



INNOVA CHILE

Informe Técnico Final

Código del proyecto	: 206 - 5592
Título del proyecto	: Nodo de Difusión y Transferencia Tecnológica en Riego Tecnificado para la Optimización del Uso del Agua en el Secano de la Sexta Región
Persona jurídica beneficiaria	: Instituto de Investigaciones Agropecuarias-INIA Rayentué
Tipo de Informe	: Final
Fecha	: 30 de enero 2008

Región de O'Higgins - Chile

A ÍNDICE

Tema	Página
A INDICE	2
B RESUMEN EJECUTIVO	3
B1 Antecedentes de la persona jurídica beneficiaria	3
B2 Equipo profesional participante	3
B3 Síntesis del proyecto de difusión y transferencia tecnológica	4
B4 Principales resultados y conclusiones	5
B5 Impacto del proyecto	5
C EXPOSICIÓN DEL PROBLEMA	6
C1 El problema a resolver	6
C2 Objetivos técnicos del proyecto	7
C3 Tipo de innovación desarrollada	8
D METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO	8
D1 Descripción del método de trabajo	8
D2 Plan de trabajo ejecutado	20
E RESULTADOS OBTENIDOS	30
E1 Principales resultados obtenidos	30
E2 Análisis de resultados obtenidos	31
F IMPACTOS DEL PROYECTO	32
F1 Impactos de origen técnico – económicos	32
F2 Mecanismos de implementación de los resultados del proyecto	33
G ANEXOS	34
Actividades del Nodo con registro de beneficiarios y empresas	
Informe de difusión anual	
Registro de asistencia a actividades	
Proyectos de Consultorías Especializadas	
Proyectos de Misiones Tecnológicas	
Cartillas Técnicas	

B RESUMEN EJECUTIVO

B1 Antecedentes de la persona jurídica beneficiaria

Razón Social Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Rayentué	RUT 61.312.000-9	
Dirección Av. Salamanca s/n Sector Los Choapiños	Dirección Postal Casilla 13 Correo Rengo	
Comuna Rengo	Ciudad Rengo	Región de O'Higgins
Fonos 72-740830	FAX 72-740834	
Responsable de la empresa ante Innova Chile Nilo Covacevich Concha	RUT 6.301.315-3	
Cargo Director Regional INIA Rayentué	E-MAIL ncovacev@inia.cl	

B2 Equipo profesional participante

En la ejecución del proyecto participaron los siguientes profesionales:

a) Profesionales permanentes

Profesional	Actividad asociada
Abelardo Villavicencio P. Ing. Agrónomo M.Sc.	Coordinador del Nodo (Enero-Abril 2007)
Alejandro Antúnez B. Ing. Agrónomo Ph.D.	Coordinador Alterno (Enero-Abril 2007) Coordinador del Nodo (Mayo-Diciembre 2007)
Sofía Felmer E. Ing. Agrónomo	Apoyo redacción cartillas, artículos divulgativos Coordinador Alterno (Mayo-Diciembre 2007)
Oscar Contreras D., Ing. Agrónomo	Profesional de terreno, residencia en oficina del proyecto en Litueche.

b) Profesionales actividades específicas

Jorge Carrasco J. Ing. Agrónomo. Dr.	Expositor en seminario conservación de suelos y aguas
Isaac Maldonado I. Ing. Agrónomo. M.Sc.	Expositor seminario tecnificación y programación de riego
Gabriel Sellés van Sch. Ing. Agrónomo Dr.	Expositor seminario tecnificación y programación de riego
Juan Hirzel C. Ing. Agrónomo. M.Sc.	Expositor capacitación en manejo de fertirrigación y nutrición de cultivos
Christian Alfaro J. Ing. Agrónomo	Participación en Misión de prospección tecnológica a Almería, España Expositor seminario difusión de la misión a Almería.

c) Profesionales extranjeros invitados

Profesional	Actividad asociada
Dra. Maria Carmen Salas Universidad de Almería, España.	Consultoría especializada Gestión del agua en Microcuencas de la zona central de Chile
Dr. Javier del Valle Universidad de Zaragoza, España.	Consultoría especializada Modelos hidrológicos en microcuencas del secano
Dr. Jan Boll Universidad de Idaho EE.UU.	Consultoría especializada Mejoramiento del uso recurso hídrico por medio de cultivos en sustrato en ecosistemas de secano

B3 Síntesis del proyecto

El objetivo principal del Nodo de Riego en Secano es la implementación de acciones de difusión y transferencia tecnológica que permitan conectar a pequeños y medianos agricultores del secano de la Región de O'Higgins con tecnologías modernas e intensivas en el uso del agua de riego.

Los principales temas abordados durante el desarrollo del proyecto fueron:

- Sistemas de riego tecnificado
- Programación del riego
- Uso eficiente del agua en zonas de secano
- Introducción al manejo de microcuencas en secano
- Producción de cultivos en sustrato

Las acciones del Nodo fueron coordinadas desde una Oficina Técnica instalada en el Centro Experimental Hidango, perteneciente a INIA Rayentué. En este Centro, ubicado en la comuna de Litueche en el secano de la Región de O'Higgins, se instaló el profesional ejecutor de las acciones de terreno del Nodo.

El proyecto se desarrolló entre enero y diciembre del 2007 y contempló: cursos de capacitación; seminarios técnicos; misiones de prospección tecnológica; y consultorías especializadas en las temáticas antes señaladas. Por medio de estas acciones, el Nodo capacitó directamente a más de 150 beneficiarios, que representan unidades productivas pequeñas y medianas del secano de la Región de O'Higgins.

Las acciones desarrolladas permiten distinguir impactos del Nodo relacionados con: el mejoramiento del uso del agua e iniciativas para mejorar la administración del recurso hídrico en la cuenca de secano.

B4 Principales Resultados y conclusiones

Los principales resultados del Nodo se relacionan con la capacitación de más de 150 pequeños y medianos empresarios agrícolas que desarrollan su actividad en el secano de la Región de O'Higgins. A través de las acciones del Nodo, este grupo de productores fue objeto de un programa sistemático de difusión y transferencia tecnológica en riego, focalizado en la realidad productiva del secano.

Para lograr los objetivos del Nodo, las acciones desarrolladas por el proyecto se relacionaron con la capacitación de:

- 152 beneficiarios mediante un curso de capacitación en riego tecnificado, dictado en cinco módulos realizado por profesionales y especialistas en riego de INIA, en dos localidades del secano, Litueche y Pumanque. Los temas abordados fueron: Sistemas de riego tecnificado; Componentes de un sistema de riego tecnificado; Mantenimiento y operación de sistemas de riego tecnificado; Fuentes de financiamiento de proyectos de riego; Requerimientos hídricos de los cultivos; Programación del riego; Uso de la información meteorológica en la programación del riego; Manejo del riego en frutales; Calidad de agua de riego; Nutrición Vegetal y Fertirrigación.
- 6 beneficiarios participantes de una misión de prospección tecnológica a la ciudad de Almería, España. Participaron pequeños agricultores productores de frutillas de la comuna de Paredones y un investigador de INIA Rayentué. 30 usuarios capacitados por medio del seminario de difusión de la misión de captura tecnológica.
- 90 beneficiarios en cinco seminarios de difusión y transferencia tecnológica con la participación de destacados profesionales e investigadores nacionales y extranjeros. Los temas de los seminarios versaron sobre: Modelos hidrológicos en microcuencas de secano; Producción de cultivos sin suelo; Gestión del agua en microcuencas de secano; Técnicas de conservación de suelos y aguas en secano; Nutrición vegetal y Fertirrigación.
- 20 profesionales e investigadores de INIA Rayentué en seminarios internos con la participación de investigadores extranjeros invitados.

B5 Impactos del proyecto

Los principales impactos del proyecto se relacionan con la capacitación de los beneficiarios en aspectos teóricos y prácticos relacionados con el manejo del recurso hídrico en el secano. La capacitación y transferencia de tecnología fue sistemática y aplicada, en un tipo de programa innovador en el área.

Las actividades despertaron el interés de los usuarios en aspectos relacionados con:

- el impacto de las plantaciones forestales en la disponibilidad de agua a nivel de cuenca;
- el impacto del uso del recurso en la contaminación de las aguas subterráneas;
- la importancia de mejorar la asociatividad de usuarios del recurso hídrico superficial y subterráneo en las cuencas de la Región;
- tecnologías de uso del agua innovadoras como el cultivo intensivo de hortalizas en sustrato.

Un impacto innovador del proyecto fue la participación de microempresarios productores de frutillas en la captura tecnológica a la Región de Almería, España. Esta gira, tuvo un claro impacto tanto para los agricultores que participaron de la gira como para el entorno de productores que asistieron a la difusión de la actividad.

Para INIA Rayentué, las acciones del proyecto permitieron fortalecer las actividades de transferencia y capacitación que desarrolla tradicionalmente en secoano.

Finalmente, el desarrollo del Nodo de Riego generó expectativas para concretar en una segunda fase, ideas de proyectos y transferencia de tecnología en aspectos relacionados con el mejoramiento de la eficiencia del uso del agua; la contaminación y disponibilidad del recurso en el secoano de la Región de O'Higgins.

C EXPOSICIÓN DEL PROBLEMA

C1 El problema a resolver

Desde el punto de vista agropecuario, en la región de O'Higgins se advierten dos realidades productivas derivadas de la disponibilidad de agua. La primera, es la zona de riego, ubicada en el valle central caracterizada por la presencia de cuencas de los ríos Cachapoal, Tinguiririca, Claro y estero Chimbarongo, donde se desarrollan actividades agrícolas intensivas en rubros hortofrutícolas, comúnmente destinados a mercados internacionales. La segunda, es la zona de secoano, caracterizada por áreas desprovistas de riego a partir de fuentes de aguas superficiales y permanentes. La estructura productiva se basa, principalmente, en el cultivo de cereales (trigo y avena) y leguminosas de grano (garbanzo y lenteja), combinado con sistemas extensivos de producción animal (ovina, bovina y caprina para carne y leche) sustentados en la pradera natural.

La principal fuente de agua de esta zona proviene de la precipitación que ocurre, entre los meses de abril y octubre, presentando un promedio anual cercano a los 790 mm en los últimos 37 años. Otra fuente de agua de esta zona es la subterránea, proveniente de pozos norias y profundos con caudales que van

desde los 0,3 L/s en norias, hasta 20 L/s en pozos profundos.

Aprovechando fuentes subterráneas de agua y parte de las precipitaciones, mediante su acumulación en tranques, en los últimos años, algunos agricultores del secano han incursionado en cultivos innovadores tales como arándanos, olivos, paltos, nogales y ciruelos para deshidratado, consolidando nuevas alternativas productivas para esta zona.

Para garantizar el éxito en la introducción de estos rubros innovadores, necesariamente los agricultores deben incorporar y adoptar tecnologías de riego con la finalidad de manejar adecuadamente el escaso recurso hídrico de esta zona agroecológica.

Desde el punto de vista del manejo del agua en la zona de secano se distinguen dos grandes líneas de trabajo:

- Tecnificación del riego empleando las reducidas fuentes de agua disponibles
- Utilización intensiva del agua, mediante sistemas alternativos de producción, orientada a cultivos de alto valor económico

En este contexto, el uso eficiente del agua es un aspecto de vital importancia al momento de definir estrategias de desarrollo para el secano, donde el objetivo es modernizar los sistemas de producción protegiendo el medio ambiente y potenciando al pequeño y mediano productor agrícola, con actividades de capacitación, difusión y transferencia tecnológica en riego.

C2 Objetivos técnicos del proyecto

- Constituir el Nodo en base a una estructura organizacional, gerenciado por INIA, que facilite la participación de al menos 100 pequeños y medianos agricultores de la zona de secano de la Región de O'Higgins y que promueva y difunda los instrumentos de fomento de Innova Chile de CORFO u otras fuentes de financiamiento.
- Conocer y difundir experiencias sobre tecnificación y programación de riego desarrolladas por centros de investigación nacionales o extranjeros.
- Conocer y difundir modelos de producción intensiva en sustrato, de alta eficiencia en el uso de agua y nutrientes y de mínimo impacto ambiental, desarrollados por centros de investigación extranjeros y adaptables a condiciones agroecológicas del secano de la Región de O'Higgins.
- Implementar acciones de difusión y transferencia de resultados, tales como charlas, seminarios, cartillas divulgativas, publicación de artículos y

misiones tecnológicas realizadas en centros de investigación extranjeros por los integrantes del Nodo.

C3 Tipo de innovación desarrollada

El proyecto integró una serie de iniciativas vinculadas al mejoramiento del uso sustentable del recurso hídrico, focalizado exclusivamente hacia productores del secano de la Región de O'Higgins, sin distinguir su estructura productiva, permitiendo la convergencia de diferentes realidades tecnológicas.

No obstante la situación crónica de escasez del recurso hídrico que afecta a la zona, todos los beneficiarios carecían de capacitación sistemática e integral en la temática planteada. El Nodo de Riego en Secano fue fortalecido con proyectos paralelos en las líneas de financiamiento Innova Chile de CORFO tales como traídas de expertos y misiones de captura tecnológica.

D METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO

D1 Descripción del método de trabajo

La metodología de intervención definida por el equipo del proyecto consistió, en una primera etapa, en identificar agricultores, en forma individual o agrupados, que desarrollen sus actividades en el secano de la Región de O'Higgins, que demuestren motivación e interés en recibir capacitación en manejo del recurso hídrico y en adoptar tecnologías que mejoren sus sistemas productivos mediante el uso eficiente del agua.

Se entenderá por beneficiarios del Nodo, a pequeños y medianos agricultores que desarrollan su actividad productiva en el secano de la Región de O'Higgins y/o productores que desarrollen cultivos con cierta tecnificación de riego bajo condiciones de secano.

La primera acción del Nodo consistió en contactar a las directivas de las organizaciones propuestas originalmente en el proyecto, programando reuniones informativas para dar a conocer el programa a los usuarios.

La primera reunión se realizó el 8 de febrero con la Asociación de Agricultores de Mata Redonda de Pumanque. En esta actividad, se informó del programa a los agricultores participantes, y la directiva se comprometió a difundir y captar nuevos beneficiarios entre los agricultores del sector. En esta oportunidad se definieron las fechas de visitas a predios de agricultores de este sector.

El 25 de febrero, se realizó una reunión con la directiva de la Cooperativa Las Nieves de Paredones. Hubo poco interés en participar, sin embargo, el presidente de la Cooperativa, Sr. Guillermo Cornejo se comprometió a invitar a los socios a participar del Nodo. Aparentemente por dificultades internas, esta organización se marginó de las actividades del programa.

A partir de estas primeras reuniones realizadas, se decidió dar a conocer el programa directamente a los agricultores mediante visitas a los predios. Se decidió además, aprovechar las visitas para levantar un diagnóstico técnico – productivo con la finalidad de conocer el nivel tecnológico de los beneficiarios, de manera de focalizar adecuadamente el programa. Se definió intervenir localidades de las comunas de Pumanque, Litueche, Navidad y La Estrella.

La estrategia de captación de beneficiarios consistió en:

- Dar a conocer el programa al área de INDAP de Litueche y de Pumanque aprovechando las capacidades de este Instituto para focalizar sectores con eventuales agricultores a incorporar en el Nodo.
- Contactar a consultores privados que operan con INDAP y el SAG para localizar agricultores que cumplan con los criterios de selección.
- Programar visitas a terreno para contactar a los agricultores previamente seleccionados e invitarlos a participar del Nodo.
- Visitar a los agricultores, entregarles información del programa, inscribirlos en el Nodo y aplicar el instrumento de diagnóstico.

Una vez realizadas las coordinaciones pertinentes con los consultores de la zona, se procedió a visitar sectores previamente definidos, conversar con los agricultores, invitarlos a participar del Nodo y aplicar el instrumento diagnóstico.

En el Cuadro 1, se observa un detalle de las localidades por comuna, visitadas para la captación de beneficiarios.

Cuadro 1. Comunas y localidades visitadas para difundir el Nodo de Riego en Secano.

COMUNA	LOCALIDADES
Pumanque	Ranquihue, Molineros, Colhue, LLope y Mata Redonda
Litueche	Matancilla, Santa Julia, Los Peumos, Ranquilco, San Vicente de Pucalán, Manquehua, Villa Manantiales, Paso Soldado y Quelentaro
Navidad	La Viñilla, Risco Colorado, Rapel, San Vicente de Pucalán, Patagüilla, Manantiales, Licancheu y San Rafael.
La Estrella	La Aguada, Mallermo, La Capellanía, Caserío Talca y Villa Cartagena

Tanto en las reuniones de difusión del Nodo como las visitas a los predios de agricultores previamente definidos, se contó con el apoyo de las áreas de INDAP Litueche, Pumanque y Lolol y de los operadores de transferencia de INDAP (Consultora Raíces, Consultoras Rapahue S.A., Fundación OCAC y CIAL).

Diagnóstico de los beneficiarios

Aunque no explicitada en la Carta Gantt original, el desarrollo de este Nodo se inició con la identificación y caracterización de la población objetivo beneficiaria. De esta forma se pudo detectar el nivel tecnológico de los agricultores, mejorando la estrategia de capacitación y transferencia definida originalmente.

A partir de febrero del 2007, se aplicó una encuesta de diagnóstico que permitió identificar al agricultor y el predio; su localización GPS; características del suelo; aptitud agrícola; rubros; rendimiento; comercialización; precios de productos, disponibilidad de agua y sistemas de riego utilizados, entre otros. La encuesta consideró 83 variables, las que se detallan en el Cuadro2.

Cuadro 2. Variables consideradas en el instrumento diagnóstico aplicado a 82 beneficiarios del Nodo en el proceso de captación de agricultores.

Nombre agricultor	Profundidad suelo (cm)	Período de heladas	Superficie forestal	Sección	Distancia empalme a captación (m)	Periodo de ventas
RUT	Textura	Cultivo actual	Especie forestal	Dimensiones (m)	Distancia empalme al transformador (m)	Venta
Localidad	Pedregosidad	Superficie (ha)	Edad plantación	Altura estática del agua (m)	Problema de agua	Donde vende
Comuna	Pendiente simple	Rendimiento	Nº ovejas	Marca y modelo de Bomba	Sistema riego	Precios rubro
Teléfono	Pendiente compleja	Unidades rendimiento	Nº corderos	Duración extracción (hora)	Frecuencia riego (días)	Unidad
Escolaridad	Erosión	Antigüedad rubro	Nº caprinos	Duración de recuperación (hora)	Tiempo riego (horas)	Iniciación actividades
Tenencia	Drenaje	Cultivo actual	Nº bovinos	Caudal estimado (l/seg)	Fertirrigación	Año inicio
Superficie Total (ha)	Aptitud cereales	Superficie (ha)	Nº caballos	Distancia de vertiente al cultivo (m)	Fertilizante usado	Giro
Coordenadas UTM X	Aptitud leguminosas	Antigüedad en el rubro	Nº Colmenas	Diferencia de cota (m)	Análisis agua	Ingresos anuales
Coordenadas UTM Y	Aptitud Viñas	% venta	Nº alpacas	Estructura captación vertiente	Capacitación en riego	Idea proyecto
msnm	Aptitud frutales	% autoconsumo	Fuente agua	Dimensiones acumulador	M O familiar	
	Hortalizas		Inscripción Derechos	Q estimado vertiente (l/min)	Disponibilidad de MO	
			Profundidad pozo (m)	Energía eléctrica	Contrata MO	

La aplicación de este instrumento permitió obtener información para caracterizar a los beneficiarios. En cuanto a su localización, los integrantes del Nudo de Riego desarrollan la actividad agrícola en las comunas de Litueche, Pumanque, Paredones, La Estrella, Navidad, Melipilla y Peralillo, La mayor parte de los beneficiarios se localiza en la comuna de Litueche, lugar de ubicación de la Oficina Técnica del Nudo.

El proyecto original del Nudo contemplaba la participación de organizaciones tales como Grupo de Transferencia Tecnológica (GTT) Frutillas de Panilongo y la Asociación de Agricultores de Mata Redonda de Pumanque. El GTT Frutillas de Panilongo está conformado por un grupo de 12 pequeños agricultores de Paredones dedicados al cultivo de frutillas, con 7 años de experiencia en el rubro. Ellos participaron de las actividades del Nudo desde el inicio de éste.

La Asociación de Agricultores de Mata Redonda, de Pumanque, desarrolla actividades desde el año 1994, y cuenta con 50 socios dedicados a cultivos tradicionales y ganadería.

Ambos grupos son muy activos en el secano y buscan oportunidades de inserción y solución productiva para sus socios. Agricultores líderes de estas asociaciones se incorporaron al comité directivo del proyecto, facilitando la adopción de tecnología entre sus miembros.

Durante el transcurso del proyecto, se fueron incorporando otras microempresas agrícolas emprendedoras mayoritariamente con giro tributario de persona natural y sociedades con un perfil microempresarial innovador en la zona. Estas empresas incorporadas al Nudo, se dedican a la producción de frutales (nogales y ciruelo para deshidratado) Sociedad Agrícola Don Vicente Ltda. y Sociedad Agrícola San Valentín Ltda; a la producción de tunas y arándanos (Opuntia S.A.); a la producción y exportación de Proteas (Carrizalillo Growers); y a la producción de hortalizas en invernaderos (Soc. Agrícola Río Rapel). Estas empresas tienen intereses comunes en el mejoramiento de los sistemas de riego tecnificado, y desarrollan sus actividades productivas en la zona agroecológica del secano de la Región de O'Higgins. Al igual que los pequeños agricultores, éstos beneficiarios demostraron alta motivación en mejorar la eficiencia del uso del agua en la zona y en general, carecen de capacitación en el manejo de los recursos hídricos.

D2 Plan de trabajo ejecutado

La mayor parte de las actividades comprometidas por el proyecto Nodo de Riego en Secano se cumplieron de acuerdo al plan de actividades. En el primer semestre (enero a junio de 2007), se desarrollaron actividades relacionadas con: selección del profesional de terreno; establecimiento de comité técnico del proyecto; definición de estrategias de intervención en la zona; difusión del proyecto mediante reuniones con agricultores e instituciones públicas y privadas (Indap, municipalidades, consultoras); identificación y localización de beneficiarios; aplicación de instrumentos de diagnóstico a pequeños y medianos agricultores invitados a participar del Nodo, elaboración y presentación de proyectos para giras de captura tecnológica, pasantías y traídas de expertos con co-financiamiento por parte de CORFO.

Durante el segundo semestre del 2007 se concretó las consultorías especializadas en temas de modelos hidrológicos; cultivos en sustrato y gestión del agua en microcuencas. Asimismo, a fines de agosto e inicios de septiembre del 2007, se realizó la misión de prospección tecnológica a Almería, España.

En el marco del curso de capacitación en riego tecnificado, no comprometidas en el programa original, el programa completó 10 sesiones de capacitación, en 2 lugares distintos, Litueche y Pumanque, beneficiando a 120 asistentes y 9 empresas participantes.

Desde septiembre a diciembre se realizaron seis seminarios de difusión en temas definidos, con la participación de especialistas nacionales y extranjeros.

Caracterización de los agricultores del Nodo

Durante el segundo semestre de ejecución del Nodo, se fue completando la información de los agricultores para analizar variables de importancia para las actividades que se estaban desarrollando:

Cuadro 3. Ubicación de agricultores integrantes del Nodo por comuna.

Comuna	Número Agricultores
Litueche	57
Pumanque	39
Navidad	18
La Estrella	13
Paredones	12
Las Cabras	4
Peralillo	2
Melipilla	1
San Vicente	1
Total	147

La superficie total de propiedad de los integrantes del Nodo a diciembre de 2007, es igual a 4.978 hectáreas, de las cuales 533 há se encuentran actualmente bajo riego. Aunque baja en proporción, la superficie regada en los sectores de secano hace una importante contribución a la economía familiar de los agricultores y permiten diversificar significativamente la estructura productiva. En condiciones de secano, los integrantes del nodo cultivan típicamente trigo y praderas para alimentación animal. Por otro lado, cuando existe disponibilidad de agua subterránea y se riega con métodos tecnificados, se registran cultivos como frutillas, arándanos, flores, hortalizas y frutales como palto, olivos y nogales, los que claramente aumentan la intensidad de explotación y los ingresos del productor. Según datos del Nodo, el total de superficie de los beneficiarios del programa, que actualmente está siendo explotada con estos cultivos corresponden a 453 ha.

En relación a la superficie de propiedad de los integrantes del Nodo, el 84% posee más de 1 há, lo que facilita la incorporación de estas unidades a sistemas de producción más intensivos (Cuadro 4).

Cuadro 4. Superficie total por agricultor integrante del Nodo.

Superficie total	Número Agricultores	%
> 50 há	21	14,3
10 a 50 há	40	27,2
5 a 10 há	27	18,4
2 a 5 há	16	10,9
1 a 2 há	20	13,6
< 1 há	23	15,6
Total	147	

En cuanto a superficie regada, más del 50% posee más de 1 hectárea actualmente regada, lo que evidencia que los beneficiarios tienen una estructura productiva que se apoya significativamente en el riego. De esta forma, las acciones de transferencia tecnológica y capacitación en temas como el uso eficiente del agua son acogidas y adoptadas eficientemente por los beneficiarios (Cuadro 5).

Por otra parte, la mayor parte de los agricultores beneficiarios (78%) poseen norias como fuentes de agua de riego, en tanto que el resto posee vertientes con o sin acumuladores.

Cuadro 5. Superficie actualmente regada por agricultor integrante del Nodo.

Superficie Riego Actual (ha)	Número Agricultores	%
> a 50	3	2,0
10 y 50	5	3,4
5 a 10	5	3,4
2 a 5	20	13,6
1 a 2	20	13,6
< 1	54	36,7
Superficie sin riego	40	27,2
Total	147	

En relación a la tenencia de la tierra, un 91% de los integrantes es propietario, lo que favorecería la adopción y/o mejoramiento de tecnología de riego intrapredial, asegurando el impacto de este Nodo de Transferencia Tecnológica en el tiempo (Cuadro 6).

Cuadro 6. Tenencia de la tierra entre los integrantes del Nodo.

Tenencia	Número Agricultores	%
Propietario	134	91,2
Arrendatario	11	7,5
Sin Información	2	1,4
Total	147	

El nivel educacional promedio y más frecuente entre los integrantes del Nodo de Riego es de Educación Básica completa (8 años), lo que implica que en general, existen capacidades lectoras y matemáticas básicas que permiten una adecuada comprensión de las actividades de capacitación en temas de riego.

A partir de esta realidad detectada se concentraron los esfuerzos en aumentar el grado de participación de microempresarios líderes de la zona, como forma de tener un espectro más amplio de beneficiarios, aumentando el intercambio de experiencias y nivel tecnológico con los pequeños agricultores.

Plataforma SIG con la información recopilada

Con la información recogida en terreno, se construyó una base de datos con información referenciada espacialmente, de todos los encuestados. Esta base de datos se administra mediante la construcción de un Sistema de Información Geográfica (SIG), para relacionar información geográficamente referenciada con diferentes atributos. El SIG desarrollado, posee coberturas digitales de la Región, con sus comunas, distritos agroclimáticos, y capacidad de uso de suelos y aptitud frutal, información relevante para la planificación de un trabajo de mediano a largo plazo en la transferencia tecnológica y que permite caracterizar y manejar gran

cantidad de información, respecto de un punto en particular dentro del área de estudio. El software utilizado fue Arc GIS 9.1 de Esri que cuenta con su debida licencia de uso.

El objetivo de este SIG, es almacenar la información que se genere producto de las actividades del nodo, de manera de facilitar el análisis de información y la planificación del trabajo o las orientaciones productivas predominantes en un número determinado de agricultores. Las características propias de la base de datos generada, hace posible que sea una base en constante construcción, lo que permite enriquecer y actualizar constantemente la información disponible.

A modo de ejemplo de la utilidad de la información administrada en el SIG se presentan en las figuras siguientes una vista de la localización de los agricultores en el área del proyecto y ubicación de ellos respecto de áreas agroclimáticas definidas (Figura 1). En la Figura 2 se muestra las horas de frío en la Región de O'Higgins, lo que sirve como antecedente técnico para la localización de especies que sean sensibles a ésta variable.

A partir de la Figura 2 se infiere que la mayoría de los beneficiados por el Nodo poseen predios ubicados en zonas con un rango de horas de frío entre 500 y 750.

Figura 1. Localización geográfica de los agricultores del Nodo de Riego en la Región de O'Higgins.

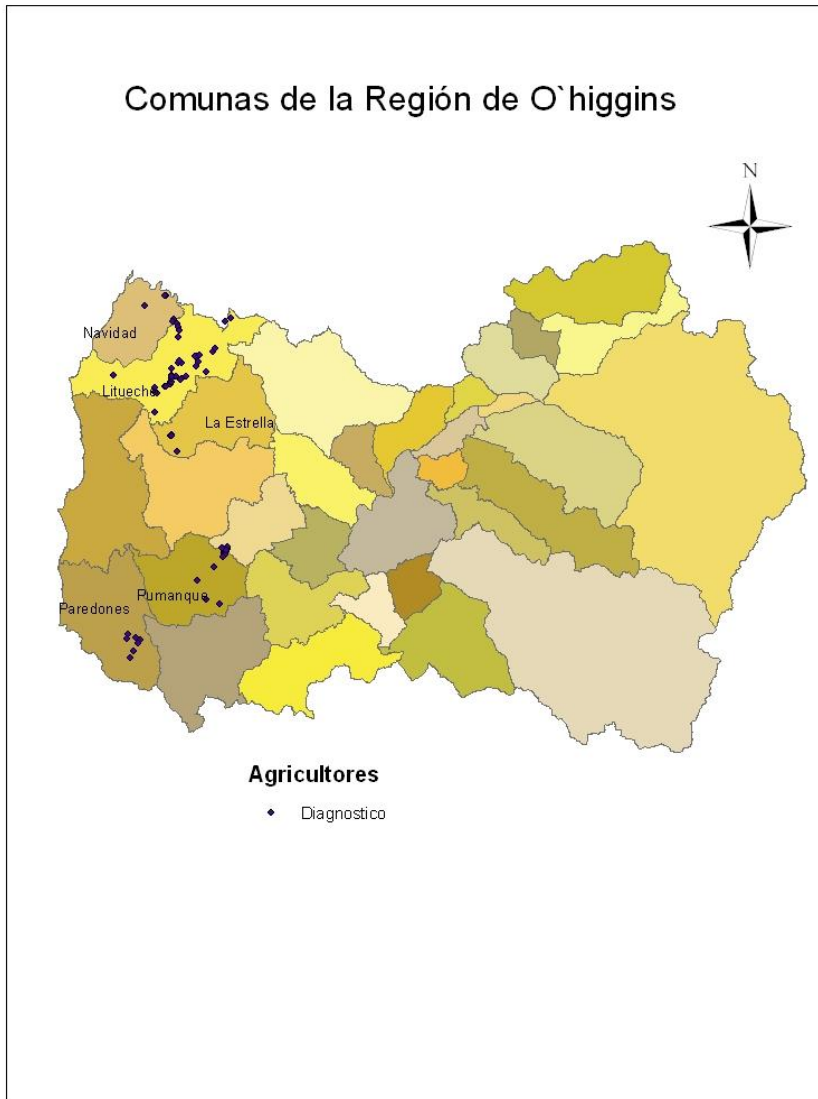
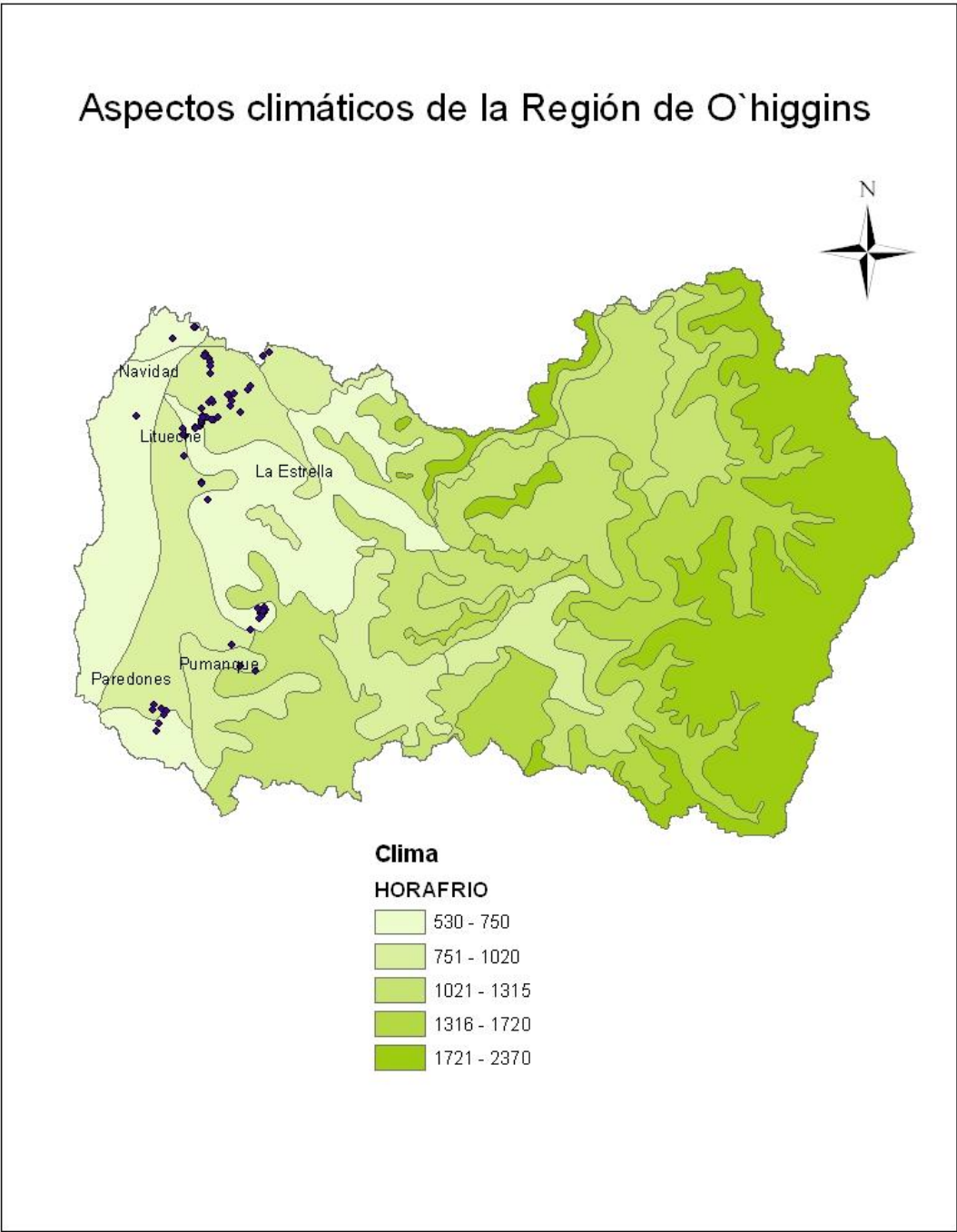


Figura 2. Localización geográfica de los agricultores del nodo de riego en relación a las horas de frío en la Región de O'Higgins.



Programa de capacitación

De acuerdo a los resultados preliminares de la encuesta de diagnóstico, se incorporó, al programa de trabajo anual del Nodo, un curso de capacitación con 5 charlas técnicas en diferentes temas de riego. La finalidad de este curso fue capacitar a los beneficiarios del Nodo, en conceptos generales de riego, de manera de nivelar los conocimientos de los agricultores, previo a las actividades con los especialistas extranjeros de las consultorías especializadas, presentadas a CORFO.

Estos eventos, fueron difundidos a través de medios radiales y escritos tanto locales como regionales. En el Cuadro 7 se presenta un resumen de los temas tratados, expositores, fechas, horario y lugares de realización.

Cuadro 7. Curso de capacitación Nodo Tecnológico en Riego.

Fecha	Lugar	Tema	Expositores
31 Mayo	Litueche	<ul style="list-style-type: none">- Sistemas de riego tecnificado.- Fuentes de financiamiento de proyectos de riego	Alejandro Antúnez B. Ingeniero Agrónomo, Ph.D. INIA-Rayentué Miguel Encalada Ingeniero Agrónomo CNR Claudio Díaz Ingeniero Agronomo INIA -Rayentué
1 Junio	Mata Redonda	<ul style="list-style-type: none">- Sistemas de riego tecnificado.- Fuentes de financiamiento de proyectos de riego	Alejandro Antúnez B. Ingeniero Agrónomo, Ph.D. INIA-Rayentué Walter Ammann Ing. Agr. INDAP Claudio Díaz Ingeniero Agrónomo INIA -Rayentué
14 Junio	Mata Redonda	<ul style="list-style-type: none">- Requerimientos hídricos de cultivos- Programación del riego	Oscar Contreras D. Ingeniero Agrónomo Sofía Felmer E. Ingeniero Agrónomo INIA-Rayentué
15 de junio	Litueche	<ul style="list-style-type: none">- Requerimientos hídricos de cultivos- Programación del riego- Instrumentos CORFO	Oscar Contreras D. Ingeniero Agrónomo Nodo de Riego Sofía Felmer E. Ingeniero Agrónomo INIA-Rayentué Benhur Leyton CORFO R. de O'Higgins

5 de julio	Pumanque	<ul style="list-style-type: none"> - Calidad de aguas para el riego - Conceptos de Fertirrigación - Instrumentos CORFO 	<p>Alejandro Antúnez B. Ingeniero Agrónomo, Ph.D. Jaime Iturra CORFO R. de O'Higgins Oscar Contreras Díaz Ingeniero Agrónomo</p>
6 de julio	Litueche	<ul style="list-style-type: none"> - Calidad de aguas para el riego - Conceptos de Fertirrigación 	<p>Alejandro Antúnez B. Ingeniero Agrónomo, Ph.D. INIA-Rayentué Oscar Contreras D. Ingeniero Agrónomo</p>
19 de julio	Pumanque	<ul style="list-style-type: none"> - Componentes de un sistema de Riego localizado - Manejo y mantención de sistemas de riego localizado 	<p>Oscar Contreras D. Ingeniero Agrónomo Nodo de Riego Sofía Felmer E. Ingeniero Agrónomo INIA-Rayentué</p>
20 de julio	Litueche	<ul style="list-style-type: none"> - Componentes de un sistema de Riego localizado - Manejo y mantención de sistemas de riego localizado 	<p>Oscar Contreras D. Ingeniero Agrónomo Nodo de Riego Sofía Felmer E. Ingeniero Agrónomo INIA-Rayentué</p>
3 de agosto	Litueche	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo del riego en árboles frutales - Uso de la información meteorológicas en apoyo a la programación de riego 	<p>Gabriel Sellés van Sch. Ingeniero Agrónomo, Dr. INIA-La Platina Isaac Maldonado I. Ingeniero Agrónomo M.Sc. INIA-Quilamapu</p>
9 de agosto	pumanque	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de proyectos de inversión y de riego 	<p>Oscar Contreras D. Ingeniero Agrónomo Nodo de Riego</p>

D2 Plan de trabajo ejecutado

Las actividades programadas para el período enero y diciembre 2007, del Nodo de Difusión y Transferencia Tecnológico en Riego, para la Optimización del Uso del Agua en el Secano de la Región de O'Higgins, se presentan en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Carta Gantt de actividades del Nodo de Riego, período enero a diciembre de 2007.

ACTIVIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1) Constitución del nodo	X	X										
2) Elaboración proyecto prosp. tecnol. technif. y program. de riego	X	X										
3) Elaboración proyecto prospección tecnológica en sistemas cultivo sustrato	X	X										
4) Elaboración proyecto para traída de expertos a tres seminarios			X									
5) Elaboración proyecto de pasantía en centro internacional cultivo en sustrato			X									
6) Taller teórico -práctico difusión instrumentos CORFO			X									
7) Realización de giras de prospección tecnológica				X	X							
8) Realización de la pasantía en centro internacional						X						
9) Jornada de análisis y proyección de giras tecnológicas(agricultores)						X						
10) Jornada de análisis y proyección de giras (profs. Y técnicos)							X					
11) Jornadas de análisis y proyección de giras (Liceos agrícolas)							X					
12) Seminario sobre tecnificación y programación de riego								X				
13) Seminario sobre sistemas intensivos de producción en sustrato									X			
14) Seminario con experto internacional en hidrología										X		
15) Capacitación en conservación de suelos y aguas											X	
16) Capacitación en fertirriego y nutrición en cultivos												X

17) Confección díptico y pendón Nodo		X										
17) Confección cartillas divulgativas					X	X						
18) Producción artículos divulgativos				X					X			
19) Difusión en prensa escrita y radial			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

A continuación se detallan el grado de cumplimiento de cada una de las actividades comprometidas, de acuerdo a la Carta Gantt del proyecto.

Actividad 1. Constitución del Nodo

La constitución del Nodo Tecnológico en Riego para el Secano de la Región de O'Higgins, estaba comprometida para los primeros meses del año. Debido a la necesidad de contactar y diagnosticar a los agricultores de las comunas del secano, ésta se realizó el día 6 de junio de 2007. En esta actividad se nombró un directorio, conformado por cuatro agricultores, que tienen como misión, representar y promover la integración, participación y desarrollo de los intereses específicos de los asociados, en la obtención de nuevos conocimientos, que les permitan mejorar el proceso productivo de sus cultivos.

El directorio quedó constituido por los siguientes agricultores:

- Presidenta, Sra. María Cecilia Núñez Huerta
- Secretaria, Sra. Hortensia Soto Cádiz
- Primer Director, Sr. Leonardo Fuentes Lizana
- Segundo Director, Sr. Nelson Abarca González

En anexo se entrega el acta de constitución del Nodo de Riego en Secano.

Actividad 2. Elaboración de proyecto de prospección tecnológica en riego tecnificado y programación en riego

El proyecto "Visita a comunidades de regantes del sur de España para la prospección de tecnología de riego adaptada a ecosistemas mediterráneos". Proyecto presentado a CORFO 31 de mayo de 2007. Se anexa copia del proyecto

Actividad 3. Elaboración proyecto de prospección tecnológica en sistemas de cultivo en sustrato

El proyecto, "Visita a la región de Almería - España, para la prospección de tecnologías de producción de cultivos en sustrato".

Proyecto presentado a CORFO el 31 de mayo de 2007. Se anexa copia del proyecto

Actividad 4. Elaboración proyecto para traída de expertos a tres seminarios (Consultorías Especializadas)

Se definieron la traída de expertos en temáticas coherentes con la orientación y objetivos del Nodo considerando cuatro proyectos de consultoría especializada a realizar durante el año 2007. Con este fin, se presentaron a CORFO cuatro Consultorías Especializadas para traer expertos de nivel internacional que apoyen al organismo beneficiario (INIA) en las actividades del Nodo:

Los proyectos de consultorías fueron:

1. Consultoría: "Modelos hidrológicos en microcuencas de secano".
Proyecto presentado a CORFO el 31 de mayo de 2007.
2. Consultoría: "Mejoramiento del uso del recurso hídrico por medio de cultivos en sustrato en ecosistemas de secano".
Proyecto presentado a CORFO el 31 de mayo de 2007.
3. Consultoría: "Uso de software expertos para la programación del riego tecnificado en ecosistemas de secano".
Proyecto presentado a CORFO el 31 de mayo de 2007.
4. Consultoría "Gestión del agua en microcuencas del secano de la zona central de Chile".
Proyecto presentado a CORFO el 31 de mayo de 2007.

Se anexan copias de las cuatro consultorías especializadas.

Actividad 5. Elaboración proyecto de pasantía en centro internacional cultivo en sustrato

El proyecto para la pasante "Capacitación en Producción de Cultivos en Sustrato, Universidad de Almería, España",

Presentado a CORFO el 25 de mayo de 2007. Se anexa copia del proyecto.

Actividad 6. Taller teórico-práctico de difusión de instrumentos CORFO

En el curso de capacitación se incorporó la presentación de los Instrumentos CORFO, actividad ejecutada por parte de profesionales de la Agencia Regional de

este organismo. La primera se realizó, en la comuna de Litueche, el día 15 de junio. La segunda fue realizada en Pumanque el 5 de julio de 2007. En la charla los beneficiarios conocieron los diferentes instrumentos que dispone CORFO y su aplicación a la agricultura regional.

Actividad 7. Realización de giras de prospección tecnológica

De los 2 proyectos de misiones tecnológicas presentados solamente se aprobó financiamiento para el proyecto “Visita a la región de Almería, España, para la prospección de tecnologías de producción de cultivos en sustrato”

La misión se realizó entre el 29 de septiembre y el 8 de octubre de 2007 y participaron seis pequeños productores frutilleros de Panilongo, comuna de Paredones y un investigador de INIA Rayentué. En anexo se presenta informe de la misión.

Actividad 8 Realización de la pasantía en centro internacional de producción de cultivos sin suelo

Esta actividad no realizada. No hubo aprobación de financiamiento para su ejecución.

Actividad 9, Jornada de análisis y proyección de giras tecnológicas

Esta actividad se realizó en Pumanque donde se entrego información recogida por los participantes a la misión tecnológica a Almería España. Participaron 30 agricultores.

Actividad 10 y 11 Jornada de análisis y proyección de giras tecnológicas

Actividades no realizadas debido a que la misión de programación en riego, no recibió financiamiento para su ejecución.

Actividad 12 Seminario sobre tecnificación y programación de riego

Actividad no realizada debido a que la consultoría del experto, no recibió financiamiento para su ejecución.

Actividad 13 Seminario sobre sistemas intensivos de producción en sustrato

Seminario realizado en el salón de la I. Municipalidad de Litueche el 23 de noviembre de 2007. Tema: “Producción de cultivos sin suelo”. Expositora. Dra. María del Carmen Salas Sanjuán. Universidad de Almería, España. Asistencia: 18 personas.

Actividad 14) Seminario con experto internacional en hidrología

Seminario realizado en el salón de la I. Municipalidad de Litueche el 7 de septiembre de 2007. Tema: “Modelos hidrológicos en microcuencas de secano”. Expositor. Dr. Jan Boll. Universidad de Idaho, EE.UU. Asistencia. 43 personas.

Seminario realizado en el salón de la I. Municipalidad de Litueche el 16 de noviembre de 2007. Tema: “Gestión del agua en microcuencas de secano”. Expositor. Dr. Javier del Valle. Universidad de Zaragoza, España. Asistencia: 22 personas.

Actividad 15) Capacitación en conservación de suelos y aguas

Seminario realizado en el salón de la I. Municipalidad de Litueche el 30 de noviembre de 2007. Tema: “Técnicas de conservación de suelos y aguas en secano”. Expositor. Ing. Agr. Dr. Jorge Carrasco J. Investigador INIA Rayentué. Asistencia: 23 personas.

Actividad 16) Capacitación en fertirriego y nutrición en cultivos

Seminario realizado en el salón de la I. Municipalidad de Litueche el 6 de diciembre de 2007. Tema: “Nutrición vegetal y Fertirrigación” Expositor. Ing. Agr. Dr. Juan Hirzel. Investigador INIA Quilamapu. Asistencia: 41 personas.

Actividad 17) Confección tríptico y pendón Nodo

Durante el mes de marzo se diseñó tríptico de difusión del nodo (1.000 ejemplares) y el pendón (2 unidades) (Figura 3) y (figura 4).

Figura 3. Tríptico del Nodo de Riego

Objetivo General

Implementar acciones de difusión y transferencia tecnológica mediante la constitución de un Nodo Tecnológico de Riego Tecnificado que permita acercar a pequeños y medianos agricultores del secano de la VI Región con tecnologías modernas e innovadoras en el uso del agua y nutrientes y de bajo impacto ambiental.

¿Qué es un nodo Tecnológico?

Es una red de actores que tienen la función de apoyar, asesorar y capacitar a los PYME, actúan como puente entre estas empresas, fuentes de financiamiento y fuentes de tecnología, son nacionales o extranjeras. El nodo es el instrumento creado por CORFO para Chile.

Objetivos Específicos del Nodo Tecnológico de Riego

- Crear un aliado en base a una estructura institucional promovido por DDA que facilite la participación de 100 pequeños y medianos productores de la VI Región que promuevan y difundan la implementación de fuentes de agua y nutrientes de alta eficiencia.

INIA RAYENTUÉ
Avda. Salinas 551, Sector Los Choros, Litueche, VI Región, Fono: 77226014
E-mail: rayentue@inia.cl
Calle postal 11 - Rengo

PROYECTO
Nodo de Difusión y Transferencia Tecnológica en Riego Tecnificado para la Optimización del Uso del Agua en el Secano de la Sexta Región

FINANCIADO POR:
CORFO INNOVA CHILE
INIA RAYENTUÉ

Presente de Financiamiento:
CORFO INNOVA CHILE
Ejecuta:
Instituto de Investigaciones Agroparias,
INIA Rayentué
Duración del Programa: 2007

Antecedentes Generales del Secano de la Sexta Región

El secano en Chile y particularmente el de la VI Región se caracteriza por presentar condiciones de marginalidad asociada a una baja productividad agrícola, originada por una deficiente calidad de los suelos y fundamentalmente por la escasa disponibilidad de agua para riego. Bajo estas condiciones, la mayoría de los pequeños y medianos agricultores se dedican al cultivo de cereales, hortalizas de raíz, chiche y producción de pastos u otras.

La política de apertura de nuestro país a mercados internacionales ofrece grandes oportunidades y beneficios para el sector agrícola, sin embargo, también existen áreas importantes donde en el medio trueno, productivo y comercial.

Un aliado importante para lograr los altos niveles de competitividad que deberá desarrollar nuestro agricultor es la calidad de los productos pasando y la relación del proceso productivo con el medio ambiente. Surge así el concepto de agricultura limpia, definido como aquella que permite el equilibrio entre el desarrollo económico y la protección de los recursos naturales del país.

Este equilibrio puede lograrse adaptando tecnologías nuevas continuamente con el uso racional de productos químicos para fertilización, optimización del uso del agua, fitosanitarios y control final de los desechos generados por las actividades productivas, entre otros.

Sin embargo, ante las diversas oportunidades que se abren, existe un segmento significativo de la agricultura nacional que presenta importantes restricciones de recursos y deficiente adopción de tecnologías, lo que dificulta económicamente su desarrollo en el proceso agroexportador que el país está desarrollando, así como también de la Política Agrícola Común (PAC) Europea y en especial la de secano.

Desde el punto de vista del manejo de recursos hídricos en la zona del secano se distinguen dos grandes líneas de trabajo:

- 1) Transferencia del riego asociada a cultivos de alto valor económico
- 2) Fertilización asociada del agua mediante técnicas alternativas de producción

En este contexto, el uso eficiente del agua es un aspecto de primera importancia al momento de definir estrategias de desarrollo para el secano, desde el objetivo es maximizar los volúmenes de producción protegiendo el medio ambiente y potenciando al pequeño productor mediante actividades de capacitación, difusión y transferencia de tecnología en riego.

Figura 4. Pendón del Nodo de riego



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGROPECUARIAS
INIA

GOBIERNO DE CHILE
CORFO
INNOVA CHILE

PROYECTO:
NODO DE DIFUSIÓN
Y TRANSFERENCIA
TECNOLÓGICA EN RIEGO
TECNIFICADO PARA LA
OPTIMIZACIÓN DEL USO
DEL AGUA EN EL SECAÑO
DE LA SEXTA REGIÓN

EJECUTA: INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS - INIA,
CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIÓN RAYENTUE.
PROYECTO FINANCIADO POR CORFO INNOVA CHILE.
PERÍODO: ENERO A DICIEMBRE 2007



OBJETIVO DEL PROYECTO
Implementar acciones de difusión y transferencia tecnológica que permita conectar a pequeños y medianos agricultores del secano de la sexta región, con tecnologías modernas e intensivas en el uso del agua y nutrientes y bajo impacto ambiental



PARTICIPANTES:

- **GTT FRUTILLAS DE PANILONGO, COMUNA DE PAREDONES.**
- **COOPERATIVA LAS NIEVES, COMUNA DE PAREDONES.**
- **ASOCIACIÓN DE AGRICULTORES DE MATA REDONDA, COMUNA DE PUMANQUE.**
- **PEQUEÑOS PRODUCTORES DE LAS COMUNAS DE LITUECHE Y NAVIDAD.**

Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA-Rayentue
Avda. Salamanca s/n, sector Los Choapiños, Rengo, VI Región.
Fono-fax (72) 740834, Casilla postal 13 - Rengo.
E-mail: inia@rayentue.inia.cl WWW.inia.cl

Actividad 17) Confección cartillas divulgativas

A los participantes de las charlas técnicas se les entregaron cartillas diseñadas para esta población objetivo. Se abordaron los siguientes temas técnicos:

- Sistemas de riego localizado
- Necesidades hídricas de los cultivos
- Programación de riego

En anexo se entregan los ejemplares entregados.

Actividad 18) Producción artículos divulgativos

Inicialmente se proponía publicar en la revista Tierra Adentro uno o dos artículos divulgativos referentes al Nodo y sus actividades en la zona de secano. Sin embargo, INIA Rayentué no tuvo cupo para publicar durante el año. No obstante lo anterior, durante el periodo de ejecución del proyecto se publicaron artículos divulgativos en la prensa regional relacionados con las diferentes acciones del Nodo.

Actividad 19) Difusión en prensa escrita y radial

En anexo se presenta informe de difusión con todas las acciones de difusión del Nodo en la prensa escrita y radial.

Otras actividades no previstas en la Carta Gantt

a) Exposición en Dirección Regional de INDAP

En el marco del programa de difusión de los nodos, el día 7 de febrero, se realizó una reunión de trabajo y exposición del proyecto a profesionales de INDAP, encabezados por su Director Regional, Jefe de operaciones, encargada del Servicio de Asesoría Técnica y Jefes de Área, en dependencias de la Dirección Regional de este organismo en Rancagua. A partir de esta actividad se concertaron acciones de difusión y apoyo desde las diferentes áreas de INDAP en la zona de influencia del proyecto. Se estableció contacto con líderes locales y se programó una serie de reuniones donde se difundió el proyecto a agricultores directamente y se les invitó a participar e incorporarse a este trabajo.

b) Participación en Feria de la Fruta, sus Frutos y su Gente en Rosario

Los días 16, 17 y 18 de marzo se realizó la Primera Feria de la Fruta en la localidad de Rosario, donde el nodo de Riego asistió junto a los 8 nodos de la región y compartieron el stand de Innova CORFO. El evento sirvió como medio de difusión y de contacto con la comunidad para dar a conocer las actividades planificadas en cada nodo y a la vez como medio de invitación a agricultores para participar e incorporarse a esta experiencia.

c) Asistencia a Primer encuentro Nacional de Nodos

El día 23 de marzo en el estadio de CORFO en Santiago, se realizó el primer encuentro nacional de Nodos de Transferencia Tecnológica. En la oportunidad se presentaron diferentes expositores que dieron a conocer las expectativas puestas en los nodos, los requerimientos de información, aspectos relacionados al informe técnico y financiero a presentar al hito crítico, entre otros. En la oportunidad fue posible conocer diferentes realidades y discutir sobre inquietudes comunes a los nodos así como establecer nexos con otros coordinadores, para ir generando la red de contactos que se espera de este programa.

d) Tres seminarios interno para profesionales e investigadores de INIA Rayentué con la participación de los investigadores extranjeros Invitados.

d1) Seminario interno realizada el día lunes 3 de septiembre de 2007, en INIA Rayentué. El Dr. Jan Boll expuso sobre el uso de modelos hidrológicos en microcuencas y la experiencia en EE.UU. Participaron los siguientes profesionales de INIA:

1. Patricio Almarza, Ing. Agr. INIA Rayentué
2. Viviana Barahona, Ing. Agr. INIA Rayentué
3. Sofía Felmer, Ing. Agr. INIA Rayentué
4. Alejandro Antúnez, Ing. Agr., Ph.D, INIA Rayentue

5. Claudio Díaz, Ing. Agr., INIA Rayentué
6. Miguel Sandoval, Ing. Civil Agrícola, Inia Rayentué
7. Jaime Mejías, Ing. Agr. Dr, INIA Carillanca
8. Hamil Uribe, Ing Agr. Ph. D, INIA Quilamapu
9. Rómulo Oses, Dr Cs. Biológicas, INIA Rayentué
10. Myrthon Naour, Ing. Comercial, Inia Rayentué
11. José Castro, Biólogo, INIA Rayentué
12. Daniel Ortiz, Ing. Agr. INIA Rayentué
13. Isaac Maldonado, Ing. Agr. M.Cs, INIA Quilamapu
14. Pamela Díaz, Ing. Civil Industrial, INIA Rayentué

d2) Seminario interno realizado el día lunes 19 de noviembre de 2007, en salón auditorio de INIA Rayentué. El Dr. Del Valle expuso sobre principios de gestión de cuencas y su relación con la disponibilidad de agua en sistemas productivos sustentables y la experiencia en España. Participaron los siguientes profesionales de INIA:

- 1 Patricio Almarza, Ing. Agr. INIA Rayentué
- 2 Alejandro Antúnez, Ing. Agr, Ph.D., INIA Rayentue
- 3 Claudio Díaz, Ing. Agr., INIA Rayentué
- 4 Miguel Sandoval, Ing. Civil Agrícola, Inia Rayentué
- 5 Daniel Ortiz, Ing. Agr. INIA Rayentué
- 6 Rómulo Oses, Dr. Cs. Biológicas, INIA Rayentué
- 7 Christian Alfaro, Ing. Agr. Inia Rayentué
- 8 Alejandra Catalan, Comunicaciones INIA Rayentué
- 9 Oscar Contreras Díaz, Ing. Agr. INIA Rayentué
- 10 Jorge Carrasco J. Ing. Agr. Dr. INIA Rayentue

Otros participantes:

11. José Castro, INIA Los Tilos
12. Juan Cortes, INIA Los Tilos
13. Robert Hiliard, Junta Vigilancia Río Cachapoal, primera sección

d3) Actividad realizada el día lunes 19 de noviembre de 2007, en salón auditorio de INIA Rayentué. La Dra Salas expuso sobre la tecnología de producción de hortalizas sin suelo utilizada en Almería, España. Participaron los siguientes profesionales de INIA:

- 1 Patricio Almarza, Ing. Agr. INIA Rayentué
- 2 Sofía Felmer, Ing. Agr. INIA Rayentué
- 3 Alejandro Antúnez, Ing. Agr, Ph.D., INIA Rayentue
- 4 Claudio Díaz, Ing. Agr., INIA Rayentué
- 5 Miguel Sandoval, Ing. Civil Agrícola, Inia Rayentué
- 6 José Donoso, Ing. Agr. INIA Rayentue

- 7 Daniel Ortiz, Ing. Agr. INIA Rayentué
- 8 Rómulo Oses, Dr. Cs. Biológicas, INIA Rayentué
- 9 Christian Alfaro, Ing. Agr. Inia Rayentué
- 10 Gamalier Lemus, Ing. Agr. M.Sc. INIA Rayentué
- 11 Pamela Díaz, Ing. Civil Industrial, INIA Rayentué
- 12 Alejandra Catalan, Comunicaciones INIA Rayentué
- 13 Oscar Contreras Díaz, Ing. Agr. INIA Rayentué

Otros participantes:

14. Miguel Ale, Univ. Mayor
15. Nicolás Gabor, Empresario hidroponista
16. Alejandro Salas, Ing. Agr. INDAP
17. Judith Mendoza, Ing. Agr. CORFO
18. Jaime Iturra, Ing. Agr. Innova
19. Alfredo Valenzuela, Prodesal Quinta de Tilcoco
20. José Luis Marmolejo, Prodesal Malloa
21. César Vilches, Procesal Quinta de Tilcoco
22. Washington Salazar, Prodesal Malloa

E. RESULTADOS OBTENIDOS

E1. Principales resultados obtenidos

En el Cuadro 9 se muestra un resumen de las actividades planificadas y las ejecutadas por el nodo de riego, durante el año 2007.

Cuadro 9. Resumen de actividades planificadas y ejecutadas.

ACTIVIDAD	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1) Constitución del nodo												
Planificado	X	X										
Ejecutado						X						
2) Elaboración proyecto prospección tecnológica en tecnificación y programación de riego												
Planificado	X	X										
Ejecutado			X	X	X							
3) Elaboración proyecto prospección tecnológica en sistemas cultivo sustrato												
Planificado	X	X										
Ejecutado			X	X	X							
4) Elaboración proyecto para traída de expertos a tres seminarios (consultorías especializadas)												
Planificado			X									
Ejecutado												
5) Elaboración proyecto de pasantía en centro internacional cultivo en sustrato												
Planificado			X									
Ejecutado			X	X	X							
6) Taller difusión instrumentos CORFO												
Planificado			X									
Ejecutado						X	X					
7) Realización de giras de prospección tecnológica												
Planificado				X	X							
Ejecutado										X		
8) Realización de pasantía												
Planificado						X						
Actividad no ejecutada												
9) Jornada de análisis y proyección de giras tecnológicas (agricultores)												
Planificado						X						
Ejecutado										X		
10) Jornada de análisis y proyección de giras (profesionales y técnicos)												
Planificado							X					
Actividad no ejecutada												
11) Jornadas de análisis y proyección de giras (Liceos agrícolas)												
Planificado							X					
Actividad no ejecutada												
12) Seminario sobre tecnificación y programación de riego												
Planificado								X				
Actividad no ejecutada												

F IMPACTOS DEL PROYECTO

F1 Impacto de origen técnico-económico

En jornadas con especialistas de INIA, los beneficiarios del Nodo se capacitaron en aspectos teóricos y prácticos relacionados con el manejo del recurso hídrico en el secano. Estas actividades fueron altamente participativas, permitiendo la interacción entre diferentes tipologías de agricultores en relación al uso y manejo del agua en el secano. De esta manera, en un ciclo de charlas los beneficiarios pudieron conocer desde aspectos básicos del agua en el suelo, hasta problemas aplicados de fertirrigación en los cultivos que desarrollan.

Esta metodología de capacitación sistemática y aplicada fue reconocida por los asistentes como un programa innovador en el área.

Los participantes pudieron conocer nuevas técnicas en el manejo y gestión del agua a nivel de cuenca de países desarrollados como España y Estados Unidos. Esta actividad les permitió discutir como usuarios, los impactos del uso del recurso hídrico en la contaminación y disponibilidad del uso del agua en las cuencas del secano, despertando su interés en apoyar iniciativas que busquen determinar:

- el impacto de las plantaciones forestales en la disponibilidad de agua a nivel de cuenca
- el impacto del uso del recurso (ej. plántulas de cerdos) en la contaminación de las aguas subterráneas

Asimismo, los asistentes a estas jornadas, pudieron comprender la importancia de mejorar la asociatividad de usuarios del recurso hídrico superficial y subterráneo en las cuencas de la Región, para enfrentar los problemas de disponibilidad y calidad del recurso de manera apropiada.

Por otra parte, los beneficiarios del Nodo conocieron tecnologías de uso del agua innovadoras como el cultivo intensivo de hortalizas en sustrato. Esta tecnología despertó interés en la comunidad del secano, al considerar la sustentabilidad y la alta eficiencia del uso del recurso que puede lograrse adoptando esta técnica. En la actualidad se trabaja en la formulación de un proyecto de cultivo en sustrato, con agricultores del secano de la Región, orientado a la producción sustentable y sostenida de frutillas, que maximice el uso del recurso hídrico. De implementarse esta iniciativa, se podría asegurar el riego de hortalizas y berries en una zona estratégica para el desarrollo rural del país.

Un impacto innovador del proyecto fue la participación de microempresarios productores de frutillas en la captura tecnológica a la Región de Almería, España. Esta visita les permitió conocer el liderazgo de la agricultura almeriense en la producción hortícola mundial, que emplea nuevas técnicas en el manejo de cultivos y agua. De esta forma, los beneficiarios conocieron de primera fuente, aspectos tecnológicos de punta que pueden implementar en los ecosistemas del

secano tales como: el uso intensivo del suelo (alternativas de cultivo intensivo); el reciclaje de aguas para el cultivo en sustrato; y el giro empresarial y cooperativo de pequeños agricultores del sur de España.

Es destacable el apoyo de Innova Chile de CORFO a esta iniciativa, no obstante los beneficiarios son empresarios con una clara cadena de comercialización, se trata de microempresarios clientes de INDAP, que tradicionalmente no acceden a este tipo de programas de transferencia tecnológica. Como impacto directo de esta experiencia, los asistentes a la gira implementarán en forma asociativa tecnologías que conocieron en España, y que se relacionan con la producción de frutillas.

Desde el punto de vista de la institución ejecutora del Nodo, las acciones del proyecto permitieron fortalecer las actividades de transferencia y capacitación que desarrolla tradicionalmente en secano. Cabe destacar que la ejecución el Nodo permitió contar con un profesional trabajando exclusivamente en riego en el secano de la Región de O'Higgins, que proyecta al INIA Rayentué en una zona estratégica para el Ministerio de Agricultura.

Finalmente, el desarrollo del Nodo de Riego generó expectativas para concretar en una segunda fase, ideas de proyectos y transferencia de tecnología en aspectos relacionados con el mejoramiento de la eficiencia del uso del agua; la contaminación y disponibilidad del recurso en el secano de la Región de O'Higgins. Estas expectativas de continuidad de las acciones del Nodo se refuerzan con el ciclo de sequía que enfrenta el secano, que requiere de acciones permanentes de capacitación y transferencia tecnológica para enfrentar la creciente escasez del recurso hídrico en esta zona agroecológica.

F2 Mecanismos de implementación de los resultados del proyecto

Los principales mecanismos de implementación de los resultados del proyecto son:

- la inversión privada por parte de los beneficiarios, para la adopción de la tecnología propuesta (infraestructura de riego, cultivo en sustrato, fertirrigación, entre otros).
- la presentación por parte de la entidad ejecutora (INIA) en asociación con los beneficiarios de proyectos innovativos en: manejo de cuencas y cultivo en sustrato, entre otros.
- el estímulo a la inversión privada en obras de riego por parte de la Comisión Nacional de Riego y del Programa de Mejoramiento al Riego de INDAP.

Sin duda, la implementación de los resultados del proyecto se vería asegurada con la continuidad de las acciones del Nodo, de manera de reforzar el componente técnico, garantizando un mejoramiento del uso del recurso hídrico en el secano de la Región de O'Higgins.

G ANEXOS