



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO

INFORME FINAL

PROGRAMA MANEJO EFICIENTE Y SUSTENTABLE DEL AGUA DE RIEGO POR PARTE DE AGRICULTORES DE LA ZONA CENTRAL DE CHILE

Elaborado por:

Etienne Brard M.
Sergio de la Barrera C.
Pedro Pablo Salgado A.



Febrero, 2010

INDICE

1	INTRODUCCIÓN	4
2	RESUMEN	5
3	PROSPECCIÓN: IDENTIFICACIÓN DE LOS TERRITORIOS PRIORIZADOS Y SELECCIÓN DE ORGANIZACIONES DE USUARIOS DE AGUAS (OUA) BENEFICIADAS POR EL PROGRAMA.	7
3.1	PROSPECCIÓN JUNTA DE VIGILANCIA 2ª SECCIÓN RÍO CACHAPOAL	10
3.2	PROSPECCIÓN ASOCIACIÓN CANAL MAULE	11
4	TALLERES DE CAPACITACIÓN TEÓRICOS	13
4.1	EVALUACIÓN DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	25
5	TALLERES DE CAPACITACIÓN PRÁCTICOS	28
6	DESARROLLO DE LA CARTILLA TÉCNICA	32
7	IMPLEMENTACIÓN Y VISITAS A PARCELAS DEMOSTRATIVAS	33
7.1	PARCELAS DEMOSTRATIVAS VI REGIÓN	35
7.2	PARCELAS DEMOSTRATIVAS VII REGIÓN	39
7.3	DESARROLLO DE VISITAS A PARCELAS DEMOSTRATIVAS	43
8	DESARROLLO DE PROYECTOS DE RIEGO	45
9	DESARROLLO DE LA GUÍA SOBRE EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA DE RIEGO	50
10	DESARROLLO DE SEMINARIO INTERNACIONAL	52
11	DESARROLLO DE GIRA INTERNACIONAL	55
11.1	GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE LA MISIÓN TECNOLÓGICA	57
11.2	LOGROS DESTACABLES DE LA MISIÓN TECNOLÓGICA	63
11.3	RESULTADOS Y CONCLUSIONES	64
12	OBSERVACIONES FINALES	66
ANEXO Nº1: ENCUESTA ACTORES RELEVANTES		
ANEXO Nº2: TRIPTICO DIFUSIÓN		
ANEXO Nº3: RESULTADOS MUESTREOS DE AGUA		

ANEXO Nº4: CARTILLA TÉCNICA

ANEXOS DIGITALES

- **ANEXO DIGITAL Nº1 LISTADO ASISTENTES TALLER TEÓRICO**

- **ANEXO DIGITAL Nº2 ENCUESTA TALLER CAPACITACIÓN**

- **ANEXO DIGITAL Nº3 EVALUACIÓN 6 PRIMEROS TALLERES PELARCO Y PRESENTACIONES POWER POINT**

- **ANEXO DIGITAL Nº4 LISTADO ASISTENTES TALLERES PRÁCTICOS**

- **ANEXO DIGITAL Nº5 CATÁLOGO FILTRO UV**

- **ANEXO DIGITAL Nº6 LISTADO ASISTENCIA VISITA PARCELAS DEMOSTRATIVAS**

- **ANEXO DIGITAL Nº7 PERFILES DE PROYECTOS**

- **ANEXO DIGITAL Nº8 GUIA EFICIENCIA Y CALIDAD AGUA DE RIEGO**

- **ANEXO DIGITAL Nº9 SEMINARIO INTERNACIONAL**

- **ANEXO DIGITAL Nº10 FICHAS TECNOLÓGICAS GIRA INTERNACIONAL**

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde al Informe Final del Programa "*Manejo Eficiente y Sustentable del Agua de Riego por Parte de Agricultores de la Zona Central de Chile*", informe que da cuenta de los productos obtenidos y de las actividades realizadas durante su desarrollo con regantes de la **2ª Sección del Río Cachapoal** (VI Región) y a regantes de la **Asociación Canal Maule** (VII Región).

Este programa contempló:

- a) Identificación de territorios priorizados y selección de Organizaciones de Usuarios de Aguas (OUA) beneficiadas por el Programa.
- b) Talleres de Capacitación Teóricos.
- c) Talleres de Capacitación Prácticos.
- d) Desarrollo de Cartilla Técnica.
- e) Implementación y Visitas a Parcelas Demostrativas.
- f) Desarrollo de Proyectos de Riego.
- g) Desarrollo de una Guía sobre Eficiencia y Calidad del Agua de Riego.
- h) Desarrollo de Seminario Internacional.
- i) Desarrollo de Gira Internacional.

A partir del estado inicial de conocimientos y prácticas de riego de los regantes, el programa intentó producir un cambio en el manejo de conceptos básicos y técnicas que les permitieran incorporar la necesidad del uso sustentable del agua de riego, y que a la vez esto se reflejara en un beneficio tangible para ellos (mejores rendimientos de su producción, menores costos asociados, mejor calidad de los productos, mejores ingresos, menores esfuerzos para regar, etc.)

2 RESUMEN

El Programa “*Manejo Eficiente y Sustentable del Agua de Riego por Parte de Agricultores de la Zona Central de Chile*” se inició durante el mes de octubre del año 2008 y tuvo una duración de 15 meses, concluyendo durante el mes de diciembre del año 2009.

Se trabajó con regantes dentro del área de influencia de la 2ª Sección del Río Cachapoal en la VI Región y regantes dentro del área de influencia de la Asociación Canal Maule en la VII Región. Inicialmente, dentro de las áreas antes señaladas, se seleccionaron varias localidades, las que luego se redujeron a localidades donde había un mayor grado de interés y efectividad en el desarrollo de las convocatorias para las actividades a desarrollar. Fundamental en este aspecto fue el apoyo prestado por los actores relevantes de los territorios, quienes ayudaron en la convocatoria de los regantes y otros aspectos logísticos.

Finalmente los territorios seleccionados con los cuales se trabajó correspondieron a las comunas de Coltauco y Doñihue para la VI región, y comunas de Pelarco, San Clemente y Talca para la VII Región.

Luego de identificadas las localidades beneficiadas, se procedió a realizar los talleres de capacitación teóricos y prácticos, los cuales tuvieron que adaptarse a la poca disponibilidad de tiempo de los regantes y también de los actores territoriales encargados de realizar las convocatorias para las diferentes actividades programadas. No obstante, se consiguieron las metas comprometidas.

La actividad de mayor impacto durante el desarrollo del Programa para los regantes, fue la transferencia de conocimientos a través de los mencionados talleres, los cuales fueron reforzados por una cartilla técnica desarrollada por el Programa y el uso de instrumentos prácticos en terreno, tales como barreno y nivel de manguera, entre otros.

Fundamental fue el apoyo prestado por los dirigentes de las Organizaciones de regantes en la VI Región, y los PRODESALES de Pelarco y Talca en la VII Región. Ello, debido a que fueron el pilar principal para realizar las convocatorias de los regantes en las diferentes actividades comprometidas.

Otros elementos considerados en el Programa fueron el desarrollo de una gira internacional a España (inicialmente concebida como gira nacional), en la cual participaron representantes de las Organizaciones de regantes beneficiadas, y el desarrollo de un seminario de carácter internacional gracias a las gestiones realizadas por la Comisión Nacional de Riego con la Universidad Católica del Oeste (UCO) – Angers –Francia. Este seminario abordó la problemática actual del uso de los recursos

hídricos para riego, Huella Hídrica, Cambio Climático, Directiva Marco del Agua en la Unión Europea, entre otros.

Uno de los problemas que se debió enfrentar durante el programa, fue la etapa de generación y presentación de proyectos de riego al Concurso 13-2009 de la Ley 18.450.- "Agricultura Limpia", ello debido principalmente por no contar, por parte del Servicio de Salud, con la autorización sanitaria para el uso de tecnologías de descontaminación de aguas, que le garantizara a los regantes cultivar y comercializar libremente las hortalizas regadas con esas aguas tratadas. Esta situación disminuyó la motivación de invertir en equipos, que aunque probados por su alta eficacia, no cuentan hasta hoy con los permisos sanitarios respectivos.

Adicionalmente, hubo una evidente falta de compromiso de algunos regantes, quienes inicialmente declaraban la intención y ganas de participar en dicho concurso, no obstante al momento de solicitarles los antecedentes legales necesarios se les tuvo que insistir hasta el mismo día de la presentación a concurso para postularlos. Incluso en la etapa de respuestas a observaciones emitidas por la Comisión Nacional de Riego, varios no mostraron interés en responder lo que a ellos les competía.

No obstante las dificultades planteadas, el balance general del Programa es positivo, debido al desarrollo de las actividades, los resultados obtenidos y la percepción de los actores relevantes que apoyaron el Programa a lo largo de todo el año, lo quedó reflejado en la encuesta que se adjunta en los anexos digitales.

A continuación se detallan las líneas de trabajo desarrolladas.

3 PROSPECCIÓN: IDENTIFICACIÓN DE LOS TERRITORIOS PRIORIZADOS Y SELECCIÓN DE ORGANIZACIONES DE USUARIOS DE AGUAS (OUA) BENEFICIADAS POR EL PROGRAMA.

El Programa consideraba un área predefinida, correspondiente al área de influencia de la 2ª sección del Río Cachapoal en la VI Región, y el área de influencia de la Asociación Canal Maule en la VII Región. Dentro de estas áreas se acotaron las localidades que en definitiva agruparían a los regantes directamente beneficiados.

Inicialmente, para la definición de las localidades, se procedió a realizar reuniones con la junta de Vigilancia de la 2ª Sección del Río Cachapoal y con la Asociación Canal Maule, dado que estas organizaciones tienen un mayor grado de conocimiento de las localidades bajo su administración. A ellas se les presentó los alcances y beneficios del Programa y se les solicitó recomendar Organizaciones y actores relevantes a quienes contactar.

Posteriormente se tomó contacto y se realizaron reuniones con dirigentes y/o representantes de las Organizaciones recomendadas, de forma de percibir el grado real de organización e interés de ellas, y luego con esta información, acotar el área de trabajo. Esta selección se realizó en base a los siguientes requisitos mínimos necesarios para el éxito del Programa:

- Existencia de la problemática actual y/o frecuente de escasez de agua de riego y su uso ineficiente por parte de los regantes.
- Presencia de la problemática de contaminación de aguas de riego.
- Existencia de un nivel básico de organización de la comunidad de aguas seleccionada (representante o dirigente informado) que permita una adecuada interacción y transferencia del Programa, además de asegurar una mínima convocatoria de los regantes a las actividades.
- Posibilidad de implementación de las Parcelas Demostrativas en áreas de fácil acceso y en predios donde se les diera importancia y el cuidado que corresponde para su empleo durante el Programa y con miras a su uso una vez concluido éste.

Para el proceso de recopilación de información se identificaron los "Actores Relevantes" (individuos con un alto grado de conocimiento sobre un determinado tema o un territorio) y de Agentes Agrícolas, con la finalidad de lograr un mayor conocimiento de las áreas de influencia del Programa. La identificación inicial de estos actores relevantes se realizó por medio de la Junta de Vigilancia de la 2ª Sección del Río Cachapoal y de la Asociación Canal Maule.

La información se recopiló mediante una encuesta con preguntas cerradas cuyo objetivo principal era:

- Conocer de manera general la caracterización de los potenciales beneficiarios del Programa.
- Conocer el terreno los lugares pertinentes para comenzar a desarrollar el Programa.
- Vincularse con actores claves fundamentales para un mejor funcionamiento del Programa y el logro del impacto esperado.
- Conocer el perfil de agricultores.
- Adecuar y complementar los contenidos de las actividades futuras a desarrollar en la etapa de implementación del Programa a la realidad local, a fin de fomentar la participación de los regantes.

Las preguntas apuntaban a indagar sobre los siguientes temas:

- Tipo de Cultivos.
- Tipo de Riego.
- Tenencia de Tierra y Agua (aspectos legales).
- Sistemas de Riego Empleado.
- Técnicas de Riego Empleadas.
- Nivel de Escolaridad.
- Nivel de Participación.
- Género.
- Participación de la familia en la agricultura.
- Conocimiento de Instrumentos de Fomento al Riego.
- Importancia de la calidad del agua.

Formato de encuesta se presenta en el Anexo N°1.

El universo de actores relevantes sujetos a encuesta se clasificaron en dos grupos principales: Actores Técnicos y Actores Comunitarios.

a) Actores Técnicos

Los actores técnicos correspondían a personas pertenecientes a instituciones Públicas y/o Privadas, reconocidas como relevantes por el tipo de trabajo que desarrollaban, y su intervención en el área de influencia del Programa, aportando desde su experiencia, una valiosa fuente de información para caracterizar a los potenciales beneficiarios del proyecto.

Personas encuestadas:

1. Jaime Urrutia, Ejecutivo INOVA Chile, VI Región.
2. Claudio Villagra, Jefe Oficina Técnica PRODESAL comuna de Coltauco, VI Región.
3. Verónica Guajardo, Jefa Oficina Técnica PRODESAL Nº 2 comuna de Pelarco, VII Región.
4. Pamela Gonzalez, Crop Manager SYNGENTA CHILE comunas Doñihue y Coltauco, VI Región.
5. Loreto Acosta, Ejecutiva Marketing SYNGENTA CHILE, VII Región.
6. Carlos Rojas, Subgerente de Operaciones ACM, VII Región.
7. Cristián Beas, Jefe de Proyecto ACM, VII Región.
8. Oscar Martínez, Asesor Técnico PRODESAL Nº 1 comuna de Pelarco, VII Región.
9. Cristián Acuña Herrera, Ingeniero Agrónomo PRODESAL Nº 1 comuna de Pelarco, VII Región.
10. Elías Morales, Profesional CENMA comuna de Pelarco, VII Región.
11. Miguel Ángel Guzmán, Profesional CENMA, VII Región.
12. Verónica Vico, Ejecutivo Fomento COPEVAL, VII Región.
13. Pedro Pizarro, Ejecutivo Fomento ASOEX, VII Región.

b) Actores Comunitarios

Los actores comunitarios correspondieron a los individuos que por su nivel de conocimiento, de relación y/o influencia, se consideraron relevantes para lograr cambios en el mediano y largo plazo. Se identificaron como actores comunitarios relevantes a los miembros y directivos de las respectivas organizaciones de usuarios de agua, más los celadores.

14. Sergio Jerez, Presidente Canal Punta de Viento, VII Región.
15. Guillermo Osorio, Administrador del Canal Lo de Cuevas Parral, VI Región.
16. Caupolicán González, Presidente Canal Lo Ulloa, VI Región.
17. Álvaro Jiménez, Director canal El Almendro, VI Región.
18. Gustavo Briseño, Secretario Canal Sánchez Rivera, VI Región.
19. Juan Morales Quinteros, Jefe Sector 2ª Sección Maule Norte Canal Quesería, VII Región.
20. Germán Morales Quinteros, Celador Canal Gomero, Canal Lo Patricio y Canal Providencia VII Región.
21. Claudio Salas, Presidente Canal San Francisco Trichahue de Pelarco, VII Región.
22. Juan Contreras Torres, Celador Canal Manzano y Canal Santa Rosa, VII Región.
23. Demetrio Albornoz, Celador Canal Maule Norte, VII Región.

Resultados Encuesta

La encuesta cumplió con los objetivos propuestos, debido a que se logró una primera aproximación general para conocer a los potenciales beneficiarios del Programa y sus territorios. Además se logró una vinculación con los actores relevantes y permitió redefinir el perfil de los beneficiarios, con el fin de adecuar el contenido de las actividades de implementación, adecuándolas a la realidad local.

De esta forma, previo a la elaboración y aplicación de la encuesta, se habían definido tres niveles de regantes de acuerdo al tipo y/o técnicas de riego aplicado: Básico, Medio y Avanzado. Como resultado de la encuesta se pudo observar principalmente la presencia de los niveles Básico y Avanzado, sin la presencia de un nivel Intermedio

entre éstos; es decir, hay regantes con un sistema tradicional de "riego botado" (tendido o surco) sin mayor incorporación de técnicas de riego (largo máximo, tiempo de riego, uso de barreno, etc.), mientras que hay otro grupo de regantes con mayor grado de tecnificación (goteo, microaspersión, etc.) y utilizan alguna técnica de riego.

Otro dato muy valioso obtenido a partir de la encuesta, fue el nivel de escolaridad promedio de los regantes, ya que permitió direccionar las herramientas pedagógicas a utilizar.

La encuesta también proporcionó un conocimiento básico sobre el nivel de participación, que en la mayoría de los casos es reconocida como media-baja ("rara vez participan"). Con esta información de antemano se hizo indispensable realizar una fuerte campaña comunicacional y de promoción del Programa que entusiasmase a un grupo de regantes que no acostumbraban a participar activamente de actividades de este tipo.

Si bien la encuesta mostró una predominancia del sexo masculino, también reflejó el rol de las mujeres como apoyo a las tareas del agro y se presentan como un grupo atractivo de potenciar, en pos de la equidad de género en materia del trabajo agrícola. Lo anterior fue ratificado posteriormente, con la alta concurrencia de mujeres en las actividades desarrolladas en la VII Región.

Tanto la Junta de Vigilancia de la 2ª Sección del Cachapoal como la Asociación Canal Maule, proporcionaron información relevante y útil para la identificación de las Organizaciones y zonas con las que posteriormente se trabajaría, generando un primer universo de 2.518 regantes (1.900 regantes VI Región y 618 regantes VII Región). Las reuniones posteriores con los dirigentes de las distintas OUA permitieron acotar definitivamente el área de trabajo final (1.060 regantes VI Región y 340 regantes VII Región).

3.1 Prospección Junta de Vigilancia 2ª Sección Río Cachapoal

En representación de la Junta de Vigilancia de la 2ª Sección del Río Cachapoal se contó con el apoyo del Sr. Sergio Jerez y del Sr. Álvaro Jiménez. De acuerdo a los criterios definidos previamente, ellos plantearon desarrollar el Programa con regantes de las siguientes Organizaciones:

- Canal Coltauco – Monte Grande
- Canal El Almendro
- Canal Sánchez Rivera
- Canal Isla Grande
- Canal Chacón
- Canal Lo Ulloa
- Canal San Luis de Idahue

El universo de regantes contemplados en las organizaciones propuestas ascendía a aproximadamente 1.900 regantes.

A partir de este primer universo de beneficiados, se sostuvieron reuniones con dirigentes y/o representantes de las Organizaciones en base para acotar el área de trabajo. Se les presentaron los alcances del Programa y un mínimo de requisitos necesarios para comprometer el grado de participación de los regantes a las actividades contempladas. Finalmente las OUA seleccionadas se presentan en el Cuadro N°1.

Cuadro N°1: Organizaciones de Usuarios Seleccionadas – VI Región

NOMBRE CANAL	RESPONSABLE	N° de Regantes
El Almendro	Álvaro Jiménez	100
Sánchez Rivera	Augusto Carreño	800
Lo de Cuevas Parral	Guillermo Osorio	100
Lo Ulloa	Caupolicán González	60

En base a lo anterior se determinó iniciar el trabajo con 4 OUA, todas de la comuna de Coltauco, que en su conjunto agrupan alrededor de 1.060 regantes.

3.2 Prospección Asociación Canal Maule

Inicialmente se tomó contacto con el Jefe de Proyectos de esta OUA, Sr. Cristian Beas, en representación de la Asociación Canal Maule. El manifestó que existía la necesidad y el interés por parte de las Organizaciones de Regantes involucradas, de desarrollar los objetivos del Programa, pero recalcó que el área de influencia de la Asociación Canal Maule era muy extensa, lo cual podría presentarse como un inconveniente para el desarrollo exitoso del Programa, específicamente en cuanto a los tiempos involucrados en desplazamiento y el tiempo dedicado a los regantes en la etapa de visitas a terreno.

Lo anterior fue considerado al momento de la selección definitiva del área de influencia para la región, seleccionando un grupo de OUA más acotado a través de reuniones sostenidas con representantes de estas organizaciones, en las cuales se pudo desarrollar finalmente el Programa.

Inicialmente la Asociación propuso trabajar en base a 10 Organizaciones con un universo de 618 regantes, específicamente en las localidades de Pelarco y San Clemente, Organizaciones que se describe en el Cuadro N°2.

Cuadro N°2: Organizaciones de Usuarios – VII Región

Organizaciones Seleccionadas			
Organización	Comuna	N° de Regantes	Dirigente
Comunidad Alamo	San Clemente	47	Enrique Oltra
Comunidad La Bruja	San Clemente	82	Luis Bravo
Comunidad Cinco Norte	San Clemente	36	Manuel Valenzuela
Comunidad Santa Rosa	Pelarco	33	César Montero
Comunidad El Manzano	Pelarco	35	César Montero
Comunidad Lo Patricio	Pelarco	70	Alfonso Troncoso
Canal Quesería	Pelarco	36	Enrique Quezada
San francisco de Pelarco	Pelarco	80	Claudio Salas
Canal Centenario	Pelarco	9	Josefina Correa
Canal Pangué	Pelarco	190	Abelardo Rojas
Total		618	

De la nómina anterior se tomó contacto con sus dirigentes y finalmente se acotó el universo a 340 pertenecientes a las Organizaciones indicadas en el Cuadro N°3.

Cuadro N°3: Organizaciones de Usuarios Seleccionadas – VII Región.

Organizaciones Seleccionadas			
Organización	Comuna	N° de Regantes	Dirigente
Comunidad Santa Rita	Pelarco	140	Camilo Fuentes
Comunidad Lo Patricio	Pelarco	70	Alfonso Troncoso
Canal Quesería	Pelarco	50	Enrique Quezada
San francisco de Pelarco	Pelarco	80	Claudio Salas
Total		340	

Con esta selección, el área inicial de acción se concentró en la comuna de Pelarco, incorporándose la Comunidad Santa Rita y comprometiendo una participación de 340 regantes.

No obstante, en la medida que se desarrollaron las actividades del Programa se dieron situaciones que obligaron a realizar algunos cambios de estrategia:

- La Asociación Canal Maule en general funciona como una entidad central que administra la dotación de aguas de riego a través de los celadores asignados a cada sector. De esta forma el celador era el único agente en el cual se podía depositar la responsabilidad de establecer el nexo directo con los regantes, pero su labor era insuficiente para generar todas las convocatorias e invitaciones para las actividades a desarrollar en el Programa.

- La mayoría de los dirigentes de las OUA seleccionadas no tenían un alto poder de convocatoria, actuando cuando era estrictamente necesaria la firma de representación de la Organización.

Debido a estos motivos fue necesario buscar alternativas para poder generar convocatorias efectivas a nivel de regantes, para lo cual se tomó contacto con los PRODESALES de las localidades involucradas, en este caso con los PRODESALES 1 y 2 de Pelarco. Ellos fueron el anclaje principal por el cual se logró difundir y extender las actividades a los regantes de la VII Región, mostrando gran interés y participación.

Posteriormente el Gerente de la Asociación Canal Maule, Sr. Wilibaldo Bravo pidió hacer extensivo el Programa a localidades con mayor grado de vulnerabilidad ("últimos regantes"), por lo que se incorporó la comuna de Talca (en especial la localidad de Aldea campesina) y San Clemente.

En la localidad de Aldea Campesina se trabajó con los PRODESALES N°1 y N°2 de Talca. La incorporación de San Clemente se logró en menor escala a través de una convocatoria gestionada directamente a través de la Asociación Canal Maule.

La forma de difusión del Programa para ambas regiones fue principalmente mediante dípticos entregados a las organizaciones de regantes involucradas y PRODESALES (el díptico se presenta en Anexo N°2).

Adicionalmente, para la VII región, se aprovecharon instancias de difusión con medios periodísticos (diario El Centro – Talca, Anexo N°2) y de televisión (Canal 7 Red Maule), medios que realizaron reportajes a la Asociación Canal Maule sobre el Programa en cuestión.

4 TALLERES DE CAPACITACIÓN TEÓRICOS

La convocatoria de los talleres teóricos de capacitación se realizó de diferente forma para la VI y la VII región. Así, en la sexta región los talleres apuntaron inicialmente a regantes del canal Sánchez Rivera y sus derivados, mientras que en la séptima región este trabajo se focalizó a través de los PRODESALES N°1 y N°2 de Pelarco y N°1 y N°2 de Talca. En esta última región se trabajó básicamente con este actor territorial, gracias a lo cual se logró una alta concurrencia a las diferentes actividades realizadas.

En el último taller, la Asociación Canal Maule convocó a dirigentes de diferentes canales miembros de ésta, quienes se mostraron muy conformes con el nivel de la presentación, orientación y nivel práctico, sin embargo por disponibilidad de tiempo de los dirigentes, no se pudieron coordinar acciones futuras más concretas, por lo cual se continuó trabajando con los PRODESALES.

De manera de fomentar al máximo la convocatoria de los regantes a los talleres, se adecuaron las actividades según la disponibilidad de tiempo de ellos, programándose la mayoría a partir de las 19:00 hrs.

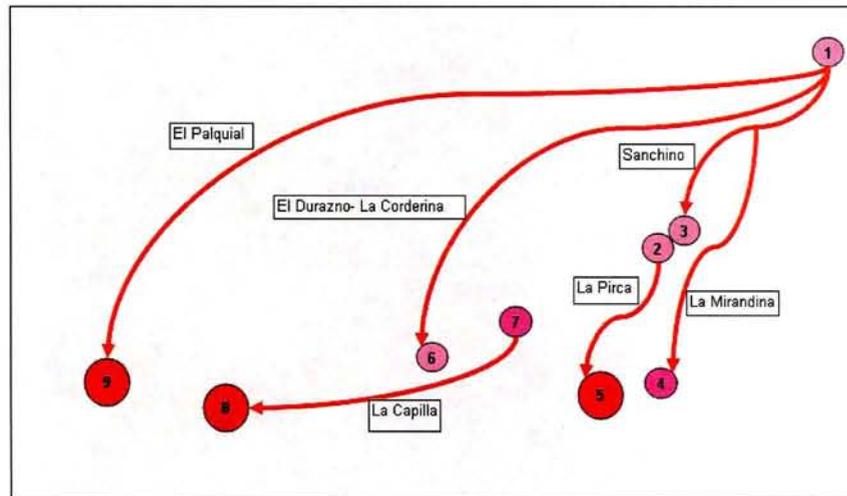
El taller de capacitación teórico consistió en el desarrollo de un único taller grupal, replicable para las distintas localidades y/o grupo de regantes, en los cuales, por medio de una presentación PowerPoint se entregó a los regantes un nivel de capacitación inicial cuyo objetivo era mejorar sus conocimientos frente a la problemática actual de la calidad del agua de riego, como también de su cuidado y empleo eficiente a lo largo del tiempo. El objetivo era hacer extensivo este taller a un mínimo de 500 regantes dentro de las áreas beneficiadas por el Programa.

El inicio de los talleres fue lento, principalmente debido a que los participantes se encontraban en labores agrícolas bastante demandantes en tiempo, iniciándose las actividades en el mes de marzo. Su desarrollo fue heterogéneo en el tiempo, principalmente por la dependencia de los actores relevantes para la realización de las convocatorias, quienes en determinadas épocas del año no disponían del tiempo suficiente producto de sus propias labores.

La temática general del taller teórico consistió en presentar tres bloques de contenidos. El primero relacionado con la **calidad del agua de riego**, principales fuentes de contaminación, prevención y posibles soluciones. Lo anterior fue apoyado por un muestreo de aguas para determinar el nivel de coliformes fecales en sus propias localidades a fin de sensibilizarlos y hacerles más suyo el problema de la contaminación. Los puntos de monitoreo se ubicaron en las tomas o bocatomas y al final de los canales, localizándolos todos bajo el criterio de accesibilidad.

El objetivo fue describir la situación puntual al momento del muestreo, por lo tanto los valores por debajo del límite de 1.000NMP/ 100 ml. no implica necesariamente la ausencia de contaminación en el canal. De igual forma, valores sobre dicho límite no indica que el canal esté contaminado, porque se puede deber ser una situación particular. En ambos casos se necesitaría realizar más análisis de agua dentro de un programa sistemático de muestreo. En el Anexo N°3 se presentan los informes de laboratorio. En la Imagen N°1 se diagrama la secuencia de muestreo.

Imagen N°1: Derivados del Sánchez Rivera – VI Región



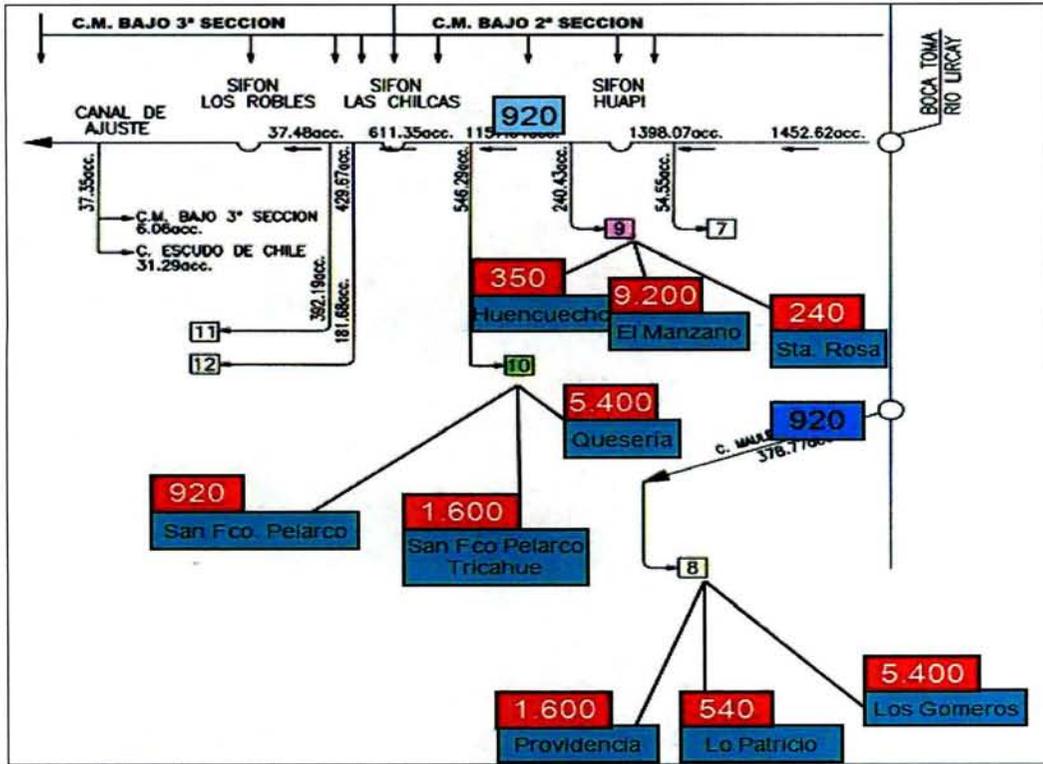
En el esquema anterior se presentan los 9 puntos de muestreo (SR-1 a SR-9) para contenidos de coliformes fecales, en donde la dirección de las flechas indica el sentido de avance de las aguas de los canales respectivos, y la intensidad de color y tamaño de las esferas indican el grado de contaminación con coliformes para los diferentes puntos muestreados. De esta forma las muestras 1,2,3 y 6 muestran niveles relativamente similares, las muestras de los puntos 4 y 7 un similar contenido de coliformes entre ellas pero mayor que los antes mencionados, y las muestras de los puntos 5,8 y 9 similares niveles de coliformes entre ellos y mayor que todos los anteriores. En el Cuadro N°4 se resumen los resultados de los análisis de agua.

Cuadro N°4: Resultados Niveles de Coliformes Fecales para las localidades Muestreadas (NMP/100ml)

Derivado	Coliformes Fecales		Denominación Informe 073-2009	
	Inicio	Final	Inicio	Final
La Pirca	14.000	54.000	SR-2	SR-5
Sanchino		17.000		SR-3
La Mirandina	18.500	25.200		SR-4
El Durazno-La Corderina		16.000	SR-1	SR-6
El Palquiál		44.500		SR-9
La Capilla	22.000	54.000	SR-7	SR-8

En el caso particular de los derivados del canal Sánchez Rivera, la hipótesis era que el canal tenía problemas graves de contaminación de sus aguas en la bocatoma, estableciendo un límite inferior crítico, por cuanto superaba en 20 veces el límite de la norma, lo que se ve agravado por el paso del canal por sectores que aportan a la contaminación. Similar análisis se realizó para la VII Región, cuyo diagrama de muestreo se presenta en la Imagen N°2.

Imagen N°2: Diagrama Unifilar Canales Muestreados en Pelarco – VII Región



En el diagrama anterior se indican los canales muestreados (recuadros celestes) asociado al nivel de coliformes fecales expresados en NMP/100ml. En el Cuadro N°5 se presentan los resultados.

Cuadro N°5: Resultados Toma de Muestras VII Región.

Canal	Coliformes Fecales		Denominación Informe 074-2009	
	Inicio	Final	Inicio	Final
Maule Providencia	920	1.600	1 Inicio	10 Final
Maule Qusería		5.400		2
Maule El Manzano		9.200		3
Maule Lo Patricio		540		4
Maule Gómeros		5.400		5
Maule San Francisco Pelarco Trichahue		1.600		6
Maule Santa Rosa	920	240	9 Inicio	7
Maule San Francisco Pelarco		920		8
Maule Huencuecho		350		9

Para el caso de la VII región, en todo el sistema de canales se presentaron niveles de contaminación microbiológica. Se presume que en aquellos casos en donde se experimenta un notable incremento de los niveles de coliformes fecales desde la toma inicial v/s la toma final se debe a aportes debido a localidades más pobladas o con mayores descargas de contaminación al canal.

Por tratarse de una toma única de muestras, sin seguimiento durante la temporada de riego, no se puede catalogar a los canales involucrados como "contaminados", aunque los resultados muestran cierto nivel de contaminación al momento del muestreo, situación que de acuerdo a los resultados, es más preocupantes en el VI Región.

El segundo bloque y más extenso, contempló el **manejo eficiente del agua de riego**, a través del cual se buscó plantear la problemática del por qué regar, cuándo regar, cuánto regar y cómo regar. Se expusieron diferentes métodos de riego y se dio énfasis en detallar cómo realizar un riego por surco eficiente (largo óptimo, caudal máximo no erosivo, tipo y textura del suelo, características y necesidades de los cultivos, etc.). La experiencia rescatada a partir de la realización de los primeros talleres, más la participación y aportes de los regantes asistentes, permitieron ir perfeccionando la presentación e incorporar elementos más atinentes a su realidad local, a fin de hacer más provechosa para ellos la presentación.

Este aspecto fue clave, ya que toda la información relevante se plasmó en una ficha técnica que se entregó en este taller, la cual fue la base para el desarrollo del taller de capacitación práctico de terreno. De esta forma se logró mantener continuidad y repaso de los conceptos entregados durante el taller teórico y el taller práctico posterior.

Finalmente se concluía la presentación con el bloque de **instrumentos de fomento y subsidios al riego**, orientando a los regantes sobre la existencia de diversos instrumentos de fomento al riego (INDAP, Ley 18.450.-, CORFO). La idea era describir brevemente y de forma clara, el funcionamiento de estas herramientas y orientarlos sobre los requisitos mínimos que se deben cumplir para acceder a ellos, indicar a cuál de ellos podían acceder dependiendo de la envergadura de la obra de riego, y estimularlos a acercarse a alguna de estas instituciones para obtener mayores detalles y optar a los beneficios existentes.

La presentación de PowerPoint era complementada con material de apoyo práctico como barreno, campanas de distribución de riego californiano, nivel de manguera, sifones, que posteriormente fueron empleados en terreno durante el desarrollo del taller de capacitación práctico.

Durante el desarrollo de la presentación, se motivaba a la audiencia a contar sus experiencias de tal forma de generar una interacción y discusión entre la temática en la que se les estaba capacitando v/s lo que ellos entendían por "regar bien", ya que la mayoría de los asistentes reconoció que regar por tradición, sin cuestionarse mayormente sobre la eficiencia en el uso del agua o su contaminación, ni tampoco en el empleo eficiente de otros recursos como la aplicación de fertilizantes.

En la medida que a los regantes se les transmitía que el empleo limpio y eficiente del recurso agua se traducía en un beneficio tangible para ellos (aumento de rendimientos, uniformidad de rendimientos, disminución de costos asociados como mano de obra, fertilizantes, etc.) aumentaba su interés, en especial en la intención de participar en el taller práctico posterior.

Otro elemento complementario que se les entregó a los asistentes fue una publicación ("*Serie Riego Básico en Imágenes*") en la cual incluía elementos prácticos mencionados en el taller, de forma didáctica y simple para que sirviera de repaso y guía.

La entrega de material de apoyo práctico sobre las materias tratadas (revista, ficha técnica) fue fundamental ya que les permitía a quienes no asistieron a los talleres prácticos de terreno, contar con material para poder revisar en sus hogares el material con ejemplos prácticos para implementar en sus predios.

Para el desarrollo de los talleres se buscó generar grupos homogéneos entre los regantes con la finalidad de realizar la capacitación y transferencia de las materias (conceptos, técnicas y tecnologías) involucradas de forma más cercana a la realidad individual. Para ello fue de gran apoyo la labor prestada por dirigentes de las organizaciones en la VI Región y los PRODESALES para la VII Región.

A priori los grupos se definieron en tres tipos o perfiles de regantes en base al nivel de desarrollo del manejo del riego (gracias a la información proporcionada por la encuesta realizada a los "actores relevantes"): Nivel Básico, Nivel Medio y Nivel Avanzado. No obstante a medida que se fueron desarrollando los talleres se pudo determinar sólo la existencia de los Niveles Básico y Avanzado, sin presencia del Nivel intermedio. La definición de los perfiles se describe a continuación.

Nivel Básico

Corresponde a aquellos regantes que no manejan ningún tipo de método o tecnología de riego. Simplemente desarrollan esta labor ajustándose a la experiencia y tradición. Este correspondió al grupo mayoritario y al más sensible, ya que con pequeños cambios de técnicas, indicaciones, recomendaciones y/o métodos de riego se era capaz de potenciar un evidente mejoramiento en el uso eficiente y calidad del riego. Corresponde en definitiva al regante que incorpora nuevos conceptos en cuanto al uso del agua de riego, que antes desconocía.

Nivel Medio

Corresponde a regantes con algún tipo de técnica o tecnología de riego posible de ser mejorada o complementada. Son productores más abiertos a trabajar, ya que reconocen la necesidad de dar mayor eficiencia o calidad al recurso y ya han hecho cambios necesarios. Son más abiertos a incorporar tecnologías y técnicas innovadoras

para el mejoramiento del riego. Algunos ejemplos de estos productores son aquellos que tiene riegos californianos simples, o aquellos que han implementado o mejorado las cabeceras, o tienen algún conocimiento de largo de surcos y deben mejorar algunas técnicas.

Nivel Avanzado

Corresponde a regantes que han incorporado alguna técnica y/o tecnología a la aplicación del riego tales como goteo y quieran mejorar su eficiencia y buen manejo del mismo, a la vez de complementar su sistema tomando la temática calidad de aguas. Principalmente presentes en la VI Región.

Por lo anterior, para el taller teórico se confeccionaron dos alternativas de presentaciones de PowerPoint según los grupos antes descritos (Nivel Básico y Nivel Avanzado). No obstante, a lo largo de las convocatorias en ambas regiones, solamente se desarrollaron presentaciones para el nivel básico, debido a que los asistentes correspondían a esta categoría.

Dentro del mes de Diciembre de 2009, se desarrolló el último taller de capacitación teórico en la localidad de Coltauco, taller que tuvo una asistencia de 29 regantes. Con este taller se dio término a las actividades correspondiente a la capacitación teórica, cumpliendo el indicador que especificaba un número de 500 regantes capacitados en los talleres teóricos dentro del desarrollo del Programa.

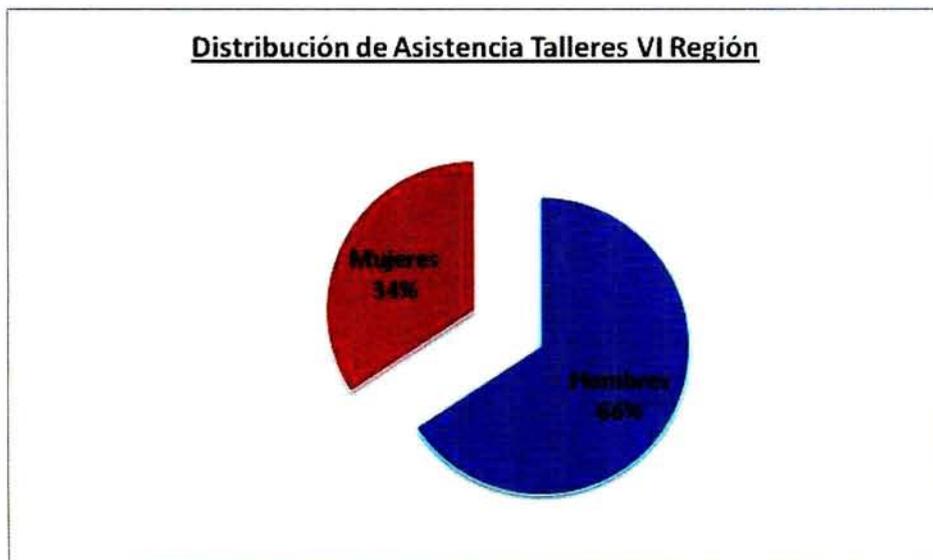
El número total de talleres teóricos desarrollados fue de 29, de los cuales 13 talleres se realizaron en la VI Región y 16 talleres en la VII Región, con un total de 502 regantes capacitados, lo que da un promedio de asistencia de 17,31 regantes por taller. El detalle de los talleres se presenta en los Cuadros N°6 y 7, indicando los sectores o localidades de realización, y las correspondientes distribuciones porcentuales según género se presentan en los Gráficos N°1 y 2.

Cuadro N°6: Desarrollo Talleres Teóricos VI Región.

Desarrollo Taller Teórico VI Región (Regantes 2ª Sección del Río Cachapoal)		
Taller	Localidad	Asistentes
1	Coltauco-Rinconada de Hidahue	14
2	Coltauco	7
3	Coltauco-Liceo	14
4	Coltauco-Cuesta Hidahue	56
5	Coltauco- Lo Ulloa	18
6	Coltauco-El Molino	12
7	Coltauco-Monte Grande	12
8	Coltauco-Parral	13
9	Coltauco-Coltauco Centro	18
10	Coltauco-La Pampa	20
11	Coltauco-El Palquial	22
12	Coltauco	22
13	Coltauco	29
TOTAL		257

Del total de capacitados para la VI región, 169 asistentes correspondieron a hombres, mientras que los restante 88 asistentes a mujeres. Distribución porcentual de género se presenta en el Gráfico N°1.

Gráfico N°1: Distribución porcentual asistencia talleres VI región según género.

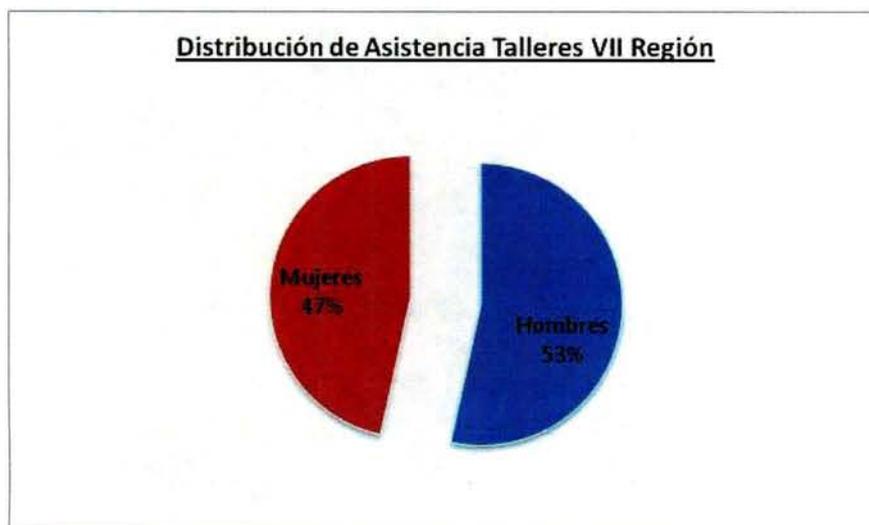


Cuadro N°7: Desarrollo Talleres Teóricos VII Región.

Desarrollo Taller Teórico VII Región (Regantes Asociación Canal Maule)		
Taller	Localidad	Asistentes
1	Pelarco-Municipalidad	19
2	Pelarco-La Batalla	15
3	Pelarco-Lihueno Bajo	17
4	Pelarco-Lihueno Sur	15
5	Pelarco-Sede Unión Comunal	27
6	Pelarco-Municipalidad	13
7	Talca-Aldea Campesina	15
8	Talca-San Valentín	11
9	Talca-Municipalidad	36
10	Talca-Escuela Camino a Pelarco	10
11	Talca-Huilquilemu Sur	7
12	San Clemente-San Clemente (ACM)	13
13	Talca-Palmira	15
14	Talca-Villa Cultural Huilquilemu	6
15	Talca-Pequenes y Porvenir	16
16	Talca-San Valentín	10
TOTAL		245

Del total de capacitados para la VII región, 131 asistentes correspondieron a hombres, mientras que los restante 114 asistentes a mujeres. Distribución porcentual de género se presenta en el Gráfico N°2.

Gráfico N°2: Distribución porcentual asistencia talleres VII región según género.



Como se aprecia a partir de los antecedentes presentados, se logró un buen equilibrio entre los regantes capacitados de las dos regiones, con un total de asistentes de 502 regantes correspondiendo a un 51,2% de asistentes para la VI región y a un 48,8% para la VII Región. En relación al género, la distribución total de la asistencia a los talleres de capacitación se presenta en el Gráfico N°3.

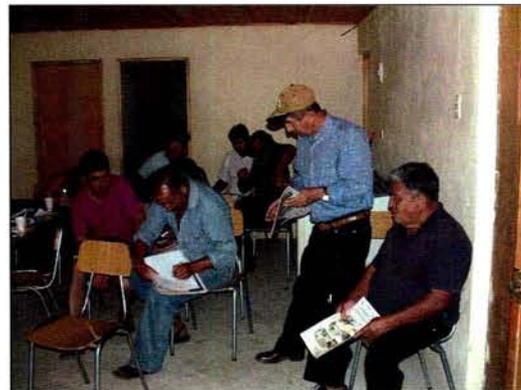
Gráfico N°3: Distribución porcentual total de la asistencia a los talleres según género.



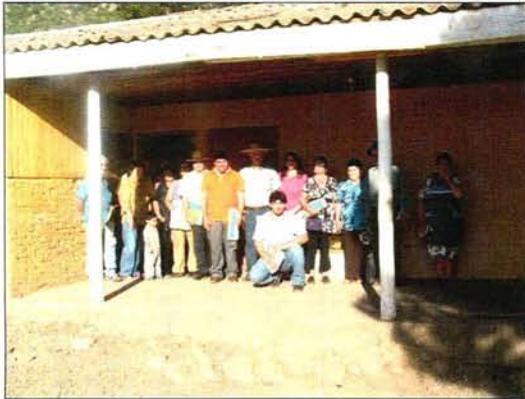
El Listado de asistentes a los diferentes talleres se presenta en el Anexo Digital N°1. Algunas imágenes de los talleres realizados se presentan a continuación.



Taller N°1 Coltauco



Taller N°2 La Batalla (Pelarco)



Taller N°3 Lihueno Bajo (Pelarco)



Taller N°4 Lihueno Sur (Pelarco)



Taller N°3 Coltauco



Taller N°5 Sede Comunal (Pelarco)



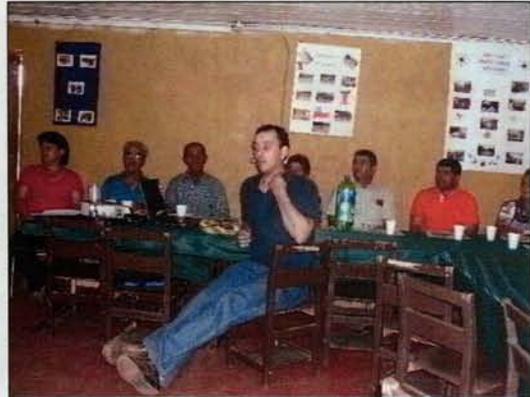
Taller N°9 Municipalidad Talca



Taller N°6 El Molino (Coltauco)



Taller N°1 Municipalidad Pelarco



Taller N°13 Palmira (Talca)



Taller N°13 Coltauco



Taller N°12 San Clemente (Talca)



Taller N°12 (Coltauco)



Taller N°7 Monte Grande (Coltauco)

4.1 Evaluación del Programa de Capacitación

Inicialmente el desarrollo de los talleres teóricos de capacitación se había organizado en tres niveles principales según el grado de desarrollo del manejo del riego por parte de los regantes: *Básico, Medio y Avanzado*. Ello se realizó durante el período de prospección del Programa a fin de poder preparar el material de capacitación y su metodología para los tipos de regantes que se pudieran encontrar en las diferentes regiones y localidades.

No obstante, como se mencionó anteriormente, durante el desarrollo de los talleres, la realidad de asistencia fue solamente de regantes del nivel *Básico* para ambas regiones. Regantes principalmente de riego tradicional superficial que no manejaban ningún tipo de método o tecnología del riego y que simplemente desarrollaban esta labor ajustándose a la experiencia o tradición. Es a este tipo de regantes que en definitiva se aplicaron los talleres.

Si bien la respuesta de los asistentes fue positiva y se mostraron conformes, a modo de obtener una apreciación más objetiva del desarrollo de los talleres se realizó una encuesta a los actores relevantes que ayudaron durante el desarrollo de las capacitaciones, tales como dirigentes del canal Sánchez Rivera y el PRODESAL de Coltauco para la VI región; y los PRODESALES 1 y 2 de Pelarco, PRODESALES 1 y 2 de Talca y la Asociación Canal Maule en la VII región. El motivo se debe a que dichos actores presentaban un mayor grado de conocimiento y cercanía con los regantes asistentes, lo cual les permitió en cierta medida, tener una mayor noción de los resultados esperados y obtenidos por los talleres a lo largo del desarrollo de los mismos. Además son ellos los que tienen contacto a diario con los regantes interpretando de forma más cercana y honesta la apreciación real de los participantes.

Los resultados de las encuestas muestran una gran aceptación tanto para los talleres teóricos como prácticos, un buen desempeño del relator y un alto grado de conformidad por el Programa en general. El formato de la encuesta y sus resultados, se presentan en el Anexo Digital N°2. La encuesta contempló tres aspectos principales:

- Satisfacción con el desarrollo del taller de capacitación teórico.
- Satisfacción con el desarrollo del taller de capacitación práctico.
- Satisfacción con el desempeño del relator.

Con los dos primeros puntos se buscó evaluar principalmente el grado de satisfacción en cuanto a la información proporcionada en cada taller (teórico y práctico), su claridad y facilidad de comprensión por los asistentes y su utilidad práctica.

En cuanto al desempeño del relator, se persiguió básicamente evaluar la claridad con que se transmitieron los conocimientos, lo que se ve reflejado en el grado de dominio de la materia tratada por éste. Adicionalmente interesaba conocer la disposición frente a las inquietudes planteadas por los asistentes.

Independientemente de la encuesta realizada, se puede mencionar algunos temas tratados durante el desarrollo del taller teórico que causaron mayor interés en la audiencia:

- *Niveles de contaminación del agua de riego:* si bien la mayoría de los asistentes reconocían que sus aguas podían estar contaminadas, no diferenciaban entre los diferentes tipos de contaminantes (físicos, químicos y biológicos) y aún más, el grado o nivel de contaminación que poseían sus canales. Fue de gran aporte en este sentido el muestreo de coliformes fecales realizado a lo largo de los canales y derivados involucrados, para crear conciencia en que a veces los propios regantes son fuente directa de contaminación a través de sus prácticas agrícolas y uso de canales. La tendencia general es creer que la fuente de contaminación que los perjudica directamente, siempre es externa.
- *Cantidad de Agua de los Productos Agrícolas:* otro tema que les llamó profundamente la atención a los regantes asistentes es la cantidad efectiva de agua que se requiere para producir una unidad de producto (1 naranja, 1 kg de carne, una taza de café, etc.). Esto logra crear conciencia de lo importante que es emplear eficientemente el recurso, en especial en períodos de escasez de agua, y considerando que Chile quiere proyectarse como una "potencia agroalimentaria".
- *Aumento de Rendimientos con Prácticas Culturales:* los regantes se mostraron muy interesados al comprobar mediante la presentación de ejemplos reales de productores, que mediante el adecuado empleo de prácticas culturales tales como preparación de suelos, selección de plantines, control del caudal y cantidad de agua, tiempos de riego, eficiencia en la fertilización, etc., que no significaban una mayor inversión o gasto para ellos, lograban duplicar los rendimientos obtenidos, incluso disminuir los insumos asociados al riego y con ello los costos generales.
- *Instrumentos de Fomento:* al consultárseles sobre si conocían instrumentos de fomento o subsidio al riego, la respuesta generalizada fue que no tenían conocimiento de tales instrumentos, en especial de la Comisión Nacional de Riego (CNR). Lo más cercano era INDAP pero ni siquiera asociado directamente al riego sino que a otros beneficios productivos.
- *Fortalecimiento Organizacional:* finalmente, tras consultarles sobre aquellos temas que les gustaría incluir en un futuro desarrollo de Programas, uno de los más recurrentes era la necesidad creciente de contar con herramientas de fortalecimiento organizacional que les permitan un mejor desempeño y organización entre regantes, lo que conlleva el reconocimiento de derechos y

deberes que la gran mayoría desconoce. Además es una puerta de entrada para optar a beneficios estatales como los subsidios al riego.

En términos generales y en base a conversaciones y apreciaciones con los regantes asistentes se puede decir que consideraron los talleres de gran utilidad para la realidad particular de riego de la gran mayoría, al enfocarse en riego superficial tradicional (principalmente surco) y al buscar crear cierto grado de conciencia sobre la importancia de trabajar con aguas limpias, a la vez de darse cuenta de las principales y más comunes fuentes de contaminación de la cual muchos de ellos son también responsables directos en mayor o menor grado.

Al preguntárseles por la claridad de los conceptos e información entregada, la gran mayoría reconoce haberle quedado clara la idea central tratada, pero reconocen que el repaso de dichos conceptos durante el desarrollo del taller práctico en terreno les ayudó a aclarar las dudas pendientes o a interpretar de mejor manera lo visto teóricamente. Adicionalmente la interacción directa con otros regantes en terreno, les permitió retener de mejor forma la información proporcionada en ambos talleres.

Dentro de los elementos de apoyo a los talleres, el de mayor impacto fue la identificación y empleo del barreno, ya que es una herramienta que se encuentra al alcance de la gran mayoría de los regantes, de fácil empleo y de gran utilidad para la evaluación del riego.

Por otra parte, es interesante destacar el alto grado de participación del género femenino en la VII región. Lo anterior podría explicarse debido a que se trabajó principalmente con pequeños agricultores a través de los PRODESALES, y por lo que se pudo apreciar el género femenino tiene cierto grado de participación en unidades productivas de menor superficie, en especial los invernaderos. En el Cuadro N°8 se presenta un resumen de los 6 primeros talleres desarrollados en la comuna de Pelarco.

Cuadro N°8: Resumen asistencia primeros 6 talleres VII Región.

Pelarco	
N Talleres	6
Total Asistentes	106
Promedio de Edad	51
N° Mujeres	64
N° Hombres	42
% Mujeres	60.4
% Hombres	39.6

No se cuenta con la sistematización del resto de los talleres, ya que la información anterior se registró como parte del marco evaluativo de los primeros talleres que se desarrollaron, a través de los cuales se perfeccionó el contenido y la temática de los talleres a fin de ajustarse a las necesidades particulares de las localidades. El detalle de los antecedentes del cuadro anterior se presenta en el Anexo Digital N°3. Adicionalmente en el mismo anexo se presentan las 2 presentaciones de PowerPoint (nivel básico y nivel avanzado).

5 TALLERES DE CAPACITACIÓN PRÁCTICOS

Este taller consistió en visitas de terreno a aquellos regantes que manifestaron su interés durante el desarrollo del taller teórico, con la finalidad de repasar los conceptos tratados en el taller de capacitación. La base del taller práctico fue el trabajo con la ficha técnica desarrollada y entregada durante el taller de capacitación teórico, junto con el empleo de los elementos físicos mostrados en el taller (nivel de manguera, barreno, sifón, etc.). Se determinaron pendientes, se evaluó el tipo de suelo, velocidades de infiltración y estimación de largos óptimos de surco entre otros.

La idea original fue que a un mínimo de 80 regantes que participaran del Taller de Capacitación Teórico, se les entregara un nivel de capacitación más detallado en terreno, por medio del cual relacionaran los contenidos o temáticas vistos teóricamente y los aplicarían de forma práctica en terreno.

La realización de las visitas a terreno se programó a partir de abril debido a la imposibilidad de la mayoría de los regantes de participar, por encontrarse en plena temporada laboral y de riego, la cual comienza a disminuir a partir de fin de marzo-principios de abril.

En la práctica, y dado el interés de los regantes en asistir a este taller, se coordinaron visitas grupales al predio de uno de los regantes en donde se reunieron en promedio 10 regantes por taller, por lo general vecinos o que vivían en las cercanías, de forma de lograr capacitar a la mayor cantidad de regantes posibles.

Las actividades en terreno comenzaron con un rápido repaso de los principales conceptos tratados en la capacitación teórica, tales como conceptos de calidad de agua, contaminantes comunes, textura del suelo, humedad aprovechable por los diferentes tipos de suelos, particularidades de los cultivos tanto en requerimientos de agua como tipo de sistema radical, etc.

Temas tratados:

- Textura del suelo => empleo del barreno.
- Humedad aprovechable => empleo de un balde con agua y una esponja.
- Criterio de riego => breve descripción de los tipos de cultivos y sus estados fenológicos.
- Infiltrabilidad => demostración en terreno del concepto de infiltrabilidad mediante cilindro de PVC y guincha.

El eje del desarrollo del taller práctico fue el empleo de la ficha técnica, a partir de la cual se desarrolló paso a paso los temas para lograr determinar un riego eficiente mediante el diseño de un surco de riego de largo óptimo, estimando el caudal máximo no erosivo de acuerdo a la situación.

La secuencia del desarrollo del taller sigue el orden de los contenidos especificados en la Ficha Técnica:

- Determinación de la textura del suelo a diferentes profundidades (barreno, manipulación táctil de las muestras de suelo).
- Determinación del grado de humedad del suelo a diferentes profundidades (barreno, manipulación táctil de la muestra de suelo).
- Selección del cultivo a implementar (de acuerdo a la localidad y época del año).
- Identificación de la profundidad de suelo en estudio (asociado al tipo de raíz del cultivo seleccionado).
- Determinación de la pendiente en el sentido de riego (empleo del nivel de manguera).
- Determinación del largo óptimo del surco (empleo de los datos anteriormente obtenidos: textura, profundidad de interés, pendiente).
- Estimación del caudal máximo no erosivo (empleo del dato de pendiente obtenido).
- Determinación del tiempo de riego.

Las actividades se iniciaban con una identificación previa del tipo de suelo del predio y del tipo de cultivo futuro, para luego determinar el largo óptimo de surco y estimar, según la pendiente determinada en terreno, el caudal máximo no erosivo. Adicionalmente se estimaba la velocidad de infiltración del agua de riego con la ayuda de un bidón de agua y el adecuado empleo del barreno.

A continuación se presentan algunas fotografías de los talleres prácticos realizados:



Empleo del Barreno



Concepto Humedad Aprovechable con Esponja Identificación Tipo de Suelo (textura – Humedad)



Determinación de la Infiltrabilidad



Determinación de Pendiente con Nivel de Manguera

Debido a las características particulares de baja pendiente de la mayoría de los predios visitados, dentro de las actividades prácticas desarrolladas, la determinación del largo óptimo del surco no fue una limitante actual para un riego eficiente de los regantes, ya que la mayoría de las propiedades tenían una longitud en el sentido de riego, inferior al largo óptimo determinado.

No obstante la gran mayoría de ellos no manejaban conceptos de tiempos ni frecuencias de riego. Bajo este punto de vista, fue de gran utilidad y aporte la práctica desarrollada con el barreno, ya que a través de este implemento se les enseñó a identificar el tipo de textura del suelo a diferentes profundidades, determinar la profundidad a la cual llega el agua en un determinado riego (tiempo de riego), además de chequear como se pierde la humedad del suelo en el transcurso de los días para determinar el momento preciso de la aplicación del siguiente riego (frecuencia de riego).

Así, de todas las actividades desarrolladas, la de mayor impacto en las visitas en terreno correspondió al empleo del barreno, implemento de bajo costo y fácil empleo.

La calidad de impresión y confección de la ficha técnica (plastificada) permitió contar con una herramienta de mayor durabilidad en el tiempo y de mejor manejo en terreno por parte de los regantes.

Las fichas técnicas se distribuyeron entre los PRODESALES involucrados y las organizaciones de regantes, a fin que todo aquel que por algún motivo no tuvo acceso a ésta pudieran obtenerla.

El desarrollo de los talleres prácticos se llevó a cabo en las mismas localidades en que se desarrollaron los talleres teóricos. El total de capacitados llegó a 109 regantes cuyo detalle se presenta en el Cuadro N°9.

Cuadro N°9: Resumen capacitación talleres prácticos.

Desarrollo Taller de Capacitación Práctico		
Taller	Localidad	Asistentes
1	Coltauco-Rinconada de Hidakue	19
2	Talca-Aldea Campesina	6
3	Talca-Aldea Campesina	7
4	Pelarco-San Francisco de Pelarco	8
5	Talca-Huilquilemu	7
6	Talca-El Arbolito	8
7	Talca-Palmira	14
8	Pelarco-San Francisco de Pelarco	8
9	Talca-Huilquilemu	6
10	Talca-Pequeños y Por Venir	16
11	Talca-San Valentín y Ramadilla de Lircay	10
TOTAL		109



Taller N°1 Aldea Campesina (Talca)



Taller N°3 San Fco. De Pelarco



Taller N°8 Huilquilemu (Talca)



Taller N°9 Pequeñas Porvenir (Talca)



Taller N°10 Ramadilla (Talca)



Taller N°2 Aldea Campesina (Talca)

Finalmente, no hubo inconvenientes en cumplir con los 80 regantes capacitados en terreno indicados por el Programa, capacitándose a 109 regantes.

Tal como se mencionara en el punto anterior (Talleres de Capacitación Teórico), se desarrolló una encuesta de evaluación de las actividades desarrolladas en terreno, presentando una amplia aceptación por parte de los regantes.

6 DESARROLLO DE LA CARTILLA TÉCNICA

El principal objetivo de la cartilla técnica fue servir de apoyo y reforzamiento a los principales contenidos vistos en el taller teórico (Presentación PowerPoint), agrupando los elementos prácticos para obtener en terreno cambios concretos en el uso eficiente del agua de riego.

La elaboración de las cartillas técnicas experimentó varias modificaciones a lo largo del Programa, ello principalmente debido a la experiencia recopilada durante el desarrollo de los talleres de capacitación teóricos, en donde se identificaron y seleccionaron gradualmente los contenidos prácticos y relevantes para los regantes, para un empleo eficiente por parte de ellos en terreno.

Las modificaciones apuntaron principalmente a contar con una cartilla que contemplara las herramientas básicas y simples que les permitiera a los regantes implementar cambios y prácticas de riego concretas en sus propios campos. Así mismo, se buscó obtener un producto lo más didáctico posible, de fácil entendimiento

por parte de ellos y durable en el tiempo. Dentro de los elementos contemplados en la cartilla destacan:

- Determinación del tipo de suelo (textura).
- Identificación del sistema radical de los cultivos.
- Determinación de pendiente y caudal máximo no erosivo.
- Determinación largo óptimo de surco.
- Determinación del tiempo óptimo de riego.

Los temas anteriores se abordaron de la manera más simple y práctica posible a fin que los regantes pudieran replicar y desarrollar estas técnicas y temáticas en su propio predio.

La cartilla técnica se entregó durante el desarrollo de los talleres de capacitación teóricos, y en la medida que se avanzaba en los talleres, ésta se empleaba mediante ejemplos para que los regantes se familiarizaran con ella. Así, en una instancia posterior (talleres prácticos de terreno), se repasaba su adecuado uso y se aclaraban las dudas que surgían. La Cartilla Técnica de presenta en el Anexo N°4.

Se encargó la confección plastificada de una cantidad de 2.000 ejemplares, de las cuales 500 cartillas se entregaron directamente a los regantes, ya sea durante el desarrollo de los talleres teóricos o durante el desarrollo de los talleres prácticos en terreno, y se entregaron otras 1.000 cartillas a través de los organismos de apoyo regional (PRODESALES, Juntas de Vigilancia y Asociaciones de Canalistas). Esto último debido al gran interés que demostraron los regantes frente al desarrollo del Programa, difusión que ellos mismos han propiciado. Las restantes 500 cartillas se entregaron a la Comisión Nacional de Riego.

7 IMPLEMENTACIÓN Y VISITAS A PARCELAS DEMOSTRATIVAS

El Programa contemplaba inicialmente la implementación de 5 parcelas demostrativas cuya finalidad era servir de complemento a las actividades y conceptos adquiridos en los talleres de capacitación teóricos y prácticos, además de servir de difusión y transferencia tecnológica a regantes que por diversos motivos no pudieron asistir a los talleres antes mencionados.

Es importante considerar que inicialmente las parcelas demostrativas se concebían como apoyo a la temática tratada en los talleres teóricos y prácticos durante el desarrollo del Programa. Es así como inicialmente se contemplaba en ellas implementar elementos tales como bandeja de evapotranspiración, pequeñas unidades con riego por mangas, riego por sifones, riego por surcos con largos óptimos, tecnología de luz ultravioleta, etc.

por parte de ellos y durable en el tiempo. Dentro de los elementos contemplados en la cartilla destacan:

- Determinación del tipo de suelo (textura).
- Identificación del sistema radical de los cultivos.
- Determinación de pendiente y caudal máximo no erosivo.
- Determinación largo óptimo de surco.
- Determinación del tiempo óptimo de riego.

Los temas anteriores se abordaron de la manera más simple y práctica posible a fin que los regantes pudieran replicar y desarrollar estas técnicas y temáticas en su propio predio.

La cartilla técnica se entregó durante el desarrollo de los talleres de capacitación teóricos, y en la medida que se avanzaba en los talleres, ésta se empleaba mediante ejemplos para que los regantes se familiarizaran con ella. Así, en una instancia posterior (talleres prácticos de terreno), se repasaba su adecuado uso y se aclaraban las dudas que surgían. La Cartilla Técnica se presenta en el Anexo N°4.

Se encargó la confección plastificada de una cantidad de 2.000 ejemplares, de las cuales 500 cartillas se entregaron directamente a los regantes, ya sea durante el desarrollo de los talleres teóricos o durante el desarrollo de los talleres prácticos en terreno, y se entregaron otras 1.000 cartillas a través de los organismos de apoyo regional (PRODESALES, Juntas de Vigilancias y Asociaciones de Canalistas). Esto último debido al gran interés que demostraron los regantes frente al desarrollo del Programa, difusión que ellos mismos han propiciado. Las restantes 500 cartillas se entregaron a la Comisión Nacional de Riego.

7 IMPLEMENTACIÓN Y VISITAS A PARCELAS DEMOSTRATIVAS

El Programa contemplaba inicialmente la implementación de 5 parcelas demostrativas cuya finalidad era servir de complemento a las actividades y conceptos adquiridos en los talleres de capacitación teóricos y prácticos, además de servir de difusión y transferencia tecnológica a regantes que por diversos motivos no pudieron asistir a los talleres antes mencionados.

Es importante considerar que inicialmente las parcelas demostrativas se concebían como apoyo a la temática tratada en los talleres teóricos y prácticos durante el desarrollo del Programa. Es así como inicialmente se contemplaba en ellas implementar elementos tales como bandeja de evapotranspiración, pequeñas unidades con riego por mangas, riego por sifones, riego por surcos con largos óptimos, tecnología de luz ultravioleta, etc.

No obstante, a lo largo del desarrollo del Programa se detectó que tanto la capacitación teórica como práctica entregaba a los regantes las herramientas necesarias para realizar un riego superficial eficiente, por lo que se reevaluó los elementos a implementar en las parcelas demostrativas de forma de lograr un mayor beneficio para el regante en relación a la calidad de agua de riego y al uso eficiente de éste en términos reales y prácticos. Adicionalmente se tomó en cuenta el grado de cuidado y mantención de las parcelas, la vida útil y el beneficio buscado en el mediano plazo.

Para el empleo eficiente de los recursos, sumado a coordinaciones estratégicas con INDAP de la VI Región, se instalaron las 5 parcelas demostrativas, de las cuales 3 quedaron ubicadas en la VI Región y las restantes 2 parcelas en la VII Región.

Parcelas Demostrativas VI Región: se establecieron 3 unidades demostrativas con un filtro de luz ultravioleta asociado a una superficie de riego por cinta para la producción de hortalizas, ello debido a la contaminación de las aguas de riego con coliformes fecales y al alto número de agricultores que en la actualidad riegan hortalizas con estas aguas.

Parcelas Demostrativas VII Región: se establecieron 2 unidades demostrativas de un kit de riego por cinta de baja presión para una superficie de 500m², debido principalmente a que la gran mayoría de los beneficiarios del programa correspondían a pequeños agricultores. Se identificó la necesidad conjunta de emplear más eficientemente el agua de riego a la vez de lograr un impacto social que mejorara la calidad de vida e ingresos para los pequeños regantes.

El nombre de los propietarios y lugar de establecimiento de las parcelas demostrativas implementadas con el Programa, se resume en el Cuadro N°10:

Cuadro N°10: Distribución de las Parcelas Demostrativas.

Parcelas Demostrativas	Propietario	Sector
VI Región		
1	Javier Bravo	El Almendro - Doñihue
2	Mauricio Parraguez	El Cólera - Doñihue
3	Ángel Carrasco	Doñihue
VII Región		
4	Alicia Garrido	San Fco. Pelarco - Pelarco
5	Luis Méndez	Puertas Negras - Talca

La ubicación de las parcelas obedeció principalmente a las intención de favorecer su acceso a los regantes de los diferentes sectores del área seleccionada, logrando una distribución lo más uniforme posible.

Requisitos considerados para la ubicación de las parcelas demostrativas dentro de las áreas de influencia del Programa:

- Disponibilidad de caudal.
- Disponibilidad de superficie suficiente.
- Fácil acceso y central a la localidad.
- Propietario(a) responsable y proactivo(a).

El empleo de las parcelas demostrativas se definió de tal forma que comprometiera una única asistencia dirigida a cada una de ellas (debido a los recursos disponibles), pero complementada con visitas individuales (por cuenta de los regantes) según el interés de los regantes y en un horario predefinido con los propietarios de los terrenos con los correspondientes compromisos más adelante detallados.

Adicionalmente los actores relevantes, como INDAP en la VI Región y los PRODESALES en la VII, quedaron facultados para realizar visitas con regantes interesados como forma de difusión de las mismas, previo acuerdo y coordinación con los propietarios de las parcelas involucradas. Mayores detalles de la implementación de las parcelas demostrativas por región se presentan a continuación.

7.1 Parcelas Demostrativas VI Región

El área de influencia del Programa en esta región, presentó mayor contaminación con coliformes fecales en las aguas de riego asociado con la producción de hortalizas. Por lo anterior, se determinó implementar 3 unidades demostrativas que emplearan la tecnología de luz ultravioleta para riego.

La intención era promocionar y difundir el empleo de esta tecnología entre los productores de hortalizas y cultivos rastreros que riegan desde canales contaminados con coliformes fecales.

Como una forma de evaluar el funcionamiento del equipo más apropiado para implementar en las parcelas demostrativas, se consiguió poner a prueba un equipo de luz ultravioleta facilitado por la empresa BIO & NAM Ltda. en la estación tecnológica de la CNR en el Fundo Quimávida, VI Región, ello con la finalidad de evaluar su comportamiento en comparación con el filtro de luz UV existente en dicha estación.

Tal como se mencionara anteriormente, debido al trabajo conjunto con INDAP se complementó el financiamiento de las unidades demostrativas, ello principalmente debido al costo no menor de la implementación de los filtros U.V. De esta manera el aporte del Programa consistió netamente a la implementación de los reactores de luz

ultravioleta, mientras que INDAP aportó lo correspondiente a la implementación del equipo de riego por cinta asociado.

Tras la capacitación a los agricultores(as) y la puesta en marcha de estas unidades demostrativas, se realizó una toma de muestras de agua de riego para chequear el correcto funcionamiento de los sistemas. La caracterización de las parcelas demostrativas se presentan en los Cuadros N°11,12 y 13.

Cuadro N°11: Caracterización Parcela Demostrativa N°1.

Identificación:	Parcela N°1	Elementos:
Localidad:	Dofihue, Sector California, P.2.	Electrobomba CPM 170 1,5 HP
Sist. Riego:	Cinta	Equipo Delta UV, Modelo EP-10
Cultivo:	Lechugas	Sistema UV ha operado por 39 horas
Fuente de agua:	Canal	
Presion:	Antes filtro grava: 0,8-1 bar 0,7 bar pasado UV	Caudal de operación: Q emisores (medido): 0,96 l/hora
Sectores de Riego:	1	Q sector: 7,13 m3/hora/sector
Observaciones:	El cultivo se presenta en 11 melgas de 45 m. de largo, con 3 líneas de riego por melga, con goteros a 20 cm.	

Cuadro N°12: Caracterización Parcela Demostrativa N°2.

Identificación:	Parcela N°2	Elementos:
Localidad:	Coltauco, Sector El Molino. H.Salas, HJ 67.	Electrobomba CPM 170 1,5 HP
Sist. Riego:	Cinta	Equipo Delta UV, Modelo EP-10
Cultivo:	Lechugas	Sistema UV ha operado por 89 horas
Fuente de agua:	canal El Almendro.	
Presion:	Antes filtro grava: 1,4 bar 0,5 bar pasado UV 0,5 bar, salida	Caudal de operación: Q emisores (medido): 0,78 l/hora
Sectores de Riego:	Se está ampliando el número de sectores de	Q sector: 5,93 m3/hora/sector
Observaciones:	El sector con cultivo se riega con 38 líneas de 40 m. de largo, con goteros a 20 cm.	

Cuadro N°13: Caracterización Parcela Demostrativa N°3.

Identificación:	Parcela N°3	Elementos:
Localidad:	Dofihue, Sector El Cólera.	Electrobomba CPM 158 E
Sist. Riego:	Cinta	Equipo Delta UV, Modelo EP-5
Cultivo:	Lechuga	Sistema UV opera, pero el contador no está conectado.
Fuente de agua:	Vertiente, sin filtro de gravas.	
Presion:	Antes filtro: 0,8 bar 0,4 bar pasado UV 0,4 bar, salida	Caudal de operación: Q emisores (medido): 1,08 l/hora
Sectores de Riego:	Hay 2 sectores de riego.	Q sector: 4,37 m3/hora/sector
Observaciones:	El sector cuenta con 5 mesas, con 3 líneas c/u, de 50 m. de largo, emisores separados a 20 cm.	

En el Cuadro N°14 se presentan los resultados de los análisis de agua tomadas en cada una de las parcelas demostrativas.

Cuadro N°14: Resultados de los análisis de agua con respecto a coliformes fecales (NMP/100ml):

Identificación Muestra	Turbiedad (NTU)	% Transmitancia 254 nm	Entrada	Salida 1	Salida 2
Parcela N°1	44.9	46.017	5,400	540	350
Parcela N°2	440	5.425	3,500	3,500	1,600
Parcela N°3	12.1	80.269	24,000	920	540

Como se aprecia de lo anterior, solamente una parcela presentó problemas asociados a la Transmitancia, lo que será resuelto a la brevedad por INDAP o el propio agricultor, mediante la implementación de un decantador. El decantador permite disminuir la turbiedad del agua para que la luz ultravioleta del reactor actúe adecuadamente.

Cabe destacar que los equipos por lo general fueron diseñados para aguas de piscinas, spa, etc. Como lo señala el catalogo (ver Anexo Digital N°5), las que tienen como característica ser aguas de baja turbiedad.

Como las aguas de riego de los canales son de mayor turbiedad, se sugiere sobredimensionar los equipos de modo que al pasar un caudal más bajo, que el sugerido por el equipo, se logre un mayor tiempo de exposición. Esto compensa una mayor turbiedad del agua.

A continuación se presentan imágenes de las unidades demostrativas.

Parcela de Javier Bravo



Parcela de Mauricio Parraguez



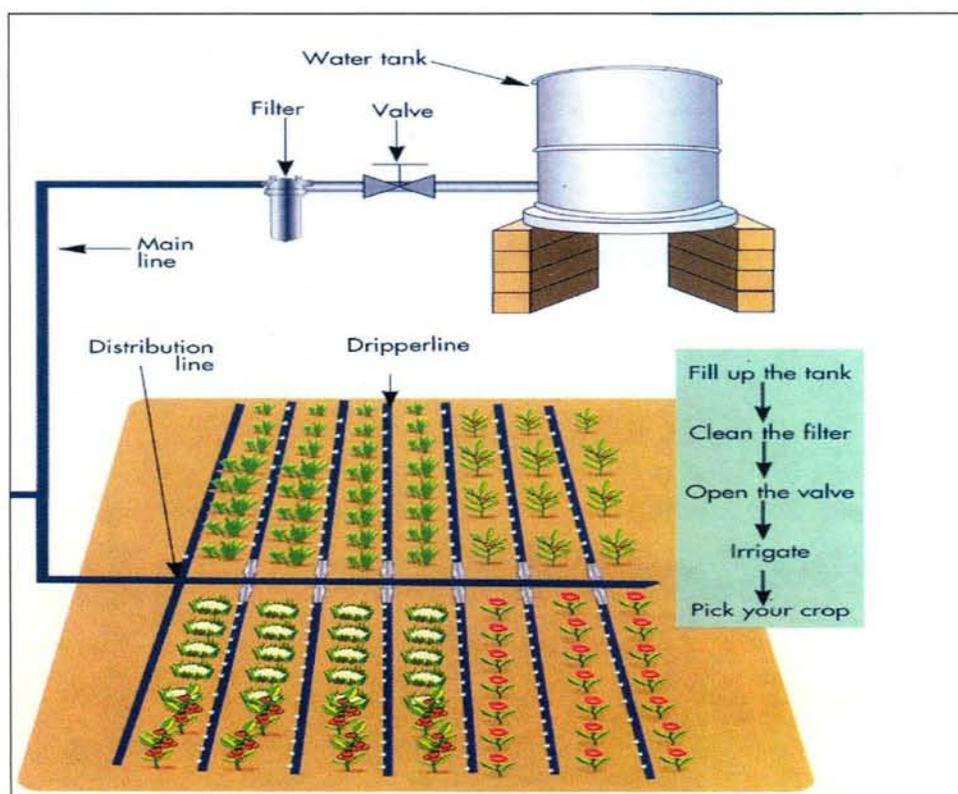
Parcela de Ángel Carrasco



Dos de los reactores de luz ultravioleta a emplear en las parcelas antes señaladas, corresponden al modelo EP-10, mientras que un tercero corresponde al modelo EP-5.

7.2 Parcelas Demostrativas VII Región

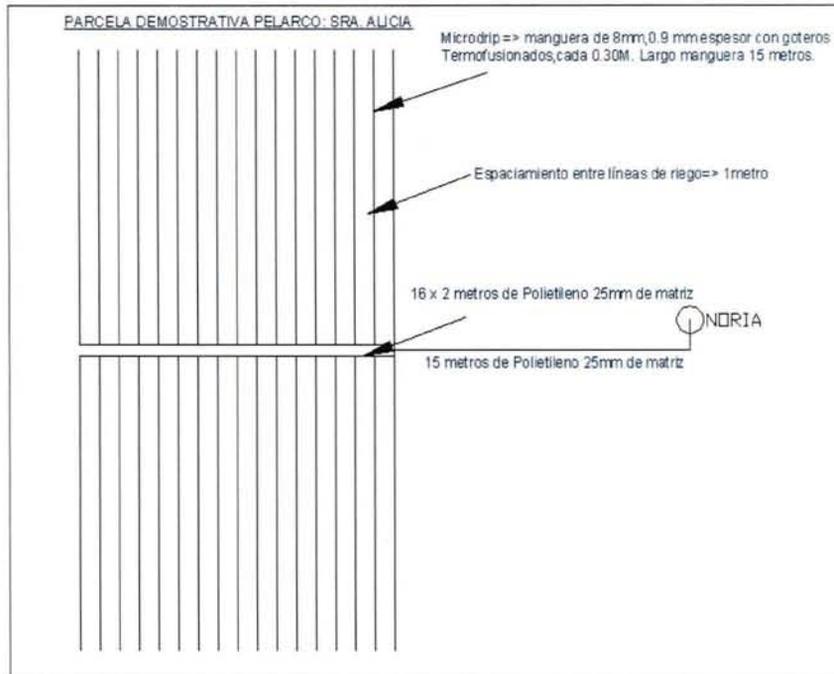
En la VII región, donde la gran mayoría de los beneficiarios del programa fueron pequeños agricultores(as), se identificó una necesidad conjunta de emplear más eficientemente el agua de riego, a la vez de lograr un impacto social que mejore la calidad de vida e ingresos para los pequeños regantes. Por esta razón se instalaron 2 unidades demostrativas con el kit de riego de baja presión, del proveedor Netafim. Un bosquejo de este equipo se presenta a continuación.



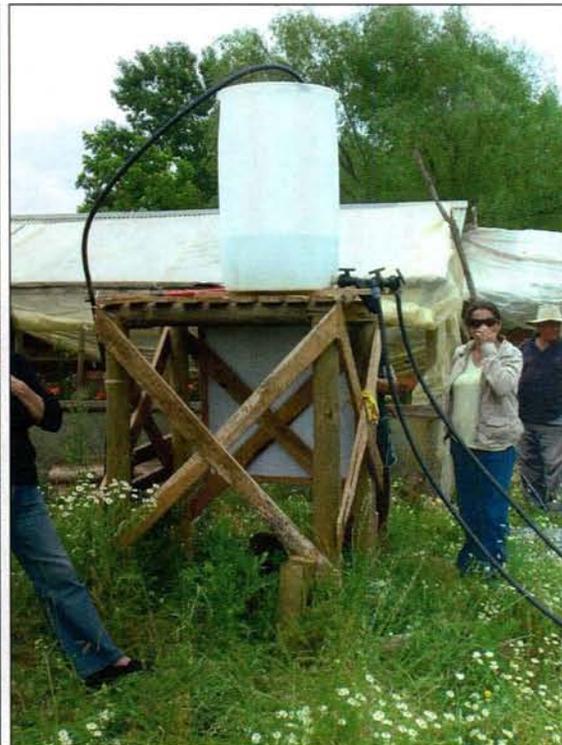
En la región ya existen experiencias al respecto con buenos resultados, en especial asociado a invernaderos cofinanciados a través de los fondos que manejan los PRODESALES. La idea era fomentar su difusión, ya que perfectamente los mismos regantes podrían replicar este tipo de riego indicándoles las características técnicas de los elementos que debían adquirir (en especial el tipo de cinta ya que es la clave para que funcione a una presión entre 1 y 2 metros) más el apoyo técnico de los PRODESALES correspondientes.

Las parcelas demostrativas para esta región se encuentran implementadas cuyas imágenes de presentan a continuación.

Pelarco: Parcela Sra. Alicia Garrido (riego de hortalizas)



Estanque de agua abastecedor del kit de riego





Superficie Preca Implementación del Sistema



Superficie Post Implementación del Sistema

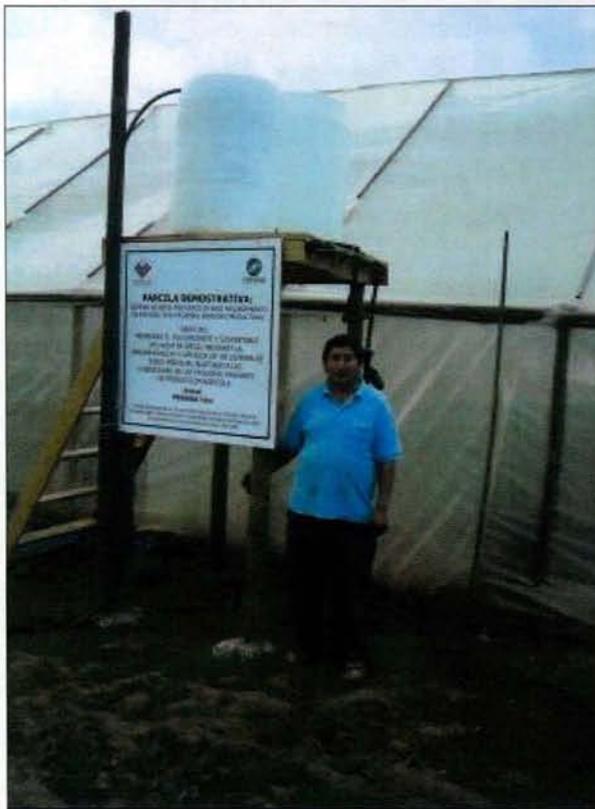
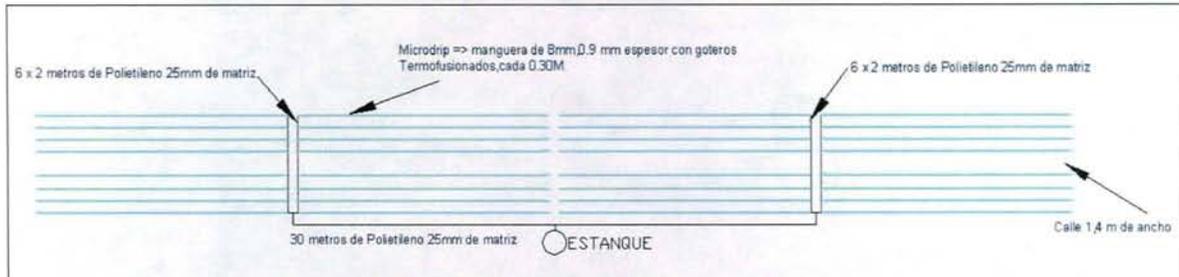


Fuente de Agua



Detalle de Conexión al Sistema

Talca: Parcela Sr. Luis Méndez (riego de tomate en invernadero)



Prueba y Operación del Sistema



Proceso de Instalación del Sistema



Superficie Previa Instalación del Sistema.



Superficie Post Instalación del Sistema

7.3 Desarrollo de Visitas a Parcelas Demostrativas

Dentro de las actividades programadas para la VI región, se realizaron 3 visitas en las siguientes fechas:

Visita 19/11/2009: El número de asistentes fue de 45 regantes

Visita 23/11/2009: El número de asistentes fue de 26 regantes

Visita 03/12/2009: El número de asistentes fue de 22 regantes

El total de participantes fue de 93 regantes y las visitas contemplaron visita a unidades demostrativas de sistema de riego de baja presión (como las implementadas en la VII región), las cuales ya existían gracias al financiamiento de INDAP en años anteriores, y visita a los equipos de riego con equipos de luz UV.

En la VII Región (Talca y Pelarco) se realizaron las siguientes visitas:

Visita 17/12/2009 Talca: Número de asistentes fue de 8 regantes.

Visita 17/12/2009 Pelarco: Número de asistentes fue de 15 regantes.

El total de asistentes para esta región fue de 23 regantes y las visitas contemplaron una descripción, evaluación y recomendaciones prácticas para el sistema de riego de baja presión. Algunas imágenes se presentan a continuación:

Evaluación Crecimiento Cultivo Bajo Operación Kit de Riego



Consultas y Demostración de Operación del Kit de Riego



En conjunto para ambas regiones, el total de asistentes registrados en las visitas, fue de 116 regantes. Los listados de asistencia se presentan en el Anexo Digital N°6.

8 DESARROLLO DE PROYECTOS DE RIEGO

De acuerdo a la estrategia inicial, de un universo de 80 regantes a capacitar en terreno, se desarrollarían 40 perfiles de proyectos a partir de los cuales se definirían 20 proyectos para ser presentados al concurso N° 13-2009 de Agricultura Limpia de la Ley 18.450. El objetivo era difundir y fomentar el empleo de prácticas y/o tecnologías que permitiesen utilizar aguas descontaminadas, en particular el uso de la tecnología de luz ultravioleta para resolver problemas de contaminación microbiológica.

La metodología para la determinación de los 40 perfiles de proyectos consistió en recopilar la mayor información posible de los regantes durante las distintas instancias del Programa (desarrollo de talleres, ficha de regantes, información proporcionada por la Junta de Vigilancia de la 2ª Sección del Río Cachapoal, Asociación Canal Maule, encargados de los correspondientes PRODESALES, etc.), y en especial la información recopilada en la visita a terreno propiamente tal, a partir de la cual se logró seleccionar a los 40 potenciales perfiles de proyectos, los cuales se presentan en el Anexo Digital N°7.

Los antecedentes relevantes considerados de los regantes fueron:

- Dominio de los derechos de aguas.
- Disponibilidad aproximada de los derechos de agua.
- Tipo de cultivo (idealmente hortícola o cultivo rastrero).
- Superficie cultivable involucrada.

Inicialmente se pensó seleccionar 20 proyectos de riego a presentar al Concurso 13 de la Ley 18.450.- a partir de los perfiles de proyectos desarrollados a lo largo del Programa (40 perfiles de proyectos). No obstante, en el transcurso del programa muchos de ellos fueron descartados para la presentación a Concurso de la Ley de Riego, principalmente por los siguientes motivos:

- De adjudicarse la bonificación, los agricultores no contaban ni contarían con los recursos necesarios para costear a futuro su aporte por muy reducido que éste sea.
- Muchos regantes interesados en implementar la tecnología de luz ultravioleta, no tenían certeza de que al implementarla al riego de sus cultivos, contarían con certificación de producción con aguas limpias emitida por el Servicio de Salud y a pesar de todos los esfuerzos realizados, no ha sido posible lograr a la fecha esta autorización. Lo anterior, dificultó enormemente encontrar regantes interesados en participar a través de un proyecto concreto en este concurso y no sólo a través del levantamiento de un perfil.

- Varios de los regantes interesados, no se encontraban con su documentación legal regularizada o simplemente no poseían sus derechos de aguas inscritos pese a que indicaron inicialmente lo contrario.

Adicionalmente, gran parte de los asistentes a los talleres correspondían a regantes que no cumplían con el perfil para el Concurso de Agricultura Limpia, esto es regantes que requirieran o tuvieran la necesidad de contar con agua libre de coliformes fecales para producir y vender sus productos, ya que las **superficies** y principalmente **cultivos** de los asistentes no justifican una inversión en tal aspecto.

Fueron fundamentalmente estos antecedentes los que obligaron a realizar una búsqueda de participantes más focalizada, siempre dentro de las áreas bajo la administración de la Junta de Vigilancia de la 2ª Sección del Río Cachapoal o bajo la administración de la Asociación Canal Maule.

La elaboración de los proyectos requería determinar la siguiente información:

- Evaluación de los antecedentes legales (dominio de agua y de propiedad).
- Plano de la propiedad.
- Descripción climática de la localidad (Etp, pp, temperatura, etc.).
- Diseño agronómico (Et real, marcos de plantación, caudales emisores, precipitación, etc.).
- Bosquejo sistema de riego.
- Sectorización de riego.

El inicio del trabajo del proyecto estaba condicionado a que los regantes proporcionaran los antecedentes legales requeridos para la confección del proyecto, a la vez que ello aseguraba que efectivamente dicho proyecto pudiese participar en el Concurso de la Ley de Riego y aunque esto no ocurrió en todos los casos, de todas maneras se logró definir un grupo de beneficiarios para presentarse al Concurso 13 de la Ley 18.450.- Estos proyectos se concentraron en la VI región, debido a que aquí había mayor cantidad de regantes con necesidades inmediatas de contar con aguas de calidad, tanto por el tipo de cultivos, como por los niveles de contaminación.

Adicionalmente, y para el caso particular de la implementación de los reactores de luz U.V., también influye el tamaño de la superficie involucrada en el proyecto, ya que en definitiva esto hace rentable o no el costo de la implementación de esta tecnología, que en el mejor de los casos sería financiada en un 30% por los regantes interesados.

En el Cuadro N°15 se presenta el listado de los agricultores seleccionados.

Cuadro N°15: Listado de Agricultores seleccionados para presentación Ley 18.450.-

Nº Proyecto	Solicitante	Región	Comuna
1	Agrícola Santa Blanca Ltda.	VI	Coltauco
2	Andrés Gómez Mandujano	VI	San Vicente
3	Denis Piña liberona	VI	Coltauco
4	Francisco Achurra Larraín	VI	Coltauco
5	Guillermo Gorriño Ugalde	VI	San Vicente
6	Inversiones Los Culenes	VI	Coltauco
7	Inversiones Los Culenes	VI	Coltauco
8	José Pérez Gálvez	VI	Coltauco
9	José Pino Ramírez	VI	Coinco
10	Agrícola El Parrón Ltda.	VI	Coltauco
11	María Horta Contreras	VI	San Vicente
12	Sergio Jeréz	VI	San Vicente
13	Marcos Briceño	VI	Coltauco
14	Ramón Briceño	VI	Coltauco
15	Guillermo Osorio	VI	Coltauco
16	Juan Pablo Pozo	VI	Coltauco
17	Agrícola Huertos de Toquihua Ltda.	VI	Zúñiga
18	Alvaro Jiménez	VI	Coltauco
19	Angel Carrasco	VI	Doñihue
20	Javier Bravo	VI	Coltauco
21	Mauricio Parraguez	VI	Doñihue
22	Claudio Salas Dureaux	VII	Pelarco
23	Pedro Amaro	VII	Pelarco
24	Juan Evangelista Herrera	VII	Talca
25	Nancy Carrasco Moreno	VII	Talca
26	Víctor Ahumada	VII	Pelarco

El número inicialmente contemplado en una primera evaluación para la presentación a concurso, fue de 26 proyectos. Sin embargo, tres de ellos fueron implementados como unidades demostrativas de la VI región, pero diseñados y cofinanciados por el Programa CNR e INDAP. En el Cuadro N°16 se presentan los agricultores seleccionados para las mencionadas unidades demostrativas.

Cuadro N°16: Agricultores seleccionados para la implementación de unidades demostrativas de la VI región.

19	Angel Carrasco	VI	Doñihue
20	Javier Bravo	VI	Coltauco
21	Mauricio Parraguez	VI	Doñihue

Con el financiamiento conseguido se lograba implementar efectivamente las unidades demostrativas con la tecnología de luz ultravioleta dentro de los plazos del desarrollo del Programa, pero a la vez dejaba a la parcela fuera de la lista de proyectos a presentar a la Ley de Riego.

Con el resto de los regantes interesados en participar en el concurso de la Ley 18.450 se les volvió a explicar debidamente cuál era la metodología de postulación al concurso de la Ley de Riego, siendo su única responsabilidad el conseguir oportunamente la documentación legal necesaria para poder presentarse a concurso. Previamente se habían realizado las visitas a terreno a cada uno de los regantes para obtener la información básica que permitiera iniciar el desarrollo del proyecto técnico, el cual sólo se podía desarrollar hasta cierto punto en el cual resultaba indispensable contar con la información de los antecedentes legales pendientes.

Los antecedentes requeridos para realizar la postulación de los proyectos correspondían a las inscripciones de los dominios de propiedad y de aguas, más el certificado de avalúo fiscal con clasificación de uso de suelo emitido por el S.I.I. Estos antecedentes además eran necesarios para el desarrollo técnico del proyecto.

En el transcurso de las semanas siguientes y previo a la fecha de presentación a Concurso (20 y 21 de octubre), se realizaron visitas periódicas para recopilar los antecedentes legales de los regantes, y con aquellos que recopilaron los antecedentes se continuó el desarrollo de los proyectos técnicos, mientras el resto se les insistía en la necesidad de contar con la documentación legal a la brevedad para proseguir con la confección de los proyectos de riego. Hasta el mismo día de la postulación se realizaron visitas a los regantes que decían tener los antecedentes solicitados, para no perder la oportunidad de presentarse a concurso. Incluso durante la semana de la postulación se visitaron a agricultores en terreno los días miércoles 14, viernes 16 y miércoles 21 de octubre (mismo día de la presentación). Sin embargo, no todos cumplieron con los antecedentes. El resultado de la entrega de antecedentes se presenta en el Cuadro N°17.

Cuadro N°17: Entrega de antecedentes requeridos para la presentación a concurso de la Ley 18.450.-

N° Proyecto	Solicitante	Antecedentes Legales Mínimos Requeridos			
		Inscripción Dominio Propiedad Vigente	Inscripción Dominio Aguas Vigente	Certificado Avalúo Fiscal S.I.I. con uso de suelo	Carta de Aporte
1	Agrícola Santa Blanca Ltda.	x	x	x	x
2	Andrés Gómez Mandujano	x	x	x	x
3	Denis Piña liberona	x	x	x	x
4	Francisco Achurra Larraín	x	x	x	x
5	Guillermo Gorriño Ugalde	x	x	x	x
6	Inversiones Los Culenes	x	x	x	x
7	Inversiones Los Culenes	x	x	x	x
8	José Pérez Gálvez				
9	José Pino Ramírez				
10	Agrícola El Parrón Ltda.	x	x	x	x
11	María Horta Contreras	x	x	x	x
12	Sergio Jeréz	x	x	x	x
13	Marcos Briceño				
14	Ramón Briceño				
15	Guillermo Osorio				
16	Juan Pablo Pozo				
17	Agrícola Huertos de Toquihua Ltda.				
18	Alvaro Jiménez				
19	Claudio Salas Dureaux				
20	Pedro Amaro				
21	Juan Evangelista Herrera	x	x	x	x
22	Nancy Carrasco Moreno	x	x	x	x
23	Victor Ahumada				

Todos los regantes que proporcionaron el mínimo de antecedentes legales requeridos en forma oportuna, fueron sujetos a postulación.

En el Cuadro N°18 se presenta el listado definitivo de proyectos diseñados, de los cuales 3 proyectos forman parte de las Unidades Demostrativas, como se mencionó anteriormente, y el resto fueron presentados al concurso de aguas limpias de la Ley 18.450. Actualmente se está respondiendo las observaciones de la CNR, pero ya hay regantes que por incapacidad y/o falta de interés en solicitar y entregar los antecedentes legales requeridos, quedarán fuera del grupo de proyectos con reales posibilidades de ser financiados.

Cuadro N°18: Listado definitivo proyectos diseñados.

Nº Proyecto	Solicitante	Región	Comuna	Cultivo	Proyecto
1	Agrícola Santa Blanca Ltda.	VI	Coltauco	Frutales	Sistema de Riego Californiano Lote A-1 Higuera Sur Las Acacias
2	Andrés Gómez Mandujano	VI	San Vicente	Hortalizas	Riego por Cinta y Luz U.V. Parcela El Peral
3	Denis Piña liberona	VI	Coltauco	Hortalizas	Riego por Cinta y Luz U.V. Parcela El Espino
4	Francisco Achurra Larraín	VI	Coltauco	Frutales	Sistema de Riego Californiano Higuera Quillayquén
5	Guillermo Gorriño Ugalde	VI	San Vicente	Frutales	Rehabilitación Riego Tecnificado Parcela los Compadres
6	Inversiones Los Culenes	VI	Coltauco	Frutales	Riego por Goteo Lote A Fundo San Antonio
7	Inversiones Los Culenes	VI	Coltauco	Frutales	Riego por Goteo Lote A Dos y Lote A Seis Uno Fundo La Cruz
8	Agrícola El Parrón Ltda.	VI	Coltauco	Frutales	Riego por Goteo para Cerezos Parcela El Trébol
9	María Horta Contreras	VI	San Vicente	Frutales	Riego por Goteo Lote 2 Higuera 1 Santa Rosa de la Estacada
10	Sergio Jeréz	VI	San Vicente	Frutales	Riego Californiano Lote 2A Parcela 14 Santa Bárbara
11	Juan Evangelista Herrera	VII	Talca	Frutillas	Riego por Cinta Parcela HN°6 Alto Las Cruces
12	Nancy Carrasco Moreno	VII	Talca	Hortalizas	Riego por Cinta Parcela Higuera La Casualidad
13	Angel Carrasco	VI	Doñihue	Hortalizas	Parcela Demostrativa
14	Javier Bravo	VI	Coltauco	Hortalizas	Parcela Demostrativa
15	Mauricio Parraguez	VI	Doñihue	Hortalizas	Parcela Demostrativa

9 DESARROLLO DE LA GUÍA SOBRE EFICIENCIA Y CALIDAD DEL AGUA DE RIEGO

El objetivo del desarrollo de esta guía fue reunir los principales temas tratados durante el desarrollo del Programa y ponerlos a disposición de las Organizaciones de Usuarios del Agua y otras instituciones que puedan hacer uso de esta información.

En conjunto con la contraparte de la Comisión Nacional de Riego, se acordó una estructura, contenidos y formato de esta Guía que se presenta a continuación.

Presentación

El siguiente material forma parte del Programa de la CNR "Manejo Eficiente y Sustentable del Agua de Riego por Parte de Agricultores de la Zona Central de Chile" el cual fue ejecutado durante los años 2008 y 2009 por el Centro Nacional del Medio Ambiente (CENMA) de la Universidad de Chile. Recopila material técnico utilizado por el Programa en el desarrollo de los talleres teóricos y prácticos, además de las presentaciones del Seminario Internacional "Uso Sustentable del Agua de Riego", realizado el 25 de septiembre de 2009, en la Casa Central de la Universidad de Chile.

Esta Guía busca promover y orientar a los regantes, sus organizaciones y otros actores relevantes relacionados con el manejo de los recursos hídricos para riego, sobre el cuidado de la calidad de este importante recurso natural y su uso eficiente y sustentable.

Contenidos

El material se presenta en formato de CD, cuyo contenido se estructura en dos módulos:

Módulo I: Material de capacitación utilizado durante el desarrollo del Programa.

Como parte de las actividades de capacitación del Programa se abordaron temas relacionados con el uso eficiente del agua de riego y el cuidado de su calidad, además de conceptos básicos de buenas prácticas de riego e instrumentos públicos para el cofinanciamiento de iniciativas de inversión.

Archivo 1: Presentación PowerPoint Nivel Básico, orientada a regantes que no manejan un método o tecnología de riego y simplemente riegan de acuerdo a la propia experiencia y tradición. Por lo tanto el objetivo de esta presentación es entregar conceptos básicos que permita a los regantes incorporar conceptos nuevos y criterios básicos en el uso del agua de riego.

Archivo 2: Presentación PowerPoint Nivel Avanzado, orientada a regantes que ya han incorporado alguna técnica y/o tecnología en el manejo del riego y quieren mejorar su eficiencia y buen manejo. A su vez, esta presentación incorpora elementos relacionados con la calidad del agua de riego.

Archivo 3: Ficha Técnica cuyo objetivo es servir de apoyo y reforzamiento a los contenidos prácticos vistos en el taller teórico (Presentación PowerPoint), agrupando elementos básicos para obtener en terreno cambios concretos en el uso eficiente del agua de riego. Recopila los antecedentes necesarios para evaluar y/o confeccionar un surco de riego eficiente, de forma simple y práctica.

Archivo 4: Criterios de Uso Eficiente del Agua de Riego: guía confeccionada con la finalidad de entregar una visión general de los principales parámetros que determinan Cuánto, Cuándo y Cómo regar. Trata los temas de frecuencia de riego, lámina de reposición de riego y evapotranspiración.

Archivo 5: Instrumentos de Cofinanciamiento: documento que describe dos de los principales instrumentos de cofinanciamiento para el riego: Ley 18.450.- y Estudios de Preinversión CORFO (EPIR). El objetivo es dar a conocer a los regantes las herramientas que pueden utilizar para mejorar su situación actual de riego.

Módulo II: Presentaciones del Seminario Internacional "Uso Sustentable del Agua de Riego".

Archivo 6: "Directiva Marco del Agua de la UE", Dr. Pablo Simo (Universidad Católica del Oeste – Francia).

Archivo 7: "El Enfoque de la Huella Hídrica", Dra. Erika Zarate (Water Footprint Network – Suiza).

Archivo 8: "Estrategia en el Manejo del Riego para Enfrentar el Cambio Climático en Chile y el Cono Sur de América", Alfonso Osorio (INIA).

Archivo 9: "Plan de Acción Nacional Cambio Climático y Vulnerabilidad de Recursos Hídricos Frente a Escenarios de Cambio Climático", Alexa Kleysteuber (Unidad de Cambio Climático. Depto. Estudios. CONAMA) - Carolina Caroca (AGRIMED Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile).

Archivo 10: "Situación del Riego en Región Metropolitana", Ricardo Vidal (SEREMI Agricultura-R.M.).

Archivo 11: "Riego y Competitividad en la Agricultura Chilena", Ramón Barceló (Jefe División Estudios y Desarrollo - CNR).

En el Anexo Digital N°8 se presenta una acopia de la guía.

Por medio de los temas abordados, se pretende crear conciencia y sensibilizar sobre el cuidado del agua de riego y su uso eficiente, asociado a un beneficio real y tangible para los regantes como es por ejemplo el aumento y uniformización del rendimiento de los productos cultivados, aumento de la superficie regada, seguridad de riego frente a períodos de escasez de agua, menores gastos en insumos e incremento del beneficio neto obtenido, entre otros.

10 DESARROLLO DE SEMINARIO INTERNACIONAL

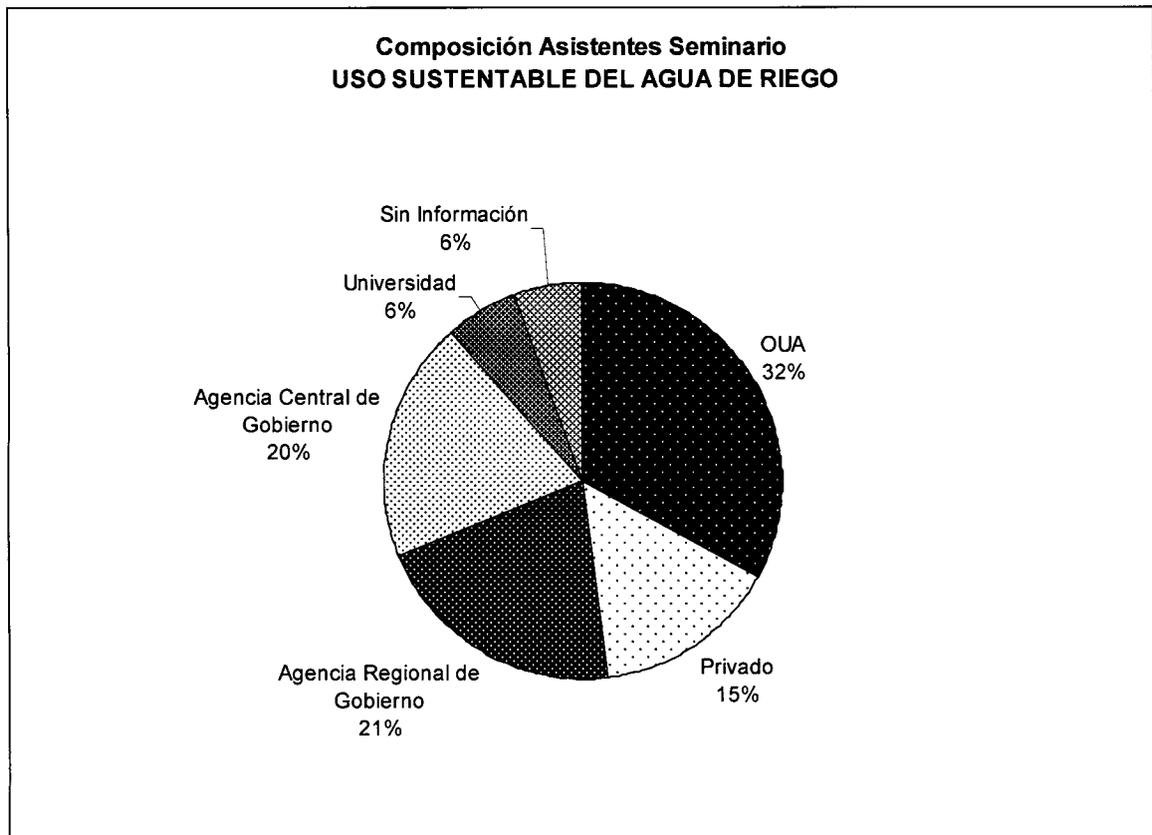
El Programa contemplaba inicialmente el desarrollo de un seminario de carácter nacional, no obstante se proyectó realizar un seminario con un alcance internacional aprovechando las gestiones realizadas por la Comisión Nacional de Riego con la Universidad Católica del Oeste – Angers -Francia.

El seminario se desarrolló el día 25 de Septiembre de 2009 en la Casa Central de la Universidad de Chile y contó con una asistencia de 112 personas, de las cuales 77 fueron hombres y 35 mujeres. El tipo de organización o institución de los asistentes se señala en el Cuadro N°18 y Gráfico N°4.

Cuadro N°18: Distribución de asistentes al seminario.

Tipo de Organización	Asistentes
OUA	35
Privado	16
Agencia Regional de Gobierno	22
Agencia Central de Gobierno	21
Universidad	6
Sin Información	6

Grafico N°4: Composición asistentes al seminario.



Programa:

- Tema 1** : *"Directiva Marco del Agua de la UE"*
Expositor : Dr. Pablo Simo (Universidad Católica del Oeste – Francia)
- Tema 2** : *"El Enfoque de la Huella Hídrica"*.
Expositor : Dra. Erika Zarate (Water Footprint Network – Suiza)
- Tema 3** : *"Estrategia en el Manejo del Riego para Enfrentar el Cambio Climático en Chile y el Cono Sur de América"*.
Expositor : Alfonso Osorio (INIA)
- Tema 4** : *"Plan de Acción Nacional Cambio Climático y Vulnerabilidad de Recursos Hídricos Frente a Escenarios de Cambio Climático"*.
Expositores : Alexa Kleysteuber (Unidad de Cambio Climático. Depto Estudios. CONAMA) - Carolina Caroca (AGRIMED Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile).
- Tema 5** : *"Situación del Riego en Región Metropolitana"*.
Expositor : Ricardo Vidal (SEREMI Agricultura-R.M.)
- Tema 6** : *"Riego y Competitividad en la Agricultura Chilena"*.
Expositor : Ramón Barceló (Jefe División Estudios y Desarrollo - CNR).

En el Anexo Digital N°9, se adjunta la lista de participantes y afiche del Seminario. Las presentaciones del seminario forman parte de la Guía que se adjunta también en el mismo anexo digital.

11 DESARROLLO DE GIRA INTERNACIONAL

Dentro de las actividades y/o productos comprometidos en el Programa, inicialmente se consideró realizar una Gira de Transferencia Tecnológica Nacional, para un grupo seleccionado de beneficiarios dentro de las áreas de influencia de éste. Posteriormente, y con la finalidad de darle a la Gira un carácter más amplio y enriquecedor, se acordó en conjunto con la Comisión Nacional de Riego cambiar la calidad de esta gira nacional por una propuesta de Misión Tecnológica Internacional (Gira Internacional) para ser presentada a CORFO – INNOVA, específicamente a España durante el año 2009. Las actividades previas al desarrollo de la Gira fueron:

Promoción y Selección de Participantes: consideró realizar reuniones con regantes, específicamente en las oficinas de la Junta de Vigilancia de la II Sección del Río Cachapoal (Sexta Región) y en las oficinas de la Asociación Canal Maule y Municipalidad de Pelarco (Séptima Región).

Estas reuniones tuvieron inicialmente un carácter informativo, y posteriormente de coordinación y recolección de antecedentes legales de los participantes, antecedentes solicitados por las bases técnicas de CORFO. La selección se de los participantes consideró los siguientes requisitos:

- Ser regantes.
- Pertenecer a algún canal de las organizaciones participantes del Programa.
- Tener un grado de liderazgo (se solicitó principalmente que sean dirigentes, presidentes, administradores de canales, entre otros aspectos).
- Contar con el respaldo de sus organizaciones y aporte económico correspondiente al 30% de los costos totales de la participación.
- Contar con los antecedentes legales solicitados por CORFO.

Revisión de Antecedentes Legales: consideró la revisión de antecedentes legales aportados por los interesados.

Estructuración de Agenda Internacional: se confirmaron los temas de interés de la Gira Internacional, los lugares a ser visitados y las personas de contacto a nivel internacional.

Desarrollo de la Propuesta: consideró definir el proyecto a ser presentado a CORFO, incluyendo los objetivos del proyecto, justificación, participantes, lugares a visitar, costos de la misión tecnológica, entre otros.

Cotizaciones y Conformación Presupuestaria: se realizaron reuniones con agentes operadores y agencias de viajes para solicitar cotizaciones de servicios internacionales: pasajes, estadías, transporte interno, participación a seminarios, seguros de viajes, entre otros aspectos.

Presentación CORFO: la Misión Tecnológica Internacional (Gira Internacional) fue presentada a CORFO para acceder a los fondos adicionales requeridos. Posteriormente ésta fue aprobada.

La misión o Gira se inicio el día domingo 8 de Noviembre de 2009 desde el Aeropuerto Comodoro Arturo Merino Benítez de la ciudad de Santiago, regresando el domingo 15 de Noviembre del 2009. Los participantes de la Gira incluidos en la propuesta presentada a CORFO se presentan en el Cuadro N°19.

Cuadro N°19: Integrantes Gira Internacional.

Empresa	RUT empresa	Nombre participante	C. Identidad participante	e-mail	Teléfono
Centro Nacional del Medio Ambiente	73.050.400 - 4	Sergio de la Barrera Calderón	10.002.231-1	sdlbarrera@cenma.cl	02-2994140
Francisco Javier Achurra L.	5.054.652-7	Francisco Javier Achurra L.	5.054.652-7	fal.raicoser@entelchile.net	072-462215
Comunidad de Aguas Canal Sánchez Rivera	65.924.240-0	Gustavo Adolfo Briceño B.	10.375.712 - 6	gustavo.068@hotmail.com	9-2839995
Comunidad de Aguas Canal Isla Grande	56.085.430-7	Eduardo Yrarrázaval Riera	7.010.697-3	iradef@yahoo.es	9-4527725
Asociación de Canalistas Doñihue Parral	53.096.070-6	René Riquelme	6.937.731-9	donihueparral@gmail.com	072-462699
Agrícola y Ganadera Toqui LTDA	79.888.480-8	Jaime Andrés Barahona Jiménez	9.254.603 - 9	fundotoqui@gmail.com	9-96301157
Comunidad de Aguas Canal San Francisco de Pelarco Trichahue	65.767.180-0	Claudio Benito Salas Dureaux	8.914.785 - 9	csd42@gmail.com	9-0956066
Asociación Canal Maule	82.051.900-0	Cristián Beas R.	12.414.298-9	info@canalmaule.cl	071-260002
Comunidad de Aguas Canal Punta del Viento	75.983.180-2	Francisco Sánchez B.	11.891.447-3	franciscoedu@msn.com	9-4493773
Asociación de Canalistas del Pueblo de Larmahue	75.082.700-4	Verónica Jaramillo	11.994.800-2	veronicajaram@gmail.com	9-6627376
Junta de Vigilancia 2ª Sección del Río Cachapoal	73.703.300-7	Sergio Eduardo Jerez Sanhueza.	10.460.666 - 0	jrloc@hotmail.com	072-462699

En esta actividad, también participó el profesional de la CNR, Jorge Venegas, quien fue financiado por la Comisión Nacional de Riego.

11.1 Grado de Cumplimiento del Programa de la Misión Tecnológica

Objetivo General

Conocer la institucionalidad y experiencias en innovación tecnológica y gestión de los recursos hídricos a nivel intrapredial y extrapredial en España, país con mayor desarrollo en el manejo del recurso hídrico que Chile, para contribuir al desarrollo de competencias en organizaciones de usuarios de agua y regantes de la zona central de nuestro país.

Objetivos Específicos

1. Identificar los avances en tecnologías aplicadas a la gestión del recurso hídrico en Centros de Investigación en España, y los beneficios que ha significado su aplicación para los productores y organizaciones de regantes.
2. Conocer resultados de investigación aplicada para contribuir al manejo eficiente del riego a nivel predial, y los mecanismos de difusión y aplicación a nivel de agricultores.
3. Establecer contacto con una empresa que desarrolla tecnologías de punta aplicables a la gestión de infraestructura de riego, a nivel predial y extrapredial y conocer la aplicación práctica de esas tecnologías, con el fin de analizar su aplicabilidad en Chile.
4. Visitar en terreno a productores y organizaciones de regantes que utilizan actualmente tecnologías modernas para a gestión del recurso hídrico, con el fin de intercambiar experiencias que contribuyan a identificar las ventajas y desventajas para su aplicación en el país.
5. Conocer la institucionalidad española en materia de la administración y manejo de los recursos hídricos, y acciones e instrumentos aplicables al control de la calidad del recurso, y su estrategia para responder a las exigencias del mercado y especialmente con la normativa Marco del Agua de la UE.
6. Establecer un contacto directo con especialistas, docentes, empresarios, productores y líderes de organizaciones de regantes españolas con el fin de potenciar futuras acciones en Chile.

En el Cuadro N°20 se presentan las actividades realizadas y su grado de cumplimiento.

Cuadro N°20: Actividades y grado de cumplimiento de la gira internacional.

Nombre de la actividad	Fecha	Resultado de la actividad	% Cumplimiento	Comentarios
Reunión de Coordinación Inicial	9 – 11 – 2009	Se coordinó los conductores de las VAN, la distribución de las personas, así como la estrategia para cumplir con el cronograma de la semana. También se actualiza la distribución de las habitaciones.	Se logra un 100% de cumplimiento de los objetivos y actividades programadas.	Se considera un 100% de cumplimiento ya que para el conjunto de los integrantes de la Misión Tecnológica, la reunión con el agregado se vio como un acto de formalidad. No se logra materializar una reunión con el agregado científico de la Embajada de Chile.
Reunión con FENACORE	9 – 11 – 2009	Se conoce a la organización y sus funciones. Se permite formar una visión de la institucionalidad española relacionada con el agua de riego y el rol que una organización como el FENACORE puede llegar a representar en Chile.	Se logra un 100% de cumplimiento de los objetivos y actividades programadas.	
Visita al CENTER	10 – 11 – 2009	Se conoce Incorporación de Tecnologías en Gestión del Agua en Zonas Regables; en particular la Telegestión a nivel predial y la Desinfección de las Aguas. Se conoce los aspectos de control de calidad asociados a la Telegestión. Se conoce el rol del estado en una apropiada planificación de la agricultura y el riego, que es la Evaluación de Zonas Regables, que aborda la Determinación de Dotaciones de Riego en Planes de Regadío. Los Sistemas de distribución de aguas de riego vistos son a nivel de predios mediante la automatización y telegestión de válvulas. Se conoce los diferentes sistemas de riego empleados en España. Se aprecia sistemas de desinfección de las aguas de riego.	Se logra un 90% de los objetivos y actividades programadas.	Actividad gestionada por FENACORE. El uso de SIG se conoce en la visitas a RIEGOSALZ y en la Comunidad de Monegros, gestionada por FENACORE. Obras de medición y control de caudales se aprecian en la visita guiada por RIEGOSALZ y CHEBRO. No se considera un 100% de cumplimiento ya que no se logra apreciar alternativas de interés para la medición de caudales.

Nombre de la actividad	Fecha	Resultado de la actividad	% Cumplimiento	Comentarios
Reunión con IRTA	11 – 11 – 2009	Se conoce el trabajo que se desarrolla para mejorar la eficiencia del agua de riego, mediante trabajo en evapotranspiración y Riego Deficitario.	50% de Cumplimiento.	Se requería de más tiempo para poder ver el tema Monitoreo Integrado para el cuidado del Recurso Hídrico (Potenciales Contaminantes, agroquímicos, biológicos, relave de suelos, etc.).
Vistas IRTA	11 – 11 – 2009	Se conoce los ensayos de dosis de riego en frutales (manzanos, duraznos, vid, olivos, etc.), dentro de la estrategia de Riego Deficitario. Se conoce el lisímetro y el uso de teledetección como tecnología para programación y evaluación de riegos. Se ve la aplicación de método de Índice de Absorción de Radiación como indicador del estado hídrico de las plantas.	67% de Cumplimiento.	La visita a los métodos y sistemas de riego empleados se conoce en la visita al CENTER. No se conoce los Ensayos de calidad de agua y efectos en cultivos. No se conoce los Ensayos y metodologías de evaluación de fertirriego en frutales.
Charla de RIEGOSALZ	12 – 11 – 2009	Charla introductoria, presentación de la empresa y productos.	Se logra un 100% de cumplimiento de los objetivos y actividades programadas.	Es una empresa que realiza I+D y que si bien no han implementado soluciones fuera de España tiene la solidez que le da el haber implementado del orden de 200 compuertas.
Visita guiada de RIEGOSALZ a la Comunidad Huerta Vieja de Pina del Ebro	12 – 11 – 2009	Se ve en terreno el funcionamiento de la Telegestión de canales intraprediales. Se conoce la tecnología de Compuertas tele gestionadas. Se conoce un Sistemas y metodologías de aplicación de la telegestión de Comunidad de Aguas. Se conocer el uso de SIG. Se tiene un antecedente de primera mano sobre el proceso de Concentración Parcelaria, que es un instrumento idóneo en cualquier país para rentabilizar y viabilizar a la agricultura.	Se logra un 75% de cumplimiento de los objetivos y actividades programadas.	No se conocen los sensores de distribución de aguas, ya que el sector visitado no los tenía instalados

Nombre de la actividad	Fecha	Resultado de la actividad	% Cumplimiento	Comentarios
Visita a Comunidad de Monegros	12 - 11 - 2009	<p>Se conoce el sistema de distribución de aguas de riego mediante un sistema de tranques y sistema de bombeos.</p> <p>Se conoce un SIG para el manejo de los Recursos Hídricos.</p> <p>Se toma conocimiento del monitoreo y tratamiento (Filtros Verdes) de las aguas de retorno de riego, así como de la exigencia a los agricultores que adopten BPA en función de la calidad de estas aguas.</p>	Esta actividad se evalúa en conjunto con los resultados obtenidos en el CENTER.	Actividad gestionada por FENACORE.

Algunas imágenes de las actividades desarrolladas se presentan a continuación.



Centro de control SIG de la Comunidad Pina del Ebro

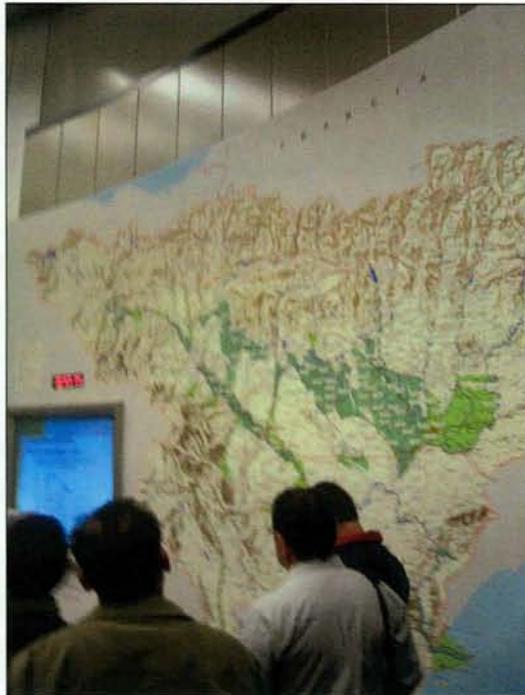


Compuerta Telegestionada de la Comunidad Pina del Ebro

Nombre de la actividad	Fecha	Resultado de la actividad	% Cumplimiento	Comentarios
Visita a CHEBRO	13 - 11 - 2009	Se conoce un Organismo de cuenca que pone el acento en la participación y el uso integral del agua.	Se obtiene un 100% de cumplimiento.	
Visitas CHEBRO	13 - 11 - 2009	Se conoce el sistema de control de caudales circulantes y volúmenes almacenados en embalses, las redes de control de calidad de aguas superficiales, las redes de alerta de calidad, los instrumentos para el seguimiento de avenidas y las estaciones termopluviométricas en línea. Se conoce una estación de aforo en cauce y en línea.	Se obtiene un 79% de cumplimiento.	No se conoce por falta de tiempo los Procedimientos de autorización, seguimiento y control de vertidos. Por falta de tiempo no se conoce una estación de aforo en embalses.
Reunión de Evaluación	14 - 11 - 2009	Hay una sensación general de que lo más relevante fue la visita a Riegosalz. A nivel predial se reconoce la necesidad de incorporar la generación de información local para la programación del riego. Se acuerda que para el seminario del 10 de Diciembre los expositores por temas sean: <ul style="list-style-type: none"> ● Tecnología Extrapredial: René Riquelme. ● Organización de Regantes: Sergio Jerez. ● Administración: Francisco Sánchez ● Intrapredial: Cristian Beas. ● Gestión Cuenca: Sergio de la Barrera. 	Se obtiene un 100% de cumplimiento.	



Estación de Aforo en visita guiada por CHEBRO.



**Sistema en línea de información sobre el
recurso hídrico del CHEBRO**



**Control de compuertas en
visita guiada por CHEBRO**

En el Anexo Digital Nº10 se presentan las Fichas de 4 tecnologías relevantes visitadas. Los descriptores de las tecnologías dicen relación con Diseño, Instalación, Operación y Mantenimiento y Robustez, complementado con dos criterios de factibilidad de transferencia. Cada uno de estos criterios se evalúa como Alta, Media, o Baja, en función de criterios subjetivos, sustentados en la captura de información parcial o completa durante la misión tecnológica, entre las tecnologías vistas.

11.2 Logros Destacables de la Misión Tecnológica

Como logro destacable esta el consenso en cuanto a que es factible implementar a nivel de Organizaciones de Usuarios de Agua un sistema de telecontrol y telegestión como el visto en la Comunidad de Pina del Ebro, desarrollado por la empresa RIEGOSALZ.

Se instala claramente que la Gestión Integrada del Recurso Hídrico requiere de un flujo permanente y continuo de información, de una visión integral del agua – que abarca mirarlo como un negocio al que hay que sacar la última gota – y de un proceso participativo y democrático en su planificación.

El Taller de Difusión contó con el compromiso de los participantes de la Misión Tecnológica, manifestado en la participación de 5 de ellos como expositores.

En el Cuadro N°21 se entrega un listado de profesionales de interés contactados en la Misión Tecnológica.

Cuadro N°21: Listado profesionales posibles de contactar.

Nombre	Cargo	Organización	Fono	e-mail
Manuel Omedas Margelí	Jefe de la Oficina de Planificación Hidrológica	Comunidad Hidrográfica del Ebro	34-97-6711000	momedas@chebro.es
Daniel Cameo Moreno	Director de Proyectos y Obras	CINGRAL (*)	34-976-201462	cingral@cingral.com
Carlos Oliva Jordán	Ingeniero Agrónomo	Riegos de Alto Aragón (**)	34-974-226968	coliva@cg-riegosaltoaragon.es
Miguel Tejero Juste	Departamento Comercial	RIEGOSALZ	34-976-693029	comercial@riegosalz.com
Gerardo López	Colaborador	IRTA	34-973-003422	gerardo.lopez@irta.es

(*) Concentración Parcelaria

(**) Control de Derrames de Riego

11.3 Resultados y Conclusiones

Las condiciones que presenta el desarrollo de tecnologías para el control y gestión de compuertas en canales, junto con la necesidad de las OUA de avanzar en la mejor distribución del recurso, conforman un marco apropiado para implementar un Sistema de Compuertas Tele Gestionadas.

Se requiere buscar un nuevo modelo de administración y gestión profesionalizada de las OUA, en donde no se puede descartar una administración compartida entre varias OUA; esto en base a criterios de eficiencia y eficacia, no descartando las economías de escala.

Dado el contexto que pone el desarrollo de los Organismos de Cuenca y su estrategia asociada de cuidado del recurso hídrico, es relevante avanzar en el control de los derrames de riego, mediante la implementación de muestreos de contaminantes propios de la agricultura, el desarrollo de técnicas y tecnologías para el control de contaminación difusa y la implementación-control de Buenas Prácticas Agrícolas que debe realizar la OUA sobre sus asociados. Para esto se sugiere un seminario o consultoría especializada de profesionales de España.

A lo largo de la Misión Tecnológica siempre se percibió que las decisiones, de los entes públicos y privados, estaban impulsadas bajo el principio de racionalidad. Ejemplo de esto es que la intervención del estado en riego se prioriza en aquellos lugares donde se han realizado procesos de Concentración Parcelaria, que busca que las inversiones en infraestructura se realice en superficie agrícolas que han sufrido ordenamiento territorial. Con este antecedente, sería de interés poder desarrollar un Seminario sobre Concentración Parcelaria – Experiencia Española, ya que todos los integrantes de la misión manifestaron interés.

Se requiere de un sistema integrado de manejo de información de calidad y disponibilidad del recurso hídrico.

Con respecto a la experiencia de CENMA en relación a la presentación y ejecución de la Misión Tecnológica se señalan los siguientes puntos: a) se requiere de recursos del Estado para financiar la elaboración de una misión tecnológica b) parte de estos recursos deben permitir establecer actividades precisas para mejorar la selección de los beneficiarios c) se debe contar con más recursos para la difusión, ya sea de manera individual o grupal (esto es con otras misiones) d) la agenda debe considerar menos actividades, pero vistas con mayor profundidad para favorecer la transferencia tecnológica e) lo anterior implica incluir, en los costos de la misión, el pago de profesionales en el país o países a visitar.

12 OBSERVACIONES FINALES

Se lograron los productos solicitados y si bien a lo largo del desarrollo del Programa se experimentaron algunas dificultades, estas fueron superadas gracias a la participación de actores relevantes regionales, los cuales fueron un gran apoyo para finalizar con éxito el resultado del mismo.

Las principales conclusiones que se pueden extraer son las siguientes:

1. La temática de la calidad de agua fue de gran interés para los regantes, en especial los de la VI región, debido a que es un problema latente el riego de hortalizas con aguas contaminadas con coliformes fecales. Por su parte, en general el tema de eficiencia en el uso del agua no fue recibido por todos los regantes con el mismo interés, debido a que los territorios seleccionados no tenían un gran déficit de agua, sin embargo las experiencias de microriego en la VII región fueron bien evaluadas y captaron la atención de los regantes.
2. En relación al punto anterior se sugiere para efectos de presentación y orientación de este tipo de programas a los beneficiarios, que en regiones donde actualmente el recurso no es escaso, se presenten como Programas de Riego Eficiente. Se debe destacar el beneficio tangible que un buen riego puede generar a la actividad agrícola.
3. El éxito de este programa radicó en la estrecha colaboración del PRODESAL de la VII Región y de dirigentes de las OUA y personal del PRODESAL de la VI Región. Con los PRODESAL se da una sinergia especial, ya que se trabaja con el mismo universo de beneficiarios, con un gran poder de convocatoria, y con la misma disposición e interés en mejorar el capital humano.
4. En relación a la capacitación de los beneficiarios, la metodología y los temas desarrollados, junto con su alcance, se evalúa de manera positiva dado el interés y participación mostrada por los asistentes a los talleres teóricos y prácticos.
5. En relación al punto anterior, el objetivo del programa en cuanto a que los regantes quedaran en mejor pie de lo que se encontraban, en relación a la forma de regar, se logró cabalmente. Esto es mérito de haber contado con un equipo profesional idóneo, el cual a partir de la comprensión e identificación de las necesidades de los regantes, planteó las soluciones que mejor se ajustaban a su realidad.
6. Aunque varias de las organizaciones de usuarios del agua que fueron beneficiadas, efectivamente pueden conocer geográficamente las localidades y la distribución de los derechos de aguas entre sus regantes, no necesariamente

pueden llegar a conocer y trabajar con ellos en las necesidades reales de manejo del agua de riego para sus cultivos y otras temas tratados en el presente Programa.

7. El empleo de un lenguaje adecuado, junto con elementos prácticos de apoyo permitieron entregar de mejor forma los conocimientos a los regantes. Esto fue especialmente notorio en las capacitaciones en terreno, en las cuales el uso del barreno, del nivel de manguera y de la ficha técnica, entre otros, permitió a los regantes comprender de mejor forma los temas tratados.
8. El desarrollo final de las parcelas demostrativas fue un apoyo complementario para los regantes, de gran utilidad e interés. Las unidades demostrativas de riego de baja presión implementadas en la VII región tuvieron un alto impacto, debido a que se orientaron a unidades productivas pequeñas (no más allá de 500 m²) y fueron complementarias a la producción local (invernaderos, huertos familiares, etc.). Por su parte las unidades de riego con sistemas UV de la VI Región, ayudaron a potenciar la estrategia para lograr el reconocimiento de estas tecnologías por parte de la Autoridad Sanitaria.
9. El desarrollo de la gira internacional cumplió con entregar a dirigentes y representantes de Organizaciones de Usuarios del Agua, una visión del empleo eficiente del agua de riego y de la organización propiamente tal, a fin de que pudieran rescatar los conceptos y elementos para la realidad de sus propios regantes.
10. Un buen diseño del sistema de tratamiento de aguas para remover coliformes fecales, debe siempre contemplar una prueba de los equipos UV, en la cual se analice la eficacia junto con una transmitancia a 254 nm y la turbiedad.
11. A través de una evaluación técnica y económica, se debe profundizar en este tipo de programas, el análisis de impacto al regar correctamente, de tal forma que los beneficiarios perciban claramente los retornos o beneficios tangibles, desde el punto de vista económico y de calidad de vida.

ANEXO N°1: ENCUESTA ACTORES RELEVANTES

Pensando a nivel de las personas que Ud. conoce de canal _____ nos podría decir:

1.- Tipo de Cultivo	Todos	Mayoría (> 75%)	Mitad	Minoría (< 25%)	Nadie
Anuales					
Chacra (consumo Familiar)					
Pradera					
Frutales					

2.- Tenencia Tierras	Todos	Mayoría (> 75%)	Mitad	Minoría (< 25%)	Nadie
Dueños					
Arrendatarios					
Medierías					
Comodatos					
Usufructuarios					
Otro: _____					

Recordando que a partir del año 1981, el agua se separó de la tierra y que para tener la propiedad del agua es necesario realizar trámites por separado de la tierra.

3.- Tenencia Aguas	Todos	Mayoría (> 75%)	Mitad	Minoría (< 25%)	Nadie
Inscritas en Conservador de Bienes Raíces					
No Inscritas en Conservador de Bienes Raíces					

4.- Sistema de Riego	Todos	Mayoría (> 75%)	Mitad	Minoría (< 25%)	Nadie
Superficial por Tendido					
Superficial por Surco					
Superficial por Bordes					
Superficial por Pretiles					
Superficial por Tazas					
Superficial con conducción Californiana					
Superficial con conducción por Manga					
Tecnificado por Goteo					
Tecnificado por Aspersión					
Tecnificado por Cinta					
Tecnificado por Microaspersión					
Tecnificado por Microjet					
Tecnificado por Pivote central					
Otros: _____					

5.- Utilización de Instrumento o métodos con que miden frecuencia de riego:	Todos	Mayoría (> 75%)	Mitad	Minoría (< 25%)	Nadie
Tensiómetro					
Calicata					
Barreno					
Evapotranspiración (bandeja)					
Lámina Neta					
Otros: _____					

6.- Promedio de escolaridad

- 1.- 2° E. Básica
 2.- 8° E. Básica
 3.- E. Media incompleta
 4.- E. Media completa

7.- Nivel de Participación de agricultores de este canal

- 1.- Siempre asisten
 2.- Rara vez asisten
 3.- Nunca asisten
 4.- Otra persona lo representa

8.- En este canal predominan los hombre o las mujeres como regantes?

- 1.- Hombres
 2.- Mujeres

9.- Quienes Trabajan en los predios	Todos	Mayoría (> 75%)	Mitad	Minoría (< 25%)	Nadie
Pareja agricultor / a					
Hijo (s) / yerno (s)					
Hija (s) / nuera (s)					
Nietos					
Nietas					
Otros: _____					

10.- Emplean Instrumentos de Fomento al Riego	Todos	Mayoría (> 75%)	Mitad	Minoría (< 25%)	Nadie
Ley 18.450 (C.N.R.)					
Estudios de Preinversión en Riego EPIR (ex FAT) (CORFO)					
Subsidios Directo al Riego (INDAP)					
Bono Legal (INDAP)					

	Todos	Mayoría (> 75%)	Mitad	Minoría (< 25%)	Nadie
11.- El tema de la calidad del agua ¿es relevantes para los regantes de este canal?					
12.- ¿Consideran que las aguas se encuentran contaminadas?					

13.- Qué aspecto de la calidad del agua les importan?

- 1.- Presencia desechos humanos y/o animales (coliformes Fecales)
 2.- Presencia de Materia Orgánica
 3.- Presencia de animales muertos
 4.- Otro: _____

Los regantes de este canal:	Todos	Mayoría (> 75%)	Mitad	Minoría (< 25%)	Nadie
14.- ¿Conocen concursos de la Ley de Riego 18.450 para mejorar la Calidad del Agua?					
15.- ¿Postulan a dichos concursos?					

16.- Requerimos hacer algunas parcelas demostrativas y queremos tener una lista tentativa de opciones. ¿Nos puede dar dos nombres que cumplan con los siguientes requisitos?

	1° Nombre	2° Nombre
Buena disposición y cooperación		
Donde las mujeres participen activamente en la agricultura		
Fácil acceso a los regantes del sector		
Disponibilidad de superficie no inferior a ½ hectárea.		

Nombre Encuestado : _____ Teléfono de Contacto: _____
 Descripción Encuestado : _____ Fecha Encuesta: _____

ANEXO N°2: TRIPTICO DIFUSIÓN



PARTICIPAN:

Regantes del territorio bajo la Administración de la Junta de Vigilancia de la 2ª Sección del Río Cachapoal

Sexta Región del Libertador General Bernardo O'Higgins



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO

Financia:
Comisión Nacional de Riego
Teléfono: (02)425 79 00
Alameda 1449, Piso 4
Santiago
www.cnr.cl



cenma
Centro Nacional del Medio Ambiente

Ejecuta:
Centro Nacional del Medio Ambiente
Universidad de Chile
Teléfono: (02) 299 41 00
Larraín 9976, Santiago



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO

**PROGRAMA MANEJO
EFICIENTE Y
SUSTENTABLE DEL
AGUA DE RIEGO**



COLABORAN:

J.V. 2ª Sección Río Cachapoal
Sexta Región del Libertador General
Bernardo O'Higgins

2008 - 2009

¿Por qué el Manejo Eficiente del Agua de Riego?

- Para estar preparado frente a periodos de sequías, cada vez más frecuente.
- Para que el exceso de agua no disminuya la calidad y el rendimiento de los cultivos.
- Para que los fertilizantes no se pierdan al aplicar exceso de agua.

¿Cuál será el apoyo con que se contará en la Región?

- Tendrán Apoyo Técnico del Centro Nacional del Medio Ambiente - CENMA a través de un Ingeniero Agrónomo en la región:

¿Qué hará el Programa para lograr el manejo eficiente del agua de riego?

- Realizará talleres teóricos y brindará apoyo técnico en riego.
- Realizará talleres prácticos en predio de agricultores.
- Se presentarán proyectos de riego a concursos de la CNR entre los participantes.
- Difundirá instrumentos de fomento al riego.
- Implementará parcelas demostrativas para un riego más eficiente.
- Realizará una gira internacional.
- Realizará un seminario.
- Entregará un manual con los temas vistos en terreno.

¿Qué lograré si participo?

- Mejorar la competitividad de mi predio.
- Mejorar la rentabilidad de mis cultivos.
- Conocer herramientas para determinar el momento óptimo de riego.
- Saber cómo prevenir la contaminación de las aguas de riego.
- Conocer nuevos instrumentos de fomento para la agricultura.

En la VI Región

Pedro Pablo Salgado 7-857 24 75



PARTICIPAN:

**Regantes del territorio bajo la
administración de la Asociación
Canal Maule**

Séptima Región del Maule



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO

Financia:
Comisión Nacional de Riego
Teléfono: (02)425 79 00
Alameda 1449, Piso 4
Santiago
www.cnr.cl



cenma
Centro Nacional del Medio Ambiente

Ejecuta:
**Centro Nacional del Medio
Ambiente**
Universidad de Chile
Teléfono: (02) 299 41 00
Larraín 9976, Santiago



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO

**PROGRAMA MANEJO
EFICIENTE Y
SUSTENTABLE DEL
AGUA DE RIEGO**



COLABORAN:

Asociación Canal Maule
Séptima Región del Maule

2008 - 2009

¿Por qué el Manejo Eficiente del Agua de Riego?

- Para estar preparado frente a periodos de sequías, cada vez más frecuente.
- Para que el exceso de agua no disminuya la calidad y el rendimiento de los cultivos.
- Para que los fertilizantes no se pierdan al aplicar exceso de agua.

¿Cuál será el apoyo con que se contará en la Región?

- Tendrán Apoyo Técnico del Centro Nacional del Medio Ambiente - CENMA a través de un Ingeniero Agrónomo en la región:

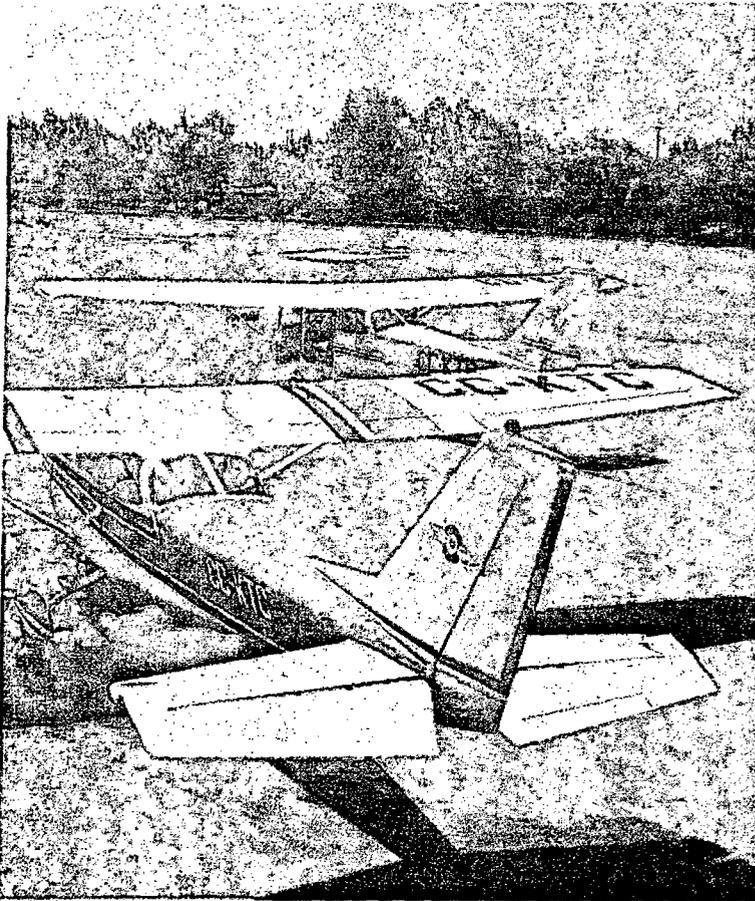
En la VII Región
Etienne Brard: 7-779 83 10

¿Qué hará el Programa para lograr el manejo eficiente del agua de riego?

- Realizará talleres teóricos y brindará apoyo técnico en riego.
- Realizará talleres prácticos en predio de agricultores.
- Se presentarán proyectos de riego a concursos de la CNR entre los participantes.
- Difundirá instrumentos de fomento al riego.
- Implementará parcelas demostrativas para un riego más eficiente.
- Realizará una gira internacional.
- Realizará un seminario.
- Entregará un manual con los temas vistos en terreno.

¿Qué lograré si participo?

- Mejorar la competitividad de mi predio.
- Mejorar la rentabilidad de mis cultivos.
- Conocer herramientas para determinar el momento óptimo de riego.
- Saber cómo prevenir la contaminación de las aguas de riego.
- Conocer nuevos instrumentos de fomento para la agricultura.



El trámite de licitación para las obras en el aeródromo de la capital regional.

citación

Asignación de aeródromo ilemo sigue en espera

manifestó que el
se concretaría
os cuatro meses
el presente año

millones de pesos.

ASIGNACIÓN

Estamos solicitando que
decreten los recursos
crear la asignación pre-
restaria y hacer el trá-
de licitación en el
curso de este año, es-

"Ponerse los pantalones"

Para el diputado DC Pablo Lorenzini las constantes indefiniciones de los organismos es lo que hace que la región se quede atrás, por lo que falta más control en el Gobierno Regional con equipo de auditoría y de apoyo a los municipios.

"La Intendencia es la que lidera en esto, tiene que ponerse los pantalones y hacer los cambios. Aquél que no esté funcionando que se vaya para la casa. En el caso del aeródromo dan una explicación por aquí y otra por allá y nadie sabe. Eso no es racional para un gobierno ejecutivo", mencionó el parlamentario.

El mismo aseguró haber conversado con el director de Presupuestos quien le dijo que los recursos estaban liberados, por lo que sus dardos apuntan a la Seremi de Hacienda que, según el diputado, "debe ser capaz de controlar el flujo de los recursos".

Regantes toman medidas para optimizar uso del agua

TALCA. Los cambios sufridos en el medio ambiente este último tiempo han sido notorios, el calentamiento global y las diferentes crisis mundiales no han dejado de lado el vital elemento de sobrevivencia: el agua. La mala forma en que administramos el recurso obliga a especialistas a tomar medidas urgentes.

El Maule no está ajeno a esta problemática, más aún en momentos en que una incipiente sequía está afectando a algunos sectores de la región, especialmente en la zona de San Javier.

En este contexto, los regantes de la Asociación Canal Maule han sido pioneros en participar del proyecto liderado por el Centro Nacional del Medio Ambiente, Cenma.

Se trató de un programa de riego eficiente, es decir, entregar a los regantes capacidades técnicas que les permitan realizar un manejo adecuado y sustentable del agua en sus sistemas de regadío.

El programa, que comenzó a operar en octubre del año pasado en la comuna de Pelarco, pretende entregar los conocimientos adecuados a la gente del campo para que sepan cuál es la cantidad de agua que necesita una determinada siembra para su desarrollo, es decir, no abrir ni más ni menos la llave de paso; lo que por un lado significa abundancia de agua que no sirve de nada para el crecimiento y, por el otro, falta de este vital elemento lo que se traduce en pérdidas.

Ya en Pelarco alrededor de 250 pequeños agricultores están recibiendo técnicas sobre el cuidado de las aguas y la sustentabilidad de su uso; este punto ha sido relevante en el proyecto porque tal como lo señala Wilibaldo Bravo, gerente general de la Asociación Canal Maule: "El agua del canal Maule destinada sólo al riego, está siendo utilizada a su vez como bebestible, lo que puede causar diferentes enfermedades ya que no tiene el tratamiento necesario para su consumo".

El proyecto está orientado a entregarles las fórmulas y especificaciones técnicas que les permitan distribuir de mejor manera el recurso y de esta forma poder regar la misma cantidad de hectáreas, pero con menos agua.

INTENSA PARTICIPACIÓN

La Junta de Vigilancia del Río Maule -que agrupa a los regantes de la cuenca del río Maule- ha estado interesada en considerar no sólo la cantidad de agua como medida de servicio, sino que también la calidad de las aguas entregadas.

La aplicación del "Diseño de un sistema de medición y alerta temprana de la contaminación del río Maule", asesorado por académicos de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile, pretende incluir tecnologías que permitan entregar información oportuna de medición y contaminación en los sistemas de agua de regadío.

El proyecto que será implementado en el sector norte del Maule, "otorgará mayor solidez técnica y reglamentaria a las exportaciones de productos agropecuarios, dando así cumplimiento a las normativas internacionales que los mercados exigen", explicó Bravo.

ANEXO N°3: RESULTADOS MUESTREOS DE AGUA



**LABORATORIO DE QUIMICA Y REFERENCIA MEDIO AMBIENTAL (LQRMA)
CENTRO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CENMA)**

Avenida Larraín 9975, La Reina, Santiago- CHILE
788-0096 LA REINA
Teléfono: (56-2) 299-4170 Fax : (56-2) 299-4172
Web: <http://www.cenma.cl/lqrma> e-mail: lqrma@cenma.cl
Acreditación ISO/NCh 17025 (INN)
Acreditación ISO/IEC 17025 (Ministerio del Medio Ambiente de Québec - Canadá)

Fecha: 13.03.2009

INFORME DE ANÁLISIS N° 073- 2009

1. ANTECEDENTES DEL CLIENTE

Nombre	Comisión Nacional de Riego
Dirección	Avenida Larraín 9975 - La Reina
Teléfono	(56-2) 2994140
Fax	(56-2) 2751688
Contacto	Sergio De La Barrera
Número Cliente	200
Número Proyecto	3
Número Solicitud	4258

2. ANTECEDENTES Y CONSULTAS EN LQRMA

Nombre	Jorge Muñoz M.
Cargo	Supervisor de Laboratorio de Química y Microbiología, Laboratorio de Química y Referencia Medio Ambiental
Teléfono	(56-2) - 2994170
Fax	(56-2) - 2751688
E-Mail	jmunoz@cenma.cl

ALCANCES DE LA ACREDITACION. EL LQRMA, TIENE ACREDITACIÓN NCh/ISO 17025 OTORGADA POR EL INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN (INN) Y ACREDITACIÓN INTERNACIONAL ISO/CEI 17025 OTORGADA POR EL MINISTERIO DE DESARROLLO SOSTENIBLE, MEDIO AMBIENTE Y PARQUES DE QUÉBEC (MDPEP), CANADÁ. LOS ALCANCES DE LAS ACREDITACIONES SE INDICAN A CONTINUACIÓN:

INN. Determinación de características de toxicidad por lixiviación TCLP, inflamabilidad, corrosividad hacia el acero, metales y metaloides por ICP-OES, mercurio (Hg) por AAS, inflamabilidad por método de Pensky-Martens, características de toxicidad por lixiviación (SPLP), turbiedad, color verdadero, demanda química de oxígeno (DQO), carbono orgánico total (COT), demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), sólidos suspendidos secados a 103-105°C, sólidos totales secados a 103-105°C, sólidos disueltos secados a 180°C, residuos sólidos filtrables secados a 104°C, sólidos sedimentables, fósforo total y reactivo, cianuro total, Cr (VI), Índice fenol, Nitrógeno Kjeldahl, cloro libre por método DPD, aniones y cationes por cromatografía iónica, detergentes aniónicos, poder espumógeno, aceites y grasas, hidrocarburos fijos, pH y conductividad eléctrica, coliformes totales y fecales, coliformes totales y E. Coli, ozono y óxidos de nitrógeno por técnica de difusión pasiva.

MDPEP. Determinación de toxicidad por lixiviación TCLP, inflamabilidad, corrosividad hacia el acero, pH, turbiedad, color verdadero, demanda química de oxígeno (DQO), carbono orgánico total (COT), demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), sólidos suspendidos secados a 103-105°C, sólidos totales secados a 103-105°C, sólidos suspendidos volátiles, sólidos disueltos, fósforo total y reactivo, cianuro total, Cr (VI), índice fenol, nitrato y nitrito, nitrógeno amoniacal, mercurio (Hg), arsénico (As), aluminio (Al), cobre (Cu), Cromo (Cr), Hierro (Fe), Níquel (Ni), Plomo (Pb), Zinc (Zn), Bario (Ba), Boro (B), Cadmio (Cd), Selenio (Se), Vanadio (Va), Manganeseo (Mg), Plata (Ag), detergentes aniónicos, conductividad eléctrica, aniones y cationes (Cl⁻, Br⁻, F⁻, NO₃⁻, NO₂⁻, PO₄³⁻, SO₄²⁻), cationes (Na⁺, Mg²⁺, Ca²⁺, NH₄⁺, Li⁺), determinación de aniones, cationes y metales en material particulado, ozono y óxido de nitrógeno por técnicas de difusión pasiva y gravimetría.

TERMINOS Y CONDICIONES. La responsabilidad del laboratorio de química y referencia medio ambiental (lqrma) del centro nacional del medio ambiente (cenma) se restringe a la prestación de los servicios analíticos, generación de planes de muestreo y/o muestreo medio ambiental convenidos con el cliente - los servicios analíticos y el muestreo son realizados teniendo en cuenta criterios de calidad internacionalmente reconocidos - el lqrma no se responsabiliza por las condiciones de preservación de las muestras tomadas por el cliente - una vez realizados los análisis de las muestras, estas serán conservadas durante un mes luego del cual serán desechadas, y por ende no podrán ser reclamadas al igual que los contenedores - las muestras que sean clasificadas como peligrosas deberán ser retiradas ineludiblemente por el cliente o en su defecto el cliente deberá cubrir los costos para su disposición final - los resultados informados por el lqrma son válidos solo para las muestras analizadas - los resultados enviados de manera electrónica por el lqrma tendrán el carácter de provisional y podrán estar sujetos a cambios basados en el procedimiento normal de aseguramiento y control de la calidad del laboratorio - se entenderá como certificado o informe de análisis validamente emitido al documento en original, debidamente timbrado y firmado por el encargado de servicios y proyectos del laboratorio y/o el jefe del laboratorio, de profesión químico.

**ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN FORMA PARCIAL Y/O TOTAL SIN AUTORIZACION DE CENMA.
ESTE INFORME ES VÁLIDO SOLO EN ORIGINAL.**



**LABORATORIO DE QUIMICA Y REFERENCIA MEDIO AMBIENTAL (LQRMA)
CENTRO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CENMA)**

Avenida Larráin 9975, La Reina, Santiago- CHILE

788-0096 LA REINA

Teléfono: (56-2) 299-4170 Fax : (56-2) 299-4172

Web: <http://www.cenma.cl/lqrma> e-mail: lqrma@cenma.cl

Acreditación ISO/NCh 17025 (INN)

Acreditación ISO/IEC 17025 (Ministerio del Medio Ambiente de Québec - Canada)

3. DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Código Muestra Cliente	Código Muestra CENMA	Descripción de la Muestra	Muestreado Por	Fecha de Muestreo	Fecha Recepción CENMA
SR-1	32033	Agua Superficial	CENMA	04.03.2009	04.03.2009
SR -2	32034	Agua Superficial	CENMA	04.03.2009	04.03.2009
SR-3	32035	Agua Superficial	CENMA	04.03.2009	04.03.2009
SR-4	32036	Agua Superficial	CENMA	04.03.2009	04.03.2009
SR-5	32037	Agua Superficial	CENMA	04.03.2009	04.03.2009
SR-6	32038	Agua Superficial	CENMA	04.03.2009	04.03.2009
SR-7	32039	Agua Superficial	CENMA	04.03.2009	04.03.2009
SR-8	32040	Agua Superficial	CENMA	04.03.2009	04.03.2009
SR-9	32041	Agua Superficial	CENMA	04.03.2009	04.03.2009

4. RESULTADOS

4.1 Determinación de la Calidad Microbiológica. Coliformes fecales (Código interno ILMAM-003), NCh 2313/22 Of.1995.

Muestra	Coliformes Fecales (NMP/100 ml)
SR-1	$1,85 \cdot 10^{+4}$
SR -2	$1,4 \cdot 10^{+4}$
SR-3	$1,7 \cdot 10^{+4}$
SR-4	$2,52 \cdot 10^{+4}$
SR-5	$5,4 \cdot 10^{+4}$
SR-6	$1,6 \cdot 10^{+4}$
SR-7	$2,2 \cdot 10^{+4}$
SR-8	$5,4 \cdot 10^{+4}$
SR-9	$4,45 \cdot 10^{+4}$
Límite de Detección	2
Fecha de análisis	05.03.2009

ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN FORMA PARCIAL Y/O TOTAL
ESTE INFORME ES VÁLIDO SOLO EN ORIGINAL.



**LABORATORIO DE QUIMICA Y REFERENCIA MEDIO AMBIENTAL (LQRMA)
CENTRO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CENMA)**

Avenida Larrain 9975, La Reina, Santiago- CHILE
788-0096 LA REINA
Teléfono: (56-2) 299-4170 Fax : (56-2) 299-4172
Web: <http://www.cenma.cl/lqrma> e-mail: lqrma@cenma.cl
Acreditación ISO/NCh 17025 (INN)
Acreditación ISO/IEC 17025 (Ministerio del Medio Ambiente de Québec - Canada)

5. OBSERVACIONES

Se adjunta cadena de custodia Nº 905

Dr. Manuel A. Leiva Guzmán
Jefe de Laboratorio

Jorge Muñoz Muñoz
Supervisor de Laboratorio de Química y
Microbiología

ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN FORMA PARCIAL Y/O TOTAL
ESTE INFORME ES VÁLIDO SOLO EN ORIGINAL.



**LABORATORIO DE QUIMICA Y REFERENCIA MEDIO AMBIENTAL (LQRMA)
CENTRO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CENMA)**

Avenida Larraín 9975, La Reina, Santiago- CHILE
788-0096 LA REINA
Teléfono: (56-2) 299-4170 Fax : (56-2) 275-1688
Web: <http://www.cenma.cl/lqrma> e-mail: lqrma@cenma.cl
Acreditación ISO/NCh 17025 (INN)
Acreditación ISO/IEC 17025 (Ministerio del Medio Ambiente de Québec - Canadá)

Fecha: 13.03.2009

INFORME DE ANÁLISIS N° 074- 2009

1. ANTECEDENTES DEL CLIENTE

Nombre	Comisión Nacional de Riego
Dirección	Avenida Larraín 9975 - La Reina
Teléfono	(56-2) 2994140
Fax	(56-2) 2751688
Contacto	Sergio De La Barrera
Número Cliente	200
Número Proyecto	3
Número Solicitud	4262

2. ANTECEDENTES Y CONSULTAS EN LQRMA

Nombre	Jorge Muñoz M.
Cargo	Supervisor de Laboratorio de Química y Microbiología, Laboratorio de Química y Referencia Medio Ambiental
Teléfono	(56-2) - 2994170
Fax	(56-2) - 2751688
E-Mail	jmunoz@cenma.cl

3. DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Código Muestra Cliente	Código Muestra CENMA	Descripción de la Muestra	Muestreado Por	Fecha de Muestreo	Fecha Recepción CENMA
1 Inicio	32053	Agua Superficial	CENMA	09.03.2009	10.03.2009
2	32054	Agua Superficial	CENMA	09.03.2009	10.03.2009
3	32055	Agua Superficial	CENMA	09.03.2009	10.03.2009
4	32056	Agua Superficial	CENMA	09.03.2009	10.03.2009
5	32057	Agua Superficial	CENMA	09.03.2009	10.03.2009
6	32058	Agua Superficial	CENMA	09.03.2009	10.03.2009
7	32059	Agua Superficial	CENMA	09.03.2009	10.03.2009

ALCANCES DE LA ACREDITACION. EL LQRMA, TIENE ACREDITACIÓN NCh/ISO 17025 OTORGADA POR EL INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN (INN) Y ACREDITACIÓN INTERNACIONAL ISO/CEI 17025 OTORGADA POR EL MINISTERIO DE DESARROLLO SOSTENIBLE, MEDIO AMBIENTE Y PARQUES DE QUÉBEC (MDDEP), CANADÁ. LOS ALCANCES DE LAS ACREDITACIONES SE INDICAN A CONTINUACIÓN:

INN. Determinación de características de toxicidad por lixiviación TCLP, inflamabilidad, corrosividad hacia el acero, metales y metaloides por ICP-OES, mercurio (Hg) por AAS, inflamabilidad por método de Pensky-Martens, características de toxicidad por lixiviación (SPLP), turbiedad, color verdadero, demanda química de oxígeno (DQO), carbono orgánico total (COT), demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), sólidos suspendidos secados a 103-105°C, sólidos totales secados a 103-105°C, sólidos disueltos secados a 180°C, residuos sólidos filtrables secados a 104°C, sólidos sedimentables, fósforo total y reactivo, cianuro total, Cr (VI), Índice fenol, Nitrógeno Kjeldahl, cloro libre por método DPD, aniones y cationes por cromatografía iónica, detergentes aniónicos, poder espumígeno, aceites y grasas, hidrocarburos fijos, pH y conductividad eléctrica, coliformes totales y fecales, coliformes totales y E. Coli, ozono y óxidos de nitrógeno por técnica de difusión pasiva.

MDDEP. Determinación de toxicidad por lixiviación TCLP, inflamabilidad, corrosividad hacia el acero, pH, turbiedad, color verdadero, demanda química de oxígeno (DQO), carbono orgánico total (COT), demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), sólidos suspendidos secados a 103-105°C, sólidos totales secados a 103-105°C, sólidos disueltos secados a 180°C, residuos sólidos filtrables secados a 104°C, sólidos sedimentables, fósforo total y reactivo, cianuro total, Cr (VI), índice fenol, nitrato y nitrito, nitrógeno amoniacal, mercurio (Hg), arsénico (As), aluminio (Al), cobre (Cu), Cromo (Cr), Hierro (Fe), Níquel (Ni), Plomo (Pb), Zinc (Zn), Bario (Ba), Boro (B), Cadmio (Cd), Selenio (Se), Vanadio (Va), Manganeseo (Mg), Plata (Ag), detergentes aniónicos, conductividad eléctrica, aniones y cationes (Cl⁻, Br⁻, F⁻, NO₃⁻, NO₂⁻, PO₄³⁻, SO₄²⁻), cationes (Na⁺, Mg²⁺, Ca²⁺, NH₄⁺, Li⁺), determinación de aniones, cationes y metales en material particulado, ozono y óxido de nitrógeno por técnicas de difusión pasiva y gravimetría.

TERMINOS Y CONDICIONES. La responsabilidad del laboratorio de química y referencia medio ambiental (lqrma) del centro nacional del medio ambiente (cenma) se restringe a la prestación de los servicios analíticos, generación de planes de muestreo y/o muestreo medio ambiental convenidos con el cliente - los servicios analíticos y el muestreo son realizados teniendo en cuenta criterios de calidad internacionalmente reconocidos - el lqrma no se responsabiliza por las condiciones de preservación de las muestras tomadas por el cliente - una vez realizados los análisis de las muestras, estas serán conservadas durante un mes luego del cual serán desechadas, y por ende no podrán ser reclamadas al igual que los contenedores - las muestras que sean clasificadas como peligrosas deberán ser retiradas ineludiblemente por el cliente o en su defecto el cliente deberá cubrir los costos para su disposición final - los resultados informados por el lqrma son válidos solo para las muestras analizadas - los resultados enviados de manera electrónica por el lqrma tendrán el carácter de provisional y podrán estar sujetos a cambios basados en el procedimiento normal de aseguramiento y control de la calidad del laboratorio - se entenderá como certificado o informe de análisis validamente emitido al documento en original, debidamente timbrado y firmado por el encargado de servicios y proyectos del laboratorio y/o el jefe del laboratorio, de profesión químico.

ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN FORMA PARCIAL Y/O TOTAL SIN AUTORIZACION DE CENMA.
ESTE INFORME ES VÁLIDO SOLO EN ORIGINAL.



**LABORATORIO DE QUIMICA Y REFERENCIA MEDIO AMBIENTAL (LQRMA)
CENTRO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CENMA)**

Avenida Larraín 9975, La Reina, Santiago- CHILE
788-0096 LA REINA
Teléfono: (56-2) 299-4170 Fax : (56-2) 275-1688
Web: <http://www.cenma.cl/lqrma> e-mail: lqrma@cenma.cl
Acreditación ISO/NCh 17025 (INN)
Acreditación ISO/IEC 17025 (Ministerio del Medio Ambiente de Québec - Canada)

8	32060	Agua Superficial	CENMA	09.03.2009	10.03.2009
9 inicio	32061	Agua Superficial	CENMA	09.03.2009	10.03.2009
9	32062	Agua Superficial	CENMA	09.03.2009	10.03.2009
10 Final	32063	Agua Superficial	CENMA	09.03.2009	10.03.2009

4. RESULTADOS

4.1 Determinación de la Calidad Microbiológica. Coliformes fecales (Código interno ILMAM-003), NCh 2313/22 Of.1995.

Muestra	Coliformes Fecales (NMP/100 ml)
1 Inicio	920
2	$5,4 \cdot 10^3$
3	$9,2 \cdot 10^3$
4	540
5	$5,4 \cdot 10^3$
6	$1,6 \cdot 10^3$
7	240
8	920
9 inicio	920
9	350
10 Final	$1,6 \cdot 10^3$
Límite de Detección	2
Fecha de análisis	05.03.2009

5. OBSERVACIONES

Se adjunta cadena de custodia N° 906

Dr. Manuel A. Leiva Guzmán
Jefe de Laboratorio

Jorge Muñoz Muñoz
Supervisor de Laboratorio de Química y
Microbiología

ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN FORMA PARCIAL Y/O TOTAL
ESTE INFORME ES VÁLIDO SOLO EN ORIGINAL.

ANEXO N°4: CARTILLA TÉCNICA

FICHA TÉCNICA: *Diseño Básico de un Riego por Surcos*

La presente Ficha Técnica tiene como objetivo, entregar las pautas y herramientas prácticas para diseñar un riego por surcos, contemplando los siguientes elementos: *determinación de la humedad del suelo, estimación de la profundidad de las raíces del cultivo, determinación de la pendiente, largo óptimo de surcos y tiempo óptimo de riego.*

- I. **Determinación de la Humedad del Suelo:** La *humedad aprovechable* del suelo nos indica la cantidad de agua que tiene el suelo en un determinado momento y para cada cultivo existe un porcentaje de humedad aprovechable mínima del suelo antes de aplicar el siguiente riego. De aplicar el riego bajo esta cantidad mínima de "humedad aprovechable", los cultivos se pueden ver afectados tanto en su calidad como en su rendimiento. Por ejemplo, para el caso de una lechuga, cuando el suelo tiene un 70% de humedad es el momento de aplicar el siguiente riego.



Suelo Seco y Disgregado: al manipular el suelo se deshace fácilmente en la mano sin dejar rastro de humedad: **Regar**



Suelo Seco: al manipular el suelo se puede moldear con dificultad. No deja humedad en la mano: **Regar**



Suelo Mojado: al manipular el suelo se puede moldear con facilidad. Queda húmeda la mano: **No Regar**

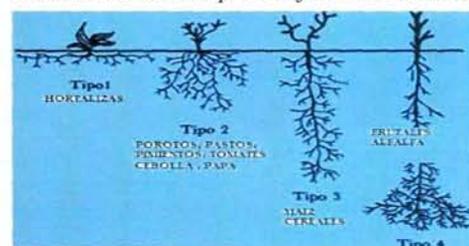
Humedad Aprovechable	Textura gruesa (arenoso)	Textura gruesa moderada (franco arenoso)	Textura media (franco)	Textura fina o muy fina (arcilloso)
100%	Al comprimir una bola de suelo, deja huella húmeda en la mano.	Al comprimir una bola de suelo, deja huella húmeda en la mano.	Al comprimir una bola de suelo, deja huella húmeda en la mano.	Al comprimir una bola de suelo, deja huella húmeda en la mano.
75 a 100%	Tiende a pegarse ligeramente. Permite formar una bola que se disgrega fácilmente.	Permite formar una bola que se disgrega fácilmente. No se ahiera a la mano.	Permite formar una bola que se moldea fácilmente. Muy adhesiva a la mano.	Se forma un cilindro con facilidad al amasarla entre los dedos. Muy adhesiva.
50 a 75%	Seco en apariencia. No se puede formar una bolita al presionarlo.	Al presionarla tiende a formar una bola, pero no mantiene su forma.	Permite formar una bolita, relativamente plástica. Algo adhesiva al presionarla fuerte.	Se forma bolita o pequeño cilindro al amasarla entre los dedos.
25 a 50%	Seco en apariencia. No se puede formar una bolita al presionarlo.	Seco en apariencia. No se puede formar una bolita al presionarlo.	Algo desmenuzable, pero se une al someterlo a presión.	Relativamente moldeable, forma bola al presionarla con fuerza.
0 a 25%	Seco, suelto, granulado se escurre entre los dedos	Seco, suelto, se escurre entre los dedos.	Pulverulento, seco, fácilmente desmenuzable.	Duro, compactado, agrietado, con terrones en la superficie.

Cantidad de agua del suelo antes de aplicar el siguiente riego					
Cultivo	%	Cultivo	%	Cultivo	%
Hortalizas		Cereales		Frutales	
Lechuga / Cebolla	70	Melón / Sandía	60	Trigo / Avena / Cebada	45
Espinaca	80	Tomate	60	Vid Mesa	65
Zanahoria	65	Papas	65	Carozos / Pomáceas	50
				Maíz Grano	45
				Vid Vino	40-55
				Kiwi	65
				Maíz Dulce	50
				Cítricos	50
				Nogal	35

- II. **Profundidad de las Raíces del Cultivo:** los diferentes cultivos poseen distinto tipo de desarrollo de raíces y diferentes rangos de profundidad, dependiendo del tipo (textura) de suelo en el que se encuentren.

Cultivos v/s Profundidades Radicales Potenciales					
Cultivo	Profundidad Radical (cm.)		Cultivo	Profundidad Radical (cm.)	
Cítricos	120	- 150	Otras hortalizas	30	- 60
Olivo	100	- 150	Porotos	50	- 90
Vid	75	- 180	Otras leguminosa	50	- 125
Otros frutales	100	- 200	Maíz	75	- 160
Frutillas	20	- 30	Cereales	60	- 150
Cebolla, papa	30	- 75	Alfalfa	90	- 180
Pimientos, tomate	40	- 100	Otros pastos	60	- 100

Desarrollo Radical para Diferentes Cultivos



- Cultivos pequeños e iniciando su crecimiento, requerirán una menor cantidad de agua.
- Cultivos que hayan alcanzado su máximo crecimiento y/o se encuentren fructificando, requerirán mayor cantidad de agua.
- Luego de la cosecha se puede reducir la cantidad de agua aplicada a una profundidad donde se concentre la mayor parte de sus raíces.

FICHA TÉCNICA: *Diseño Básico de un Riego por Surcos*

III. Determinación de la Pendiente del Suelo, Largo de Surcos y Tiempo Óptimo de Riego: Mediante el uso del "nivel de manguera" es posible determinar la pendiente del suelo.

Construcción de un Nivel de Manguera (Figura 1):

- A 1,5 metros de altura en dos trozos o listones de madera de 2 metros cada uno, se marca el número 0, y a partir de esta marca se hacen marcas cada 2 cm hasta completar 20 centímetros hacia arriba y 20 centímetros hacia abajo.
- Se amarra a ambos listones frente a las marcas anteriores, la manguera plástica (manguera trasnparente de 14 metros.).
- A 10 centímetros de la base de los listones se amarra una lienza de 10 metros, de manera que al separar los listones queden siempre a una distancia de 10 metros.

Fig. 1



Medición en Terreno:

- Ubicados los dos listones en un mismo punto se llena la manguera con agua haciendo coincidir el nivel del agua con el número 0 (**Figura N°2**). Se mantiene este listón parado en el suelo y se avanza con el segundo listón hasta que la lienza quede estirada completamente (10 metros).
- Una vez que se ha avanzado 10 metros, se para el segundo listón en el suelo y se mide la altura a que se encuentra el nivel del agua en el primer listón.
- Al parar los listones verticalmente, éstos deben quedar lo más derecho posible.
- La distancia entre el número 0 y el nivel del agua, representa el desnivel en centímetros que hay entre los 10 metros que separan a ambos listones.
- Para conocer el desnivel en 100 metros o porcentaje de la pendiente, el desnivel medido se multiplica por 10. Por ejemplo, si la distancia entre el número 0 y el nivel del agua es de 10 centímetros (**Figura N°3**), la pendiente es 100 centímetros en 100 metros, ó 1 metro en 100 metros ó 1% de pendiente.

Determinación Largo Óptimo de Surco (metros)									
Pendiente (%)	Textura								
	Arenosa			Franca			Arcillosa		
	Profundidad de Suelo (cm)								
	50	100	150	50	100	150	50	100	150
0.25	150	220	265	250	350	440	320	460	535
0.50	105	145	180	170	245	300	225	310	380
0.75	80	115	145	140	190	235	175	250	305
1.00	70	100	120	115	165	200	150	230	260
1.50	60	80	100	95	130	160	120	175	215
2.00	50	70	85	80	110	140	105	145	185

Al relacionar el tipo de suelo (textura) con la pendiente del terreno y a su vez con la profundidad de suelo al cual se quiere llegar con el agua, se consigue determinar el largo óptimo de los surcos. Por ejemplo, para mojar hasta una profundidad de 50 centímetros un suelo de textura franca y de una pendiente del 1%, el largo óptimo de surco debería ser de **115 metros** (Tabla Largo Óptimo de Surco)

Fig. 2

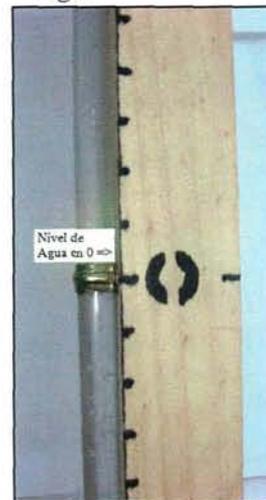


Fig. 3



Caudal Máximo No Erosivo (L/s)	
Pendiente (%)	Caudal (L/s)
0.25	2.5
0.50	1.25
0.75	0.83
1.00	0.63
1.50	0.41
2.00	0.23
3.00	0.21
5.00	0.12

A mayor pendiente menor es la cantidad de agua que se debe aplicar.



Luego de conocer el largo óptimo del surco, se debe comenzar el riego con el caudal máximo no erosivo para llegar lo antes posible al final del surco. Cuando se llega al final del surco, se debe reducir el caudal a la mitad y se mantiene el riego durante 2 a 3 veces (depende de la textura) el tiempo en que demoró el agua en llegar al final del surco.

Las pautas generales entregadas en la presente ficha técnica, buscan hacer un uso eficiente del agua de riego. Esto se logra aplicando a los cultivos la **CANTIDAD JUSTA** de agua (ya que un riego excesivo no implica necesariamente un mayor rendimiento), en el **MOMENTO OPORTUNO**, y sin provocar daños ambientales como la **EROSIÓN DE SUELOS**. Un riego adecuado asegura un buen rendimiento, calidad de los productos cosechados y mayor rentabilidad.