

**GOBIERNO DE CHILE**  
**Ministerio de Agricultura**

REPÚBLICA DE CHILE  
COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO  
GOBIERNO REGIONAL SEXTA REGIÓN  
CONVENIO CNR – FNDR – INIA

**PROYECTO:**

***“VALIDACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍAS DE RIEGO Y SISTEMAS PRODUCTIVOS EN ÁREAS REGADAS, CUENCA RÍO TINGUIRIRICA, SEXTA REGIÓN”***

<b>Unidad Ejecutora</b>	: INIA – CRI RAYENTUÉ
<b>Informe</b>	: N° 10 Final de Actividades
<b>Región</b>	: Sexta del Libertador Bernardo O’Higgins
<b>Responsables</b>	: Ing. Agr. Carlos Covarrubias Z. Ing. Agr. M.Sc. Oscar Reckmann A. Ing. Agr. Sofía Felmer E. Ing. Agr. Marcelo Lorca N.
<b>Supervisor CNR</b>	: Ing. Agr. Alicia Espinosa C.

San Fernando, Enero de 2004

## INDICE DE MATERIAS

<b>1.- RESUMEN EJECUTIVO</b>	<b>2</b>
<b>2.- INTRODUCCIÓN</b>	<b>8</b>
2.1 Objetivo General	10
2.1 Objetivos específicos	10
<b>3.- METODOLOGIA DE TRABAJO</b>	<b>12</b>
<b>3.1.- Componentes del Modelo de Validación y Transferencia Tecnológica</b>	<b>12</b>
3.1.1.- Diagnóstico del área	12
3.1.2.- Sectorización del área	12
3.1.3.- Contenidos técnicos	13
<b>3.2.- Etapas de Planificación del proyecto y sus actividades</b>	<b>20</b>
<b>3.3.- Diagnóstico del área</b>	<b>21</b>
3.3.1.- Ubicación Geográfica	21
3.3.2.- Recursos básicos	21
3.3.3.- Desarrollo de la agricultura de riego en el área	26
3.3.4.- Tenencia de la tierra	32
3.3.5.- Organizaciones en el área	33
3.3.6.- Instituciones relacionadas con la agricultura de riego	37
3.3.7.- Infraestructura comercial y de servicios en el área	40
<b>3.4.- Talleres de trabajo con los beneficiarios del proyecto</b>	<b>41</b>
<b>3.5.- Resumen y Conclusiones del diagnóstico</b>	<b>43</b>
3.5.1.- Frutales	44
3.5.2.- Viñas	45
3.5.3.- Cultivos Hortícolas	45
3.5.4.- Producción de leche y praderas	45
<b>3.6.- Sectorización del área</b>	<b>46</b>
<b>3.7.- Contenidos técnicos del programa</b>	<b>47</b>
<b>4.- PRINCIPALES RESULTADOS</b>	<b>55</b>
<b>4.1.- Grupo de Transferencia Tecnológica en Riego (GTTR)</b>	<b>55</b>
<b>4.2.- Capacitación a Comunidades de Aguas</b>	<b>59</b>
<b>4.3.- Escuelas y Liceos Agrícolas</b>	<b>67</b>
<b>4.4.- Agricultores de los Módulos Demostrativos (MODEMs)</b>	<b>69</b>
<b>4.5.- INDAP y Agentes de Transferencia Tecnológica</b>	<b>82</b>
<b>4.6.- Agroindustrias</b>	<b>85</b>
<b>4.7.- Municipios</b>	<b>89</b>
<b>4.8.- Agricultores de la Cuenca del río Tinguiririca</b>	<b>93</b>
<b>4.9.- Unidades de Validación (UVALES)</b>	<b>93</b>
<b>4.10.- Actividades de Transferencia Tecnológica, Difusión y Capacitación</b>	<b>105</b>
<b>4.11.- Material divulgativo generado</b>	<b>106</b>
<b>5.- CONCLUSIONES (por tema)</b>	<b>107</b>
<b>6.- ANEXOS</b>	<b>117</b>
6.1.- Informe Presupuestario enero – diciembre 2003	118

## 1.- RESUMEN EJECUTIVO

Durante el período septiembre de 1999 y diciembre de 2003 el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, a través de su Centro Regional de Investigación Rayentué ha venido ejecutando el *Proyecto “Validación y Transferencia de Tecnologías de Riego y Sistemas Productivos, Cuenca Río Tinguiririca, Sexta Región”*. Proyecto que ha contado con el financiamiento compartido entre la Comisión Nacional de Riego y el Gobierno Regional de la Sexta Región; y cuya duración se extiende hasta marzo del 2004. El área de trabajo se localiza íntegramente en la Provincia de Colchagua, Sexta Región, incluyendo las comunas de San Fernando, Chimbarongo, Placilla, Nancagua, Chépica, Santa Cruz, Palmilla y Peralillo.

El objetivo general que inscribió el proyecto a su inicio, fue propiciar un cambio en la tecnología de riego y en los sistemas productivos de la zona, a través de un sistema de validación y transferencia de tecnología, enfocada a los diferentes agentes de extensión y a los agricultores líderes con capacidad innovadora, en el área regada por el río Tinguiririca y el estero Chimbarongo.

Como procedimiento metodológico para lograr los objetivos propuestos; la primera fase de trabajo estuvo orientada a identificar la situación inicial de los sistemas productivos y del riego asociado, en la cuenca del Río Tinguiririca, de manera de sectorizar el área en base a unidades homogéneas. A partir de este diagnóstico inicial se distinguieron cuatro áreas o ejes; asociados a las siguientes comunas: San Fernando – Chimbarongo; Nancagua – Placilla; Santa Cruz – Chépica; y Palmilla – Peralillo.

Para cada una de estas áreas se definió y ubicó una Unidad de Validación y Demostración (UVAL), la cual consistió en una parcela de 2 a 3 ha de tamaño, que siendo totalmente manejada por personal del INIA incluyó demostraciones y validaciones tecnologías relacionadas con los sistemas de riego y los sistemas de producción asociados a los cultivos de mayor perspectiva e interés para la zona, bajo un carácter absolutamente de difusión masivo a la zona. Específicamente se establecieron Unidades de validación en San Fernando, Nancagua, Chépica y Peralillo. Para su operación, y por el carácter de la propuesta, en todas ellas se establecieron diversas

inversiones. Hay que enfatizar que estas Unidades se constituyeron en elementos fundamentales para el desarrollo de las diversas acciones de transferencia tecnológica de carácter grupal, orientadas a servir a las respectivas áreas de influencia o dominio de recomendación.

Los contenidos técnicos específicos a establecer en cada Unidad Demostrativa, surgieron como producto de diversos talleres de trabajo que se realizaran con los beneficiarios y profesionales del área. De esta forma, se definieron e implementaron en el tiempo los siguientes temas: tecnificación del riego superficial, y la conversión hacia sistemas presurizados, capacitación a agricultores y extensionistas en el manejo de estos equipos; demostraciones y validaciones de sistemas de riego apropiados para la producción de vides; uso intensivo del suelo por medio de la rotación de diversas hortalizas para consumo fresco y agroindustrial (de invierno, primavera, verano y otoño); y la evaluación de variedades y patrones de cerezos, ciruelos y vides viníferas, principalmente.

Paralelamente a las UVALes, se establecen 24 Módulos Demostrativos (MODEMs), que representan un segundo nivel de trabajo en el ámbito de la transferencia tecnológica; cuyas principales diferencias están dadas porque se trabaja al nivel de los predios de los agricultores, y porque físicamente se ubican en el dominio de recomendación de cada Unidad de Validación (UVAL). Se establecen 6 Módulos Demostrativos para cada área homogénea o eje estratégico; lo que significa un total de 24 para toda el área del Proyecto. La idea en este caso es trabajar con las tecnologías de riego y los sistemas de producción, asimilando estrechamente las condiciones edafoclimáticas y limitaciones específicas que enfrentan los agricultores del área. Se busca mejorar el manejo y la programación de riego en sistemas superficiales y localizados, de acuerdo a las diferentes condiciones de suelos predominantes en la zona; como asimismo introducir cambios que mejoren los sistemas de producción del rubro en cuestión. La mayor diferencia en este segundo nivel, es que se trabaja bajo las verdaderas condiciones a las que puede acceder el agricultor, pero con un componente tecnológico innovativo.

En todos los niveles de trabajo (UVALes y MODEMs), se validan sistemas productivos rentables que sean capaces de aprovechar, en mejor forma, las potencialidades de los

recursos naturales, y las ventajas de la diversificación de la producción. Igualmente, en todos los lugares de trabajo se incorporó un componente novedoso en los frutales, que fue el uso de cubiertas vegetales, obteniéndose muy buenos resultados; así como la tecnificación del riego especialmente en los sistemas productivos apropiados para la producción de hortalizas para la agroindustria.

A mediados del año 2001, la Comisión Nacional de Riego, el Gobierno Regional de la Sexta Región, y el Instituto de Investigaciones acuerdan replantear las actividades del proyecto, con el propósito de fortalecer su impacto, así como focalizar su acción sobre una población objetivo más concreta. De aquí que se intensifiquen las actividades de extensión, capacitación y difusión, con el fin de asegurar la innovación tecnológica y su irradiación hacia los siguientes agentes de cambio tecnológicos: a agricultores líderes, Asociaciones de Regantes, Escuelas Agrícolas, Beneficiarios de la Ley de Riego 18.450, Municipalidades, y el Programa de Transferencia tecnológica de INDAP (empresas consultoras).

Particularmente, a partir del año 2002 los mayores esfuerzos del proyecto se orientan a lograr un mayor acercamiento entre sus actividades y el funcionamiento de las Comunidades de Aguas existentes en los valles del área de trabajo; así como con las escuelas y liceos agrícolas.

De esta manera, durante los años 2002 y 2003 se realizaron acciones muy concretas con estos actores del quehacer agrícola regional; las que incluyeron primero (año 2002) un diagnóstico a la totalidad de las comunidades de riego existentes en el área; y luego (año 2003) la aplicación de un modelo de capacitación a 8 Comunidades de Aguas (10% del total de Comunidades), el cual fuera previamente diseñado y validado a nivel piloto por la Universidad de Concepción, según lo encomendara la Comisión Nacional de Riego; y que persigue propender a un mejoramiento sustantivo en el ámbito del desarrollo organizacional y administrativo de estos entes. Es sabido que, tanto a nivel del país como de la propia área, estas Organizaciones no estaban funcionando apropiadamente, con los consecuentes problemas de gestión, participación de usuarios y debilitamiento generalizado de este tipo de organizaciones. Esta temática sin lugar a dudas, es de gran importancia, ya que estas organizaciones son consideradas fundamentales para dinamizar cualquier proceso de transferencia tecnológica en materia de riego; tanto

desde el punto de vista del mejoramiento de la infraestructura de riego, como en la resolución de conflictos entre los diferentes comuneros o regantes, y el aprovechamiento de los distintos instrumentos de subsidio que el Estado ha venido poniendo al servicio de la agricultura de riego del país.

El desarrollo de esta novedosa metodología incluyó una serie de acciones de capacitación y de seguimiento, con un fuerte trabajo de carácter grupal, a lo largo del año.

Igualmente, se trabajó con los más importantes Liceos y Escuelas Agrícolas del área; intentando mantener siempre una serie de actividades de validación y divulgación con ellas, tanto en sus propios predios como vinculados a las actividades realizadas en las UVALes pertinentes. Adicionalmente, durante los años 2002 y 2003, se puso en práctica un novedoso sistema de capacitación intensiva en materias de riego, con un grupo selecto de aproximadamente 20 alumnos, los que después de cumplir en el período mencionado un total de 280 horas lectivas y prácticas, bajo la metodología "Aprender Haciendo" fueron examinados por una comisión integrada por el equipo técnico del PROVALTT Tinguiririca y de la Comisión nacional de riego e INDAP regional. Lo importante de destacar es que aquellos alumnos que lograron superar los niveles exigidos de conocimiento, durante diciembre del 2003, fueron automáticamente inscritos en el Registro Regional de INDAP para los efectos de construir y mantener equipos de riego.

El presente informe final, da a conocer las principales actividades de evaluación, validación y difusión tecnológica llevadas a cabo tanto en las UVALes como los MODEMs; así como de capacitación a las comunidades de regantes del río Tinguiririca y del Estero Chimbarongo, en orden a alcanzar un mejoramiento del actual nivel de funcionamiento de ellas durante el año 2003. Igualmente se hace una relación de los diferentes trabajos y avances alcanzados con cada uno de los principales agentes de cambio tecnológico; así como los productos o materiales de difusión técnica elaborados y editados desde el inicio del proyecto.

En virtud de las cifras oficiales registradas en las diferentes actividades de transferencia tecnológica desarrolladas en todo el período, se puede afirmar que se han registrado

aproximadamente 4.500 personas, que han asistido y participado directamente en acciones impartidas por este proyecto.

En términos del nivel de impacto del proyecto en el área de trabajo, hoy día se puede corroborar que efectivamente el área ha tenido un influjo importante en los aspectos de riego y mejoramiento de los sistemas productivos de los rubros, incrementándose en forma significativa la superficie de riego tecnificado en la provincia de Colchagua. Particularmente, las estadísticas oficiales que maneja el Servicio Agrícola Ganadero regional, indican que desde el año 1999 hasta el año 2002, en la VI región se han aprobado 356 proyectos que han aprovechado las ventajas del subsidio de la ley de riego 18.450; lo que se asocia a una superficie beneficiada de 37.717 ha que va a implementar algún grado de mejoramiento o tecnificación del riego. Esta situación, si se analiza en términos de la realidad de la Provincia de Colchagua, área objetivo del presente Proyecto PROVALTT Tinguiririca, se aprecia, que en el mismo período de años, se han adjudicado 182 proyectos de riego, con una superficie beneficiada de 13.073 ha, lo que en otras palabras, significa tecnificar o mejorar el riego de una superficie equivalente al 17% del área regada de la cuenca del Tinguiririca. Esta información oficial, que si bien es producto de la suma de acciones de varias instituciones; también puede indicarse a este proyecto como un importante contribuyente a este logro; dado que en todas las acciones del proyecto se ha evaluado y demostrado la validez del mejoramiento o tecnificación del riego de los más importantes rubros de la zona; como asimismo la posibilidad de utilizar instrumentos como la ley 18.450 para viabilizar una efectiva adopción tecnológica;

Sin dudas, se ha avanzado una enormidad en el trabajo y en la capacitación en el manejo de las organizaciones de regantes; ya que se comenzó trabajando con grupos de regantes que rara vez se habían reunido antes, para conversar sobre temas de estas organizaciones, ni menos de los aspectos legales, técnicos, organizacionales, de implementación de la ley de riego y otros. Muchos de estos temas fueron efectivamente tratados en profundidad en los diversos módulos desarrollados en la capacitación; muchas de estas organizaciones iniciaron una nueva visión acerca de lo que significa Organizaciones legalmente constituidas y funcionando, con una dinámica de reuniones nunca antes vista. Muchos tuvieron por primera vez la oportunidad de conocer su verdadera situación legal respecto de la tenencia de sus derechos de aprovechamiento de

aguas; así como en lo referente a la verdadera legalización de su organización; como a la debida constitución de un directorio, de conocer sus deberes y derechos como comuneros de una organización que opera y trabaja para ellos mismos.

La impresión que queda en esta etapa final, es que se ha avanzado una enormidad; sin embargo, se percibe la sensación de recién estar comenzando un trabajo, que más bien es un proceso educativo, que tomará algunos años para alcanzar la dinámica de participación deseada, así como la verdadera solución de sus problemas, que en muchos casos es de una enorme complejidad; y siempre enfrentado a una escasez de recursos financieros que es recurrente, y que en muchos casos persiste históricamente. Probablemente, muchas soluciones de conflictos o problemas entre vecinos ya podrán ponerse en marcha; pero otros problemas necesariamente demandarán un mayor período de trabajo, de mayor convocatoria al total de sus miembros, de avanzar en el conocimiento y en la puesta en práctica de sus propios reglamentos de funcionamiento; así como en otras materias.

Tal vez el mayor mérito de esta iniciativa, haya sido convocar a un grupo importante de comuneros en torno a un canal, para conversar acerca del funcionamiento de su propia organización y a conocer en un lenguaje simple acerca de la importancia y beneficios que ofrece una Organización legalmente constituida y en funcionamiento.

## 2. INTRODUCCION

La actual política de desarrollo agrícola en curso desde el último decenio, se ha sustentado en la plena inserción internacional del sector, expresada en su creciente apertura comercial y el desarrollo de políticas de apoyo que privilegien este protagonismo en un mercado globalizado. En este mismo contexto recientemente se inscriben los últimos Tratados de Libre Comercio, que buscan afianzar las relaciones de intercambio comercial; pero en donde más que nunca es necesario desarrollar ventajas competitivas, que cada vez se asocian más a productos de alta calidad, la inocuidad de los alimentos (seguridad alimentaria), la diversificación productiva y el uso de tecnologías apropiadas. Dentro de este enfoque, el desarrollo de las tecnologías de riego y su traspaso a los diferentes usuarios para que puedan asumirlas como un concepto de innovación tecnológica dinámica en el tiempo, se constituye en una verdadera opción o desafío, que permita alcanzar la necesaria competitividad del sector y consolidar el esfuerzo productor - exportador, y mantener al país vigente en sus expectativas de desarrollo económico.

Bajo este enfoque general, se plantea la materialización de este Proyecto de riego para una importante zona agrícola de la Sexta región, en donde el adecuado uso del recurso hídrico juega un rol relevante para el desarrollo agrícola y mejorar la inserción de los productos chilenos en los mercados nacionales e internacionales.

Este Informe corresponde al último que se emite dentro del contexto del "Proyecto de Validación y Transferencia de Tecnologías de Riego y Sistemas Productivos en Áreas Regadas de la Cuenca del Río Tinguiririca, Provincia de Colchagua, Sexta Región"; que ha venido ejecutando el Instituto de Investigaciones Agropecuarias a través del Centro Regional de Investigación Rayentué, en convenio con la Comisión Nacional de Riego y el Gobierno Regional de La Sexta Región, ambos como organismos contratantes. Este Informe Final incluye un detalle de las principales actividades y resultados obtenidos durante el período 1999 – 2003, incluyendo los resultados productivos y de transferencia tecnológica de los trabajos de campo iniciados en la temporada 2003/2004.

El presente Programa comenzó a ejecutarse en septiembre de 1999, y concluye en marzo de 2004, cubriendo un total de 54 meses. El objetivo general de este proyecto ha

sido propiciar **"Un Cambio en la tecnología de riego y en los sistemas productivos del área de la Cuenca regada por el Río Tinguiririca y el Estero Chimbarongo"**. Para el logro de este objetivo se consideró el establecimiento progresivo de un sistema de validación y transferencia de tecnología en la provincia de Colchagua, específicamente en las áreas regadas por el río Tinguiririca y el estero Chimbarongo.

Hay que señalar que habiendo transcurrido dos años de trabajo, y después de un profundo análisis entre las diferentes instituciones (demandantes) y ejecutante, se acuerda que a partir del año 2002, se introduzcan importantes cambios en las actividades originalmente planteadas. En esta segunda fase se buscaba alcanzar metas más específicas y dirigidas a grupos objetivos mejor identificados y a alcanzar determinados indicadores. Particularmente se buscará un trabajo más estrecho con las Organizaciones de Riego, Grupos de Transferencia tecnológica en riego (GTTR), Liceos y Escuelas Agrícolas; y en general, con cada grupo de beneficiarios directos del Programa.

## 2.1 Objetivo General

El proyecto se planteó desde el inicio como objetivo general, la ejecución progresiva de un programa de validación y transferencia tecnológica que promoviera sistemas productivos rentables basados en el mejoramiento de la eficiencia de utilización del recurso hídrico. Lo anterior, por medio del mejoramiento del riego superficial y la tecnificación de los métodos de riego junto con la capacitación en el manejo de éstos, aprovechando las potencialidades de los recursos del área, con el fin de mejorar significativamente la situación productiva y económica de los agricultores.

Los sistemas productivos a validar debían ser capaces de aprovechar o mejorar los niveles de eficiencia en el uso de las potencialidades de los recursos naturales existentes, sin ocasionar deterioro en el medio ambiente. Se buscaba identificar, validar y transferir diversas alternativas de diversificación de la producción que hasta ese momento producían los agricultores de la zona; así como lograr incrementos de productividad y entregar propuestas económicamente viables, articuladas con los mercados; y consecuentemente, para mejorar la rentabilidad.

## 2.2. Objetivos Específicos

Para el logro de los objetivos generales también se incluyeron los siguientes objetivos específicos:

- Realizar un diagnóstico detallado de las características edafoclimáticas de los sistemas productivos; y de la estructura y métodos de riego existentes en el área del proyecto, entre otros aspectos.
- Implementar durante la ejecución del proyecto a lo menos cuatro parcelas de validación y demostración tecnológica en la Provincia de Colchagua, VI Región, denominadas Unidades de Validación (UVAL), manejadas por INIA.
- Implementar seis Módulos Demostrativos por cada UVAL, (MODEMS), en los predios de agricultores del área de influencia de cada UVAL.
- Realizar diferentes actividades de Extensión, Capacitación y Difusión tecnológica como: Días de Campo; Reuniones Técnicas con grupos de agricultores; Apoyo

Docente a Escuelas Agrícolas del lugar; Cursos de Capacitación para agricultores; técnicos y profesionales; formación de Grupos de Interés o Grupos de Transferencia de Tecnología de riego (GTT); Programas Radiales; edición de un Manual de Validación y Transferencia de Tecnología; Cartillas Divulgativas; Videos; Boletines de Difusión en la prensa escrita local y edición de Fichas Agroeconómicas.

- Apoyar la definición del contenido y estrategia para el establecimiento progresivo de un Sistema de Programación de Riego (SEPOR) a nivel de agricultor.
- Identificar y elaborar un Catastro de los proyectos de riego intraprediales que los agricultores deseen presentar a los Concursos de la Ley N° 18.450 o, a financiamiento directo por parte de INDAP; apoyando a los agricultores en términos de definir los antecedentes y requerimientos necesarios para sus postulaciones.
- Realizar un diagnóstico y trabajar con las Organizaciones de Regantes, especialmente con las Comunidades de Aguas.
- A través de las acciones del proyecto vincular a los agricultores a los diferentes instrumentos de subsidio estatal para la tecnificación del riego. Capacitando a las Empresas de Transferencia Tecnológica y directamente a los agricultores.
- Fortalecer la capacitación de la juventudes rurales especialmente enfocado al riego y sistemas productivos a nivel de liceos y escuelas agrícolas.

### 3 METODOLOGÍA Y ESTRATEGIA DE ACCIÓN

El modelo de Transferencia Tecnológica que se utilizó este proyecto correspondió a uno denominado de **primera transferencia**; es decir, orientado a capacitar y transferir tecnologías a los agentes de transferencia tecnológica; y a aquellos agricultores líderes que tuvieran el interés y la capacidad de innovación..

Este modelo estuvo basado en el conocimiento del área, de los recursos humanos y naturales, y de la capacidad tecnológica de INIA. A partir de esta información se prepararon los contenidos técnicos y se desarrolló una estrategia de capacitación y transferencia de tecnología para los diversos beneficiarios del proyecto.

Hay que señalar que estos contenidos técnicos se analizaron posteriormente en un taller de trabajo, que contó con la participación de las asociaciones de regantes y las de carácter productivo del área, de manera de involucrar y hacer participar a los diferentes beneficiarios en forma activa, en todas las etapas del proyecto.

#### 3.1.- Componentes del Modelo de Validación y Transferencia Tecnológica

A continuación se presentan los diferentes componentes del modelo de validación y transferencia tecnológica.

##### 3.1.1.- Diagnostico del Área

Esta actividad constituye el punto de partida para plantear la estrategia de intervención técnica. A través de ella, fue posible recabar los antecedentes necesarios para darle un apropiado direccionamiento y contexto a las actividades y trabajos a realizar.

##### 3.1.2. Sectorización del área

En función de la información del diagnóstico y complementada con los antecedentes que se obtuvieron con informantes calificados y de la experiencia de INIA en la zona, se procedió a realizar una sectorización del área.

### 3.1.3.- Contenidos técnicos del programa y taller de trabajo con los beneficiarios

A partir del diagnóstico, la sectorización del área y los talleres de trabajo con los beneficiarios del proyecto, se definieron los contenidos técnicos que serían desarrollados en el Proyecto.

### 3.1.4. Actividades de Capacitación y Transferencia Tecnológica

La validación y transferencia de los contenidos técnicos a los usuarios se realizarán a través de diferentes actividades de capacitación y transferencia tecnológica, las cuales se indican a continuación:

- Unidades de Validación y Demostración
- Actividades de Capacitación y Extensión
- Actividades de Difusión
- Actividades de Asistencia Técnica

#### 3.1.4.1. Unidades de Validación y Demostración

Dentro de las unidades de demostración se incluyen Unidades de Validación y Módulos Demostrativos.

- Unidades de Validación (UVAL)

La Unidad de Validación (UVAL) corresponde a un predio o superficie de terreno, utilizado para establecer, validar y demostrar las tecnologías de riego y sistemas productivos propuestos. Se busca que estas unidades tengan una capacidad de respuesta en el corto y mediano plazo; y que a la vez sean capaces de contribuir al mejoramiento económico de la zona. La UVAL es el instrumento intermedio entre el trabajo de investigación básica que dispone INIA y el proceso de adopción de nuevas tecnologías por parte de los agricultores.

La UVAL además, tuvo la característica de ser un centro de capacitación abierto a la comunidad y de servicio para el desarrollo de actividades grupales, tales como días de campo y reuniones técnicas.

Para el logro de tales objetivos, fue necesario equipar a la UVAL con las tecnologías de riego de punta, apropiadas para los cultivos establecidos en ella, cuyo uso se deseaba validar, demostrar y transferir.

- Módulos Demostrativos (MODEM)

Los Módulos Demostrativos (MODEMs) son pequeñas unidades de demostración y transferencia de tecnología que se ubican en las propiedades de los agricultores, donde se efectúan trabajos en conjunto con éstos, orientados a la resolución de problemas tecnológicos específicos, relacionados con el manejo del agua, la introducción y el manejo de cultivos.

Las propuestas técnicas implementadas en estos MODEMs fueron previamente analizadas y discutidas en conjunto con el agricultor. En el caso de agricultores beneficiarios de INDAP, las actividades se coordinaron y programaron en conjunto con profesionales de este organismo.

Uno de los propósitos de estos MODEMs fue que se constituyeran en polos de irradiación de las tecnologías propuestas, que estaban avaladas por los trabajos desarrollados y validados en las UVALES; y que además, trabajando bajo el dominio y condiciones de los productores respondieran a la problemática puntual de los agricultores del sector donde éste se encontraba.

#### 3.1.4.2 Actividades de Extensión, Capacitación, y Difusión

Un componente fundamental del modelo ha sido la realización de actividades de capacitación, extensión y difusión tecnológica destinadas a los beneficiarios del mismo. Todas ellas tuvieron como objetivo común transferir los resultados de la validación de tecnologías de cultivos y de riego. Estas actividades estuvieron destinadas, principalmente, a los técnicos de las empresas de transferencia tecnológica contratadas

por INDAP y a agricultores líderes del área beneficiada por el proyecto, especialmente pequeños y medianos productores agrícolas.

Cabe señalar que en todos estos eventos se logró una estrecha interacción con los diferentes beneficiarios, lo que produjo una notable retroalimentación al sistema de Investigación – Desarrollo del INIA; dinámica que ha permitido ir replanteando acciones y actividades en el tiempo; lo que sin dudas, ha permitido focalizar mejor las acciones del proyecto y a enriquecer una propuesta en función de los verdaderos requerimientos de la agricultura del valle del río Tinguiririca, tendiente a crear una agricultura orientada a los mercados de consumos y a aprovechar las ventajas locales, de manera de alcanzar rentabilidades acordes a los requerimientos de una economía regional, nacional e internacional.

#### Actividades de extensión

- Días de Campo

Los Días de Campo consistieron en la demostración y explicación abierta al público (técnicos y agricultores en general) de las tecnologías y las propuestas productivas implementadas en terreno. La realización de estas actividades brinda la oportunidad de contar e interactuar directamente con el equipo técnico del proyecto, y con especialistas de alto nivel de los rubros validados. Para estos eventos, prácticamente en todas las oportunidades se contó con el apoyo de profesionales del CRI La Platina.

- Reuniones Técnicas

Las reuniones técnicas o de asistencia a grupos de agricultores, consisten en el análisis de aspectos técnicos puntuales de la propuesta tecnológica y a las inquietudes específicas, normalmente asociadas a un rubro particular. Están orientados al personal técnico de INDAP, de las Empresas de Transferencia Tecnológica y a agricultores líderes del área.

- Interacción con Escuelas y Liceos Agrícolas

Esta componente pretendía colaborar con las escuelas agrícolas del área en la revisión de los contenidos de los cursos sistemáticos de riego, de manera de difundir la tecnología de riego y posibilitar el arraigo de la población juvenil en el agro local.

Se establecieron contactos con las escuelas agrícolas locales a objeto de hacerlas participar directamente en este programa. De hecho algunos MODEMs fueron manejados directamente por alumnos, en los respectivos predios de propiedad de estas escuelas y liceos.

- Grupo de Transferencia Tecnológica en Riego (GTTR)

Teniendo presente la experiencia que INIA desarrollara con agricultores en esta dinámica, se previó implementar grupos de este tipo, vinculados a los trabajos desarrollados en las UVALES. Un Grupo de Transferencia Tecnológica en Riego, consiste en la conformación de grupos de agricultores vecinos que comparten problemáticas productivas y de riego muy similares, que organizadamente se reúnen en forma mensual con técnicos del Proyecto, para abordar un programa de charlas y acciones en terreno que el propio grupo predefine. Se busca crear una red de conocimiento tecnológico en riego y otras tecnologías de los cultivos de interés; las que se vinculan a las demostraciones y actividades que desarrolla el proyecto, tanto a nivel de las UVALES como de los MODEMs.

#### Actividades de capacitación

- Cursos

Dentro de los instrumentos se consideró la realización de cursos de actualización de técnicas y manejo del riego. Esta instancia de capacitación, buscaba incrementar las capacidades de los técnicos, agricultores y estudiantes de escuelas agrícolas, de manera de disponer de personal con un alto nivel de conocimiento en estos temas del riego y los sistemas de producción de los cultivos; de manera de garantizar capacidades en la propia área de acción del proyecto.

Estos cursos estuvieron orientados a los agentes de extensión (Programa INDAP), técnicos, agricultores líderes y a alumnos seleccionados de las escuelas y liceos agrícolas del área.

Particularmente, durante los años 2002 y 2003 se implementó un curso de especialización en riego para alumnos de liceos y escuelas agrícolas, que permitiera

generar capacidades locales para la instalación y mantenimiento de equipos de riego, y que al término aquellos que cumplieran todas los exámenes y exigencias, ser incorporados en los registros de INDAP, como técnicos con competencia para la mantención e instalación de equipos de riego tecnificados, subsidiados por el Programa del Bono de Riego Campesino, que otorga INDAP; lográndose excelentes resultados.

- Capacitación a Comunidades de Aguas

A partir de los años 2002 y 2003, se acuerda en conjunto con la CNR y la SEREMIA regional, reenfocar y fortalecer el trabajo del proyecto en la vinculación con las Comunidades de riego de la cuenca del río Tinguiririca, área de interés del proyecto. Concretamente, se propone realizar un diagnóstico al 100% de las Comunidades existentes en la cuenca del río Tinguiririca; a objeto de tener conocimiento del estado actual de ellas, de su funcionamiento, su organización y desarrollo.

Como segunda fase de trabajo con estas organizaciones, se plantea la selección del 10% de estas comunidades para iniciar un programa de capacitación, orientada a crear capacidades en los niveles directivos de estas organizaciones, cuando existen las directivas; y a un grupo de agricultores, que posteriormente pudieran actuar como monitores, traspasando sus conocimientos al resto de los participantes de la organización.

Esta capacitación a comunidades de aguas, corresponde a una metodología flexible que ha diseñado previamente la Universidad de Concepción para la Comisión Nacional de Riego; y ésta última encomienda su implementación a nivel piloto en el Proyecto PROVALTT Tinguiririca. Ya se ha dicho que esta metodología persigue desarrollar capacidades de las organizaciones en una serie de temas relevantes, considerando el enfoque “Aprender – Haciendo”, que incluye la identificación e metas (proyectos o actividades) que deben ser implementadas durante el desarrollo de la intervención. Metodológicamente, significa seleccionar un grupo de 10 a 15 personas de una canal, y desarrollar con ellos una serie de actividades grupales (talleres) en los cuales se van desarrollando las diferentes temáticas, que incluye un prediagnóstico, la realización de talleres participativos de capacitación (acorde a los intereses del grupo) y al seguimiento en terreno para evaluar progresivamente el desarrollo de las capacidades de las organizaciones. Entre los módulos a desarrollar estaban los relacionados con aspectos

legales, la relación con una comunidad de agua (deberes y derechos de los usuarios, los estatutos de una comunidad, la participación en una comunidad), las directivas de una comunidad de aguas, sistemas de riego, y la capacidad de propuestas.

Para los efectos prácticos se consideraron 5 reuniones, desarrolladas en el período invierno – primavera del año 2003. Contando en cada ocasión con charlistas del propio equipo técnico del Provaltt Tinguiririca o con especialistas de apoyo de la Universidad de Concepción y de profesionales de la Comisión nacional de Riego. Paralelamente, el equipo técnico del PROVALTT asistió a dos reuniones de capacitación en la aplicación de la metodología (agosto y diciembre) bajo la supervisión de un equipo técnico de la Universidad de Concepción, que estaba desarrollando un programa de formación de monitores a nivel nacional para capacitar a las organizaciones de aguas del país.

Para el trabajo con las comunidades se contó con material didáctico para apoyar las propias sesiones, como asimismo material escrito para las directivas de cada canal, de manera de reforzar los elementos esenciales de cada unidad temática.

#### Actividades de difusión

- Cartillas Divulgativas

El Programa incluyó la generación y edición de cartillas divulgativas, que corresponden a documentos escritos que entregan información técnica y económica, respecto de un tema o problema, definido en forma sencilla y de fácil comprensión.

Las cartillas divulgativas serían repartidas entre los beneficiarios del proyecto. Estas tratarían temas específicos de tecnologías de riego y cultivos, de acuerdo a la realidad del área del proyecto.

- Videos Educativos

Se contempló incluir la realización de videos de riego, en aspectos específicos novedosos, y cuyo era apoyar la capacitación técnica de los beneficiarios, tanto en técnicas de riego como en su manejo.

- Boletines de prensa

Intentando tener una cobertura más generalizada a toda el área del proyecto, se estimó necesaria la emisión de boletines de prensa, tanto al nivel de diarios regionales, como de aquellos que tuvieran circulación en la provincia de Colchagua. Al respecto se consideró el Diario VI Región, el diario del Mundo Rural y el diario El Rancagüino. Este último contenía una Revista Agrícola, auspiciada por la SEREMI de Agricultura de la Sexta Región

- Programa Radial

Para el desarrollo de esta actividad se seleccionó la radio Alfa Omega de Santa Cruz, de gran audiencia en la zona, de manera de ir haciendo reportajes periódicos que permitieran sociabilizar al medio las principales actividades que venía desarrollando el proyecto; así como también anunciar previamente aquellas actividades grupales, que permitieran una mayor convocatoria.

Cabe señalar que durante los años 2002 y 2003, el proyecto recogiendo el ofrecimiento que ofreciera la Secretaría Ministerial de Agricultura de la VI Región, concentró toda su acción radial en los medios que para estos efectos manejaba el departamento de comunicaciones de esta Secretaría de Gobierno; lo que permitía una mayor cobertura de la difusión, incluso al nivel nacional.

- Asistencia Técnica en Riego y Cobertura

En este aspecto la propuesta considera la vinculación del proyecto con un determinado grupo de agricultores que ya hayan efectuado algún tipo de proyecto de mejoramiento o tecnificación del riego en sus predios, de manera de diagnosticar la situación actual de esos equipos; como así mismo orientarlos en el manejo o rectificación de algunos problemas técnicos en la operación de sus equipos. Igualmente siempre apoyar e inducir a agricultores que tengan algún interés por ejecutar nuevos proyectos de tecnificación del riego en sus predios, utilizando subsidios estatales. Se espera contar permanentemente con la información oficial del SAG acerca del catastro de los Proyectos ejecutados y por ejecutar en esta materia en la Provincia de Colchagua y al nivel regional; de manera de contar con una base de información real que permita establecer el nivel de contribución de este proyecto en este sentido. En esta actividad se considera apoyar a los agricultores en cuanto a la información y antecedentes requeridos

para efectuar las presentaciones de sus proyectos, como asimismo los aspectos técnicos que deben considerarse en la formulación de los proyectos específicos.

A continuación, en el Cuadro 1 se presenta un cronograma de las actividades de capacitación y transferencia comprometidas a realizar en el PROVALTT, indicando el número de acciones a realizar, tomando en consideración los cambios de orientación de los dos últimos años, se puede sistematizar el cronograma de actividades y compromisos para los años 2002 Y 2003 del proyecto de la siguiente manera:

**Cuadro 1. Cronograma y número de actividades de capacitación y transferencia tecnológica del Proyecto para los años 2002 y 2003.**

COMPROMISOS	AÑOS	
	2002	2003
UVALES	4	4
MODEMS	24	24
<b>ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN, DIFUSIÓN Y TRANSFERENCIA</b>		
Días de campo por UVAL	16	3
Reuniones Técnicas por UVAL	6	3
Charlas Escuela Agrícola	4	3
Visitas Escuela Agrícola	4	3
Reuniones GTT (4 por grupo)	16	4
Curso Riego	3	1
Cartillas Divulgativas	2	2
Videos	1	0
Boletines Prensa Escrita	12	12
Fichas Agroeconómicas	6	6
Programa Radio semanales	16	0
Bibliotecas divulgativas	20	0
Difusión en radio y televisión (Seremi de Agricultura)	12	12

### 3.2.- Etapas de Planificación del Proyecto y sus Actividades

**Cuadro 2. Etapas y actividades del proyecto**

• <b>Etapa I</b>	
Actividad:	- Recopilación de información disponible sobre suelos, clima, red de canales, cultivos, metodologías de riego, usuarios y otros. - Reuniones con autoridades regionales, juntas de vigilancia, profesionales, etc. - Elaboración de propuesta técnica. - Desarrollo de taller de trabajo. - Modificación de propuesta técnica si procede. - Disponer de personal e infraestructura adecuada para el desarrollo del proyecto. - Sectorización del área.
Objetivos:	- Elaborar la estrategia y contenidos técnicos del proyecto consensuada con los beneficiarios.
Duración:	6 meses
• <b>Etapa II</b>	
Actividad:	- Localización, diseño e instalación de Unidades de Validación y Módulos Demostrativos en los diferentes sectores en que se divide el proyecto.
Objetivos:	- Establecer Unidades que permitan irradiar tecnología y sean el sustento de la propuesta tecnológica.
Duración:	18 meses

• <b>Etapa III</b>	
Actividad:	- Desarrollo de las actividades de validación y transferencia de tecnología, considerando acciones de extensión, capacitación y difusión hacia los usuarios del sistema., con énfasis en el trabajo con las Comunidades de Agua y otros principales agentes del cambio tecnológico.
Objetivos:	- Generar y transferir información tecnológica validada en las diferentes condiciones agro climáticas del sistema, para beneficio de los usuarios. Igualmente validar módulos de capacitación a las Comunidades de Aguas.
Duración:	50 meses
• <b>Etapa IV</b>	
Actividad:	- Elaboración de Informe Final. - Evaluación del Impacto del proyecto.
Objetivos:	- Sistematizar la información obtenida en Documentos Técnicos del Proyecto, como material de consulta para futuros Programas en el área y evaluar el impacto que este programa tuvo con su ejecución.
Duración:	6 meses

Nota: En el tiempo las etapas se traslapan, por lo cual la suma de ellas es superior a 54 meses, que es la duración del proyecto.

### 3.3.- Diagnóstico general del Área

A continuación se presenta una caracterización en términos geográficos, administrativos, climáticos, edafológicos, hidrológicos y agrícolas, del área de influencia del proyecto.

#### 3.3.1 Ubicación Geográfica

El Proyecto de "Validación y Transferencia de Tecnologías de Riego y Sistemas Productivos en la Cuenca del Río Tinguiririca" se localiza íntegramente en la Provincia de Colchagua, Sexta Región, y riega una superficie de 77.200 hectáreas aproximadas, a través de aguas derivadas del río Tinguiririca y el estero Chimbarongo. Esta superficie equivale al 39% de la superficie regional (250.000 ha), involucrando a 7.800 predios. Incluye las comunas de San Fernando, Chimbarongo, Placilla, Nancagua, Chépica, Santa Cruz, Palmilla y Peralillo.

#### 3.3.2.- Recursos básicos

##### *Recursos Hídricos*

La cuenca del río Tinguiririca pertenece a la hoya del Río Rapel y tiene una extensión de 14.177 Km<sup>2</sup>. Los principales cursos de agua corresponden al río Tinguiririca y al estero Chimbarongo, que en conjunto permiten el riego de 77.200 hectáreas aproximadas.

El río Tinguiririca tiene una cuenca propia de 4.730 Km<sup>2</sup> y se origina en el glaciar Universidad, drenando además el sector sur y la vertiente oriental de los volcanes Tinguiririca y Fray Carlos. Dentro de sus principales afluentes se encuentra el río Claro y el estero Chimbarongo. Otros afluentes son los esteros Las Toscas, Las Cadenas y San Miguel.

El río Tinguiririca se encuentra dividido en dos secciones. La primera de ellas, objeto de este proyecto, se extiende desde la Hacienda Lo Briones hasta su confluencia con el estero Chimbarongo. Según la Comisión Nacional de Riego del (Estudio de Prefactibilidad "Hoya del río Rapel"; 1978), esta sección se encuentra legalmente organizada contando con una junta de vigilancia y divide sus aguas en 25.230 acciones permanentes, las que se reparten en 58 canales, para el riego de alrededor de 48.480 hectáreas con un 85% de seguridad. Las acciones permanentes tienen un valor de 2,2 L/s en los tres meses de máxima demanda, para una probabilidad de ocurrencia de 85%.

El estero Chimbarongo se origina en un cordón de cerros precordilleranos, integrado por las cumbres de los cerros Paveza, La Colorada, Alto de Zúñiga y cerros de Huemul. Los principales afluentes son los esteros Piduco y Arrayanes, además de los esteros El Buitre, Los Molinos y El Cerro. El estero Chimbarongo, se encuentra legalmente constituido, contando con una junta de vigilancia. El estero se divide en 23.530 acciones permanentes, las que se reparten entre 22 canales que riegan aproximadamente 28.720 hectáreas con un 85% de seguridad. Las acciones permanentes tienen un valor de 0,75 L/s, en los tres meses de máxima demanda, para una probabilidad de ocurrencia del 85%.

En la Angostura de Convento Viejo se encuentra construida la primera etapa del embalse del mismo nombre, con una capacidad de acumulación del orden de los 30 millones de metros cúbicos, permitiendo incrementar el caudal del estero en 5 m<sup>3</sup>/s durante los meses de diciembre y enero. Esta obra fue ejecutada en el marco del Programa de Rehabilitación de Obras de Riego Medianas y Menores (PROMM). Cabe señalar que, aguas arriba del embalse, el régimen natural del estero ha sido alterado por el transvase de aguas de invierno desde el río Teno, con el objeto de aumentar el volumen almacenado en el Lago Rapel. Pese a este mejoramiento, los regantes más alejados del embalse, específicamente de la zona de Peralillo y Población continúan con

una disponibilidad limitada del recurso hídrico, explicada en parte por las pérdidas por conducción del canal Población y el bajo nivel tecnológico en materia de riego que utilizan los agricultores de la zona.

### Recursos Agroclimáticos

El clima del área del proyecto es de tipo templado cálido, con lluvias invernales y una estación seca de 6 a 7 meses. Las precipitaciones anuales de la zona varían entre 550 y 800 mm., concentradas principalmente entre los meses de mayo y agosto. La evaporación anual es del orden de los 1000 a 1200 mm, con valores mensuales máximos en los meses de diciembre y enero (200 mm/mes).

De acuerdo al estudio agroclimático realizado por Santibáñez y Uribe (1993) existen algunas diferencias agroclimáticas en el área del proyecto. En efecto, el citado estudio distingue básicamente 3 distritos agroclimáticos del área. En un primer distrito (76.6), se ubican las comunas de San Fernando, Chimbarongo y Chépica; un segundo distrito (76.5) abarca el área de Santa Cruz; y finalmente un tercer distrito (76.2) comprende esencialmente las comunas de Nancagua, Palmilla y Peralillo

El distrito agroclimático que define las áreas de San Fernando, Chimbarongo y Chépica (76.6), se caracteriza por presentar un régimen térmico cuyas temperaturas varían, en promedio, entre una máxima de 28,9 °C en el mes de enero y una mínima de 4,2 °C en julio. El período libre de heladas es de 232 días, con un promedio de 10 heladas por año. Anualmente se registran 1.658 días grado y 1.234 horas frío. La precipitación media anual es de 753 mm y la evapotranspiración potencial alcanza a 1.272 mm, con un valor máximo de 188 mm mensuales en enero (6,1 mm/día).

El distrito que define el área de Santa Cruz (76.5), tiene características similares al anterior. Sin embargo, presenta un período libre de heladas mayor (301 días), y un menor número de heladas al año (6 heladas por año), en relación al área de San Fernando. Por otra parte, la acumulación de días grado es de 1.762 y las horas frío llegan a 950. La precipitación media anual es de 709 mm y la evapotranspiración potencial alcanza a 1.226 mm, con un valor máximo de 185 mm mensuales en enero (6,0 mm/día).

Las comunas de Nancagua, Palmilla y Peralillo (distrito 76.2), presentan mayores diferencias agroclimáticas respecto a las áreas anteriores. Las temperaturas varían, en promedio, entre una máxima de 27,6 °C en el mes de enero y una mínima de 5,5 °C en julio. El período libre de heladas es de 301 días, con un promedio de 3 heladas por año. Anualmente se registran 1.685 días grado y 660 horas frío. La precipitación media anual es de 709 mm y la evapotranspiración potencial alcanza a 1.182 mm, con un valor máximo de 174 mm mensuales en enero (5,6 mm/día).

A continuación, en el Cuadro 3 se presenta un resumen de las características agroclimáticas de los tres distritos que componen el área de influencia del proyecto.

Cuadro 3. Características agroclimáticas de los distritos que componen el área de influencia del proyecto.

DISTRITO LOCALIDADES	76.6 SAN FERNANDO, CHEPICA CHIMBARONGO	76.5 SANTA CRUZ	76.2 NANCAGUA, PALMILLA PERALILLO
CARACTERÍSTICAS AGROCLIMÁTICAS			
REGIMEN TERMICO (MIN – MAX)	4,2 (julio) – 28,9 (enero)	4,2 (julio) – 28,9 (enero)	5,5 (julio) – 27,6 (enero)
PERÍODO LIBRE DE HELADAS (DÍAS)	232	301	301
PROMEDIO DE HELADAS POR AÑO	10	6	3
DIAS GRADO	1.658	1.762	1.685
HORAS FRÍO	1.234	950	660
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (mm)	753	709	709
EVAPOTRANPIRACIÓN POTENCIAL (mm)	1.272	1.226	1.182
VALOR MÁXIMO DE ETP (mm/mes)	188 (enero)	185 (enero)	174

Fuente: Estudio Agroclimático, 1993.

Como se observa, el distrito que agrupa a las localidades de Nancagua, Palmilla y Peralillo, posee un clima relativamente más templado, con menor oscilación térmica, menor número de horas de frío y menor número promedio de heladas al año.

#### Recurso Suelo

El Servicio Agrícola y Ganadero realizó, en 1977, un estudio de suelos de toda la provincia de Colchagua, el cual abarca las actuales provincias de Colchagua y parte de Cardenal Caro. El estudio abarcó un total de 581.765 ha, identificando 52 series de suelos. De la superficie indicada, 124.434 ha corresponden a la zona regada de la antigua provincia, identificando 38 series diferentes.

En general, de acuerdo al citado estudio, el área regada se caracteriza por el predominio de suelos relativamente planos, con pendientes de hasta 2%. Desde el punto de vista textural, cerca de un 60% de la superficie reconocida presentan texturas finas (arcillosa, franca arcillosa, franca arcillo arenosa); en tanto que las texturas medias y gruesas se presentan proporciones similares (20% cada una). De acuerdo a la Clase de Capacidad de Uso (CCU), alrededor del 47% de los suelos reconocidos en el área de riego, se clasifican en CCU III. Dentro de las limitantes que determinan el uso de los suelos en esta área predominan el drenaje y la profundidad de suelo. Al respecto, el 50% de los suelos presenta algún tipo de problema de drenaje, lo que se explica por su posición dentro de la cuenca y las texturas finas predominantes; en tanto que el 25 % presenta limitaciones debido a la escasa profundidad de suelo.

En el área de San Fernando y Chimbarongo, predominan básicamente tres series de suelos: *Limanque* y *Macarena* y *Talcarehue*

La *serie Limanque*, corresponde a suelos planos con 0 - 1% de pendiente con micro relieve, presentando texturas franca a franco arenosa fina con alto contenido de materia orgánica. Descansa sobre un substratum aluvial antiguo constituido por bolones, gravas y piedras redondeadas con distinto grado de meteorización. La profundidad efectiva varía entre los 20 y 80 cm, con buen drenaje y permeabilidad moderadamente rápida; escurrimiento superficial muy lento.

La *serie Macarena*, corresponde a suelos planos con micro relieve; delgados; de textura franco arenosa fina en superficie, descansando sobre un substratum aluvial, constituido por gravas, piedras y bolones de diversos tamaños. La profundidad efectiva del suelo varía de 10 a 65 cm, presenta buen drenaje; permeabilidad moderadamente rápida y escurrimiento superficial muy lento.

La *serie Talcarehue*, corresponde a suelos planos con 0 - 1% de pendiente con micro relieve ligero a moderado, de textura franco a franco arcillo limosa en superficie y de textura franco arcillo limosa en profundidad. Son suelos de buena porosidad y arraigamiento en todo el perfil, la profundidad llega a los 110 cm presentando un substratum aluvial constituido por piedras, gravas y bolones. De drenaje bueno, permeabilidad moderada y escurrimiento superficial muy lento.

En el área de Chepica, Placilla, Nancagua y Santa Cruz predominan los suelos de la serie *Quinahue*.

La serie *Quinahue* se encuentra ubicada en sectores planos (0 a 1% de pendiente) con micro relieve moderado a ligero; las texturas predominantes son franca y franco arcillo limosa. La profundidad efectiva del suelo varía entre los 50 y 120 centímetros. Su drenaje es bueno, de permeabilidad moderada y escurrimiento superficial lento.

En el área de Peralillo, predominan básicamente dos series de suelos: *Alhué* y *Lihueimo*. El primero, se ubica en la zona de transición entre la Cordillera de la Costa y el plano con lomajes suaves y pendientes moderadas; y el segundo, en la zona baja del valle con topografía plana.

La serie *Alhué* se encuentra adosada a la Cordillera de la Costa ocupando una topografía de lomajes suaves disectados, con una pendiente de 3 a 5%. Los suelos tienen, por lo general una textura moderadamente gruesa. Bajo los 60 cm. presentan un horizonte B enterrado con duripán presente. La textura predominante es franco arenosa y franco arcillo arenosa, con drenaje imperfecto, escurrimiento superficial rápido y permeabilidad moderadamente rápida en los primeros centímetros de profundidad.

La serie *Lihueimo* está representada por suelos planos con 0 a 1% de pendiente, son suelos de textura arcillosa en todo el perfil. A los 70 - 80 cm de profundidad presenta un hardpan cementado con sílice, fierro y manganeso. Son suelos de drenaje imperfecto, permeabilidad lenta y escurrimiento superficial muy lento.

La distribución espacial que adquieren dentro de la cuenca del Tinguiririca los recursos naturales antes indicados (agua, clima y suelos), serán tomados en cuenta para la sectorización que se realizará del área del proyecto, como se explicará más adelante.

### 3.3.3.- Desarrollo de la agricultura de riego en el área

El sector silvoagropecuario es la principal actividad económica de la Sexta Región, representa más de un tercio de la fuerza laboral de trabajo; aporta casi un tercio del

Producto Interno Bruto (PIB) regional; y genera más del 23 % de las exportaciones regionales.

Dentro de este sector, la actividad agrícola es la que tiene mayor relevancia. En la actualidad, la participación de este sector en el PIB alcanza al 30%, superando a la minería que aporta un 25%. El gran aporte que realiza la agricultura a la economía regional está ligada a las condiciones de clima, suelo y disponibilidad de recursos hídricos, que han permitido desarrollar fuertemente la fruticultura, la horticultura y últimamente un fuerte crecimiento de la actividad vitivinícola.

#### Situación del riego en la provincia de Colchagua

De acuerdo al último Censo Nacional Agropecuario (1997), la Sexta Región posee 205.725 hectáreas bajo riego, lo que representa el 19% de la superficie regada del país. La provincia de Colchagua tiene 77.210 hectáreas bajo riego, lo que representa el 39 % de la superficie regional.

En el Cuadro 4, se presenta la superficie bajo riego de la provincia de Colchagua, desglosada por comunas y sistemas de riego.

Cuadro 4. Superficie de riego en la provincia de Colchagua. Temporada 1996/97.

Comuna	Riego Gravitacional	Riego por Aspersión	Riego Localizado	Total Sup. Regada	Porcentaje (%)
San Fernando	11.488,5	62,8	165,9	11.717,2	15,18
Chimbarongo	22.603,7	76,3	187,4	22.867,4	29,62
Placilla	4.576,1	0,0	181,5	4.757,6	6,16
Nancagua	6.214,7	20,9	10,0	6.245,6	8,09
Chépica	9.715,2	37,0	66,9	9.819,1	12,72
Santa Cruz	8.058,0	10,1	75,6	8.143,7	10,55
Palmilla	8.446,5	20,8	164,7	8.632,0	11,18
Peralillo	4.779,7	191,4	56,7	5.027,8	6,50
Total (ha)	75.882,4	419,3	908,7	77.210,4	
(%)	98,3	0,54	1,2		100

Fuente: Censo Agropecuario 1997.

En las comunas de San Fernando y Chimbarongo se concentra la mayor superficie de riego de la provincia (44,8%), las cuales son regadas por el río Tinguiririca; seguidas de las comunas de Chépica, Palmilla y Santa Cruz (34,5%), estas últimas regadas por el estero Chimbarongo.

El área de riego de la primera sección del Río Tinguiririca, es servido por un total de 58 canales y el área de riego del estero Chimbarongo por un total de 15. Estos canales son de tierra, con obras de arte de antigua data, que presentan problemas de pérdidas por conducción. En este sentido, la Dirección Regional de Obras Hidráulicas (DOH), estima que la eficiencia de conducción de los canales de la cuenca es cercana al 30%. La DOH está desarrollando un estudio en convenio con la Universidad de Concepción, que permitirá evaluar la eficiencia de conducción en el área, no contándose a la fecha con resultados concretos de dicho estudio, por estar en sus primeras etapas de desarrollo.

En relación al riego predial, cabe destacar que prácticamente el 98% de la superficie se riega por métodos gravitacionales, fundamentalmente tendido y surcos. La superficie de riego presurizado (aspersión y riego localizado) es muy baja, no superando las 1.100 ha de superficie (1,7%). En este sentido, la predominancia del riego superficial es una característica a nivel regional (95,4%) y nacional (91,3%). Sin embargo, el riego presurizado en la provincia de Colchagua se encuentra bajo el promedio de tecnificación nacional.

La predominancia de sistemas de riego gravitacionales se explica, en gran medida, por las características texturales de los suelos, la alta retención de humedad, las pendientes inferiores al 2% y principalmente por las estructuras productivas existentes. Sin embargo la mayor parte de los suelos no se encuentran adecuados para el riego superficial, ya que no se encuentran nivelados.

No obstante, lo anterior, en los últimos años se ha iniciado un proceso de tecnificación del riego orientado al riego localizado, principalmente en los cultivos de mayor rentabilidad como son frutales y viñas.

La mayor superficie de riego localizado se concentra en las comunas de San Fernando, Chimbarongo, Placilla y Palmilla, comunas en las que se concentra la mayor parte de los frutales y viñas de la Provincia.

La principal herramienta utilizada, tanto por los productores como por las Asociaciones de Regantes, para mejorar las condiciones del riego intra y extra predial en la Provincia

de Colchagua es la Ley de Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje (Ley 18.450), administrada por la Comisión Nacional de Riego.

De acuerdo a estadísticas proporcionadas por el Servicio agrícola y Ganadero (SAG), de la Sexta Región, desde abril de 1986, fecha de inicio de vigencia de la Ley 18.450, al 31 de diciembre de 1998 se habían presentado 272 proyectos en la Sexta Región, beneficiándose un total de 90.430,08 hectáreas, con un costo total de 928.288,55 U.F. y una bonificación de 492.057,08 U.F.

El Cuadro 5 presenta un resumen de la suma de proyectos y superficie beneficiada en la Sexta Región, durante la vigencia de la Ley 18.450.

Cuadro 5. Proyectos de Riego y Drenaje presentados en la Sexta Región (1987 –2001)

AÑOS	N° PROYECTOS	SUPERFICIE (HAS)				COSTO (U.F.)	
		NUEVO RIEGO	MEJORAMIENTO	DRENADA	TOTAL	TOTAL	BONIFICACIÓN
1987	05	35,02	1.080,20	0,00	1.155,22	7.578,36	4.918,86
1988	16	222,25	9.172,33	111,80	9.506,38	83.380,10	44.748,80
1989	22	250,08	33.718,41	5,10	33.973,59	92.267,20	48.396,85
1990	26	413,05	255,50	10,68	679,23	110.045,71	50.645,48
1991	26	614,86	7.503,93	0,00	8.118,79	78.369,62	35.880,10
1992	23	332,38	1.943,00	42,28	2.317,66	45.208,10	20.891,73
1993	11	225,40	2.002,53	41,20	2.269,13	46.869,87	21.835,06
1994	26	334,83	6.130,95	310,31	6.776,09	96.674,73	56.871,52
1995	28	390,84	9.807,38	86,40	10.284,62	93.761,25	56.603,34
1996	26	130,32	4.498,75	22,00	4.651,07	90.944,07	53.215,75
1997	22	284,36	2.772,44	199,00	3.255,80	61.730,77	33.113,47
1998	41	576,84	6.906,03	0,00	7.482,87	121.398,77	64.936,12
1999	52	455,06	1.896,84	110,40	2.462,39	160.940,66	76.260,40
2000	88	984,09	3.366,11	94,00	4.444,20	177.220,22	94.267,54
2001	106	1.251,76	2.932,41	102,8	4.286,97	210.159,23	116.093,00
<b>Total</b>	<b>518</b>	<b>6.501,14</b>	<b>93.986,81</b>	<b>1.135,97</b>	<b>101.624,01</b>	<b>1.476.548,66</b>	<b>778.678,02</b>

Fuente: Informe Anual Ley 18.450 - Servicio Agrícola y Ganadero, 2002.

Las cifras indican el creciente interés de los medianos y pequeños productores por mejorar las condiciones del riego intrapredial, lo que se ha visto reflejado en el aumento del número de proyectos que se han presentado a los últimos concursos de la Ley 18.450.

Con el fin de satisfacer la demanda, entre los pequeños agricultores, por acceder a los beneficios de la citada Ley, se realizó un convenio entre INIA y la SEREMI Sexta

Región para la presentación de proyectos de riego, “Levantamiento de Estudios Básicos de Riego”. Este convenio se desarrolló entre los años 1998 y 1999, y posteriormente entre los años 2001 y 2003, lográndose resultados promisorios para la región.

#### Situación de la distribución de cultivos en la Provincia de Colchagua

Las características de clima y suelos de la provincia de Colchagua, permiten desarrollar una agricultura con una gran diversidad de cultivos, tales como frutales y viñas, cultivos hortícolas y cereales.

De acuerdo al último Censo Agropecuario (1997), la superficie cultivada en la provincia de Colchagua alcanzó a las 87.859 ha, de las cuales el 88% se desarrolla en el área regada. La distribución de los cultivos, agrupados en grandes rubros se presenta en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Distribución de la superficie cultivada en la provincia de Colchagua.

Tipo de cultivo	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Cereales	41.203	46,90
Frutales	13.505	15,37
Vides viníferas	8.787	10,0
Praderas	8.383	9,54
Chacras y otros cultivos anuales	6.449	7,34
Hortalizas y Flores	5.558	6,33
Semilleros	3.875	4,41
Viveros	99	0,11
Total	87.859	100

Fuente: Censo Agropecuario 1997.

Se puede observar que el rubro predominante corresponde a los cereales, ocupando el 46,9% de la superficie cultivada (41.203 ha). Siguen en importancia los frutales, con un 15,37% de la superficie cultivada (13.505 ha); viñas con un 10% (8.787 ha); las praderas con un 9,54% (8.383 ha); y las hortalizas que ocupan 6,32% (5.553 ha) de la superficie.

En el rubro frutícola, predominan los huertos de manzanos (42,7%), seguido de uva de mesa (16,4%), ciruelos (15,1%), perales (13,8%), cítricos (8,5%) y kiwis (7,3%); en tanto que dentro de los cereales predomina el maíz (60%), seguido del trigo (34%) y el

arroz (5%). La distribución porcentual de estos cultivos por comunas, se presenta en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Distribución porcentual (%) de los principales rubros de la provincia de Colchagua.

Comuna	Frutales (%)	Viñas (%)	Cereales (%)	Hortalizas (%)	Praderas (%)
San Fernando	25,7	8,7	7,9	14,9	26,1
Chimbarongo	22,5	10,4	23,2	28,3	47,6
Placilla	13,1	7,4	4,3	7,9	3,3
Nancagua	12,1	19,8	4,5	6,6	4,2
Chépica	6,4	4,8	21,1	11,3	2,8
Santa Cruz	10,3	14,0	15,0	14,4	6,3
Palmilla	6,7	23,1	14,1	14,4	4,6
Peralillo	3,3	11,8	9,8	2,2	5,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente : Censo Agropecuario de 1997 - INE

Los frutales (47%) y las praderas (70,6%) se concentran fundamentalmente en las comunas de San Fernando y Chimbarongo. Las viñas se ubican mayoritariamente en las comunas de Palmilla y Nancagua (40,8%), seguidas de las comunas de Santa Cruz y Peralillo (24,5%). Los cultivos hortícolas se presentan en mayormente en la comuna de Chimbarongo, seguida en similar proporción por las comunas de San Fernando, Chépica, Santa Cruz y Palmilla.

A objeto de tener una idea de la estructura productiva predominante en cada comuna, en el Cuadro 8, se presenta la importancia relativa de los rubros ya indicados dentro de cada una de ellas.

Cuadro 8. Distribución porcentual (%) de los principales rubros, en cada comuna de la provincia de Colchagua.

Comuna	Frutales %	Viñas %	Cereales %	Hortalizas %	Forrajeras %	Total %
San Fernando	34,74	5,95	29,42	8,41	21,48	100,00
Chimbarongo	16,81	3,94	48,59	8,89	21,77	100,00
Placilla	38,49	10,87	34,85	9,78	6,01	100,00
Nancagua	30,22	24,86	31,62	6,96	6,35	100,00
Chépica	8,59	3,26	79,43	6,38	2,34	100,00
Santa Cruz	14,86	10,14	60,73	8,73	5,54	100,00
Palmilla	10,07	17,49	59,18	9,05	4,21	100,00
Peralillo	8,09	14,62	67,42	2,32	7,55	100,00

Fuente: Censo Agropecuario 1997

En el Cuadro 8, se aprecia que las comunas de Nancagua y Placilla, seguidas de la comuna de San Fernando, ocupan un mayor porcentaje de suelo productivo en cultivos intensivos, como son los frutales y viñas, rubros normalmente de exportación y alta rentabilidad. Por otra parte, en las comunas de Chépica, Peralillo y Santa Cruz es mayor el porcentaje de cultivos extensivos (cereales).

### 3.3.4 Tenencia de la Tierra

A objeto de tener una visión del tamaño de propiedad predominante en el área del proyecto, se revisó la información proporcionada por el último Censo Agropecuario para la provincia de Colchagua, excluyendo las comunas de Lolol y Pumanque.

En el Cuadro 9, se presenta la distribución del número total de predios por estrato de tamaño.

Cuadro 9. Distribución del número de predios según estrato de tamaño y superficie en la provincia de Colchagua (excluye las comunas de Lolol y Pumanque).

Estrato (ha)	Predios		Superficie	
	Número	(%)	Ha	(%)
0-2	3.065	39,1	2.407,6	2,03
2,1- 5	1.089	13,9	3.334,6	2,82
5- 20	2.378	30,3	26.436,4	22,32
20-50	767	9,8	23.432,3	19,79
50-100	293	3,7	20.117,8	16,99
Más de 100	252	3,2	42.690,9	36,05
Total	7.844	100,0	118.419,6	100

Fuente: Censo Agropecuario (1997) INE

Cerca del 93% de los predios posee menos de 50 hectáreas, representando un 47% de la superficie total. El 30% de los predios se ubica en el estrato 5 a 20 ha. Sin embargo, existe un número significativo de propiedades que tienen menos de 2 ha (39,1%), ocupando un 2% de la superficie total.

En general, se puede decir que en el área del proyecto predominan las propiedades medianas y pequeñas (93% de los predios), ocupando cerca del 50% de la superficie total de la provincia.

### 3.3.5.- Organizaciones en el Área

En el área del proyecto se encuentran presentes organizaciones de regantes, gremiales, productivas y escuelas agrícolas.

#### Organizaciones de Regantes

Los organismos encargados de la regulación y distribución de las aguas son la Junta de Vigilancia y las respectivas Asociaciones de Canalistas.

La Junta de Vigilancia entrega y controla el agua a nivel de cauce, teniendo por función administrar y distribuir las aguas a que tienen derecho sus miembros, explotar y conservar las obras de aprovechamiento común, y construir nuevas obras o mejorar las existentes, previa autorización del Director General de Aguas.

Las Asociaciones de Canalistas se encargan de la administración de los canales, teniendo por función tomar las aguas de la fuente, repartirlas entre los asociados y construir, explotar, conservar o mejorar las obras de captación, acueductos y otras que sean necesarias para el aprovechamiento común.

#### - Río Tinguiririca

La Primera Sección del río Tinguiririca, comprendida entre el canal Lo Briones por el oriente hasta su confluencia con el estero Chimbarongo, se encuentra bajo la jurisdicción de una Junta de Vigilancia. Esta agrupa a 11 Asociaciones de Canalistas y 47 Comunidades de Regantes.

Esta Junta tiene una sede administrativa en la ciudad en San Fernando. Sin embargo, no cuenta con sede ni teléfono propio, por lo que las actividades de esta organización se desarrollan en las oficinas particulares de los dirigentes. La estructura directiva se encuentra compuesta de la siguiente forma:

Presidente	: Sr. Carlos Echazarreta I.
Director	: Sr. Jaime Tagle T.
Director	: Sr. Enrique Ulloa M.

Director : Sr. Luis Irribarren P.  
 Director : Sr. Juan Esteban Valenzuela M.  
 Director : Sr. José Francisco Cuevas  
 Director : Sr. Hernán Maturana M.  
 Ingeniero Asesor : Sr. Ambrosio García-Huidobro E.  
 Abogado Asesor : Sr. Sebastián Vial V.

Las Asociaciones de Canalistas constituidas en torno al río Tinguiririca son: Cardillas, Lumbreras, Comuneros de La Esperanza, Los Lingues, Pedro Aguirre Cerda, Comuneros Población San Fernando, Demasías, El Sauce, Población Chimbarongo y Comuneros La Cuesta, Placillano y Comunero Nancagua.

La Segunda Sección del río Tinguiririca, carece de Junta de Vigilancia y todas sus captaciones de aguas son mediante bombas de elevación mecánica.

- Estero Chimbarongo

El estero Chimbarongo, se encuentra organizado en torno a una Junta de Vigilancia, aguas abajo del cruce del estero con la Ruta 5 Sur.

La ribera derecha del estero, cuenta con una Asociación de Canalistas y dos comunidades de regantes; en tanto que la ribera izquierda tiene seis Asociaciones y once comunidades de regantes.

Esta junta tiene una sede administrativa en la ciudad en Santa Cruz, fono fax 72- 82 14 87. La estructura directiva se encuentra compuesta de la siguiente forma:

Presidente : Sr. Enrique Ulloa M.  
 Primer Director : Sr. Ramón Barros M.  
 Director : Sr. Patricio Crespo U.  
 Director : Sr. José Ignacio Errázuriz T.  
 Director : Sr. Sebastián Warnier U.  
 Secretario : Sr. José Flores M.  
 Ingeniero Asesor : Sr. Javier Carvallo de S-Q.  
 Abogado Asesor : Sr. Sebastián Vial

Las Asociaciones de Canalistas constituidas en torno al estero Chimbarongo son: Auquincano, Casas de Huemul, Colchagua, Comunidad, El Cuadro, Huicano, Quillayes,

La Bombilla, la Patagua, Las Trancas, Los Cardos, Los Maquis, Molino Morza, Molino San Luis, Población, San Antonio, San José de Lo Toro, Salinas y Cerro, Sucesión Cabello, Santa Cruz y Santa Rita.

#### Organizaciones gremiales

En el área existen nueve Asociaciones Gremiales de agricultores las que en conjunto agrupan a cerca de 650 asociados. Estas se articulan en torno a la Federación de Asociaciones Gremiales de la Provincia de Colchagua y Cardenal Caro, y a la Federación Regional de Asociaciones Gremiales de Pequeños Propietarios Parceleros y Trabajadores Agrícolas de la Sexta Región.

A continuación se detallan las Asociaciones Gremiales presentes en el área:

- Asociación Gremial de Agricultores de Colchagua, con sede en San Fernando.
- Asociación Gremial de Agricultores El Estribo, con sede en Santa Cruz.
- Asociación Gremial de Empresarios Agrícolas, con sede en Chépica.
- Asociación Gremial de Agricultores de Colchagua, con sede en Peralillo.
- Asociación Gremial de Pequeños Productores agrícolas y Ganaderos de Colchagua, con sede en San Fernando.
- Asociación Gremial de Agricultores de Colchagua, con sede en San Fernando.
- Asociación Gremial del Valle de Santa Cruz "Agro del Valle", con sede en Santa Cruz:
- Asociación Gremial de Pequeños Productores Agro Frutícolas, con sede en San Fernando.
- Cooperativa Valle Convento Viejo.

#### Organizaciones productivas

En la Provincia de Colchagua se están desarrollando cinco Proyectos de Fomento Productivo (PROFOS), con financiamiento de CORFO y la articulación de COPEVAL San Fernando estos son los siguientes:

- *Vitivinícola Valle Central*; ubicado en la comuna de Chimbarongo, está compuesto por 35 socios. Su objetivo principal es la producción y elaboración de vinos finos, su comercialización; tanto a nivel nacional como internacional. El representante empresarial es el señor Lupercio Baeza Z. y su gerente el señor Carlos Montañés.
- *Valle de Colchagua*; ubicado en la comuna de Santa Cruz, está formado por 8 socios. Su objetivo es promover el Valle de Colchagua como Denominación Origen de producción de vinos finos a nivel nacional e internacional. El representante empresarial es el señor Alejandro Hartwig B. y su gerente el señor Tomás Wilkins.
- *Andes Wine*; ubicado en la comuna de Santa Cruz, está constituido por 6 socios. Su objetivo es desarrollar y promover la producción y calidad del vino, con el fin de incrementar las exportaciones de los socios. El representante empresarial es el señor Eduardo Modesto Díaz D.
- *Naturagro S.A.*; ubicado en la comuna de Chimbarongo, está formado por 8 socios. Su objetivo es ingresar al mercado de la exportación de semillas de gramíneas, oleaginosas y hortalizas. Particularmente semilla de maíz para la siembra y girasol. El representante empresarial es el señor Fernando Meneses S.
- *Centro de Gestión Pecuaria*; ubicado en la comuna de San Fernando, está compuesto por 12 socios. Su objetivo es desarrollar metodologías que logren un uso más eficiente de los recursos productivos, de manera de minimizar las pérdidas y aumentar la rentabilidad de las explotaciones pecuarias de los empresarios del PROFO. Su representante empresarial es el señor Iván Donoso B.

### *Escuelas Agrícolas*

En la zona se encuentran presentes dos escuelas agrícolas:

*Liceo Agrícola El Carmen de San Fernando*. Administrado por la Corporación Educacional de la Sociedad Nacional de Agricultura, que cuenta con una superficie de 60 hectáreas distribuidas en área docente, salas de clases, de conferencia, audiovisual,

biblioteca, laboratorio, sala de computación e internado con capacidad para 300 alumnos. La enseñanza agrícola gira principalmente en torno a los rubros frutícolas; cultivos tradicionales; praderas; plantales de lechería, cerdos, avicultura, taller de maquinaria agrícola; e invernaderos.

Actualmente cuenta con 233 alumnos y 22 docentes, la duración de la carrera es de 4 años y entrega el título de Técnico Agrícola de Nivel Medio.

*Escuela Agrícola Las Garzas.* Ubicada en el kilómetro 150 de la Ruta 5 Sur en San Fernando, se encuentra administrado por la Fundación Chilena de Cultura, capacidad para aproximadamente 160 alumnos. Cuenta con una superficie de 90 hectáreas, distribuidas en lechería, terrenos de cultivos, taller de maquinaria agrícola, laboratorio de análisis, criadero de cerdos, huertos frutales, taller de computación sala de estudios y biblioteca. La enseñanza agrícola se centra principalmente en los rubros de lechería, cultivos hortícolas, fruticultura y plantel de cerdos.

La duración de la carrera es de 4 años para obtener el título de Licencia de Educación Media y después de cuatro meses de práctica y examen final el de Técnico Agrícola.

### 3.3.6.- Instituciones relacionadas con la agricultura de riego en el Área

#### *Instituto de Desarrollo Agropecuario INDAP*

La actividad de transferencia tecnológica, para la pequeña agricultura se encuentra en manos, principalmente del Instituto de Desarrollo Agropecuario INDAP, quien adjudica la atención de grupos de demanda detectados en cada área a empresas consultoras que atienden directamente a los agricultores.

Al respecto, en la zona pueden distinguirse dos modalidades de atención: el Servicio de Asistencia Agrícola Local (S.A.A.L.) y el Servicio de Asesoría a Proyectos (S.A.P). El primero de ellos tiene por objetivo dar asistencia técnica básica a los agricultores, determinando rubros productivos rentables para cada grupo y fomentando la asociatividad. El S.A.P. en tanto, tiene por objetivo la asistencia productiva a grupos organizados de agricultores agrupados en torno a un rubro específico, es decir que

tienen identificada la idea de negocio. Por otra parte, INDAP también administra un programa denominado PRODESAL que, en convenio con las municipalidades atiende la demanda de pequeños agricultores de escaso capital productivo.

En el área regada de la Provincia de Colchagua existen dos Agencias de Área de INDAP: San Fernando y Santa Cruz.

#### - Área San Fernando

Comprende las comunas de San Fernando, Placilla, Chimbarongo y Nancagua. Entrega atención de transferencia tecnológica a 188 agricultores en la etapa S.A.P. Los principales rubros son la producción y exportación de ajo y cebolla, producción de leche y pomáceas. En esta área se desempeñan las Consultoras Agreppa, Convento Viejo, Kellu-Kimen y Trace. Además la Municipalidad de Placilla tiene a su cargo un grupo de 120 agricultores en etapa PRODESAL.

Entre las proyecciones de la Oficina de Área está el integrar a la transferencia a un grupo de 200 a 300 agricultores dedicados al cultivo del tabaco.

La Agencia de área San Fernando se ubica en calle Valdivia 948, en la ciudad del mismo nombre, fono fax 72-711437.

#### - Área Santa Cruz

Comprende las comunas de Santa Cruz, Palmilla, Chépica y Peralillo. Entrega atención de transferencia tecnológica a 558 agricultores de los cuales 255 se encuentran en la etapa S.A.P, en tanto que 44 están en la modalidad S.A.A.L. Además la Municipalidad de Chépica tiene a su cargo un grupo de 259 agricultores en etapa PRODESAL.

En esta área se desempeñan las Consultoras Agsi y Kellu Kimen. Los principales proyectos productivos de esta área giran en torno al cultivo de tomate para pasta, flores, trigo, arroz, hortalizas de destino agroindustrial, cucurbitáceas, ajos, cebollas y vides viníferas.

La Agencia de área Santa Cruz se ubica en calle Díaz Besoain 158, en la ciudad del mismo nombre, fono fax 72-822057.

#### *Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)*

La misión institucional del SAG es apoyar el incremento de los niveles de competitividad, sustentabilidad y equidad del sector agropecuario, a través del mejoramiento de condición de estado de los recursos productivos, en sus dimensiones: Sanitaria, Ambiental, Genética, y Geográfica y el desarrollo de Calidad Alimentaria. Se preocupa de resguardar el patrimonio fito y zoonosanitario del país en los ámbitos de protección agrícola, protección pecuaria y la conservación de los recursos naturales renovables. Se relaciona con la Ley 18.450 de Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje fiscalizando en terreno las obras bonificadas con este instrumento.

El Servicio Agrícola y Ganadero SAG cuenta con dos oficinas en el área: San Fernando y Santa Cruz. La oficina San Fernando está ubicada en calle Valdivia 848, fono fax 72 - 715604. La Oficina Santa Cruz se ubica en calle Nicolás Palacios 277, fono fax 72-821451.

#### *Dirección de Obras Hidráulicas (DOH)*

La labor de la DOH tiene por objetivo el estudio, proyección, construcción, reparación y explotación de obras de riego, saneamiento y recuperación de terrenos que se realicen con fondos fiscales. Además tiene por función la planificación, estudio, proyección, reparación y mejoramiento de la red primaria de sistemas de evacuación y drenaje de aguas lluvias. Se relaciona con la Ley 18.450 de Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje fiscalizando en terreno las obras bonificadas con este instrumento. La Dirección de Obras Hidráulicas está a cargo del Const. Civil Alberto Carrasco R. Y se ubican en el Embalse Convento Viejo, con dirección postal en Casilla 115, Chimbarongo, fono fax 72-781177.

*Cooperativa del Valle Central Ltda. COPEVAL*

En la zona se encuentra presente desde hace 42 años la COPEVAL, que es la principal empresa distribuidora y venta de insumos agrícolas en la Sexta Región. Además posee un departamento de maquinaria agrícola y riego, de creciente importancia en el mercado local. Por otra parte, COPEVAL actúa como operador en la región ante la Corporación de Fomento a la Producción (CORFO) para la gestión y financiamiento de Proyectos de Fomento Productivo PROFOS y Fondos de Asistencia Técnica FAT. En la zona, posee oficinas en San Fernando, Chimbarongo, Nancagua y Santa Cruz.

3.3.7.- Infraestructura Comercial y de Servicios en el Área

En términos generales se observa un buen número de canales de comercialización presentes en el área. Sin embargo, el acceso que tienen los pequeños agricultores a contratos varía dependiendo del interés comercial de cada empresa y la política de la misma que cambia cada temporada. Por otra parte, existen empresas que realizan producciones propias, restringiendo así los poderes compradores locales.

La comercialización agroindustrial en el área abarca el mercado de granos; hortalizas y frutas frescas, de exportación y agroindustriales (Cuadro 10).

Cuadro 10. Comercialización en el área del proyecto.

Tipo de Cultivo	Principales Especies	Canal de Comercialización
◆ Granos	-Maíz y trigo  -Arroz	-Molinos y Silos: Copeval - Cargill Agrosuper – Molino El Cisne Poder comprador: Sutil S.A. -Arrocera Tucape!
◆ Cultivos Escardados Agroindustriales	-Tabaco, Remolacha	-Chiletabacos y Iansagro
◆ Hortalizas mercado fresco	-Lechugas, Repollo, Sandías, Tomates, Melones, Arvejas, Habas, Poroto verde y granado, Choclo, Papas, entre otras	-Mayorista: LoValledor (Santiago), Vega Monumental Talca, Vega Rancagua Minorista: Feria San Fernando, Chimbarongo, San Vicente, Rengo
◆ Hortalizas exportación	-Cebolla de guarda y ajos	-Intermediarios de exportación varios
◆ Hortalizas Agroindustria	-Tomate pasta, Pimiento deshidratado, Ají, Arveja, Maíz dulce, Haba, Poroto verde, Brocoli, Coliflor, papas prefritas	-Congelados y prefrito: La Cabaña-Minuto Verde -Deshidratados: Surfrut, Nieto, Invertec, Frutos del Maipo -Pasta: Agozzi, Iansagro, Nieto, Malloa
◆ Frutas mercado fresco	-Cítricos, pomáceas y uvas de mesa	-Mayorista: Lo Valledor y Vega Central (Santiago), Vega Monumental Talca, Concepción, Rancagua

◆ Frutas exportación	-Manzana, Pera, Ciruela, Duraznero, Nectarín, Uva de mesa, Kiwi, Guinda, Cereza	-Intermediarios Exportación: Greenwich, Frusan, Dole, David del Curto, UTC, Exser, Chiquita Enza
◆ Frutas Agroindustria	-Manzana, Pera, Uva, Membrillo, Ciruela (deshidratado)	-Jugo: Jucosa, Cargill -Deshidratado: Chiquita Enza
◆ Uva vinífera y mostos	-Uvas viníferas finas y país	-Viñas: San Pedro, Concha y Toro, Cánepa, Santa Emiliana, Undurraga, Macaya, Casa Silva, Santa Carolina, Nuevo Mundo, Viu Manent, Caliterra entre otras (complementan producción propia)

### 3.4.- Talleres de Trabajo con los Beneficiarios del proyecto

En los talleres de trabajo por rubros, se expusieron los objetivos del proyecto y el modelo de validación y transferencia tecnológica propuesto para el área. En ellos participaron agricultores líderes, profesionales, autoridades e informantes calificados, los que presentaron sus inquietudes, y en base a ellas se plantearon las posibles líneas de trabajo.

#### *Organizaciones de Regantes*

En Agosto del año 1999 se realizó un taller de trabajo con organizaciones de regantes, el que contó con la participación de dirigentes de canales de la Cuenca del río Tinguiririca, autoridades regionales encabezadas por el SEREMI de Agricultura, y profesionales de UAR de ODEPA e INIA - CRI La Platina.

#### *COPEVAL Departamento de Maquinaria y Riego*

En septiembre de 1999 se efectuó una reunión con el profesional encargado del departamento de maquinaria y riego de COPEVAL y profesionales de INIA - CRI La Platina.

#### *Escuelas Agrícolas*

Los días 21 de Septiembre y 13 de octubre de 1999 se realizó una reunión con los Directores de las Escuelas Agrícolas Las Garzas y El Carmen y profesionales de INIA - CRI La Platina.

### *Empresas exportadoras de fruta y fruticultores líderes*

Los días 8 y 13 de octubre y el día 10 de diciembre del año 1999, se efectuaron talleres de trabajo con profesionales de Empresas Exportadoras de fruta (DOLE y FRUSAN), agricultores líderes, y profesionales especialistas de INIA - CRI La Platina.

### *COPEVAL Departamento de Proyectos*

Con fecha 3 de diciembre de 1999 se efectuó una reunión con profesionales encargados del departamento de proyectos de COPEVAL y profesionales de INIA - CRI La Platina.

### *Dirección de Obras Hidráulicas*

El día 3 de diciembre de 1999 se efectuó una reunión con el Director Regional de Obras Hidráulicas y profesionales de INIA - CRI La Platina.

### *Instituto de Desarrollo Agropecuario*

Los días 9 y 28 de diciembre de 1999, se efectuó una reunión con los Jefes de área INDAP San Fernando y Santa Cruz y profesionales de INIA - CRI La Platina.

### *Empresas vitivinícolas*

Con fecha 4 de enero del año 2000 se realizó un taller de trabajo con profesionales de empresas vitivinícolas de la zona y especialistas de INIA - CRI La Platina.

### *Asociaciones Gremiales*

El día 4 de enero del 2000 se efectuó una reunión con la Asociación Gremial de Pequeños Productores Agrícolas AGREPPA, contándose con la participación de dirigentes de esta asociación y profesionales de INIA CRI La Platina.

Posteriormente, se realizó una reunión con asociaciones gremiales de agricultores medianos de la zona, con el fin de captar sus demandas e incorporarlas a las líneas de trabajo del proyecto.

### *Productores Hortícolas y Agroindustrias*

Esta reunión se llevó a cabo en enero de 2000. En ella participaron productores hortícolas y representantes de agroindustrias de la zona.

### **3.5 Resumen y Conclusiones del Diagnóstico**

El área regada de la cuenca del río Tinguiririca abarca una superficie del orden de las 77.200 ha, de las cuales, aproximadamente el río Tinguiririca riega un 63 % y el estero Chimbarongo el 37%. Comprende las comunas de San Fernando, Nancagua, Chépica, Santa Cruz, Palmilla y Peralillo.

En general en el área del proyecto predominan propiedades medianas y pequeñas, las que representan en conjunto el 93% del total de predios (7.800 propiedades) y el 72 % de la superficie regada.

Las condiciones climáticas son relativamente homogéneas, aun cuando se pueden distinguir tres distritos agroclimáticos que se diferencian principalmente en la suma de días grado, las horas frío y el período libre de heladas, parámetros que en cierta forma determinan la distribución de cultivos. En general las características agroclimáticas permiten el desarrollo de frutales de hoja caduca, existiendo limitaciones para cultivos subtropicales, salvo en algunos microclimas del sector Nancagua y Palmilla donde se producen cítricos, pero la superficie cultivada destinada a estos rubros, es de escasa significación en relación a otras especies.

Por otra parte en el área del proyecto existe una gran diversidad de suelos, la que se refleja en la presencia de alrededor de 32 series de suelos diferentes. Las series predominantes, corresponden sin embargo a suelos de texturas finas.

Dentro de los cultivos establecidos, predominan los cereales (46,9%), seguido de los frutales (15%) y viñas (10%). Las chacras y hortalizas ocupan en conjunto cerca del 13% de la superficie cultivada y las praderas un 9,5%. En cuanto a los frutales, se trata en su mayor parte de frutales de exportación entre los que predominan manzanos, carozos y uva de mesa. Con relación a las viñas, cabe señalar que en los últimos años se ha plantado una superficie importante de nuevos viñedos de variedades finas,

reemplazando las variedades tradicionales del tipo país. De acuerdo a expertos en viticultura del área, las condiciones del valle de Colchagua son óptimas para la producción de vinos tintos, en particular de variedades Cabernet Sauvignon y Merlot.

En concordancia con la estructura productiva y las características de los suelos, los métodos de riego predominantes son los superficiales, en particular surco y tendido, con escaso grado de tecnificación, es decir sin nivelación previa y sin contar con sistemas de distribución que faciliten la entrega de agua a los paños de riego. Más del 90% del área se riega por estos métodos. Durante los últimos años sin embargo, ha ido en aumento la incorporación del riego mecánico, en particular riego por goteo, en las nuevas plantaciones de frutales y viñas.

Basado en las características productivas del área se organizaron talleres de trabajo por rubros productivos. Los rubros definidos fueron: frutales, viñas, cultivos hortícolas y agroindustriales y pecuarios. Se realizaron talleres en todos los principales rubros (frutales, viñas, hortalizas y pecuarios), incorporando en estos a importantes productores y agentes de cambio de la zona. Por otra parte, también se realizaron talleres de trabajo con organizaciones gremiales y escuelas agrícolas.

Considerando las características del área y las opiniones de los informantes calificados que participaron en los talleres de trabajo se desprendieron las siguientes grandes líneas de trabajo que se incluyeron en los contenidos técnicos del proyecto :

#### 3.5.1. Frutales

- a) Como especies de importancia económica se identificaron: uva de mesa, cerezos y ciruelos, y manzanos. Este último frutal predominante entre la pequeña agricultura exportadora.
- b) Dentro de aspectos relacionados con riego, el manejo y programación de riego en sistemas superficiales y localizados, de acuerdo a las diferentes condiciones de suelos predominantes en la zona.

c) En la línea de manejo de suelos, problemas de sellamiento superficial de suelos, compactación y uso de cubiertas vegetales.

d) Necesidad de evaluar nuevas variedades y uso de portainjertos, particularmente en cerezos.

### 3.5.2. Viñas

a) Manejo de riego superficial y localizado según las distintas condiciones de suelos, enfocado a la producción de vinos de calidad.

b) Evaluación de portainjertos resistentes a nemátodos y otras enfermedades del suelo, para las variedades actualmente en uso.

### 3.5.3. Cultivos hortícolas

El taller de trabajo con grupos de horticultores y agroindustrias, permitió seleccionar los siguientes tópicos:

a) Cebollas y ajos de exportación: En el área existe un número importante de pequeños productores dedicados a este rubro, tanto en las áreas de INDAP de San Fernando como Santa Cruz. Aparecen relevantes aspectos relacionados con riego y fertilización, faltando sin embargo definir problemas específicos.

b) Cultivos agroindustriales: En el área existen importantes empresas agroindustriales que establecen contratos con la pequeña agricultura en los rubros de tomate industrial y hortalizas para congelados. La agroindustria señala problemas en rendimiento y calidad del producto, lo que se asocia a problemas del manejo del riego.

### 3.5.4. Producción de leche y praderas

Del taller de trabajo emanó la necesidad de evaluar praderas permanentes, en particular nuevas variedades de alfalfa, praderas suplementarias de invierno; y trabajar aspectos

referentes a calidad de la leche, debido a que en la zona existe una superficie significativa dedicada a la producción de praderas.

### 3.6. Sectorización del Area

De acuerdo a los recursos hídricos; las condiciones edafoclimáticas; la tenencia de la tierra; la estructura productiva; y las reuniones con agricultores e informantes calificados, el área de trabajo del proyecto se dividió en cuatro sectores de características homogéneas; a saber:

- **Sector San Fernando-Chimbarongo:** En este sector se concentra la superficie destinada a frutales y praderas. Los suelos de esta zona están representados por las Series Limanque, Macarena y Talcarehue, los primeros son de textura franca a franco arenosa, con alto contenido de materia orgánica. Son suelos de buen drenaje y permeabilidad moderadamente rápida. Los segundos son suelos delgados, de textura franco arenosa fina, buen drenaje y permeabilidad moderadamente rápida y escurrimiento superficial lento.
- **Sector Nancagua - Placilla:** Este sector tiene el clima más benigno del área, lo que permite el cultivo de cítricos, que junto con viñas constituyen los principales rubros. Los suelos de esta zona están representados por las Series Alantaña y Talcarehue. El primero representa los suelos de cerros con fuertes pendientes, textura arcillo limosa a arcillosa, pobremente drenados, permeabilidad y escurrimiento superficial muy lento. Los segundos son suelos planos de la zona baja del sector, son de textura franca a franca arcillo limosa, de buena porosidad y arraigamiento en todo el perfil, son de buen drenaje y permeabilidad moderada y escurrimiento superficial muy lento.
- **Sector Santa Cruz-Chépica:** Dedicado principalmente a cereales, hortalizas y viñas. Los suelos de esta zona están representados por la Serie Quinahue, el sector se caracteriza por presentar suelos de texturas finas densas de difícil laboreo.
- **Sector Peralillo:** En gran parte del sector de Peralillo se presentan suelos de naturaleza pumicítica con estratas impermeables y texturas medias a gruesas de alta velocidad de infiltración. Los suelos de esta zona están representados por las Series Alhué y

Lihueimo. La actividad principal gira en torno a las viñas y al cultivos de los cereales. Constituye el sector más extensivo en su estructura productiva dentro de la zona, lo que se ve reforzado por la relativa escasez de agua que presenta la zona debido a las pérdidas por conducción ocurridas en el largo recorrido de los canales que irrigan la zona.

Esta sectorización se vio reforzada con el conocimiento de la provincia, por parte de los equipos técnicos de INIA CRI La Platina, a partir del desarrollo del Proyecto PROMM Embalse Convento Viejo.

### **3.7. Contenidos Técnicos del Programa**

Como se describió en la caracterización del área del proyecto, la mayor parte de la superficie se riega en forma superficial con una muy baja eficiencia del uso del agua.

Otro factor limitante para el desarrollo del área, es la baja rentabilidad de los cultivos tradicionales (cereales), lo que genera un bajo nivel de capitalización y la deficiente tecnología de producción de muchos de los beneficiarios del proyecto, especialmente en la pequeña agricultura.

Por lo anteriormente expuesto, la estrategia de acción para el área está enfocada básicamente a aumentar la eficiencia del uso del agua a través fomentar la tecnificación del riego superficial o bien la conversión hacia sistemas de riego presurizado. Lo anterior, unido a rubros de mayor rentabilidad, como son los cultivos hortícolas, frutales y viñas.

La tecnificación del riego superficial, pasa por el acondicionamiento de los suelos para el regadío (nivelación de suelos) y la implementación de sistemas de distribución por tuberías a baja presión (riego californiano). Este tema fue fuertemente trabajado en el proyecto de validación y transferencia de tecnologías de riego en el área regada por el embalse Convento Viejo, donde se introdujo la tecnificación del riego superficial. Esto se reflejó en la presentación de 63 proyectos a la Ley 18.450.

En los últimos años se ha iniciado un proceso de tecnificación de riego mecánico; sin embargo, no existen claros métodos de selección y manejo de los equipos, acordes con las condiciones de suelo y cultivo.

Otra estrategia para mejorar la eficiencia del riego fue fomentar el uso de riego por cinta en hortalizas y goteo o microaspersión en frutales, cuando las condiciones económicas de los cultivos lo permitieran.

Además, de enfocar la estrategia de acción en el aumento de la eficiencia del uso del agua de riego, se trabajó en la introducción y validación de tecnologías de producción de los cultivos, adecuadas a las condiciones locales. Siempre estuvo presente la difusión de los mecanismos de subsidio que ofrece el Estado para enfrentar la falta de capitalización de los pequeños productores, con el fin de modernizar la agricultura de la zona, frente a los nuevos desafíos que cada día imponen los mercados actuales.

Los principales aspectos técnicos incluidos en este programa de transferencia tecnológica fueron:

1) Aumento de la eficiencia del uso del agua a través de la tecnificación y manejo del riego.

#### *Tecnificación del Riego:*

La propuesta tecnológica incluyó el mejoramiento del riego superficial (surco y tendido) por medio del acondicionamiento de los suelos para el riego (nivelación), y sistemas de conducción por tuberías a baja presión (riego californiano). Además se planteó el cambio de método de riego superficial por riego presurizado (cintas y aspersion en hortalizas; goteo y microaspersión en frutales), de manera de aumentar la eficiencia en el uso del agua y optimizar el uso de la mano de obra, en aquellas estructuras productivas de mayor rentabilidad, teniendo en cuenta la conservación de los recursos edáficos e hídricos.

### *Manejo de Suelos y Riego:*

Además del mejoramiento o cambios en las tecnologías de aplicación del agua de riego, se propuso el desarrollo y difusión de prácticas de manejo de riego que permitieran optimizar los resultados de la tecnificación.

Es así como el manejo del riego superficial incluyó el uso de los conceptos de tiempos y frecuencias, así como también los temas de caudales máximos no erosivos, y anchos y largos óptimos de los sectores a regar.

Por otra parte, dado que en los últimos años se ha incrementado la superficie de riego localizado, se trabajó en líneas que permitieran definir prácticas de manejo de estos sistemas de riego en frutales y viñas, tanto en lo que se refiere a riego por goteo como microaspersión; tomando en cuenta las características de los diferentes suelos presentados en el área del proyecto.

En los últimos años, los productores de la zona han implementado sistemas de riego por goteo que han modificado los patrones de mojado en el suelo, provocando problemas de producción en los huertos frutales. En este sentido, el riego por microaspersión se planteó como una alternativa al goteo, generando patrones de mojado más favorables al crecimiento y desarrollo radical. Al respecto se han captado una serie de inquietudes de manejo de estos sistemas, las que han sido recibidas en las reuniones y entrevistas. Esto determinó que el proyecto planteara validar estos sistemas, evaluando diferentes tipos de manejo.

En riego localizado en frutales era interesante determinar el efecto de la línea simple de riego, frente a la doble línea y la microaspersión.

Además se validaron sistemas de programación de riego, basados en balances hídricos, que permitieran al agricultor tener un patrón de referencia de riego (frecuencia y tiempo) apropiado para su condición de cultivo, suelo y clima.

Se incluyó dentro del manejo de riego, la respectiva capacitación de los agricultores y técnicos en la mantención de los equipos de riego.

2) Validación de tecnologías de producción adecuadas para las condiciones locales.

La propuesta incluyó el desarrollo y validación de sistemas productivos frutícolas; hortícolas y de praderas.

#### *Frutales:*

Dentro del rubro frutícola, de acuerdo al diagnóstico los principales rubros productivos en el área del proyecto correspondieron a especies frutales como manzanos, carozos (cerezos y ciruelos), parronales de uva de mesa y vides viníferas. En este sentido, se realizaron trabajos orientados a mejorar la competitividad de estas especies.

**Ciruelos:** se evaluaron variedades de ciruelos tardíos y de media estación tales como Autumn Pride y Larry Anne, de forma de aprovechar las características climáticas del área, respecto de otras zonas del país.

**Cerezos:** El cerezo es una especie importante y de gran perspectiva de crecimiento en el área del proyecto, desarrollándose en suelos de diferentes condiciones físicas. Los trabajos en esta especie estuvieron orientados a la evaluación de portainjertos; así como a aspectos relacionados con el arreglo espacial y al manejo de follaje y sistema de conducción.

Los portainjertos infieren características de vigor a las plantas, y tienen sistemas radiculares que permiten adecuarse a suelos de diferentes condiciones físicas. Por otra parte enfermedades que afectan al cerezo tales como agallas del cuello o cáncer bacterial, ataques de nemátodos están en estrecha relación con el portinjerto que se utilice.

Existe una serie de portainjertos sobre los cuales era necesario realizar una evaluación, tanto en Chile, como particularmente en la zona del proyecto. Al respecto, al inicio del proyecto existía una falta de información tanto de compatibilidad, como de resistencia que presentaban a plagas y enfermedades, presencia de calcio, metales pesados y sales

en el suelo; como de las características de vigor, productividad y calidad de la fruta que el patrón otorgaba al cultivar que se injertaba sobre él.

De esta forma se pudo contar con información validada localmente, de manera de proporcionar a los agricultores la información necesaria, para que pudieran tomar decisiones fundadas al momento de seleccionar sus materiales y manejos al momento de realizar nuevas plantaciones.

Las características de algunos de los patrones validados, se presentan a continuación:

- *Mahaleb* (Guindo Agrio), induce enanismo, es incompatible con algunos cultivares, es susceptible a *Phytophthora* y no tolera problemas de drenaje del suelo.
- *Colt*, resiste suelos pesados y presenta problemas de incompatibilidad con algunos cultivares.
- *Gisella 5*, es tolerante a virosis, sin embargo, al contraer enfermedades causadas por virus, se ve menos afectada vegetativamente que otros patrones como *Mazzard* o *Mahaleb*.
- *Mazzard F12*, produce plantas vigorosas y uniformes, es resistente a cancer bacterial, pero en menor grado que *Gisela* y *Colt*.

#### ***Vides:***

Con relación a esta especie (*Vitis vinifera*), tanto en uva de mesa como vinífera, en el área del proyecto, se utilizaban plantas francas; es decir, se plantaba la variedad que se cultivaba, sin injertar. Sin embargo, se sabía de la existencia de problemas sanitarios que son permanentes frente a los cuales estas plantas son muy sensibles como son los nemátodos, fitoparásitos, morderos y larvas de burrito.

Estos problemas sanitarios, por lo general requieren de un fuerte control químico en particular en zonas donde este cultivo se realiza desde hace muchos años. Por lo tanto con respecto a las vides se realizó una evaluación de portainjertos, que considerara

aquellos que presentaban una especial tolerancia y resistencia a los problemas mencionados, logrando evitar de esta forma el uso excesivo de control con productos químicos, disminuyendo los residuos en el medio ambiente, los que eventualmente pueden pasar a la fruta y/o a las aguas de riego. Por otra parte, los portainjertos presentaban sistemas radicales más agresivos que les permitían una mejor adaptación a suelos con limitantes físicas o químicas.

Sin embargo, hay que tener presente que en Chile, existe escasa experiencia en el uso de portainjertos, debido fundamentalmente a que se considera hasta el momento libre de filoxera. Sin embargo, su uso comercial se justificaría plenamente ya que existe una infestación creciente de nemátodos parásitos en los suelos donde se cultiva la vid.

Las características de algunos de los portainjertos evaluados, se presentan a continuación:

*- Saltcreek (Ramsey) – Vitis champini*

Este portainjerto presenta una alta resistencia a nemátodos y moderada resistencia a Filoxera. Presenta además una buena adaptación para suelos livianos, arenoso y de baja fertilidad.

*Harmony: 1613 x Vitis champini (Dogridge)*

Este portainjerto tiene una resistencia moderada a nemátodos del género Meloidogyne, alta a Xiphinema y baja a Pratylenchus. En cuanto a Filoxera, este portainjerto posee una mayor resistencia que 1613, pero no es inmune. Parece adaptarse a un amplio espectro de suelos con la excepción de suelos livianos. Es especialmente recomendado para la variedad Sultanina. Las plantas injertadas sobre Harmony presentan mayor vigor que sobre 1613.

*Freedmon – Vitis champini x 1613*

Es extremadamente vigoroso y produce abundante follaje en suelos que van de arcillosos a arenosos. Induce brotación temprana y no resiste temperaturas muy bajas.

### ***Cultivos Hortícolas:***

En relación a cultivos hortícolas, rubro que se ha venido expandiendo fuertemente en la zona, se trabajó buscando fomentar la tecnificación del riego en estos rubros, ya sea mediante riego superficial, considerando nivelación de suelos, como el uso de sistemas de distribución de tuberías a baja presión (del tipo californiano); y mediante el uso de sistemas de riego localizado (riego por cintas y aspersión). En este sentido se validaron pautas (frecuencia y tiempo de riego) que permitieran mejorar la calidad y uniformidad de cosecha en cultivos hortícolas de interés para el mercado fresco, como para abastecer la demanda agroindustrial.

En cuanto a las especies a validar, se pretendió mejorar las técnicas de producción de ajos y cebollas por medio del adecuado establecimiento de almácigos; elección de variedades apropiadas para la zona; empleo de herbicidas de pre-transplante; determinación de cosecha entre otros aspectos.

En conjunto con las agroindustrias, se trabajó en rubros de interés para este mercado, como son arveja; haba; maíz dulce y tomate industrial.

### ***Praderas:***

Se apoyó a los agricultores en aspectos básicos del manejo de praderas para lecherías. Se pretende evaluar variedades de avena; (Urano, Plutón y Nehuén) y de alfalfa (Suprema, 2x 9396, 2x 9383 y Palihue).

Por otra parte, se trabajó en aspectos de manejo agronómico y sanitario, que permitieran mejorar la calidad de la leche que se entrega a las plantas receptoras, particularmente de los pequeños productores.

Como mecanismo de resguardo y asegurar un adecuado direccionamiento de las acciones del proyecto, anualmente estos contenidos técnicos eran expuestos en reuniones semestrales al Comité de Supervisión del Proyecto, en el cual participaban los siguientes representantes:

- SEREMI de Agricultura
- Representante del Gobierno Regional
- Presidentes de las Juntas de Vigilancia río Tinguiririca y estero Chimbarongo
- Equipo técnico del PROVALTT Tinguiririca.
- Representantes de INDAP regional
- Representantes del SAG regional
- Representantes de la Comisión Nacional de Riego.
- Representante de la DOH regional

## 4 PRINCIPALES RESULTADOS

### 4.1.- Grupo de Transferencia Tecnológica en Riego (GTTR)

El proyecto PROVALTT, incluyó durante su ejecución la formación de 4 Grupos de Transferencia Tecnológica en Riego (GTTR), estos Grupos corresponden a un número de agricultores entre 10 y 15 personas cada uno, que viviendo en una misma localidad (vecinos) se comprometen a trabajar en forma permanente, con una organización básica (un presidente, un secretario y un tesorero), en torno a los temas que abordó el PROVALTT Tinguiririca. Considerando la cercanía de los constituyentes del GTTR, éstos obedecen más o menos a una zona homogénea con similares problemas e intereses, siempre en torno a la tecnología del riego y a los sistemas productivos de los rubros sobre el cual se aplica este riego.

Estos GTTR se constituyeron durante el primer semestre del año 2001, siendo en la actualidad los siguientes:

- GTTR El Huape: (comuna de Nancagua, sector Cunaco), este grupo estaba compuesto por 10 pequeños agricultores beneficiarios de la Ley 18.450 con sistemas de riego Californiano fijo que se dedican preferentemente a la producción de vides para producción de vino.
- GTTR Alianza: (comuna de Chimbarongo), este grupo estaba compuesto por 8 pequeños agricultores miembros de la Cooperativa Convento Viejo, y que se dedican principalmente a la producción y exportación de ajos y cebollas.
- GTTR El Huique: (comuna de Palmilla), este grupo estaba compuesto por 10 pequeños agricultores dedicados a la producción de hortalizas al aire libre y en invernadero.
- GTTR Nancagua: está conformado por agricultores medianos a grandes, dedicados a la producción de uva de mesa para exportación.

A continuación, se presentan los cuadros con algunos datos y características de los diferentes GTTR

Cuadro 11. GTTR El Huape (Vides Viníferas)

Nombre	Sup. Total	Sup. Explotada	Rubros Principal	Comuna	Tecnología de riego al inicio del Programa	Elementos de tecnificación en riego o sistemas Productivos incorporados
Mario López	3	3	Vid Vinifera	Nancagua	Tendido	Uso de la pala para determinar la humedad del suelo.
Gilberto López	8	8	Vid Vinifera	Nancagua	Tendido	Incorporar el surco con californiano como método de riego en las viñas.
José López	10	10	Vid Vinifera	Nancagua	Tendido	La incorporación del sistema de riego californiano ha permitido reducir las jornadas hombre destinadas al riego.
Manuel Calderón	13,74	4,5 5,1	Vid Vinifera Uva de mesa	Nancagua	Tendido Bordes	Con el riego californiano ha logrado reducir las frecuencias de riego, "la humedad dura mas".
José Reyes	11	3,5	Vid Vinifera	Nancagua	Tendido	El sistema de riego por surcos con conducción californiana ha logrado que la labor del riego sea más sencilla.
Juan Pérez	12,5	12,5	Vid Vinifera	Nancagua	Tendido	Regar cuando el suelo lo necesita, no por calendario.
Héctor León	11,2	11,2	Vid Vinifera	Nancagua	Tendido	La mejor aplicación del agua ha significado bajar las jornadas destinadas al riego.
Orlando Quintanilla	6	6	Vid Vinifera	Nancagua	Tendido	Aprender que aplicando menos agua se puede regar mejor.
Rosa Sánchez	6,5	3,5	Vid Vinifera	Nancagua	Tendido	Las charlas y reuniones técnicas han permitido valorar la importancia del riego en la agricultura, además de comprobar que no sabemos regar.
Gerardo Orellana	12,3	12,3	Vid Vinifera	Nancagua	Tendido	El trabajo con los profesionales del Inia, nos ha comprobado que para regar bien no solo se necesita agua, hay que entender el porque se hace.

**Cuadro 12. GTTR Alianza (Aliáceas)**

Nombre	Sup. Total	Sup. explotada	Rubros principales	Comuna	Nivel de tecnología de riego al inicio del programa	Elementos de tecnificación en riego o sistemas productivos incorporados
Jorge Ortíz	3	3	Maíz, Poroto, Ajo, Hortalizas	Chimbarongo	Tradicional	Riego por cintas, mejores prácticas agrícolas en el cultivo del ajo.
Eleanor Arce	5	5	Ajo, Poroto, Hortalizas	Santa Cruz	Tradicional	Riego por cintas y goteo, mejora en general el manejo del ajo.
Liliana Maldonado	5	3.5	Trigo, Ajos	Santa Cruz	Tradicional	Riego por cinta, más conocimientos tanto en riego como en ajos.
Alex Rodríguez	9	9	Maíz, Ajo	Chimbarongo	Tradicional	Mejora uso del agua, aumenta calidad del ajo.
Teresa Duran	1	1	Arveja, ajo	Chimbarongo	Tradicional	Mayor conocimiento del cultivo del ajo, además de mejorar la eficiencia del riego.
Neftalí Urzúa	18.9	18.9	Trigo, Maíz, Poroto, Ajo	Chimbarongo	Tradicional	Más conocimientos del cultivo del ajo y de riego.
José Román	12.4	12	Remolacha - Trigo	Chimbarongo	Tradicional	Uso de sifones
Mirta Valdés	5	5	Cebolla, Ajo, Maíz	Santa Cruz	Tradicional	Mejora eficiencia del riego y prácticas de cultivo en especial en ajos.

**Cuadro 13. GTTR El Huique (Hortalizas).**

Nombre	Comuna	Superf Total (ha)	Rubros	Nivel tecnológico al inicio	Elementos de tecnificación incorporados
Eduardo Calderón	Palmilla	8.9	Maíz Grano Tabaco	Riego surcos	Uso de Mangas
Octavio Palominos	Palmilla	4.7	Naranjos Invernadero	Riego surco	Riego por goteo Uso Trampas feromona
Jorge Palominos	Palmilla	4.7	Naranjos Invernadero	Riego surco	Riego por goteo Uso tensiómetro Uso Trampas feromona
Luis Lizama C.	Palmilla	15.5	Maíz Grano Melón	Riego surco	Quiere postular a Californiano móvil
Fernando Cáceres	Palmilla	3.5	Maíz Grano Cítricos	Riego surco	Uso de Mangas
Angel Cáceres	Palmilla	14.3	Cereales Tabaco	Riego surco	Uso de Mangas
José Cáceres	Palmilla	22	Viña Cereales y Tabaco Ají Jalapeño	Riego surco	Uso de Mangas Riego por cintas
Nelson Leiva	Palmilla	0.5	Invernadero	Riego cintas	Uso tensiómetro Uso Trampas feromona
Oriando Pérez	Palmilla	5.5	Tabaco y Maíz	Riego surco	Uso de Mangas
Luis Bustamante	Palmilla	0.07	Invernadero	Riego surco	Quiere postular a riego por goteo.

La idea era, que estos grupos persistieran trabajando unidos, más allá del período que dura el proyecto PROVALTT Tinguiririca; por lo tanto fue muy importante ir capacitándolos y entregándoles los medios para que ellos vayan consolidando su dinámica grupal, acorde a sus intereses.

La metodología de trabajo con estos grupos se basó en el desarrollo de Charlas Técnicas, cuyos temas específicos fueron seleccionados por el propio grupo; correspondiéndole al equipo del Provaltt, apoyarlos para preparar y abordar los temas técnicos. Entre las actividades realizadas destaca el conocimiento horizontal tecnológico entre ellos y el desarrollo de algunas validaciones a nivel de sus propios predios; igualmente se les acompañó para visitar otras experiencias exitosas en la zona o fuera de ella, con el propósito de que abran su horizonte técnico y den paso a la innovación de nuevas tecnologías.

### Conclusiones

- Se apreció una excelente disposición de los agricultores hacia el equipo técnico del proyecto.
- A pesar de que no todos los agricultores han cambiado su sistema de riego, todos mejoraron la eficiencia en el uso del agua.
- Las reuniones de GTTR han sido para los agricultores una fuente importante de información.
- Resalta la unidad que se ha formado entre los agricultores que componen el GTTR.
- Aumento en la calidad y rendimiento de los cultivos gracias a las actividades de transferencia tecnológica que se han desarrollado.
- Las reuniones de GTTR en terreno resultaron ser una herramienta muy útil para lograr el aprendizaje de técnicas de manejo del riego y de cultivos.
- De los cuatro grupos iniciales, tres fueron incorporados al sistema GTT tradicional INIA, continuando con su trabajo por tres años más con financiamiento INIA, esto se logró, gracias a la motivación e interés de los beneficiarios de cada uno de estos grupos.

## 4.2.- Capacitación a Comunidades de Aguas

Durante todo el desarrollo del Programa Provaltt Tinguiririca, se mantuvo una estrecha relación con las Juntas de Vigilancia del Estero Chimbarongo, como del río Tinguiririca, participando con ellos en sus asambleas, invitando a sus regantes a participar de las actividades del proyecto, etc. Si bien las instancias anteriormente mencionadas no tuvieron el efecto esperado, siempre se estuvo en contacto y los presidentes participaron de todos los comités de supervisión del proyecto, aportando ideas y mejoras al desarrollo del mismo.

Durante el año 2002, producto de la falta de interés de los regantes como organización por participar en actividades de transferencia del proyecto, la Comisión Nacional de Riego, propuso incrementar el trabajo con los regantes del área, desafío que fue abordado en dos etapas. La primera a través de un diagnóstico completo, realizando encuestas a las 83 comunidades de aguas del área (E. Chimbarongo y R. Tinguiririca) recopilando información principalmente a través de sus presidentes o representantes.

Dicha información fue la base para la segunda etapa, aplicar la metodología de Capacitación de Comunidades de Agua, desarrollada por la Universidad de Concepción con financiamiento de la CNR, a 8 comunidades distribuidas a lo largo de la cuenca del Tinguiririca. Dicha selección fue apoyada por los presidentes de ambas Juntas de Vigilancia y sus directorios, iniciando las actividades de capacitación en marzo de 2003.

Durante el año 2003 se aplicó dicha metodología realizando 5 reuniones y seguimientos a cada una de ellas, logrando importantes avances que se detallarán a continuación.

**CUADRO 14 . Canales Capacitados por el Proyecto Provaltt Tinguiririca (2003)**

<b>CANAL</b>	<b>SECTOR</b>	<b>COMUNA</b>	<b>RESPONSABLE</b>
1.- La Polcura	Pte. Negro	San Fernando	S. Felmer
2.- La Quinta	Quinta	Chimbarongo	P. Jaña
3.- Los Cardos	Calleuque	Peralillo	M. Lorca
4.- Uva Blanca	Uva Blanca	Sta. Cruz	C. Covarrubias
5.- San Antonio	San Antonio	Chépica	P. Gana
6.- Auquinco	Auquinco	Chépica	C. Collado
7.- Los Culenes	El Ajial	Chépica	S. Felmer
8.- José Cáceres	Placilla	Placilla	P. Jaña

#### 1.- Comunidad de Aguas La Polcura

Este canal es uno de los primeros canales del río Tinguiririca, riega una superficie de 300 hectáreas y cuenta con 134 regantes que se reparten un total de 537 acciones, que corresponden a 1000 l/s del Río. Su comunidad de regantes no se encuentra organizada, solo tienen un representante y una tesorera, los cuales no fueron elegidos en asamblea general, sino que fueron designados por sus pares para poder gestionar algunas labores en el canal.

Durante las primeras actividades se intensificó la motivación de los regantes por regularizar sus títulos de dominio, ya que un alto porcentaje no tiene sus papeles al día. Era importante motivarlos en este sentido, ya que uno de los accionistas posee el 60% de las acciones del canal y no les permite tener una organización reconocida, esto les ha acarreado problemas con la Junta de Vigilancia, por el atraso permanente de los pagos.

Por otra parte nadie tiene claro el número de regantes reales que tiene el canal y la dotación de agua que le corresponde a cada uno.

Luego de terminar con las reuniones se inició un trabajo de recopilar los papeles de los regantes interesados por regularizar su situación, llegando a juntar los títulos de aproximadamente 25 regantes. Estos papeles fueron entregados a un abogado, el cual determinó para cada uno de ellos los trámites a realizar. Finalmente se citó a reunión con el abogado a todos los interesados, a esta reunión asistieron alrededor de 35

regantes y el abogado trabajó en forma independiente con cada uno de ellos, informándoles de los costos y plazos involucrados en sus regularizaciones. Se espera que una vez terminado este proceso se llame a asamblea general, se elija la directiva definitiva y los regantes puedan participar activamente de su canal.

## 2.- Comunidad de Aguas Canal La Quinta

La comunidad de aguas Canal La Quinta, esta ubicado en la comuna de Chimbarongo, en la localidad de La Platina riega una superficie de 1.900 has, cuenta con 105 regantes que se reparten un total de 200 acciones del rio Tinguiririca.

Tenían desconocimiento de los estatutos de la comunidad mas que nada por apatía, en los otros aspectos estaban bien constituidos, con un buen nivel técnico, en general la comunidad estaba constituida de agricultores de nivel medio, uno de los aspectos a destacar de esta comunidad es que tiene una directiva ejecutiva y activa que mueve al resto de la comunidad gracias a ello han logrado obtener un bono de la Ley de Riego para reparación de su canal.

Se trabajo los aspectos legales de la comunidad así como sus estatutos con un muy buen nivel de llegada a la comunidad que se reflejaba en la participación de los regantes en las reuniones, cabe destacar la colaboración de la CNR en materias legales y de constitución de comunidades de aguas a través de Don Carlos Beiza.

## 3.- Comunidad de Aguas Canal Los Cardos

La Comunidad de Aguas Los Cardos, está ubicada en las comunas de Peralillo y Palmilla, riega una superficie de 2.000 hectáreas y cuenta con 150 regantes que se reparten un total de 1.500 acciones. La mayoría de los Regantes son pequeños y medianos agricultores

Con esta Comunidad de Aguas se realizaron 5 reuniones siguiendo la metodología de capacitación entregada por la CNR y la U. de Concepción donde se contó sólo con la participación permanente de 6 a 8 usuarios del canal, siendo el principal problema al que se vio enfrentada la Metodología. Fue escasa la participación efectiva de los

comuneros, a pesar de poseer serios problemas como Comunidad, en infraestructura de distribución del agua y en general, un bajo desarrollo organizacional.

En general la Directiva del canal tuvo una buena disposición a trabajar la metodología propuesta; pese que a partir de la segunda reunión se percibió un escaso interés de parte de los comuneros.

En los aspectos legales esta Comunidad posee los derechos de aprovechamiento regularizados en un 100%, posee Estatutos y los Comuneros están en conocimientos de éstos. Poseen escritura de inscripción de aguas (DGA) y realizan reuniones cada tres meses.

Técnicamente el Canal atraviesa las comunas de Peralillo y Palmilla, en donde existe infraestructura defectuosa y poco funcional. Tienen serios problemas de descarga de basura en los canales con los consecuentes problemas de anegamientos y desbordes del canal.

En lo Organizacional, como se mencionó anteriormente, existe poca participación efectiva por parte de los comuneros, se denota falta de conocimientos en el manejo de agua, falta de responsabilidad en el pago de las cuotas, y presencia de conflictos entre comuneros.

Las reuniones de trabajo, se centraron en la sensibilización, diagnóstico y desarrollo de talleres de la capacitación, en los siguientes temas definidos como objetivos al inicio de la capacitación:

- Lograr la comprensión de conceptos generales relacionados a las organizaciones de usuarios del agua.
- Conocer los deberes y derechos de los comuneros.
- Conocer aspectos legales de la comunidad.
- Desarrollar capacidades en la elaboración de proyectos comunitarios extraprediales e intraprediales.

En general, se puede mencionar que se desarrollaron la totalidad de los Módulos definidos en la Metodología, existiendo solo interés real por parte de la Directiva de la Comunidad, a pesar de la búsqueda constante de motivar a los comuneros por parte del Presidente y del coordinador INIA.

#### 5.- Asociación de Canalistas Canal San Antonio

Esta asociación se encuentra constituida desde 1956, cuenta con 95 regantes los cuales poseen un total de 1.020 acciones. Los canales que constituyen esta Asociación son los siguientes: Canal El Cuadro; Toma Nueva y San Antonio. Información que no tenían clara los Regantes al iniciar las actividades.

Desde el comienzo de las capacitaciones los integrantes de la asociación mostraron gran interés por participar y a la vez motivaron a los demás Regantes para que tuvieran una participación activa, con el único fin de obtener logros para la organización.

A medida que se iban desarrollando las actividades, los comuneros se interesaron en los diversos temas tratados, llegando incluso a integrar nuevos miembros al directorio. Por otra parte al capacitarse sobre la importancia de estar organizados, muchos se interesaron en regularizar sus títulos de dominio tanto de agua como de tierra, con la única limitante que significan los costos involucrados en dicho trámites.

Como grupo llegan al término de la capacitación, con la convicción de que el primer paso a dar, es actualizar sus estatutos, y para ello es de vital importancia contactar un abogado para profundizar el tema y llegar a su actualización a la brevedad posible.

#### 6.- Comunidad de Aguas Canal Auquinco

La comunidad de aguas Auquinco, se encuentra ubicado en la comuna de Chépica, riega una superficie de 187 hectáreas y cuenta con 92 regantes que se reparten un total de 165 acciones.

Con esta Comunidad de Aguas se realizaron 5 reuniones siguiendo la metodología de capacitación entregada por la CNR y la U. de Concepción donde se contó sólo con la

participación de 12 usuarios del canal. De los 92 regantes del canal el mayor número está en la categoría de pequeño productor y un porcentaje menor en el de subsistencia.

La comunidad se encuentra organizada y reconocida por la Dirección General de Aguas desde 1989, aunque existía un desconocimiento de los estatutos incluyendo a la directiva, además desconocían donde ubicarlos, labor que realizó el equipo del Proyecto y fueron analizados los puntos más importantes en una de las reuniones.

Las reuniones que se realizaron fueron de sensibilización, diagnóstico y fijación de los objetivos a desarrollar en los talleres de la capacitación, los objetivos acordados fueron los siguientes:

- ❖ Incorporar a la organización conocimientos y conceptos legales relacionados al actuar de la misma.
- ❖ Recuperar estatutos analizando en conjunto el contenido de éstos.
- ❖ Dar a conocer a los usuarios instrumentos públicos útiles para su organización.

La segunda reunión fue de homogeneización de conceptos legales más el análisis de los estatutos, la tercera de homogeneización de conceptos técnicos y la elaboración del unifilar del canal, la cuarta fue de capacidad de propuesta donde se abordó la Ley de Fomento al Riego y Drenaje N° 18.450 entregando las cartillas de la Comisión Nacional de Riego (1 – 2 – 3 de la Ley de Fomento al Riego) y la quinta reunión donde se contó con la presencia de Carlos Beiza de la CNR, se trató netamente los aspectos legales de la comunidad y en que situación se encontraban los derechos de aprovechamiento de aguas de los asistentes al taller.

En el plano técnico el canal se encuentra en regular estado, teniendo pérdidas por infiltración, necesita además reparar y construir marcos partidores y no posee bocatoma. Posee un medidor de flujo o aforador en buenas condiciones. Un aspecto relevante es que según los agricultores falta agua desde mediados del mes de febrero, tema que los tenía con muchas interrogantes por la construcción del embalse Convento Viejo II etapa y los cambios que se podrían generar.

En cuanto al factor organizacional de la comunidad, la directiva no participó totalmente de las reuniones recayendo todos los compromisos en el tesorero. Además se apreciaba

en las primeras reuniones que no existía unión y respeto entre regantes, queriendo cada uno resolver sus problemas sin importar lo que le sucediera al resto. En la comunidad un alto porcentaje de los usuarios no están al día en sus pagos.

Como conclusión se puede decir que los objetivos planteados en la primera reunión en conjunto con los comuneros fueron cumplidos totalmente, además como objetivo del proyecto se logró implementar un clima de mayor diálogo, respeto y unión entre los regantes.

#### 7.- Comunidad de Aguas Canal Los Culenes:

Este Canal se encuentra en el sector del Ajjal – Chépica, no se encuentra constituido, por lo tanto no cuenta con directiva ni representante. No tienen conocimiento sobre el total de acciones que posee el canal ni cuantos son sus Regantes. Es un derivado del canal Comunidad, por lo que cada uno de sus regantes paga lo que le corresponde al canal Comunidad y limpia el sector del canal que cree le corresponde. Existen muchos robos de agua y esta fue la motivación de solicitar las capacitaciones. Como se mencionó anteriormente, se iniciaron los talleres con ellos por petición de uno de los regantes, el cual convocó a los regantes que conocía, pero a la primera reunión llegaron sólo tres, pasó lo mismo con las dos reuniones siguientes, llegando a tener como máximo seis regantes en una de las capacitaciones. El grupo llegó a la conclusión de que debían Constituirse como Comunidad de Aguas por la vía judicial. Se realizó una cuarta reunión con la participación de un abogado, para explicarle la situación y los costos, plazos y la forma de financiamiento a la que deberían optar, ya que consideraban injusta pagar entre 6 los costos de todos los trámites para los demás regantes, ya que el beneficio de constituirse legalmente beneficiaría a todos.

Actualmente están en proceso de constitución y han logrado motivar a un mayor número de regantes en el proceso.

## 8.- Comunidad de Aguas Canal José Cáceres

La comunidad de aguas Comunero José Cáceres, esta ubicado en la comuna de Placilla, riega una superficie de 120 has, cuenta con 42 regantes que se reparten un total de 40 acciones.

Al inicio fue difícil comprometer a la directiva por una suerte de desconfianza por parte de ellos ya en la tercera entrevista se despejaron sus dudas mostrando interés en participar.

El promedio de asistencia fue de 13 personas que participaron activamente con preguntas y dudas con relación a su capacitación e información de su canal. En cuanto a la conformación de los integrantes que hubo dentro de este canal, fue una mezcla entre jóvenes y usuarios de mayor edad, no hubo participación de mujeres.

El nivel educacional y de ingresos es muy bajo, constituyendo la mayoría de los usuarios pequeños parceleros con una agricultura de subsistencia.

Dentro de los aspectos que se vieron con los regantes, estuvo el desconocimiento general de sus estatutos, se recuperaron los estatutos y saco copia para los que quisieran, también se les explico cuales eran sus deberes y derechos legales dentro de la comunidad de aguas, con apoyo de la CNR a través de Don Carlos Beiza, esto sirvió para crear conciencia para que algunos se preocuparan de inscribir sus derechos de aguas.

### 4.3.- Escuelas y Liceos Agrícolas

El desarrollo del programa de transferencia de tecnologías en riego dirigido a los Liceos Agrícolas de la región tuvo desde el primer año de desarrollo del proyecto un trabajo intensivo en el traspaso del conocimiento a los alumnos de tercer y cuarto año medio. Los contenidos impartidos se orientaron especialmente aspectos de fundamentos del riego tecnificado y descripción de sus elementos, como también aspectos de operación, mantención y evaluación.

Durante el año 2002 se realizó un curso de especialización en temáticas de riego que duraría dos años para alumnos escogidos de tercer año medio de tres Liceos del área del proyecto.

Para ello se realizaron jornadas teóricas, clases en sala y salidas a terreno. El esquema de trabajo intensivo se mantuvo por todo el período, logrando que los alumnos comenzaran a aplicar los conocimientos adquiridos, es decir, concentraran su actividad en la resolución de problemas reales y situaciones cotidianas que enfrentarán durante su vida profesional.

#### *Teórica*

En estas actividades se desarrollaron trabajos de gabinete que corresponden a cálculos en sala a través de ejemplos representativos de la realidad local. Durante las sesiones se realizaron intercambio de opiniones, como análisis y discusión de situaciones reales con el objeto de medir y reforzar conocimientos.

#### *Práctica*

Durante las jornadas prácticas se subdividió al curso grupos, y a cada uno de éstos le correspondió visitar un sistema de riego tecnificado, en operación. Durante la visita que era coordinada y dirigida en cada caso por un miembro del equipo técnico del proyecto, se realizó una evaluación completa del sistema por parte de los alumnos. Además, se procedió a discutir y analizar con los alumnos el procedimiento y los resultados. Luego de la evaluación y recorrido del equipo el grupo le correspondió la realización de un informe técnico de la visita, el cual se entregó en forma individual.

Durante el mes de diciembre de 2003 y en ceremonia oficial, con la presencia del Seremi de Agricultura, de la encargada Zona Centro de la CNR y de la alcaldesa de San Vicente, se les entregó a los alumnos su certificado de aprobación del curso, el cual fue recibido con mucho orgullo tanto por los alumnos, sus padres y profesores.

Cabe relevar la dedicación e importancia que le dieron los alumnos a esta capacitación, que les demandó tiempo extra de trabajo y estudio, creemos como equipo del proyecto que es una experiencia que se debiera repetir en el futuro.

#### **4.4.- Agricultores de los Módulos Demostrativos (Modems)**

##### **Módulos Demostrativos del Área San Fernando - Nancagua**

En torno a cada UVAL se desarrollaron trabajos con seis módulos demostrativos, cuya localización y descripción de trabajo e impactos se detallan a continuación.

##### **Liceo Agrícola El Carmen**

Este Modem estuvo ubicado en dependencias del liceo en la ruta 5 sur km 142 y tuvo como finalidad que los alumnos aprendieran el funcionamiento del Sistema de Riego por cintas y su mantención antes y durante la temporada de riego, además se cumplió la función de asesorar técnicamente en los cultivos al aire libre y bajo plástico.

La labor desarrollada en este Modem consistió en una asesoría permanente y enseñanza continua en relación al sistema de riego, además se desarrolló con los alumnos la construcción, reparación y techado de los invernaderos.

Durante el último semestre del proyecto las visitas se distanciaron para poder evaluar la marcha de éste sin un seguimiento tan cercano como lo fue en los años anteriores del proyecto, y se puede concluir que existe una buena adopción de la forma de realizar los trabajos tanto en los cultivos como en el sistema de riego, ya sea por parte de los profesores encargados como de los alumnos, llegando éstos últimos a vender la producción para solventar los gastos del centro de alumnos, pensando en una gira de estudios al terminar el año.

##### **Liceo Agrícola El Carmen II.**

Este Modem fue destinado al conocimiento y funcionamiento del sistema de riego Side Roll, que fue facilitado por la empresa TRAVIS S.A hasta la fecha de término del proyecto.

El sistema además de servir como herramienta de educación a los alumnos, también fue utilizado para la producción de forrajes para el plantel lechero del Liceo. En la presente

temporada el sistema se encuentra desarmado por fallas en la bomba que la alimentaba y no contar con los recursos suficientes para la reparación o compra de otra.

Otra actividad que se desarrolló con este Modem doble, es la constante visita de alumnos a la Unidad de Validación San Fernando, tanto en el tema de riego como en los demás rubros que se desarrollan en ella.

### **El Álamo**

Modem perteneciente a la Señora Claudia Calvo P. Ubicado en el Sector de la Lucana, Comuna de Chimbarongo y estuvo orientado a la validación de sistemas de riego tecnificado en parronales de Uva de Mesa, debido a los problemas en formar un bulbo de mojamiento que permitiera abastecer a la planta del vital elemento, por lo tanto en este modem se implementaron dos métodos más de distribución de agua aparte de la línea simple de goteo, que son la doble línea de goteo y la microaspersión, en dos variedades, Thompson Seedless y Red Globe.

Durante la última temporada del proyecto y observando los resultados obtenidos durante las tres temporadas anteriores, y en acuerdo con el agricultor, se trasladó todo el equipo de microaspersión colgante al sector de la variedad Red Globe y se dejó en el sector de Thompson Seedless con riego por goteo con doble línea.

Este modem fue centro de irradiación de las alternativas de riego según el tipo de suelo para los agricultores medianos y grandes del área, que destinan su producción de uva de mesa a la exportación.

### **Manantiales**

El Modem Manantiales estuvo ubicado en la Localidad del mismo nombre Comuna de Placilla y pertenece al conocido vitivicultor Mario Ravanal A. En este Modem se implementó en noviembre de 2000 una validación de patrones de vid con la variedad Syrah regadas por un sistema de conducción tipo californiano fijo.

Hasta el momento se lograron resultados de un año de evaluación (temporada 2003) sobre los rendimientos, resistencias de los patrones y la calidad de los vinos, con resultados prometedores al largo plazo según lo señalado por la Enóloga de la viña Ravanal Srta. Patricia González que además indicó que el tema es algo que a los viñateros de la zona les esta empezando a preocupar, por lo que indica que la información que se generará es muy importante para la validación de ésta en la cuenca del Tinguiririca, aunque con un año de resultados no se puede concluir definitivamente como es el comportamiento de los patrones. Una vez finalizado el proyecto, ellos continuarán con las evaluaciones necesarias.

### **Tinguiririca**

Modem ubicado en el sector de Tinguiririca en el km 150 de la Panamericana 5 sur, propiedad del Sr. Luis Ramírez, destinado al sector lechero del área de influencia del proyecto.

Al comenzar el proyecto, en este Modem fue implementada una hectárea de Alfalfa de la variedad Beacon, donde previo al establecimiento se realizó un levantamiento topográfico y se procedió a realizar una micronivelación del terreno para solucionar posibles problemas de apozamiento de agua. También se efectuó un análisis de suelo para realizar las enmiendas correspondientes. Para la siembra se utilizó una maquina sembradora manual "ciclón".

Al finalizar el proyecto podemos concluir que Don Luis Ramírez adoptó el cambio tecnológico y no tan sólo en el caso de la alfalfa, si no que también en los demás cultivos que maneja, ya sea en cuanto a nuevas variedades, al manejo y a la forma, cantidad y oportunidad de los riegos. En estos momentos la superficie de alfalfa es de tres hectáreas que aportan gran parte de las necesidades nutricionales de las vacas lecheras de su propiedad.

Las variedades y manejos de los cultivos por parte del agricultor ha servido como fuente de irradiación a sus vecinos y además a los asesores que trabajan con el.

Con don Luis Ramírez se pretendió presentar un proyecto a la Ley 18.450, pero lamentablemente no tenía inscritos sus derechos de aguas, por lo tanto se le recomendó

realizar este trámite dándole a conocer los pasos a seguir, pensando en realizar la presentación en algún concurso futuro, lo cual no se pudo realizar por estar aún pendiente el trámite.

### **Modem Taulemu**

Pertenece al Sr. Juan Becerra ubicado en el sector de Taulemu de la Comuna de Placilla. Don Juan es un pequeño agricultor que posee una superficie en comodato de aproximadamente 2300 m<sup>2</sup>, de los cuales 750 m<sup>2</sup> son para el cultivo de hortalizas bajo plástico y el resto para cultivos al aire libre.

El agricultor es beneficiario del INDAP institución que otorgo los recursos para la implementación del sistema de riego que fue diseñado e instalado por el Provaltt, en dos etapas la primera de 1300 m<sup>2</sup> y posteriormente al ver los Beneficios del sistema el agricultor opto por tecnificar toda su parcela.

Con el agricultor se trabajó en distintos cultivos como son Tomate, Coliflor, Brócoli, Espinaca, Acelga, Betarraga, Lechuga, Ajo, Cebolla, Zapallo italiano y de guarda, Zanahoria, Poroto verde, Pimiento, Ají, Habas y Arveja. Por la cantidad de cultivos del agricultor el trabajo de asesorías en los primeros años del proyecto fue muy dinámico lo que llevaba a realizar visitas semanales, pero durante esta última temporada de proyecto las visitas se han distanciado a una mensual con la finalidad de que el agricultor aprendiera a desenvolverse solo.

Al inicio del proyecto y por 3 años el propietario del módulo demostrativo trabajaba en un fundo cercano, realizando las labores del Modem en horarios fuera de su trabajo al finalizar el proyecto Don Juan es independiente teniendo puestos en 4 ferias de la provincia donde vende los productos que genera. Este Modem sirve aún como fuente de irradiación para sus vecinos y para los agricultores pertenecientes al Prodesal de la Comuna de Placilla.

Como conclusión se puede decir que el agricultor adoptó los cambios tecnológicos y puede en cierta medida desenvolverse solo, aunque él sugiere la necesidad de contar con algún asesor que lo acompañe en el desarrollo de sus labores.

## **El Huape**

En este módulo ubicado en el predio de don Mario López, se orientó a capacitar a un grupo de agricultores viñateros de los cuales diez de ellos son beneficiarios de la Ley 18.450 con sistemas de distribución Californiano fijo. Las actividades en torno a este módulo se basaron en el mejor manejo de las viñas, y básicamente han orientado sus demandas hacia las Buenas Prácticas Agrícolas y riegos eficientes. Una de sus demandas es mejorar los canales de comercialización.

## **Liceo Agrícola Juan Pablo II**

En el Liceo agrícola Juan Pablo II, el trabajo de terreno se vio interrumpido durante el año 2003, debido al cambio del profesor del área agrícola y al hecho de tener éstos distintos enfoques y prioridades, en relación a la capacitación de los alumnos. A pesar de lo anterior, se ha seguido con el contacto del establecimiento concentrado las actividades principalmente en la realización de charlas técnicas y días de campo de profesionales INIA en las UVALES y en temas diversos temas por ellos solicitados.

## **La Tuna**

Este módulo ubicado en Placilla, posee un sistema de riego californiano fijo, adjudicado a través de La Ley 18.450. En este módulo, el trabajo realizado fue principalmente en técnicas que permiten regular la carga frutal del manzano, para la obtención de frutos de mayor calibre, asociada al mejor riego, obteniéndose buenos resultados, principalmente en lo que se refiere a la demostración en terreno a los productores de pomáceas, la importancia de regular la carga de acuerdo al mercado al que quieren optar.

Lamentablemente el entusiasta agricultor propietario de éste módulo falleció en un accidente de tránsito durante el mes de febrero 2003, su familia quedó a cargo del campo y ha seguido aplicando algunas de las pautas de manejo de riego y producción dejadas por su padre.

## **Cooperativa Convento Viejo**

En este módulo se continuaron las actividades principalmente a través de charlas técnicas, considerando además que formaron un grupo GTT Alíaceas, y la capacitación la orientaron principalmente a través de este instrumento.

## **Modulo Codegua**

En este módulo ubicado en Codegua, comuna de Chimbarongo en el predio de don Jaime Aravena pequeño productor de manzanas de exportación, se ha seguido manteniendo las pautas de manejo en cuanto a poda y aplicación de productos para corregir algunos problemas relacionados con el color y el golpe de sol en algunas variedades.

## **Módulos Demostrativos del Área Santa Cruz - Peralillo**

### **San Ramón**

Este módulo demostrativo se ubicaba en la Parcela N° 11 del Proyecto de Parcelación San Ramón en la Comuna de Chépica, propiedad del Sr. Juan de Dios Poblete, beneficiario de la Ley 18.450, con un sistema de distribución californiano móvil con hidrantes.

Este MODEM tuvo por objetivo mostrar el uso, manejo y mantención de sistemas de distribución gravitacional, tipo californiano móvil con hidrantes, en cultivos agroindustriales y anuales.

Las actividades desarrolladas, se orientaron a validar pautas de manejo de riego, con énfasis en el control de tiempos y frecuencias en los cultivos que desarrolla el agricultor, los que se refieren principalmente a cultivos de tipo agroindustrial (tomate, cebolla y ajo de exportación) y anuales (maíz grano).

Como Módulo demostrativo, este agricultor logró desarrollar un buen manejo del riego, con una mejora sustancial de la eficiencia de distribución del agua en su predio, lo que

le ha permitido mejorar en buena forma los rendimientos y calidad de los cultivos establecidos.

Este agricultor fue un buen punto de irradiación de tecnologías de riego, principalmente entre sus vecinos, en total 8 agricultores, los que están interesados en implementar el sistema, ya que han notado que mediante el riego californiano se facilitan las labores de riego y disminuyen los costos de mano de obra de los cultivos, gracias al fácil manejo del sistema y de costo accesible a cualquier agricultor de la zona.

### **Paredones de Auquenco**

Este módulo demostrativo se ubicó en el sector de Paredones de Auquenco en la Comuna de Chépica, en la propiedad del Sr. Alfredo Acevedo, beneficiario del Bono de Riego Campesino de INDAP, durante la ejecución del programa PROMM Convento Viejo, ejecutado por INIA.

Este MODEM tuvo por objetivo mostrar y capacitar al agricultor en el uso, manejo y mantención de sistemas de riego localizado y fertirrigación para la rotación intensiva de hortalizas en pequeñas superficies con un mínimo grado de tecnificación del riego.

En este módulo demostrativo, se logró irradiar la tecnología de riego tecnificado, uso intensivo del suelo, de la mano de obra y del agua gracias a un sistema de rotación intensiva de hortalizas en pequeñas superficies, permitiendo mantener un flujo de ingresos constantes durante todo el año, ya que el sistema de producción intensivo de hortalizas le permite cosechar en promedio entre 1 y 3 cultivos por mes.

### **El Bolsón de Auquenco**

Este módulo demostrativo se ubicó en la localidad del Bolsón de Auquenco en la Comuna de Chépica, en la propiedad del Sr. Hugo Acevedo, beneficiario de la Ley 18.450, con riego por cintas para hortalizas.

El apoyo al Módem se orientó a la validación de un sistema de programación de riego y fertirrigación en los cultivos que desarrolla el agricultor, los que se refieren principalmente a hortalizas al aire libre, con destino al mercado fresco local.

Este módulo demostrativo al igual que el anterior dedicado a la producción de hortalizas al aire libre en forma intensiva, permitió mostrar o demostrar que gracias a la tecnología de riego por cinta en pequeñas superficies (1,5 ha.), se puede generar una actividad económica rentable. Por otra parte permitió orientar a los agricultores vecinos en los tipos y formas de subsidios del Estado que les permitan tecnificar el riego en sus predios.

### **Rinconada de Jauregui**

Este módulo demostrativo se ubicó en la localidad de Rinconada de Jauregui en la Comuna de Chépica, en la propiedad del Sr. Diomas Benavente. En el área de Santa Cruz-Chépica existen agricultores de secano, que no cuentan con un grado de dotación de agua y por ende de tecnificación de riego, que les permita obtener productos comercialmente rentables.

Las actividades desarrolladas en este módulo se centraron en la tecnificación del riego, implementando un sistema de riego por goteo por gravedad, aprovechando una vertiente que existía en el predio, en una superficie de aproximadamente 400 m<sup>2</sup>, para el cultivo de Lavandín. Se capacitó al agricultor en el uso y manejo y mantención del sistema de riego.

Por otra parte, en este módulo demostrativo se implementó una nueva alternativa productiva que es el Lavandín planta utilizada para la extracción de aceites esenciales. Este rubro siendo bastante innovativo para las condiciones de la zona, no respondió a las expectativas, si bien el cultivo se desarrolló muy bien bajo las condiciones de edafoclimáticas del área, se presentaron problemas de comercialización de la materia prima para la extracción de aceite, esto desmotivó tanto al agricultor como a sus vecinos que inicialmente estaban muy interesados en replicar la experiencia de Módulo

## **Las Arañas**

Este Módem se ubicó en la localidad de Las Arañas - Chépica, en un invernadero de flores y hortalizas de la sociedad AGROMIX, beneficiarias del Bono de Riego Campesino de INDAP, con riego por cintas en invernadero.

Las actividades desarrolladas consistieron principalmente en capacitar a un grupo importante de pequeñas agricultoras del sector de Chépica y del sector de El Carmen del Huique en el uso, manejo y mantenimiento de los equipos riego localizado y fertirrigación en cultivos de flores y hortalizas bajo plástico.

En este módulo demostrativo, se logró aumentar el número de especies hortícolas posibles de trabajar bajo invernadero, pasando del cultivo de flores a una amplia gama de hortalizas (pimiento, tomate, lechugas, zapallo italiano, pepino, entre otras), lo que permitió generar incrementos en los ingresos de este pequeño grupo de agricultoras.

## **Escuela La Granja**

La capacitación de estudiantes y profesores de escuelas agrícolas de la zona fue un componente importante en el desarrollo del Proyecto Provaltt Tinguiririca. Ya que estos establecimientos no cuentan con una adecuada tecnificación del riego, en los terrenos que utilizan con fines docentes.

En la Escuela Básica La Granja, dependiente de I. Municipalidad de Santa Cruz el equipo del proyecto, en conjunto con un grupo de alumnos y su profesor estableció un sistema de riego localizado para hortalizas bajo plástico en una superficie de aproximadamente 280 m<sup>2</sup> de invernadero, ubicado en el interior de los terrenos de la Escuela.

Las actividades realizadas se centraron en la capacitación de alumnos y docentes en la instalación, uso, manejo y mantenimiento del riego localizado en hortalizas. Por otra parte se coordinaron visitas de los alumnos a la UVAL de Santa Cruz, como se mencionó anteriormente, esta es una escuela básica, por lo que las actividades se centraron en

capacitarlos para incrementar su productividad, la que tenía un propósito de autoconsumo (alimentación de alumnos).

La capacitación, apoyo y ayuda brindada a la Escuela fue de gran importancia para sus alumnos y cuerpo docente.

### **Los Almendros**

Este módulo demostrativo se encontraba ubicado en el sector de Los Almendros, comuna de Chépica, propiedad de don Arturo Zúñiga.

En la zona existe un gran número de productores de uva de mesa, que se ven enfrentados a la necesidad del replante de vides en suelos infestados con nemátodos. En este contexto, se requiere de un proceso de validación de patrones que se adapten a las condiciones del clima y suelo de la zona.

Este MODEM se orientó a evaluar el uso de portainjertos tolerantes y/o resistentes a nemátodos, en superficie aproximada de 3.000 m<sup>2</sup> con la variedad Sultanina sobre seis patrones, con el fin de compararlo con un testigo Franco.

En este módulo demostrativo generó un impacto en la existencia de patrones para uva de mesa que permitan la tolerancia a suelos pesados, exceso de humedad y tolerancia a nemátodos y finalmente, mejorar el vigor de las plantas (en caso de replantes). Todo lo cual ha sido reafirmado por los viveros de la región que están vendiendo plantas de vides injertadas sobre algunos de los patrones evaluados en este módulo.

### **Isla de Yáquil**

Este MODEM se ubicó en el sector de Isla de Yáquil en la comuna de Palmilla, en la propiedad de la Sra. Eleanor Arce, beneficiaria del Bono de riego Campesino de Indap.

En este sector, existe un gran número de pequeños agricultores dedicados a la producción de hortalizas para consumo fresco, agroindustria y cultivos tradicionales, los

cuales no cuentan con un grado de tecnificación del riego que les permita obtener productos de calidad.

En esta área fue necesario el desarrollo de actividades que permitieran difundir la adopción de tecnología de riego localizado con sistemas adaptados a la realidad de la pequeña agricultura local, además de realizar una labor de capacitación en el uso, manejo y mantención de los equipos.

Cabe mencionar que este módulo estuvo operando hasta mediados de año del año 2002 en los aspectos productivos, ya que la agricultora por problemas económicos no pudo continuar con la adquisición de plantas y semillas, para el desarrollo de la temática productiva propuesta.

A pesar de lo anterior, durante el año 2002, este módulo permitió gracias a las tecnologías implementadas, irradiar a algunos agricultores vecinos, quienes han mejorado las prácticas de operación y mantención de sus equipos de riego, manejo de fertirrigación, y han visto aumentada la diversidad de especies de hortalizas a trabajar, tanto para consumo familiar como posibles venta de excedentes.

### **Calleque I**

Este MODEM se encontraba ubicado en terrenos de la Sociedad Agrícola y Ganadera Las Casas de Calleque, comuna de Peralillo, la que cuenta con una viña de la variedad Cabernet Sauvignon de cuatro años regada por goteo, predio que fue beneficiado con la Ley 18.450.

En el área de Peralillo, existe una gran superficie de viñas recientemente establecidas, con una proporción creciente de tecnificación del riego. Por ello, es de importancia, asesorar a los productores locales en establecer pautas de manejo del riego que permitan mejorar la calidad de los vinos.

Durante esta temporada 2001/2002, en una superficie de 0.9 has, se implementó para su validación un sistema de Riego Deficitario Controlado (RDC), aplicado en diferentes periodos fenológicos de las vides sin afectar el rendimiento y mejorando la calidad del

vino, esto se comprobó a través de micro - vinificaciones realizadas las dos últimas temporadas.

Este agricultor ha sido un buen punto de irradiación de tecnologías de riego, y de la alternativa de subsidio al riego a través de la Ley 18.450, principalmente entre sus vecinos, durante este año 15 agricultores en total, gracias a la implementación de riego tecnificado en sus campos y a la necesidad de contar información meteorológica local para apoyar el manejo del riego de los viñedos, se han asociado para establecer una estación meteorológica básica (Bandeja de evaporación Clase A, Termómetro de máxima y mínima y pluviómetro).

### **Floristas Valle Hermoso**

Este MODEM se ubicó en la localidad de San José del Carmen El Huique, comuna de Palmilla, en la propiedad de la Sra. Bernardina Abarca A.

Este Módulo, permitió durante la ejecución del PROVALTT la capacitación en el uso, manejo y mantención de los equipos de riego localizado a un grupo 6 pequeñas agricultoras dedicadas al cultivo de flores (Crisantemos y Claveles) y hortalizas (tomate) bajo invernadero.

### **Calleuque II**

Este MODEM se encontraba ubicado en el sector de Calleuque comuna de Peralillo, propiedad de Don Elías Valdés. El predio cuenta con una superficie de tres hectáreas de ciruelos para deshidratado (var. D'Agen) de tres años, regados por microaspersión.

La producción de ciruela para deshidratado es uno de los rubros importantes en la zona, siendo la mayor parte de los huertos, regados por surcos, manteniendo la entre hilera sin cubierta vegetal, lo que provoca un detrimento en las propiedades físicas y biológicas del suelo.

El objetivo de este MODEM fue el establecer cubiertas vegetales de avena, tradicionalmente utilizada para estos efectos y evaluar sus propiedades mejoradoras de

la estructura del suelo. Además las cubiertas permiten el control de malezas en la entre hilera y una vez cortada en la sobre hilera, ayudando a mantener la humedad del suelo y evitar la compactación del suelo por el tránsito de maquinarias por labores de manejo y cosecha.

### **Crucero - El Huique**

Este MODEM se ubicó en la localidad de El Crucero del Huique, Comuna de Palmilla, en la propiedad del Sr. Octavio Palominos.

Este MODEM tuvo por objetivo mostrar y capacitar al agricultor en el uso, manejo y mantención de sistemas de riego localizado y fertirrigación para un sistema de rotación intensiva de hortalizas bajo plástico (incluyendo tomate como cultivo generador de mayores ingresos).

Las actividades se centraron en capacitar a un total de 12 agricultores del área, principalmente en el uso eficiente del agua de riego, y en el manejo agronómico de tomate bajo plástico.

### **Lihueimo**

Este MODEM se ubicó en la localidad de Lihueimo, Comuna de Peralillo, en la propiedad de la Srta. María Eugenia Muñoz.

El objetivo de este MODEM fue capacitar a los agricultores de la zona y los técnicos de las empresas en el uso eficiente del riego por aspersión de cobertura total y en el manejo de rotaciones de cultivo de hortalizas para agroindustria.

#### **4.5.- INDAP y Agentes de Transferencia Tecnológica**

Producto de la definición del Marco de Orientaciones Estratégicas, INDAP, a partir del año 2003, se propuso la ejecución de algunos Proyectos de Cambio, entre ellos, el Proyecto de Rediseño Institucional, producto de éste, se decidió no continuar con el sistema de Empresas de Transferencia Tecnológica.

##### **Objetivo del Rediseño**

- Modernizar la gestión de la institución y mejorar la calidad de atención hacia el cliente, a través de un modelo de operación deseado.

##### **Fundamentación**

- Dinámicas de trabajo no satisfactorias: Necesidad de readecuación del nivel central, direcciones regionales y áreas.
- La operatoria se basaba en lógica de instrumentos.
- Procesos internos cuestionados interna y externamente.
- Juicios de poca transparencia.
- Soporte tecnológico en equipamiento y comunicaciones sustantivos.
- Percepción de que la introducción de herramientas tecnológicas a los procesos permitirá cambiar sustancialmente el desempeño.
- Existe el deseo de actuar bajo la lógica de impacto y transparencia.
- Se requiere foco de acciones con resultados concretos en corto plazo (reducción de complejidades y plazos).
- Necesidad de refocalizar el accionar institucional teniendo como fin último el desarrollo de sus clientes por sobre el sólo otorgamiento de instrumentos.

##### **Modelo de Atención**

- Organización del equipo de área que permita atención integral de clientes.
- Atención de los clientes a través de los Ejecutivos Integrales (EI).
- Operación de sistemas de información integrados (Bases de Clientes, Directorio de Operadores, proyectos, etc).
- Apoyo especializado de operadores externos.
- Productos simples y automatizados.
- Intervención integral en función de proyectos productivos.

- Intervención ordenada en función del impacto integrado y no en función del efecto segmentado de cada programa.
- Acciones de apoyo temporal.
- Línea única de procesos.
- Seguimiento y evaluación.

### **Nuevos Instrumentos de Fomento**

#### *Servicios de Asesoría Técnica (SAT).*

Su objetivo es crear y desarrollar capacidades productivas y empresariales en los Clientes, permitiendo con ello mejorar la rentabilidad y competitividad de sus negocios.

#### Características

- Asesorías técnicas específicas y de alta calidad
- Se busca resolver pocos problemas pero de alto impacto en la competitividad de los negocios ejes de los clientes
- Problemas a resolver podrán ubicarse en cualquier eslabón del encadenamiento agro-comercial, y cualquier área de gestión de empresas
- La duración del Servicio será variable, pero siempre con una lógica de temporalidad acotada
- Previo a la aprobación de la demanda, se contempla verificar en terreno su pertinencia técnica.
- Un pilar del nuevo esquema es la calidad de quienes operarán el servicio.
- Se postula un co-financiamiento del servicio, bajo lógica de prepago
- Se debiera contar con planes estratégicos en torno a rubros y productos, para priorizar y orientar las asesorías técnicas.
- Es necesario contar con un sistema de evaluación de resultados anuales del servicio, y asociado a ello, un sistema de calificación del desempeño de los consultores

#### *Programa de Desarrollo de Inversiones. (PDI).*

Tiene como objetivo fomentar procesos de inversión innovadores técnicamente, que permita a los clientes, capitalizar, modernizar y hacer competitiva sus empresas de manera sustentable.

### Características

- Programa único para satisfacer demandas de los actuales subsidios productivos.
- Su puesta en marcha deja sin efecto todos los instrumentos que operan hoy separadamente.
- Opera sobre la base de iniciativas productivas bajo lógica de proyectos de inversión.
- Da respuesta a demandas parciales o integradas de los clientes, incluido créditos para financiar la parte no bonificada de las inversiones.
  - Los clientes podrán acceder de una sola vez, parcialmente a uno o integralmente a dos o más componentes

Las actividades desarrolladas para profesionales y técnicos del área del programa, desde sus inicios han estado estrechamente coordinadas con las oficinas centrales de Indap; de manera de que los trabajos realizados cumplen con los requerimientos solicitados por Indap al Provaltt Tinguiririca.

Con respecto a las vinculaciones del Provaltt con el SAG éstas han consistido en sociabilizar nuestras actividades a todos sus profesionales; de manera que permanentemente son incluidos en actividades masivas como días de campo, cursos y reuniones técnicas. También se han tenido trabajos colaborativos en prospección de plagas y problemas sanitarios de interés mutuo. Igualmente se han compartido estadísticas del sector que ellos generan, así mismo fiscalización de obras de riego; aspectos que han sido muy importantes en la focalización del trabajos del Provaltt.

En relación a la Dirección de Obras Hidráulicas y a la Dirección General de Aguas, este proyecto también ha mantenido estrecha relación, con sus profesionales, particularmente en la preparación del diagnóstico de las Organizaciones de Regantes, como así mismo participando en reuniones conjuntas para coordinar acciones institucionales frente a la eventual puesta en marcha de la segunda etapa del proyecto Embalse Convento Viejo.

#### 4.6.- Agroindustria

El proyecto tuvo una articulación importante con el sector agroindustrial, área que se concentra mayoritariamente en la Sexta Región; y que es la base de la capacidad instalada agrícola, incluso en el ámbito nacional; ya que en esta región se concentra el mayor número de industrias del congelado, deshidratado, pastas y pulpas del país. Tomando estas consideraciones el proyecto PROVALTT se preocupó del desarrollo de este sector. Así es como anualmente se trabajó estrechamente con industrias como ALIFRUT (productos congelados), DEL MONTE e INVERTEC (productos deshidratados), integrando las tecnologías de riego y otros aspectos de los sistemas de producción en especies hortícolas, que constituyen la base para la obtención de materia prima de calidad. En este sentido se han probado materiales específicos para la industria, introducción y manejo del riego tecnificado, épocas de cultivo, densidades, etc.; todos aquellos aspectos que contribuyen a mejorar el rendimiento y la calidad agroindustrial, compatibles con la viabilidad técnica y económica de la producción de hortalizas para este propósito en el área del proyecto PROVALTT.

En el área existen Empresas agroindustriales que establecen contratos con la pequeña agricultura en los rubros de hortalizas para congelados, jugo, pulpa y deshidratado. La agroindustria señala problemas en rendimiento y calidad del producto, el cual lo asocian a manejo de riego

Los Rubros que se desarrollan en el área del Proyecto podrían clasificar de acuerdo a los cultivos que trabajan en hortalizas agroindustriales

**Cuadro 7. Hortalizas y Cultivos Agroindustriales en el área del Proyecto.**

<b>Tipo de Cultivo</b>	<b>Principales Especies</b>	<b>Canal de Comercialización</b>
Cultivos Escardados Agroindustriales	- Tabaco, Remolacha	- Chiletabacos y Iansagro
Hortalizas exportación	- Cebolla de guarda y Ajos	- Cooperativas que exportan directo. - Intermediarios de exportación varios.
Hortalizas Agroindustria	- Tomate pasta, Apio, Pimiento deshidratado, Aji, Arveja, Maíz dulce, Haba, Poroto vede, Brocoli, Coliflor, papas prefritas	- <i>Congelados y prefrito</i> : La Cabaña - Minuto Verde - <i>Deshidratados</i> : Surfrut, Invertec, Frutos del Maipo, Del Monte. - <i>Pasta</i> : Agrozzi, Iansagro, Corpora

La Agroindustria y las hortalizas de exportación constituyen rubros de grandes expectativas para los pequeños y medianos agricultores del área, dentro de lo cual se pueden mencionar:

a) *Cebollas y ajos de exportación*: Existe en el área un número importante de pequeños productores dedicados a estos rubros, apareciendo relevantes aspectos relacionados con riego y fertilización.

b) *Cultivos agroindustriales (Escardados y Hortícolas)*: En relación a cultivos hortícolas se está trabajando en fomentar la tecnificación del riego en estos rubros, ya sea mediante riego superficial considerando nivelación de suelos, como el uso de sistemas de distribución de tuberías a baja presión (tipo californiano); y mediante el uso de sistemas de riego localizado (riego por cintas y aspersión). En este sentido se validan pautas (frecuencia y tiempo de riego) que permiten mejorar la calidad y uniformidad de cosecha en cultivos hortícolas de interés agroindustrial.

En concordancia con la estructura productiva y las características de los suelos, los métodos de riego predominantes son los superficiales, en particular surco y tendido, con escaso grado de tecnificación, es decir sin nivelación previa y sin contar con sistemas de distribución que faciliten la entrega de agua a los paños de riego. Más del 90% del área se riega por estos métodos. Durante los últimos años sin embargo, ha ido en aumento la incorporación del riego mecánico, en particular riego por goteo (cintas), miniaspersión, y pivotes.

Dentro de las principales actividades desarrolladas durante el proyecto, se pueden mencionar el trabajo continuo y en conjunto con las empresas: Alimentos y Frutos S.A, INVERTEC FOODS S.A, Del Monte Fresh y la Cooperativa Convento Viejo.

En el rubro de cebolla y ajo de exportación, se desarrollaron trabajos importantes en la validación de diferentes equipos de riego (cinta y miniaspersión) y mejorando la eficiencia de conducción y entrega de agua de riego (californiano móvil). Dentro de la validación del manejo agronómico de los cultivos de aliáceas, se trabajó en la selección de semillas en ajos, épocas de plantación, confección de almácigos, uso de herbicidas, fertilización, control de plagas y enfermedades y un importante apoyo en el riego,

determinando importantes cambios en el uso del agua tanto en programación como en el uso y mantención de los equipos de riego

Por otra parte, en el rubro de cultivos agroindustriales para congelado y deshidratado (pimiento y apio para deshidratado, maíz dulce, arveja, haba, zanahoria, espinaca, coliflor, brócoli y poroto verde), se trabajó en fomentar la tecnificación del riego en estos rubros, ya sea mediante riego superficial considerando nivelación de suelos, como el uso de sistemas de distribución de tuberías a baja presión (del tipo californiano); y mediante el uso de sistemas de riego localizado (riego por cintas y aspersion). En este sentido se validaron pautas (frecuencia y tiempo de riego) que permitan mejorar los rendimientos y la calidad y uniformidad de cosecha en cultivos hortícolas de interés agroindustrial. Dentro de la validación del manejo agronómico de estos cultivos, se trabajó en la evaluación de nuevas variedades, densidad de plantación o siembra, uso de herbicidas, fertilización, control de plagas y enfermedades, concentración de madurez para cosechas mecanizadas, evaluaciones de rendimiento y calidad industrial de las producciones.

**Cuadro 16. Rendimientos promedios de hortalizas para agroindustria obtenidos con diferentes sistemas de riego.**

Cultivo	Rend. Zonal Prom. (Ton/ha)	Rendimiento (Ton/ha) con diferentes Sistemas de Riego		
		Cinta	Californiano Móvil	Miniaspersion
Ajo	4,5	18,3	14,3	12,0
Cebolla de Guarda	60	92,2	78,3	----
Pimiento	25	46,5	34,8	13,7
Tomate Industrial	75	92,3	83,5	----
Brócoli	11,5	16,9	----	----
Maíz dulce	20,5	32,3	27,5	----
Apio para deshidratado	65	110,9	----	----
Arveja	10,5	19,1	----	17,1
Habas	12,5	19,6	----	13,8

En esta importante área de desarrollo agrícola se ha entregado apoyo para fomentar la tecnificación en los rubros agroindustriales, a través de reuniones de trabajo y días de campo con diferentes equipos técnicos de las empresas y agricultores, destacando las ventajas del riego tecnificado y los incrementos logrados en la rentabilidad de los rubros con un adecuado manejo técnico, tanto del riego como del cultivo.

Por otra parte, durante el proyecto se generaron Fichas Agroeconómicas de rubros agroindustriales con riego tecnificado, como un importante apoyo de información para agricultores, profesionales, técnicos y estudiantes.

Debido a que durante el año 2003, el calendario de concursos de la Ley de Riego, incluyó un llamado específico a los productores que proveen de materia prima a la agroindustria (Programa de Desarrollo a Proveedores PDP) y quieran tecnificar sus sistemas de riego, se difundió la información pertinente, tanto al nivel de agricultores como Agroindustrias.

### Conclusiones

- Desde el inicio del proyecto se mantuvo una estrecha vinculación con las principales empresas agroindustriales, como informantes clave del área, encargados de producir congelados, deshidratados, pastas y pulpas; actividad que particularmente en la Sexta Región toma mucha importancia; especialmente para el área hortícola. Fue una preocupación permanente establecer trabajos coordinados con la agroindustria, de manera de probar las diferentes tecnologías de riego en las especies y variedades de mayor proyección comercial para la industria y los agricultores.
- Cabe destacar, que la producción de vino; una actividad de explosivo crecimiento en la zona del Proyecto; también estuvo incluida en los trabajos que se validaron tanto en la UVAL de Santa Cruz, como en el Módulo Demostrativo de Calleuque; donde se evaluó, que los manejos restrictivos del riego (RDC), pueden gravitar significativamente en la calidad de las uvas que se están cosechando; concepto que cada vez comienza a ser privilegiado en la cosecha de la viñas. Esto con el propósito de disponer de una materia prima de excelencia para elaborar vinos finos que son de alto valor en el mercado internacional.

#### 4.8.- Municipios

El trabajo con las ocho Municipalidades que se ubican en las comunas del área de influencia del proyecto, también resultó una articulación muy importante para el PROVÁLT, donde se priorizaron diferentes temáticas estratégicas para las comunas. Considerando que todos los municipios son eminentemente rurales, la actividad agrícola aflora con mucha importancia. Cada vez se aprecia mayor interés de las Municipalidades por enseñar y crear conciencia desde pequeños a sus estudiantes y pobladores respecto de la importancia de cuidar el agua en la región, y sus proyecciones para una agricultura moderna y limpia.

Las principales acciones de trabajo del proyecto con los municipios se centraron en:

##### a) PRODESAL:

El apoyo a los municipios fue vital, para que a través de INDAP, se fomentara la formación de los PRODESAL (Programa de Desarrollo de Asesoría Local), oficinas que contratan en forma permanente a un profesional y técnicos de apoyo, con dependencia municipal, y financiamiento compartido con INDAP, para que se aboquen a las demandas de los problemas de la agricultura comunal. Con estos grupos formados, fue muy fácil establecer una vinculación permanente con el proyecto; capacitándolos en técnicas de riego y así constituirse en agentes de difusión e irradiación de los cambios tecnológicos y productivos. Cuando se inició el proyecto tres municipios contaban con PRODESAL, en la actualidad en el área de trabajo 5 municipios poseen estos programas PRODESAL (San Fernando, Chimbarongo, Placilla, Chépica y Santa Cruz).

Pese a las ventajas de estas organizaciones, debido a la cierta complejidad económica de algunos municipios, y el hecho que no todas son considerados como pobres, no se han implementado en todas las comunas que integran el área del proyecto, pero sin duda el acercamiento, capacitación e irradiación de conocimientos se ve facilitada con estos programas, ya que permite un contacto y participación activa en diferentes temáticas:

- PRODESAL Chimbarongo. Con este grupo se tomó contacto y se realizaron reuniones técnicas de trabajo conjunto; en las cuales los técnicos realizaron varias visitas junto a grupos de agricultores a conocer y aprender de los trabajos

demostrativos que se implementaron en el transcurso del proyecto en las UVALES de San Fernando y Santa Cruz, principalmente. Además se realizó uno de los cursos de riego en sus dependencias donde el alcalde quiso estar presente, dar la bienvenida y apoyo a los participantes, comprometiéndolos a trabajar por los agricultores de la región.

- PRODESAL Placilla: Se mantuvieron diversas acciones conjuntas con este municipio. Concretamente, se realizaron actividades con grupos de agricultores que visitaron el Módulo Demostrativo de Taulemu. Las actividades tuvieron como objetivo conocer los trabajos que realiza el proyecto en conjunto con el agricultor, el cual pertenece al Prodesal, pero que contó con el apoyo permanente de INIA, desde la instalación del sistema de riego, el cual fue obtenido a través del Bono de Riego campesino de INDAP, con esto se consiguió de fomentar en los agricultores la utilización de los beneficios que otorga tanto INDAP, como la Ley 18.450. Se revisaron sistemas de producción y se capacitó a productores dedicados a la rotación intensiva de hortalizas, tanto al aire libre como en invernadero.
- PRODESAL Santa Cruz. Este grupo solicitó al PROVALTT diversas asesorías técnicas para evaluar el estado de funcionamiento de equipos de riego que poseen pequeños agricultores del sector de Las Cortaderas, en Yáquil; procediendo a evaluar la potencialidad de 6 agricultores que podrían ser usuarios de los Bonos de riego del programa de INDAP. Por otra parte visitaron en varias oportunidades la UVAL Santa Cruz, en conjunto con los técnicos del programa, como principales transferencistas e irradiadores del conocimiento entregado.
- PRODESAL Chépica. Tal vez con este grupo se haya consolidado más una relación permanente en asesorías en diversos aspectos de manejo de los cultivos y en técnicas de riego. En promedio, este grupo asiste unas dos veces al mes con diversos agricultores a ver los trabajos en la Unidades de Validación y se realizaron visitas directamente a los agricultores en sus predios junto los técnicos del PRODESAL. Cabe destacar que tres cursos de riego se dictaron en dependencias de éste municipio, destacando la participación de la alcaldesa en cada una de ellas motivando a los técnicos y profesionales asistentes a trabajar duramente en el tema

riego, para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la región y principalmente de su comuna.

b) Mesas de Fomento Productivo:

Los profesionales del PROVALTT participaron activamente en las Mesas Técnicas Productivas, junto a los alcaldes y sus asesores para extender este interesante programa a otras comunas del área.

Desde el inicio del proyecto se estrecharon actividades entre el Provaltt y estas instancias, particularmente durante este último período se participó en reuniones mensuales orientadas a definir un Plan de Acción Comunal para los próximos años; en donde el PROVALTT jugó un importante rol en los aspectos del mejoramiento tecnológico tanto a nivel del riego como de los sistemas productivos.

En General el equipo del PROVALTT Tinguiririca participó formando parte activa en conjunto con la Gobernación, Concejales, INDAP, Empresas de Transferencia Tecnológica, Juntas de Vigilancia, SERNATUR, SAG, PROCHILE, Servicio País y Organizaciones de Pequeños productores. Básicamente, las acciones se han concentrado en delinear los actuales problemas productivos de las Comunas, las acciones que podrían resolverlos; y que Instituciones podrían involucrarse; e igualmente, explorar los posibles financiamientos.

En lo particular el Proyecto PROVALTT, puso a disposición de la comunas los trabajos de terreno que se realizan tanto en las UVALes y MODEMs. Igualmente se dispuso la posibilidad de hacer capacitaciones a agricultores y alumnos de escuelas rurales en los aspectos de tecnificación del riego, diversificación productiva y manejos agronómicos.

Conclusiones

- Sólo algunos municipios de las comunas del área del proyecto, poseen algún tipo de organización vinculada a las actividades del sector agrícola (PRODESAL y Mesas de Fomento Productivo). Sin embargo, el PROVALTT Tinguiririca se vinculó activamente con todos los municipios; a través de cursos a equipos técnicos,

participación en actividades grupales (días de campo, reuniones técnicas, cursos, etc.).

- Por este intermedio se ha podido interactuar con otras entidades relacionadas con la producción agrícola; tales como organizaciones de regantes, agricultores, SAG, INDAP, Prodesal, CORFO, Servicio País, Gobernación, etc.

#### **4.8.- Agricultores de la Cuenca del río Tinguiririca**

Como actividad de difusión masiva, abierta a la comunidad de la región, para el mes de marzo de 2004 se ha considerado la realización de un Seminario Final del programa con el propósito de entregar y difundir los principales resultados y experiencias obtenidas durante el período de ejecución del proyecto.

#### **4.9.- Unidades de Validación (UVALES)**

##### **4.9.1 UVAL San Fernando**

Esta Unidad de Validación se estableció en el área de San Fernando, en suelos franco arcillosos con pedregosidad moderada en el perfil. Se establecieron frutales con riego localizado (goteo y microaspersión); hortalizas con riego localizado (goteo y aspersión) y riego superficial por surcos, con sistema de distribución Californiano móvil y praderas con riego por aspersión y superficial con Californiano móvil.

##### *Generalidades y Objetivos*

Esta UVAL se ubicó en terrenos pertenecientes a la Cooperativa del Valle Central Ltda. COPEVAL, en el Km. 141 de la Ruta 5 Sur, comuna de San Fernando, con una superficie aproximada de 3,9 hectáreas.

La UVAL San Fernando, con características representativas de las comunas de Chimbarongo y San Fernando, posee suelos pertenecientes a la serie Talcarehue, caracterizada por la textura franco arcillo limosa con sustrato aluvial constituido por bolones y piedras. Son suelos de clase de capacidad de uso sin limitaciones para cultivos.

El principal objetivo de esta Unidad de Validación fue mostrar y demostrar el uso de sistemas de riego localizado tales como goteo, microaspersión y aspersión comparado con sistemas superficiales, que permitan a través de la difusión de los mismos, incrementar la tecnificación y aumento de la eficiencia de aplicación del agua de riego, además de capacitar a los agricultores de la zona en el uso, manejo y mantención de dichos sistemas.

Se validaron especies y sistemas productivos frutícolas, hortícolas y pratenses.

### *Infraestructura e Instalaciones*

Para la implementación de la Unidad de Validación se realizaron obras de diseño e instalación de sistemas de riego localizado incluyendo:

- Construcción de un tranque acumulador con capacidad de mil m<sup>3</sup>, con el objeto de asegurar la disponibilidad de agua de riego de calidad adecuada.
- Electrificación de la parcela con el objeto de abastecer las necesidades del equipo de bombeo.
- Diseño de los sistemas de riego por goteo y microaspersión.
- Trazado de los cuarteles de plantación en relación a los cultivos a establecer.

En la UVAL San Fernando se implementaron los siguientes sistemas de riego localizado:

- a) sistemas de riego por goteo en frutales
- b) sistemas de riego por microaspersión en frutales
- c) sistema de riego superficial y por cintas en hortalizas
- d) sistema de riego por aspersión en hortalizas y praderas

Por otra parte, en la UVAL se instaló una estación meteorológica básica, equipada con los siguientes instrumentos: Bandeja de evaporación Clase A; Termómetro de máxima y mínima; y Pluviómetro. Estos instrumentos, permitieron apoyar la programación de riego, con el fin de mejorar la eficiencia de utilización del recurso hídrico, como también de los equipos y sistemas instalados.

La UVAL además contaba con un sector habilitado para la ejecución de las discusiones técnicas de las actividades de transferencia, como días de campo y reuniones técnicas, y con una bodega para el almacenamiento de insumos y herramientas.

### Sistemas de riego

Para asegurar la disponibilidad de agua en la temporada de máxima demanda, se construyó un tranque con muros de tierra compactada de mil m<sup>3</sup> para la acumulación de agua de

canal. Además se niveló la totalidad de la parcela con el fin de evitar el apozamiento de agua, facilitando el drenaje de aguas lluvia.

Durante el período de desarrollo del programa, se evaluaron diferentes sistemas de riego presurizado, tanto riego localizado como microaspersión, con el objeto de validar sus ventajas, comportamientos, adaptaciones, duración y mantención, entre otros aspectos.

Dentro de los sistemas de riego localizado, se evaluó el comportamiento del riego por goteo y microaspersión en frutales, área de suelo mojado, desarrollo radicular y presencia de enfermedades.

En cultivos hortícolas, se evaluó el riego por cintas superficial y enterrada y riego por aspersión en comparación con el riego por surcos.

### Frutales

Producto del diagnóstico y del taller de trabajo con los fruticultores de la zona, se propuso trabajar en la UVAL San Fernando en torno a frutales de carozos. Esto se relaciona con el interés de los productores de la zona por estos frutales y las aptitudes edafoclimáticas del área.

Se validaron las siguientes especies y variedades:

Cerezos: Se trabajó con las variedades Bing, Van y Lapins, sobre diferentes portainjertos, para evaluar la compatibilidad patrón - portainjerto, distribución y crecimiento de raíces y presencia de enfermedades bajo sistemas de riego por goteo y microaspersión. Los portainjertos a evaluar son los siguientes: Santa Lucía, Colt, Grisella 5, Weirroot, Mazzard F-12 y Mahaleb.

Ciruelos: Se trabajó con dos variedades de ciruelos injertados sobre patrón Mariana para consumo fresco, una de producción tardía Autumn Pride y Larry Anne de media estación. Se evaluó la respuesta de las plantas en lo que se refiere a crecimiento vegetativo y desarrollo radicular, la distribución y crecimiento de raíces bajo sistemas de riego por

goteo y microaspersión. Se evaluó producción, rendimiento, calidad de la fruta y desarrollo y distribución de raíces entre otros.

En ambas especies frutales se instalaron lisímetros para evaluar el consumo real de agua de los cultivos, y realizar un control del riego mediante tensiómetros y barrenos. Todo esto con la finalidad de determinar requerimientos reales de cada una de las especies a validar y ajustar coeficientes de cultivo para cada etapa de desarrollo.

### Hortalizas

La mayoría de estos cultivos, debido a su corto período vegetativo, buscan demostrar alternativas que permitan aumentar la intensidad del uso del suelo, y optar a canales de comercialización seguros mediante contratos con agroindustrias de la zona.

### Praderas

En el sector de San Fernando y Chimbarongo existe un grupo consolidado de pequeños productores de leche, los cuales necesitan elevar el nivel tecnológico de sus lecherías. Por lo tanto, parte del accionar de esta UVAL buscó apoyar a los agricultores en aspectos básicos del manejo de praderas.

Se evaluaron variedades de alfalfa, tales como: Tahoe, Beacon, WL 525, Suprema, Acuarius, Rodeo, Salado y Palihue.

#### **4.9.2 UVAL Nancagua**

Esta Unidad de Validación está inserta en terrenos del predio Agrícola Tenquelen, en la Ruta I – 50, sector de San Gregorio, Comuna de Nancagua. El trabajo que se ha realizado hasta la fecha está orientado hacia la Validación de sistemas de riego presurizados en uva de mesa, variedades Flame Seedless y Crimson Seedless, esto atendiendo la demanda de muchos productores de la zona para quienes el tema del manejo del riego sigue siendo un problema sin resolver, lo que les provoca grandes pérdidas. Por este motivo, hemos planteado alternativas al sistema de riego existente

(goteo una línea), con sistemas de riego por microaspersión y doble línea de goteo. Cabe señalar que volumen neto de agua aplicada se mantiene para los tres sistemas, solo se modifica la forma de aplicación y por consiguiente su distribución en el suelo.

Dentro de las herramientas utilizadas para el manejo y control del riego, están el tensiómetro y la cámara de presión tipo Scholander, instrumento que mide el potencial hídrico xilemático de las hojas. Además periódicamente se abren calicatas y se utilizan barrenos para verificar y controlar las frecuencias y tiempos de riego calculados, con los encargados del riego del predio.

#### 4.9.3 UVAL Santa Cruz

El distrito agroclimático, de acuerdo al estudio realizado por Santibáñez y Uribe (1993), define que las áreas de San Fernando, Chimbarongo y Chépica (76.6), se caracteriza por presentar un régimen térmico cuyas temperaturas varían, en promedio, entre una máxima de 28,9°C en el mes de enero y una mínima de 4,2°C en julio. El período libre de heladas es de 232 días, con un promedio de 10 heladas por año. Anualmente se registran 1.658 días grado y 1.234 horas frío. La precipitación media anual es de 753 mm y la evapotranspiración potencial alcanza a 1.272 mm, con un valor máximo de 188 mm mensuales en enero (6,1 mm/día).

El distrito que define el área de Santa Cruz (76.5), tiene características similares al anterior. Sin embargo, presenta un período libre de heladas mayor (301 días), y un menor número de heladas al año (6 heladas por año), en relación al área de San Fernando. Por otra parte, la acumulación de días grado es de 1.762 y las horas frío llegan a 950. La precipitación media anual es de 709 mm y la evapotranspiración potencial alcanza a 1.226 mm, con un valor máximo de 185 mm mensuales en enero (6,0 mm/día).

En el área de Chépica, Placilla, Nancagua y Santa Cruz predominan los suelos de la serie *Quinahue*.

La serie *Quinahue* se encuentra ubicada sectores planos (0 a 1% de pendiente) con microrelieve moderado a ligero; las texturas predominantes son franca y franco arcillo

limosa. La profundidad efectiva del suelo varía entre los 50 y 120 centímetros. Su drenaje es bueno, de permeabilidad moderada y escurrimiento superficial lento.

Esta Unidad de Validación se encuentra ubicada en el área de Chépica, en una zona en donde existen un gran número de pequeños productores dedicados a los cultivos hortícolas y a la producción de frutales y viñas. Esta unidad de validación se destina a cultivos hortícolas, frutales y vides viníferas. El área de influencia de esta UVAL abarca las comunas de Santa Cruz y Chépica.

### Generalidades y Objetivos de la UVAL Santa Cruz

Esta UVAL se ubicó en el Fundo Santa Sofia, a 2 Km. al Norponiente de Chépica, comuna de Santa Cruz, en la carretera que une esta localidad con Santa Cruz, propiedad de la Sociedad Agrícola y Ganadera Santa Sofia Ltda., con una superficie aproximada de 1,8 ha.

El principal objetivo de esta Unidad de Validación fue mostrar y demostrar el uso de sistemas de riego localizado como goteo, microaspersión y miniaspersión que permitan la tecnificación y aumento de la eficiencia de aplicación del agua de riego, además de capacitar a los agricultores de la zona en el uso, manejo y mantención de dichos sistemas. Además, se validaron especies y sistemas productivos tanto frutícolas como hortícolas.

### Infraestructura e Instalaciones

La Unidad de Validación se implementó con:

- Un pozo noria con el objeto de disponer de una fuente de agua permanente y segura.
- La electrificación de la parcela con el objeto de abastecer las necesidades del equipo de bombeo.
- Bandeja de evaporación Clase "A"
- Pluviómetro
- Termómetro de máxima y mínima
- Sistemas de riego por goteo, por microaspersión y miniaspersión.
- Sistema de riego superficial mediante tuberías a baja presión tipo Californiano móvil.

En la UVAL Santa Cruz se implementaron los siguientes sistemas de riego localizado:

- a) Sistema de riego por goteo en viñas, en una superficie de 3.900 m<sup>2</sup>
- b) Sistema de riego por microaspersión y goteo en frutales en una superficie de 2.500 m<sup>2</sup>
- c) Sistema de riego por cintas superficial y enterrada y miniaspersión de cobertura total para hortalizas en una superficie de 6.060 m<sup>2</sup>

Con el fin de contar información meteorológica para apoyar el manejo del riego de los cultivos, en la UVAL se implementó una estación meteorológica básica, equipada con los siguientes instrumentos: Bandeja de evaporación Clase "A", Termómetro de máxima y mínima y un Pluviómetro; estos instrumentos permitieron la programación de riego de los cultivos establecidos en ella.

Esta UVAL contaba con un sector habilitado para la ejecución de las discusiones técnicas de los días de campo y con una bodega para el almacenamiento de insumos y herramientas.

Las actividades desarrolladas durante el desarrollo del PROVALTT, se orientaron al manejo de los sistemas de riego y el establecimiento de los cultivos de otoño-invierno y primavera - verano y al manejo de especies frutales y viñas. Por otra parte durante todo el periodo se realizaron actividades de programación y mantención de equipos de riego, evaluaciones de cosecha, y un fuerte componente de desarrollo de actividades de difusión y transferencia a los beneficiarios del proyecto.

### Sistemas de riego

Los sistemas de riego localizado (cintas, goteo y aspersión) validados permitieron demostrar su uso y manejo como una tecnología innovadora en la zona aplicada a cultivos hortícolas, frutícolas y viñas.

### Frutales

Producto del diagnóstico y del taller de trabajo con los fruticultores de la zona, en la UVAL Santa Cruz se trabajó en torno a frutales de carozos. Esto se relaciona con el interés

de los productores de la zona por evaluar estos frutales y las aptitudes edafoclimáticas del área.

La especie frutal correspondió a ciruelos, los que ocupan una superficie de 2.500 m<sup>2</sup>. Se trabajó con dos variedades Autumn Pride y Larry Anne. La plantación se realizó en un marco de 3 x 5 m durante el mes de agosto de del año 2000.

A partir de la Temporada 2001/02, se comenzaron a realizar evaluaciones y control de respuesta de las plantas en lo que se refiere a crecimiento vegetativo y desarrollo radicular, en cuanto a distribución y crecimiento de raíces bajo sistemas de riego por goteo y microaspersión, el control del riego se realizó a través de lisímetros, tensiómetros y uso del barreno, con el objetivo de determinar el consumo real de agua de las plantas y ajustar sus coeficientes de cultivo, esto último con el fin de programar más eficientemente los riegos cumpliendo con los requerimientos reales de las plantas en cada período.

En relación al sistema de riego, se consideró riego por goteo, con doble línea. La descarga de los emisores es de 4 l/h (a una presión de 10 m.c.a), distanciados a 1 m sobre la hilera. Lo que representa la existencia de 6 goteros por planta. En el caso de la microaspersión se ha considerado un emisor por planta, con un caudal de 35 l/h (autocompensado).

Cabe mencionar que a partir de junio del año 2001, se incluyó el establecimiento de cubiertas vegetales en la entrehilera, sembrando 4 especies (Centeno, avena, festuca y crucíferas), para evaluar el efecto en el mejoramiento de la estructura del suelo, control de malezas y evitar la compactación de suelo por tránsito de maquinaria por la entre hilera.

### Viñas

Un rubro a validar en la UVAL Santa Cruz, producto del diagnóstico y de los talleres de trabajo, estuvo en torno a vides viníferas. Esto se relaciona con el fuerte incremento en las plantaciones de viñas en la zona y las aptitudes edafoclimáticas del área. Cabe destacar que la UVAL Santa Cruz, contaba con una plantación de vides viníferas francas (Cabernet Sauvignon, Chardonnay y Merlot), establecida hace siete años y conducidas en espaldera

en una superficie de 1.950 m<sup>2</sup>, regada inicialmente por surco mediante sistema de distribución californiano fijo, al iniciarse el programa Provaltt se cambió el sistema de riego a goteo, con el fin de mostrar tecnología de punta a los agricultores del área.

Otro aspecto de relevancia considerados en el tema vitivinícola y que se evaluó es el comportamiento de las vides sobre portainjertos, debido a que existen en el área importantes viñedos con altos porcentajes de replante y plantaciones completas con problemas de nemátodos y falta de vigor de las plantas, lo que afecta finalmente la calidad del vino. Por lo anteriormente expuesto en la Uval de Santa Cruz se amplió la superficie de viñas a 3.900 m<sup>2</sup>, con la variedad Cabernet Sauvignon, sobre seis patrones diferentes con el fin de compararlo con la planta franca con un marco de plantación de 2 x 1 m.

En ambas especies; frutales y viñas como se mencionó anteriormente, se instalaron lisímetros y tensiómetros, para evaluar los requerimientos hídricos de cada una de estas especies.

### Hortalizas

En la mayoría de los cultivos hortícolas, se buscaron alternativas que permitieran aumentar la eficiencia en el uso de agua, mejorar la calidad de los productos, intensidad del uso del suelo y vincular los cultivos agroindustriales y de exportación con mejor rentabilidad.

Durante todas los años del PROVALTT se establecieron cultivos de otoño - invierno y primavera - verano en una superficie de 5.660 m<sup>2</sup>, destinados principalmente agroindustria y consumo fresco.

En los cultivos hortícolas se validaron tres sistemas de riego: goteo, miniaspersión de cobertura total y surco con sistema de distribución Californiano móvil. Las evaluaciones se realizaron en base a la comparación de los diferentes sistemas de distribución de agua, en relación al rendimiento, producción y calidad agroindustria y fitosanitaria de cada especie.

#### 4.9.4 UVAL Peralillo

El distrito agroclimático, de acuerdo al estudio realizado por Santibáñez y Uribe (1993), define las áreas de las Comunas de Palmilla y Peralillo como del Distrito 76.2. Las temperaturas varían, en promedio, entre una máxima de 27,6°C en el mes de enero y una mínima de 5,5 °C en julio. El período libre de heladas es de 301 días, con un promedio de 3 heladas por año. Anualmente se registran 1.685 días grado y 660 horas frío. La precipitación media anual es de 709 mm y la evapotranspiración potencial alcanza a 1.182 mm, con un valor máximo de 174 mm mensuales en enero (5,6 mm/día).

En el área de Peralillo, predominan básicamente dos series de suelos: *Alhué* y *Lihueimo*. El primero se ubica en la zona de transición entre la Cordillera de la Costa y el plano, con lomajes suaves y pendientes moderadas, y el segundo en la zona baja del valle con topografía plana.

La serie *Alhué* se encuentra adosada a la Cordillera de la Costa ocupando una topografía de lomajes suaves disectados, con una pendiente de 3 a 5%. Los suelos tienen, por lo general una textura moderadamente gruesa. Bajo los 60 cm. presentan un horizonte B enterrado con duripán. La textura predominante es franco arenosa y franco arcillo arenosa, con drenaje imperfecto, escurrimiento superficial rápido y permeabilidad moderadamente rápida en los primeros centímetros de profundidad.

La serie *Lihueimo* está representada por suelos planos con 0 a 1% de pendiente, son suelos de textura arcillosa en todo el perfil. A los 70 - 80 cm de profundidad presenta un hardpan cementado con sílice, fierro y manganeso. Son suelos de drenaje imperfecto, permeabilidad lenta y escurrimiento superficial muy lento.

Esta UVAL se encontraba ubicada en el área de Peralillo, con un gran número de pequeños productores dedicados a los cultivos tradicionales, viñas y hortalizas.

Esta UVAL se ha orientó al establecimiento de hortalizas para consumo fresco y agroindustrial con riego localizado y por surcos (Californiano móvil), con el fin de mostrar y validar el uso de sistemas de riego, que permitan la tecnificación y aumento

de la eficiencia de aplicación del agua de riego y uso del suelo, en comparación con el riego superficial tradicional.

Esta UVAL se ubicó en la Ruta I 50, en el camino entre Peralillo a Pichilemu, en la propiedad de la Sucesión Soto-Castro. Es un sector representativo de los suelos de la zona, caracterizados por la serie Alhué, de textura franco arenosa, con estratas impermeables a escasa profundidad.

Esta UVAL tuvo como objetivo la demostración y validación de sistemas de riego localizado y superficial tecnificado, como una tecnología innovadora en la zona aplicada a cultivos hortícolas. La superficie de la UVAL era de 4.700 m<sup>2</sup> de riego localizado y 2.400 m<sup>2</sup> de sistema de distribución tipo californiano móvil.

### Infraestructura e Instalaciones

La Unidad de Validación se encontraba implementada:

- Un pozo noria el cual permite asegurar la disponibilidad de agua de riego de calidad adecuada, con un caudal continuo de 2,4 l/seg.
- Electrificación de la parcela con el objeto de abastecer las necesidades del equipo de bombeo.
- Sistema de riego por goteo mediante cintas, en una superficie de 4.700 m<sup>2</sup>.
- Sistema de distribución californiano móvil en una superficie de 2.400 m<sup>2</sup>.

### Sistemas de riego

Los sistemas de riego localizado (goteo mediante cintas) y sistema de distribución tipo californiano móvil a validar, permitieron demostrar su uso y manejo de los sistemas, como una tecnología innovadora en la zona aplicada a cultivos hortícolas.

Por otra parte, en la UVAL contó con una estación meteorológica básica, equipada con los siguientes instrumentos: Bandeja de evaporación Clase A; y Termómetro de máxima y mínima. Estos instrumentos, permitieron apoyar la programación de riego de los cultivos establecidos en la unidad de validación.

La UVAL de Peralillo, también tuvo un sector habilitado para la ejecución de las discusiones técnicas de los Días de Campo y Reuniones Técnicas, además contaba con una bodega para el almacenamiento de insumos y herramientas.

### Hortalizas

En este rubro se buscó demostrar alternativas que permitieran aumentar eficiencia del uso del agua, la intensidad del uso del suelo y validar cultivos agroindustriales y de consumo fresco de alta rentabilidad.

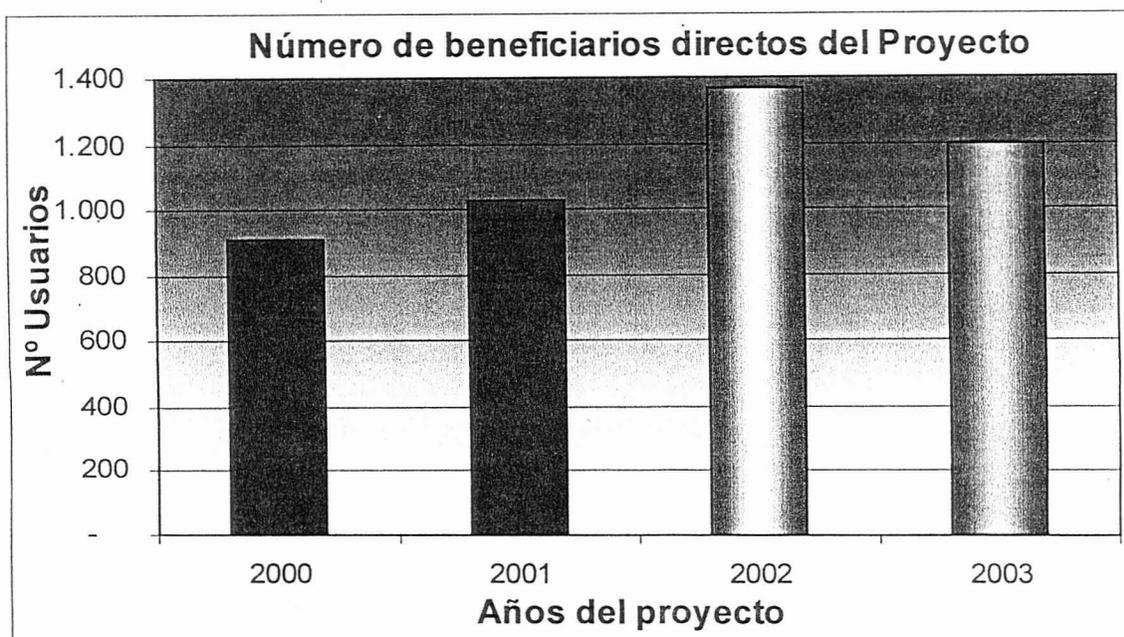
Durante toda la duración de PROVALTT, se establecieron cultivos de otoño - invierno y primavera- verano en una superficie de 7.200 m<sup>2</sup>.

En los cultivos hortícolas se validaron el sistema de riego localizado (goteo por cintas) y superficial, surco mejorando la eficiencia de distribución a través del sistema Californiano móvil. Las evaluaciones se realizaron en base a la comparación de los diferentes sistemas de distribución de agua, en relación al rendimiento, producción, calidad agroindustrial y fitosanitaria de cada especie.

#### 4.10.- Actividades de Transferencia Tecnológica, Difusión y Capacitación

La base, principal accionar y sustento del proyecto Provaltt Tinguiririca fueron las actividades de transferencia, capacitación y difusión, en esto centramos nuestra actividad y con resultados importantes en términos de llegada a los beneficiarios de la cuenca. A su vez, la Uvales fueron el pilar fundamental para la realización de gran parte de éstas actividades, como centros de demostración y aplicación de técnicas de riego a los agricultores que las visitaron. Es así como en los cuatro años y medio del proyecto, 54 meses la participación de agricultores, alumnos, profesionales y técnicos del área llegó a 4.502. Este valor indica un promedio por año de 1.000 asistentes y un promedio no despreciable de 83 participantes por mes de ejecución del proyecto.

A continuación se presenta un gráfico con la participación anual de los beneficiarios directos del proyecto, en lo que se refiere a su participación directa en actividades de transferencia, capacitación y difusión.



En relación al número de actividades de transferencia, capacitación y difusión, realizadas durante el período de ejecución del proyecto, estas llegaron a un total de 221 actividades. Esto da un promedio de 49 actividades por año, cuatro por mes y con un promedio de 20 asistentes por actividad.

#### 4.11.- Material divulgativo generado

Resumen de Productos	Nº	Ejemplares
Bibliotecas	1	20
Reproducción de Cartillas Divulgativas	2	500 de c/u
Generación de Cartillas Divulgativas	2	300de c/u
Reproducción de Videos	2	500 de c/u
Generación de Video	1	300
Fichas Agroeconómicas	29	300 de c/u
Cursos de Riego	3	70 carpetas
Cursos de Internet	2	40 carpetas
Manual de Bolsillo	1	500
Número especial de Revista "Chile Riego"	1	10.000

## 5 CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos a la fecha, desde que se iniciara el proyecto en septiembre de 1999, es posible extraer las siguientes conclusiones; acorde a las diferentes temáticas:

### A. Unidades de Validación y Transferencia Tecnológica (UVALES).

- El establecimiento de cuatro Unidades de validación (UVALES), en San Fernando, Chépica, Nancagua y Peralillo, ratificaron la necesidad de que un proyecto de esta naturaleza dispusiera de un predio en donde se pudieran establecer, implementar y validar diferentes opciones tecnológicas con el propósito de disponer de unidades demostrativas relacionadas con tecnologías de riego, de manejo agronómico de los rubros, incorporando la diversidad productiva, las nuevas alternativas de producción (rubros y/o manejos).
- La Unidad de validación se convirtió en un espacio fundamental para apoyar el proceso de transferencia tecnológica “en vivo”; representa una instancia de validación y constatación que el propio usuario o población objetiva que se desea influir, puede familiarizarse con la innovación tecnológica que se desea transferir, para que el beneficiario lo adopte con mayor propiedad y confianza. También ha sido la base para generar la información sobre las inversiones de riego; como para generar el material para elaborar los diferentes materiales escritos y audiovisuales con propósito divulgativo.
- Los resultados agronómicos y económicos extraídos de los trabajos realizados en estas UVALES, a través de las distintas temporadas agrícolas, confirman el cumplimiento de su objetivo, en el sentido de representar una opción mejorada tecnológicamente (productiva y con calidad) respecto de lo que habitualmente obtienen los agricultores ubicados en los dominios de recomendación.

## **B. Módulos Demostrativos (MODEMs)**

- La implementación de 24 módulos demostrativos en el área de acción del proyecto, han permitido aumentar la diversificación de opciones productivas, y ampliar la cobertura de opciones tecnológicas a una mayor área física, respecto de la que pueden alcanzar las UVALES. Además, permiten que el agricultor pueda evaluar las tecnologías bajo sus verdaderas condiciones de producción, lo cual es muy apreciado por los usuarios y sus vecinos.
- Los MODEMs están ejerciendo un importante efecto multiplicador al convertirse en polos de irradiación hacia otros agricultores vecinos del área en que se ubica cada uno; así como ser unidades de apoyo al trabajo de transferencia de múltiples agentes de transferencia tecnológica que también están coordinando sus acciones con el PROVALT Tinguiririca. Entre estos últimos figuran los Departamentos de Desarrollo Rural de los Municipios en diferentes comunas, de profesionales del programa de transferencia tecnológica del INDAP, Universidades que visitan la zona, empresas de insumos agrícolas, empresas agroindustriales, visitas oficiales de la Secretaría Ministerial de Agricultura, de atención a empresas ONGs con agricultores, etc.

## **C. Escuelas Agrícolas**

- Los trabajos que el PROVALTT Tinguiririca desarrolló en conjunto con las Escuelas y Liceos Agrícolas (docentes y alumnos) confirmaron lo ventajoso de establecer vínculos con el mundo joven, que también se interesa por incorporar nuevos conocimientos, nuevas capacidades para el mundo rural, al cual pronto accederán. En esta labor se han aunado intereses con las respectivas direcciones de establecimientos, en el sentido de actualizar los conocimientos técnicos tanto de sus docentes como de los propios alumnos.
- Las escuelas agrícolas, que también poseen campos experimentales o de trabajo para los alumnos, también se constituyeron en importantes polos de irradiación tecnológica hacia el resto de la comunidad, donde se ubican. Hay que recordar que la totalidad de estos alumnos son de extracción agrícola; y en muchos casos sus

padres poseen parcelas, hacia donde también se llega indirectamente con el mensaje técnico.

- El curso de especialización en riego, desarrollado con un grupo selecto de alumnos también constituyó un hito importante en el campo de la capacitación a un nivel de mandos medios, tanto para el INIA como para las propias Escuelas. Ha sido tal el nivel de satisfacción logrado, desde el punto de vista de aumento de capacidades en los alumnos, que ha hecho pensar su implementación en ésta y otras áreas del conocimiento agrícola, a través del tiempo. Creemos que el PROVALTT Tinguiririca ha hecho una contribución potente a lo largo de toda la interacción con las escuelas y liceos agrícolas (4), lo que permite aportar una cuota de garantía en las capacidades de la formación técnica de esas Escuelas y Liceos para resolver problemas de riego en los rubros principales de la zona. Desde el momento que aquellos que aprobaron con un nivel definido de exigencias les permitió además; materializar su anhelada inscripción en los registros de instaladores regionales que posee el INDAP de la VI Región; y que dependiendo de su comportamiento profesional, en el futuro, también podrían ameritar para tener cabida en un registro de mayor cobertura en el país, a través del mismo Instituto.

#### **D. Capacitación a Organizaciones de Regantes**

- Definitivamente trabajar al nivel de las Comunidades de Aguas ha permitido relacionarse directamente con un sector que está deseoso de trabajar los temas de riego; sin embargo, el diagnóstico realizado al 100% de ellas (82 canales), permitió aclarar que una gran cantidad de ellas no está legalmente constituida; y muchas más simplemente no operan en la realidad, a pesar que declaran tener una directiva legalmente constituida.
- El diagnóstico inicial al 100% de estas Comunidades ha permitido sistematizar información básica de las Comunidades de riego, con información acerca del número de asociados por canal, número de acciones, superficie regada, nombre, dirección y teléfono de cada uno de los constituyentes de las directivas, rubros principales, infraestructura de riego, aspectos administrativos y de operación de

cada canal, sistema de distribución de agua en períodos de escasez, mecanismos de solución de conflictos, etc. Esta información básica ha permitido generar una verdadera base de datos de los canales que conforman el área de la Cuenca del Río Tinguiririca y el estero Chimbarongo.

- Al disponer de la información básica de todos los canales del área, se ha podido seleccionar más apropiadamente, sobre la base de ciertos criterios de selección, las Comunidades con las cuales se aplicaría el Modelo de Capacitación desarrollado por la Universidad de Concepción. Es sabido que las organizaciones de regantes, en todos sus niveles sufren serias falencias, que sin duda representan una dificultad importante al momento de transferir tecnologías modernas de riego.
- Durante el año 2003 se materializó la selección de ocho Comunidades de Aguas del área del proyecto, lo que representó trabajar con un 10% de éstas. Y, posteriormente se llevó a cabo una capacitación a un grupo de beneficiarios de cada canal (10 a 15 personas), lo que permitió desarrollar la metodología propuesta, a través de un trabajo grupal, con mucha dinámica de grupo y participación, que apuntó a mejorar la organización y la capacitación de cada Comunidad de Agua, a fin de generar organizaciones activas, modernas y participativas, capaces de autogestionarse, y contribuir a mejorar la eficiencia en la distribución y utilización de sus recursos hídricos y de los instrumentos de fomento al riego que el Estado ha puesto a disposición de ellos. Los canales seleccionados fueron los siguientes: La Polcura, Auquincano, José Cáceres, Los Cardos, San Antonio, Uva Blanca, La Quinta y Los Culenes.
- Todos los canales capacitados cubrieron íntegramente las actividades que estaban consideradas para desarrollar en los módulos. Sin embargo, se percibe y se coincide entre los monitores del equipo técnico del PROVALTT, que la naturaleza y complejidad de los problemas que enfrentan estas organizaciones, que van desde aspectos legales (constitución legal de la organización, vigencia de los derechos legales de aprovechamientos de las aguas de los regantes) hasta aspectos de gestión administrativa (elección de directiva, conciencia de pago de cuotas, etc.), requieren y hacen aconsejable un trabajo de más largo plazo, unos 2 ó 3 años, de manera de ir evaluando la diversidad de problemas y orientándolos en sus soluciones.

- Se percibe falta de mayor compromiso por parte de los agricultores por asumir responsabilidades en cargos directivos; lo que no permite equilibrar los esfuerzos, ni tampoco el reconocimiento y colaboración a los que hoy día ejercen esos cargos.
- Se perciben grandes problemas de convivencia en muchos canales; cuestión que es histórica; y que no permiten una buena convivencia e integración para trabajar juntos en la solución de problemas.
- Gran lentitud en la resolución de problemas legales, lo que muchas veces desestimula a los beneficiarios a insistir en todos los trámites asociados a cada instancia de solución.
- Se percibe una gran escasez de recursos económicos de los agricultores, al momento de intentar resolver sus problemas legales, como es la inscripción de derechos de aprovechamiento; ya que los titulares no existen, vendieron u otra razón.
- Prácticamente la totalidad de los canales afirman no estar familiarizados con su Estatuto de funcionamiento; e incluso muchos declaran simplemente no conocerlo; lo que los ha marginado de ejercer sus derechos y deberes en conciencia; o simplemente mejorarlo, acorde a los tiempos actuales.
- Una lección metodológica que dejó el trabajo con las Comunidades, fue la necesidad de adecuar el horario de trabajo con ellos, en horas posteriores a su jornada habitual de trabajo; normalmente desde las 18:30 horas, hasta las 20:30 horas ó más.

#### **E. Municipalidades**

- Desde el inicio del Programa, se estableció contacto con los municipios de cada comuna que integraba el área del proyecto; en esta interacción se pudo identificar que existían sólo algunos municipios con departamentos u oficinas encargadas de trabajos en el área agropecuaria. De hecho, algunos municipios contaban con Mesas

de Fomento Productivo y Programas PRODESAL; o simplemente departamentos de Desarrollo Rural. En cualquier caso, significaban que existía un profesional del agro a cargo de resolver problemas agropecuarios hacia el sector productivo. PROVALTT Tinguiririca siempre estuvo presente vinculándose a estas instancias municipales, ya fuera incorporado como constituyente en reuniones de coordinación e interacción con otros organismos; como invitándolos a sumarse activamente en acciones como cursos de capacitación en riego, reuniones grupales (días de campo, reuniones técnicas, etc. ).

- Por este intermedio se ha podido interactuar con otras entidades relacionadas con la producción agrícola; tales como organizaciones de regantes, agricultores, SAG, INDAP, Prodesal, CORFO, Servicio País, Gobernación, Liceos y Escuelas Agrícolas, INDAP, etc.

#### **F. Agroindustrias**

- Otro aspecto importante de este Programa ha sido la estrecha vinculación con los equipos técnicos de las principales industrias presentes en el área y en la Sexta región. Entre éstas se han incluido empresas agroindustriales, encargados de producir congelados, deshidratados, pastas y pulpas. Debe resaltarse, que la dinámica de la economía agrícola regional ha venido desencadenando una visible reconversión productiva en la región, lo que se ha traducido en la práctica en una progresiva disminución de los cultivos anuales tradicionales, a cambio de una expansión de los rubros frutícola, vitivinícola y hortícola. Particularmente el crecimiento de la actividad hortícola se ha asociado a los poderes compradores que representan la existencia de plantas procesadoras de hortalizas; actividad que particularmente en la Sexta Región ha tomado mucha importancia. De esta forma ha sido preocupación permanente del PROVALTT establecer trabajos coordinados con la agroindustria, de manera de probar las diferentes tecnologías de riego con las especies y variedades de mayor proyección comercial para la industria y los agricultores; cuestión que se tradujo en la búsqueda de tecnologías de riego y manejo, capaces de mejorar sustancialmente la rentabilidad de las especies frente a un manejo convencional del riego. Este proyecto ha mejorado la rentabilidad de pimiento para deshidratado en a lo menos un 20%, con beneficio directo a los

agricultores y a las plantas procesadoras; lo propio ha ocurrido con apio, maíz dulce y pòoto verde, entre las principales especies en las que se ha trabajado. En estas vinculaciones se trabajó estrechamente con las empresas Alifrut e Invertec.

- Lo propio ha ocurrido con al cultivo del ajo; en donde PROVALTT ha tenido la oportunidad de sistematizar un paquete tecnológico para producir ajo de exportación, que incluye diversos manejos agronómicos y de riego; que en definitiva han contribuido a mejorar la productividad, la calidad del producto (calibres y sanidad), como también la rentabilidad total de la especie; tal como lo han señalado públicamente los técnicos y gerentes de la Cooperativa Convento Viejo, ente altamente especializado en la producción de ajo chino para exportación.
- Debe destacarse, que la producción de vino; una actividad de explosivo crecimiento y ya consolidada en la zona del Proyecto; también ha sido incluida en los trabajos que se validan en la UVAL Santa Cruz, y en el MODEM Calleuque; y en donde se ha demostrado que los manejos del riego deficitario controlado (RDC), pueden gravitar significativamente en la calidad de las uvas que se están cosechando; concepto que cada vez se privilegia más en la cosecha de la viñas. Esto con el propósito de disponer de una materia prima de excelencia para elaborar vinos finos que son de alto valor en el mercado internacional.

#### **G. Empresas de Transferencia Tecnológica**

- Pese a que INDAP utilizó diferentes políticas de desarrollo agropecuario, y operación con las empresas de transferencia tecnológica que le brindaban este soporte; igualmente el Programa Provaltt Tinguiririca mantuvo en forma permanente el contacto con los profesionales y técnicos de esas empresas; que dado el nivel de atención de agricultores, continúan ejerciendo un rol muy importante en el grupo de agentes de cambio tecnológico que trabajan con la Agricultura familiar campesina, en el ámbito de trabajo del presente proyecto. Muchos de estos agentes de cambio, participaron directamente en las actividades del PROVALTT; entre éstas: cursos, seminarios, días de campo, reuniones técnicas, etc.

- Hay que señalar que también el PROVALTT atendió demandas específicas que solicitaron los Jefes de áreas de INDAP, de manera focalizar mejor sus necesidades en tecnologías de riego y de manejo de los cultivos asociados; lo cual fue de un gran valor para el INIA, como ejecutante técnico del programa, y para el propio programa de INDAP, tal como lo manifestaran en diversas ocasiones los encargados regionales.

#### **H. Contribución General a la agricultura regional de riego**

- Desde que se iniciara el presente proyecto, se privilegió el trabajo con todos los agentes de cambio, de manera de contar con aliados técnicos eficientes y de gran cobertura, en el proceso de difusión tecnológica y adaptación de la tecnología; ya que la articulación con cada una de estas instancias representaba la posibilidad de difusión y cobertura a una escala mucho mayor, hacia el área total de la cuenca del río Tinguiririca, que agrupa a cerca de 8.000 agricultores en el área de riego. El haber enfrentado de esta forma el proyecto, ha permitido establecer una verdadera red de conocimiento entre los avances del proyecto y los distintos agentes de cambio tecnológico, y con una retroalimentación al sistema de investigación & desarrollo muy valorada al interior del INIA.
- Tal como se planteara inicialmente, el objetivo principal de este proyecto fue establecer un programa de transferencia tecnológica orientado a mejorar la tecnología de riego, de manera de favorecer una agricultura moderna, competitiva e integrada a los mercados, y que se reflejara en un mejoramiento de la rentabilidad de la agricultura que hasta ese momento se desarrollaba en las casi 78.000 hectáreas regadas en la cuenca del río Tinguiririca. Al llegar al término de este proyecto el balance es muy positivo en término de los distintos avances en el campo de la producción agrícola, de la diversificación productiva, de la capacitación en los distintos niveles (desde agricultores, estudiantes, técnicos, profesionales y autoridades regionales), registrando un total de 4.500 personas que se participaron directamente en las actividades del proyecto, como lo ratifican los registros de inscripción y asistencia.

- Si se revisan las estadísticas oficiales, se puede señalar que en 1999 se habían aprobado 25 proyectos de la Ley 18.450, cubriendo un total de 1.434 hectáreas; cifras que crecen significativamente a lo largo del período del proyecto; ya que en el año 2000 se aprueban 46 proyectos adicionales, con 2.167 ha involucradas, en el año 2001 se alcanzan 54 nuevos proyectos con 2.785 ha y finalmente en el año 2002, se llega a 57 nuevos proyectos, con una superficie de 6.387 hectáreas beneficiadas; todo lo cual ratifica que el Proyecto PROVALTT Tinguiririca, no siendo el único responsable de esta dinámica, ha contribuido significativamente a este cambio; ya que es el único programa que ha persistido en el valle de Colchagua durante el período analizado; y en donde siempre se ha promovido la opción de ocupar este tipo de instrumento de subsidio estatal al mejoramiento del riego, como un mecanismo de viabilizar la adopción tecnológica de los contenidos entregados por este proyecto. Además, hay que tener presente que la mayor parte de los proyectos aprobados en la provincia de Colchagua, área del proyecto PROVALTT Tinguiririca, ha concentrado la línea de “mejoramiento del riego”, que es la que directamente se relaciona con la tecnificación del riego, independiente de obras de riego en sí, pozos, etc.; lo cual se relaciona más estrechamente con la orientación del Proyecto PROVALTT Tinguiririca.

Si estas cifras se sistematiza a un nivel regional en la Sexta Región, se puede afirmar que entre los años 1999 y 2002, en la VI Región se aprobaron 356 proyectos que beneficiaron directamente a 37.717 ha; de los cuales 182 proyectos se concentraron en la provincia de Colchagua (51% del total regional), cubriendo allí un total de 13.073 hectáreas (35% del total regional favorecido). Debiendo recordar que la provincia de Cachapoal, es mayoritariamente la más extensa desde el punto de vista de área regada en la Región.

- Adicionalmente, debe agregarse que el PROVALTT Tinguiririca también ha ejercido un influjo importante en la demanda por mejoramiento del riego, a nivel del subsidio de INDAP denominado “Bono de Riego Campesino”, que es un instrumento complementario a la ley 18.450, y exclusivo para la Agricultura familiar campesina. Lamentablemente no se ha podido disponer de estadísticas oficiales de este programa, pero la práctica demuestra que éste también ha tenido un crecimiento importante en el área de influencia del proyecto.

## I. Publicaciones y materiales Audiovisuales de Difusión

- Paralelamente al resto de las actividades, también se elaboraron diferentes productos o materiales de difusión tecnológica, que incluyeron la construcción y aprovisionamiento de 20 **Bibliotecas** con diversos materiales divulgativos, **cartillas divulgativas** (“Sistema de aducción californiano” (300 ejemplares), “Subsidio al Riego y Drenaje: Pasos para Concursar con éxito al subsidio de riego y drenaje” (300 ejemplares), “Subsidio al Riego y Drenaje: Lo que hay que pensar antes de postular a la mejora del riego” (300 ejemplares); “Cartilla de Fertirrigación” (reproducción de 500 ejemplares), “Conceptos Sobre Diseño y Manejo de Riego Presurizado” (reproducción de 500 ejemplares); **Videos** de “Riego californiano” (300 copias), de “Mantención de equipos de riego presurizado, secuencia de instalación de equipos de riego y fertirrigación” (reproducción de 500 ejemplares) “Puesta en Riego y Sistemas de Riego Superficiales” (reproducción de 500 ejemplares); **Fichas Agroeconómicas** de especies hortofrutícolas y praderas con inclusión de sistemas de riego tecnificado (29; las primeras 20 fichas con un tiraje de 1.000 carpetas y posteriormente 300 de cada una); **Cursos de riego** (3 con 70 carpetas), **Curso de Uso de Internet en la Agricultura, para apoyar la tecnificación del riego** (2 con 40 carpetas), **Manual de bolsillo** (reproducción de 500 ejemplares); **edición de Número especial de Revista “Chile Riego”** (10.000 ejemplares). Todo lo cual también ha sido un valioso aporte para los agricultores y agentes de cambio tecnológico en la fase de difusión de las tecnologías de riego.

**6 ANEXOS**



Gobierno de Chile  
INIA Rayentué

Informe Presupuestario Proyecto PROVALTT

Validación y Transferencia de Tecnologías de Riego Cuenca Río Tinguiririca VI Región.

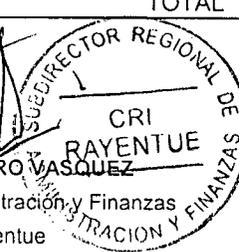
Código INIA : 500317-16

Código BIP : 20.15.1975-0

Periodo de Rendición : Enero - Diciembre 2003

ITEM	ASIG.	GLOSA	Asignación \$	Item
100-101-110-115		COSTOS DE OPERACIÓN		5.728.525
700-10	01	Ing.Agrónomo.TcoAgricola.Secretaria,Supervisor	5.728.525	
104-107	01	Operarios Tratos	-	
105	00	Viáticos	-	
112		COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES		-
	01	Vehiculos	-	
	02	Motobombas y Equipos	-	
700-113		INSUMOS		-
	01-02-11-12	Material Oficina	-	
	03	Fertilizantes	-	
	04-05	Pesticidas	-	
	07	Semillas y Plantas	-	
	10	Letreros y Material Cartográfico	-	
700-114		VARIOS		-
	01-08-770	Mantención.Vehiculos, Equipos	-	
	02-03-07	De Edificios	-	
116		CONSUMOS BASICOS		-
	01	Servicios Básicos	-	
	02	Teléfono	-	
	03	Varios	-	
108-117-700		ACTIVIDADES DE EXTENSION		1.800
	01	Arriendo-bienes inmuebles	-	
	06	Fletes	1.800	
	01-02-05-07-08	Publicaciones, Programas Radiales, Servicios impresiones	-	
	04-09-11-17	Informes Cursos, Agentes Días de Campo	-	
		COSTOS DE INVERSIÓN		-
	149-154	Mobiliario, Equipos, Fax, Herramientas, etc.	-	
		G.G. ADMINISTRACION	573.033	573.033
		SUPERVISION	-	-
		TOTAL	6.303.358	6.303.358

JUAN CLAVERO VASQUEZ  
Subdirector Administración y Finanzas  
CRI Rayentue



PP  
CARLOS COVARRUBIAS  
Jefe de Proyecto  
CRI Rayentue



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS  
Informe Presupuestario Proyecto PROVALTT  
Validación y Transferencia de Tecnologías de Riego Cuenca Río Tinguiririca VI Región.

CODIGO INIA 500317-16  
CODIGO BIP 20.15.1975-0

Gobierno de Chile  
INIA Rayerhue

Enero-Diciembre 2003

Periodo de Rendición Enero a Diciembre 2003

Asig	GLOSA	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	SUB TOTAL
00	REM. PERSONAL PLANTA	581.638	636.610	647.340	488.953	646.245	600.710	654.960	385.822	413.537	402.421	270.289	-	5.728.654
01	Sueldo base	581.638	636.610	647.340	488.953	646.245	600.710	654.960	385.822	413.537	402.421	270.289	-	5.728.654
01	REMUN. VARIABLES													
104	JORNALES													
01	Jornal Base													
02	Horas Extraordinarias													
03	Tratos													
04	Asig. y Bonif.													
05	Gratificación Anual													
06	Aporte Patronal													
105	VIATICOS													
01	Personal Planta													
02	Jornales													
107	TRANSFERENCIAS VARIAS													
01	Aporte a Bienestar													
03	Transferencias a Personas													
02	Jornales													
108	PUBLICIDAD Y DIFUSION													
01	Dias de Campo													
02	Seminarios Cursos													
110	COLACION EXTERNA													
112	COMB. Y LUBR													
01	COMB Y LUBR													
02	COMB Y LUBR													
04	Varios													
07	De Automóviles													
113	MATERIAL DE USO CTE.													
01	Material Oficina													
02	Material Enseñanza													
03	Fertilizantes													
04	Prod. Químicos Campo													
05	Prod. Químicos Laboratorios													
07	Productos Agropecuarios													
10	Otros Mat. y Suministros													
11	Material Computación													
12	Insumos Apoyo Logístico													
114	MANT. REPARACIONES													
01	MANT. REPARACIONES													
02	De Edificios													
03	De Infraestructura													
04	Maq. y Equipos de Campo													
06	Maq. y otros													
07	MANT. REP. DE EQUIP. COMP.													
08	Automóviles													
115	TEXTILES Y VESTUARIOS													
01	Sacos y otros envases campo													
02	Vestuario y Calzado													
116	CONSUMOS BASICOS													
01	Luz													
02	Teléfonos													
03	Agua Potable													
05	Gas y otros													
06	Internet Red INIA													
117	SERVICIOS GENERALES						1.800							1.800
01	Arriendo Bienes Inmuebles													
04	Arriendo Maquinaria y/o													
05	Comunicaciones													
06	Pasajes, Fieles, Gastos de						1.800							1.800
07	Publicidad y Difusión													
08	Servicios de Impresión													
11	Otros Servicios Generales													
28	Servicio Maq. Agrícola													
12	Gastos vehículo													
150	COMP. MUEB. Y OTROS													
151	VEHICULOS													
160	CREDITO FISCAL (I.V.A.)													
400	00 PROVIS. SIN ASIGNACION													
149	BIENES MEN. INVENT.													
154	MAQUINARIAS Y EQUIPOS													
700	BS Y SS-TRASP. INTERNO													
10	Casino													
13	Mat. y Suministros													
17	Servicios Análisis Laboratorio													
19	Servicio de Imprenta Suscripc													
20	Otros Servicios Generales													
26	Serv. Maq. Agrícola													
28	Serv de Taller Mecánico													
50	Arriendo Vehículo													
60	Depreciación Vehículos													
770	TRASPASO INTERNO													
	Sub Total	581.638	636.610	647.340	488.953	646.245	602.510	654.960	385.822	413.537	402.421	270.289	-	5.730.454
	G.G. ADMINISTRACION 10%	58.164	63.661	64.734	48.895	64.625	60.251	65.496	38.582	41.354	40.242	27.029	-	573.653
	Total Gastos	639.802	700.271	712.074	537.848	710.870	662.761	720.456	424.404	454.891	442.663	297.318	-	6.304.107
	Ingresos-Remesas						24.750.654							

SUBDIRECTOR REGIONAL  
CAROL CLAVERO VASQUEZ  
Subdirector de Administración y Finanzas  
CRI Rayerhue

*[Handwritten Signature]*

PC

CARLOS COVARRUBIAS  
JEFE PROYECTO  
CRI RAYERHUE



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS  
Centro Regional de Investigación  
Informe Presupuestario Proyecto PROVALTT  
Validación y Transferencia de Tecnologías de Riego Cuenca Rio Tinguiririca VI Región.

Gobierno de Chile  
INIA Rayentue

Código BIP : 20.15.1975-0  
CODIGO INIA 500317-16

Periodo de Rendición :

Enero - Diciembre 2003

Rut	Nombre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
10.912.749-3	Cristian Collado Insulsa		141.432	151.797		151.432	159.132	160.632	153.943	131.190	130.632			1.180.190
8.999.395-4	Sofía Felmer	290.819	262.589	262.954	257.459	262.589	270.289	272.539		282.347	271.789	270.289		2.703.663
11.531.111-5	Marcelo Lorca	290.819	232.589	232.589	231.494	232.224	171.289	221.789	231.879					1.844.672
	TOTAL	581.638	636.610	647.340	488.953	646.245	600.710	654.960	385.822	413.537	402.421	270.289	0	5.728.525

5.728.525

JOAN CLAVERO VASQUEZ  
Subdirector de Administración y Finanzas  
CRI Rayentue



CARLOS COVARRUBIAS  
Jefe de Proyecto  
CRI Rayentue