



**CNR**  
Ministerio de  
Agricultura

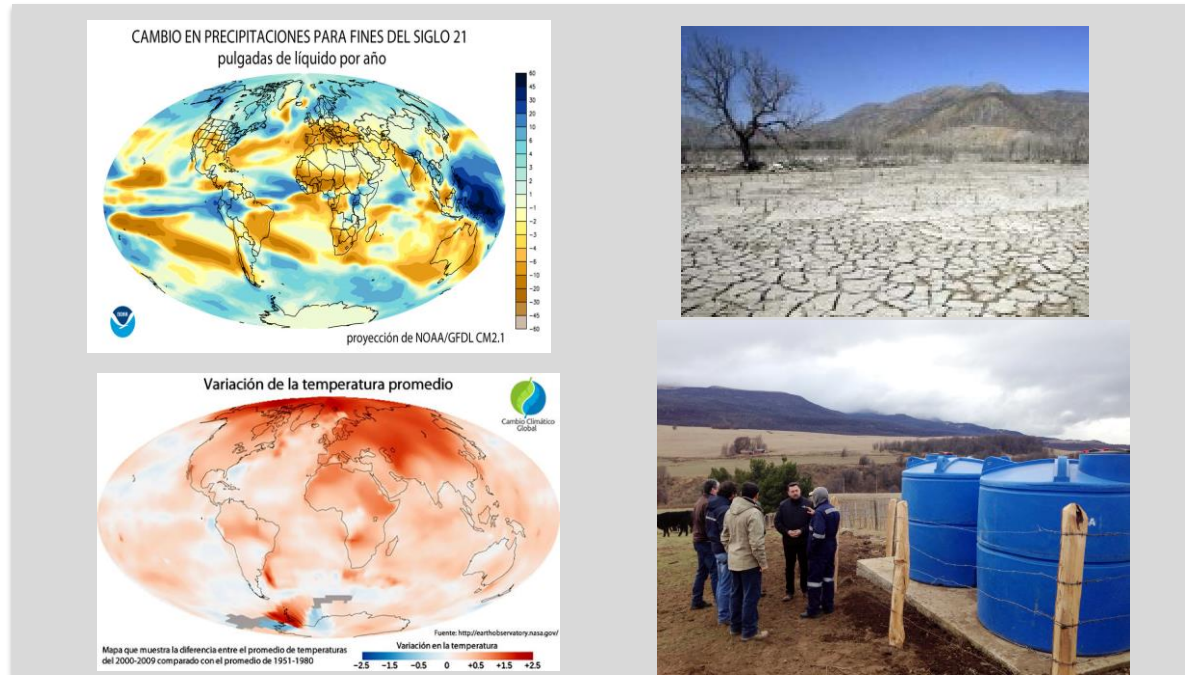
Gobierno de Chile

# **Contexto de Cambio Climático**

26 de abril 2019



# Cambio climático y vulnerabilidad



## Instrumentos del Estado

Decreto de escasez hídrica (MOP)  
Emergencia agrícola (MINAGRI)  
Decreto de catástrofe (INTERIOR)

El **cambio climático** se ha convertido en uno de los temas más importantes de la agenda pública durante los últimos años. Habiendo declarado 750 declaraciones de emergencia agrícola derivado de los efectos del déficit hídrico desde el año 2008 a la fecha.

Vulnerabilidad territorial y social



# Declaraciones de Emergencia Agrícola

Región	N° declaraciones
<b>Déficit Hídrico/Sequía</b>	
Región de Arica y Parinacota	1
Región de Atacama	21
Región de Aysén del General Carlos Ibañez del Campo	17
Región de Coquimbo	105
Región de La Araucanía	75
Región de Los Lagos	73
Región de Los Ríos	24
Región de Valparaíso	166
Región del Biobío	93
Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	65
Región del Maule	66
Región Metropolitana de Santiago	44
<b>Total general</b>	<b>750</b>



# Chile y el cambio climático

- Plan de adaptación al cambio climático del sector Silvoagropecuario. Ministerio de Agricultura
- Plan Nacional de adaptación a Cambio Climático. Ministerio de Medio Ambiente
- Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales. Ministerio de Agricultura

*La información generada en Chile a partir de estudios desarrollados en los últimos años indica que el sector **silvoagropecuario** es particularmente vulnerable al cambio climático, **provocando desplazamiento geográfico de los cultivos y alteración de rendimientos**, entre otros efectos.*





**Medidas Impulsadas por la CNR, para mitigar los efectos del Cambio Climático.**



# LÍNEAS DE NEGOCIO DE LA CNR

## División de Estudios, Desarrollo y Políticas

Una de las principales tareas que da el marco institucional a la CNR, es la planificación de las inversiones que el Estado realiza en materia de riego.

Principales tareas:

- Estudios Básicos
- Programas
- Proyectos

Las prefactibilidades de las Grandes Obras, son desarrolladas por la DEDP.



# LÍNEAS DE NEGOCIO DE LA CNR

## Fomento al Riego

Por mandato de la Ley 18.450, le corresponde a la Comisión Nacional de Riego a través de su Departamento de Fomento la administración de los concursos del programa de Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje.

Concursos enfocados en:

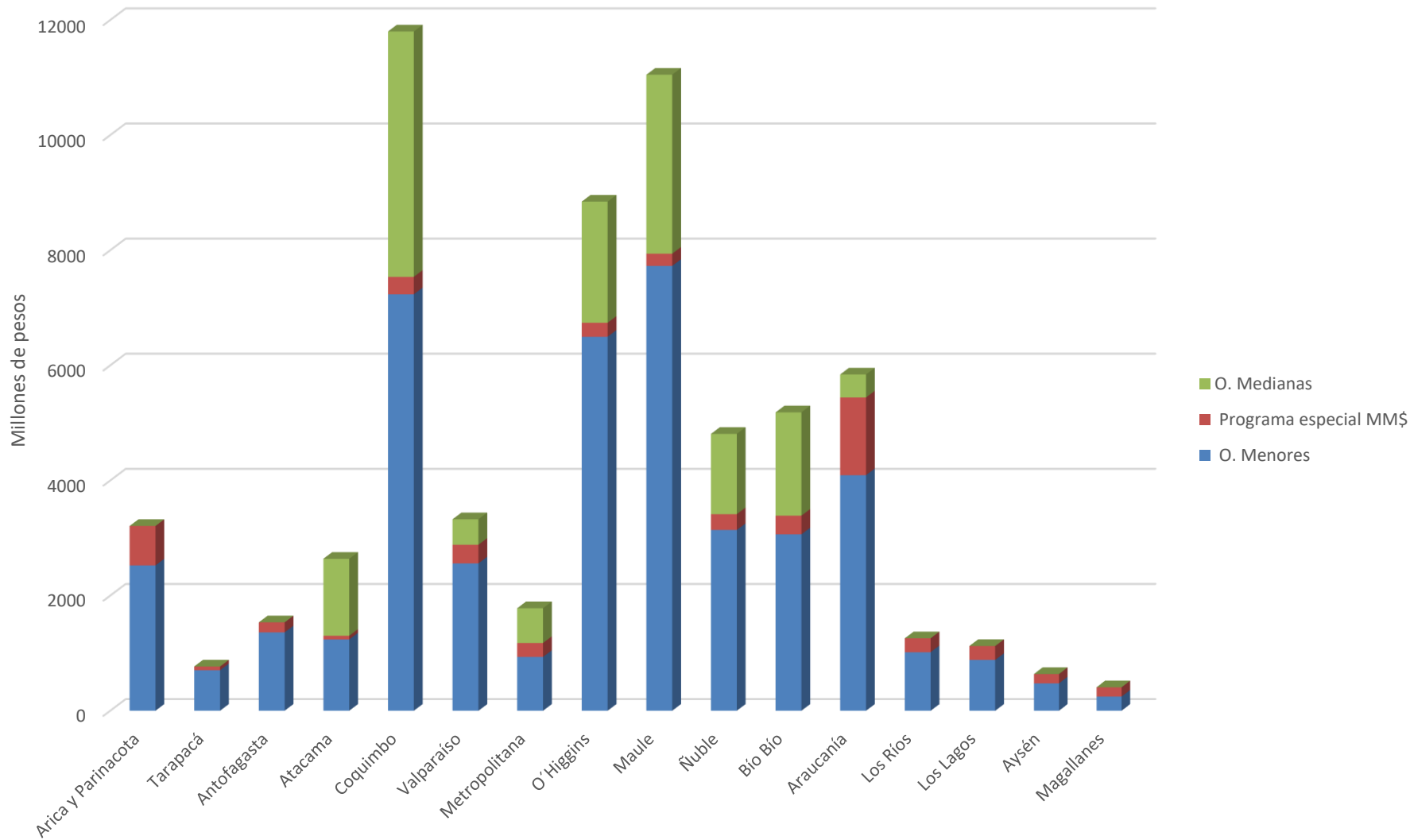
- Tecnificación
- Obras civiles
- Obras medianas
- Calidad de Aguas
- Drenaje
- Pequeña Agricultura
- ERNC
- Microhidros





# Ley de Fomento al Riego 2019

DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS POR REGIÓN



## Concursos a destacar:

- **Tecnificación**
- **Infiltración**
- **Telemetría y telecontrol (concurso de gestión)**
- **Acumulación y revestimientos de canales**



# Recursos Ley de Fomento al Riego 2019

DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS POR TIPO DE BENEFICIARIO



DISTRIBUCIÓN POR TIPO DE OBRAS (MM\$)

Conducción	Obras de Arte	Acumulación	Infiltración	Calidad de Aguas	Tecnificación	ERNC	Drenaje	Total
17.570	11.050	10.245	1.500	1.800	<b>23.553</b>	1.250	600	<b>67.568</b>
26%	16%	15%	2%	3%	<b>35%</b>	2%	1%	100,0%

# DIVISIÓN DE ESTUDIOS, DESARROLLO Y POLÍTICAS

N°	Iniciativa en Ejecución	Región
1	[Gore]Diag Situación legal de DAA río Huasco	Atacama (3)
2	Es Diag Riego Extrapred Ayllus Vilama.	Antofagasta (2)
3	Es Diag riego Extrapred. San Pedro	Antofagasta (2)
4	Es Diag ERNC Magallanes	Magallanes (12)
5	Est Diag obras acumulac Aysén	Aysén (11)
6	Es Diag Desarrollo riego Santa Juana	Biobío (8)
7	Pg Trans RH Colchane-Huara	Tarapacá (1)
8	Es Diag Riego Canal Imperial	Araucanía (9)
9	Es Diag Microtranques VI	O'Higgins (6)
10	Pg Transf Achibueno Perquilauquen	Maule (7)
11	Pg trans gestión eficiente 1a sec Aconcagua.	Valparaíso (5)
12	Pg Trans OUA Peq Embalses	IR Valparaíso RM (5 y RM)
13	[Gore] Pg Capacitación regantes Cayucupil	Biobío (8)
14	Es Diag Riego Extrapredial El Carmen	Atacama (3)
15	Es Diag Riego Extrapredial El Tránsito	Atacama (3)
16	Es Diag Microtranques VII	Maule (7)
17	Es Diag Secano VI región	O'Higgins (6)
18	[Cof] Py Construc proyecto Porvenir	Magallanes (12)

19	Es Diag RH Osorno y Llanquihue	Los Lagos (10)
20	[Gore] Pg Capac Gest Comun Agua Maule	Maule (7)
21	[Gore] Pg Saneam DAA Emb AncoaDiguaTeno	Maule (7)
22	[Gore] Es Linea Base Calidad Agua Maule	Maule (7)
23	Pg Fortal CAS Petorca	Valparaíso (5)
24	Es Diag ERNC los Ríos	Los Ríos (14)
25	Es Diag ERNC los Lagos	Los Lagos (10)
26	Pg Trans Riego Intrapredial Magallanes	Magallanes (12)
27	Pg Transfer mejor gestio Río Cato	Ñuble (16)
28	Es analisis Mejor sist riego Llay Llay	Valparaíso (5)
29	Pg Trans Capac Gestión Empedrado	Maule (7)
30	Pg Trans Rec Hídrico Chalinga	Coquimbo (4)
31	Pg Trans Tecn Mejorar Gestión Riego Choapa	Coquimbo (4)
32	[Gore] Pg apoyo a usuarios 3° tramo del Río Huasco, Embalse Sta Juana.	Atacama (3)
33	Pg Transf Embalse Chacillas	Valparaíso (5)
34	Pg Trans Gestión Biobío Negrete	Biobío (8)
35	Pg Capacitac OUA Nacional	IR (15, 1, 2, 3, 4, 5, RM, 6, 7, 8 y 9)
36	Es Diag. RH Gestión Riego Valle Pica	Tarapacá (1)

La división de estudios dispone anualmente de un Presupuesto de MM\$3,500



# Concursos Especiales

Concursos 2017	Monto MM\$
Emergencias Agrícolas por incendios enero 2017 y otros	1.350
Programa especial pequeña agricultura II INDAP- Secano Costero Emergencias y otros	3.380
Programa especial pequeña agricultura II NO INDAP- Secano Costero Emergencias y otros	1.000
Programa especial Pequeña agricultura VII - daños fenómeno Climático Norte	1.000
ERNC y microhidros	1.500
Convenio CNR - Gore Los Lagos	2.000



# Convenio CNR – Gore Los Lagos



Electrobombeo para Riego

**Ley N° 20.571**  
de **Generación Distribuida**,  
también denominada  
de **Generación Ciudadana**





# “Smallholders’ Response to New Climate Scenarios regarding Sustainable Water Use as a Contribution to Food Security”



## Foro Internacional Apec

Delegaciones: Canadá, China, EEUU, Indonesia, Malasia, México, Perú, Rusia, Tailandia, Vietnam y Chile.

Se adjudico un segundo fondo Apec y un Fondo de Cooperación Chile – México







# **INICIATIVAS ESPECÍFICAS EN UN CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO**

**Programa de Capacitación y transferencia Tecnológica en Adaptación al Cambio Climático para Áreas Vulnerables de la Pequeña Agricultura, Zona Centro**



# Programas de capacitación y transferencia en adaptación al cambio climático para pequeña agricultura en riego

## Objetivo general

- Aplicar un programa de Capacitación y Transferencia Tecnológica en adaptación al cambio climático a pequeños agricultores de comunas afectadas por emergencia agrícola por déficit hídrico.

## Objetivos específicos

- Capacitar y transferir a pequeños productores agrícolas, miembros de OUAS y a agentes de extensión del INDAP en manejo y mantención de equipos y sistemas de riego y manejo hídrico de los cultivos.
- Realizar días de campo en predios demostrativos de agricultores líderes.
- Elaborar un manual de técnicas y manejo del riego en condiciones de cambio climático.
- Elaborar perfiles de proyectos de mejoramiento del riego a los agricultores beneficiados.





# Programas de capacitación y transferencia en adaptación al cambio climático para pequeña agricultura en riego



Regiones:

**Atacama**  
**Coquimbo**  
**Valparaíso**  
**Metropolitana**  
**O'Higgins**  
**Maule**  
**Biobío**  
**Araucanía**  
**Los Ríos**  
**Los Lagos**

Zona Norte (650; 195)	III: Alto del Carmen
	IV: Canela, Combarbalá, Monte Patria, Ovalle, Punitaqui, Río Hurtado, Salamanca
	V: Cabildo, La Ligua, Petorca
Zona Centro (509; 153)	RM: Curacaví, San Pedro
	VI: Chépica, Palmilla, Santa Cruz, Lolol.
	VII: Chanco, Empedrado, Hualañe, Rauco
	VIII: El Carmen, Santa Juana, San Carlos
Zona Sur (748; 225)	IX: Ercilla, Nueva Imperial, Padre las Casas.
	XIV: La Unión, Mariquina, Río Bueno
	X: Maullín, San Juan de la Costa, San Pablo



# Programas de capacitación y transferencia en adaptación al cambio climático para pequeña agricultura en riego - Productos

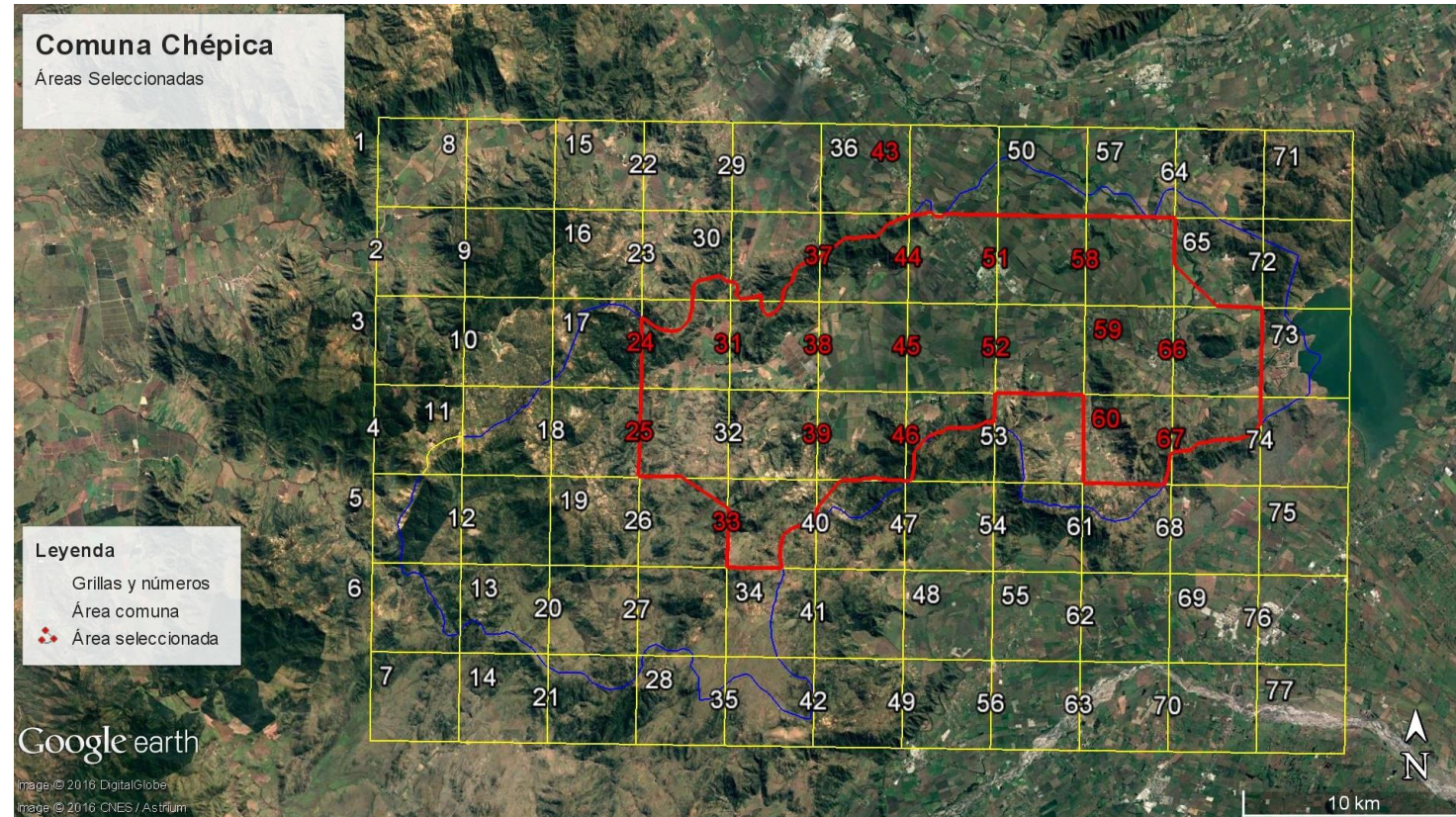
1. Diagnóstico de áreas vulnerables con escasez hídrica y agricultores prioritarios a atender en el programa.
2. Instalación de 10 unidades demostrativas.
3. Realizar 30 días de campo (3 días de campo por unidad demostrativa).
4. Realizar 13 talleres técnicos para agricultores.
5. Manual de adaptación al cambio climático.
6. Cursos presenciales agricultores.
7. Realizar 2 cursos por cada región para agentes de extensión de INDAP.
8. Un curso por cada región, para dirigentes de organizaciones de regantes.
9. Videos de apoyo para trabajo con los agricultores





# Definición de áreas de Intervención (Método de la Grilla)

1. Criterios basados en las condiciones geográficas de la comuna.
2. Criterios basados en la actividad y vocación económica del área
3. Criterios basados en la naturaleza de las fuentes de agua
4. Criterios basados en la carga de extracción de la fuente o densidad poblacional



# Levantamiento Necesidades

## ENCUESTA PREDIAL (PARTE 1)

### 1. ANTECEDENTES GENERALES

N° ficha	114	Fecha	3/9/2017	Coordenadas UTM	E 704805 N 5699707
Comuna	Padre Las Casas		Sector	Cerro loncoche	

### 2. ANTECEDENTES DE BENEFICIARIO/PROPIETARIO

Nombre del Propietario	Adan	Segundo	Epul	Loncomil	RUT	10686503-5
E-Mail				N° Teléfono	972170734	
Nombre del beneficiario	Adan	Segundo	Epul	Loncomil	RUT	10686503-5
E-Mail				N° Teléfono	972170734	
Tipo de Beneficiario	Propietario				Otro	
Comentario						

### 3. ANTECEDENTES LEGALES

#### 3.1. PREDIO

ROL	S/I	Superficie Total (ha)	1.125	Área Bajo riego (ha)	0	Superficie Potencial (ha)	1.0
Comentario (*)							

#### 3.2. AGUA

Título de Propiedad de Agua	Fojas	N°	Año	Conservador	Temuco		
Nombre titular del agua	Comunidad francisco catrilef			RUT			
N° de Acciones	Caudal	1 l/s	Coordenadas UTM Captación de Agua	E	N		
Pozo u otra captación	Coordenadas UTM		E	N		Volumen (m³)	Caudal (m³/S)
Título de Propiedad de Agua	Fojas	N°	Año	Conservador			
Nombre titular del agua				RUT			
Comentarios							

Área crítica	Brecha
Usuario y adaptación al cambio climático	Adaptación al cambio climático.
	Aplicación técnica en el manejo del riego para enfrentar la escasez hídrica.
	Aplicación técnica en el manejo de cultivos para enfrentar la escasez hídrica.
	Determinación del manejo del riego para enfrentar la escasez hídrica.
Disponibilidad de agua	Determinación del manejo de cultivos para enfrentar la escasez hídrica.
	Determinación de la disponibilidad de agua expresada en caudal.
Infraestructura de riego	Determinación de nueva superficie de riego de acuerdo a la necesidad de los cultivos y la disponibilidad de agua.
	Conocer e identificar todos los componentes de los sistemas de riego, propios de las unidades productivas de las comunas incluidas en el programa.
	Análisis funcionamiento de los componentes de los sistemas de riego.
Manejo de la infraestructura	Determinar las necesidades de nueva infraestructura de riego.
	Conocer la operación de los sistemas de riego.
	Conocer acerca de la mantención de los sistemas de riego.
	Determinación de caudal y presión de los sistemas de riego.
	Síntomas de problemas en caudal y/o presión de los sistemas de riego.





## Instalación de 10 unidades demostrativas (presupuesto 1 millón)

1. Instalación de un sistema fotovoltaico con el fin de alimentar una bomba la cual impulsará un sistema por cintas de riego las que irrigarán hortalizas (las que serán plantadas en primavera).
2. Instalación de estanque acumulador estándar 5400 litros, reacondicionar el sistema fotovoltaico ya existentes y programar el riego considerando factores agroclimáticos.
3. Instalación de dos estanques de polietileno para la acumulación de agua, reconfiguración del sistema de bombeo y evaluación general al sistema de riego
4. Instalación de un tranque acumulador de aguas revestido con geo-membrana
5. Incorporación de sistema de riego presurizado: riego por cintas, construcción de caseta de riego para bomba. Además del uso de tensiómetros para realizar un monitoreo de la humedad del suelo.
6. Implementación de un riego presurizado a una plantación en frutales
7. Reacondicionamiento del pozo zanja y evaluación del sistema de riego presurizado
8. Implementación de riego por aspersión para forraje
9. Se pretende implementar un sistema hidropónico NFT para la mitad del invernadero
10. Incorporación de un sustrato de lana de oveja



## Instalación de 10 unidades demostrativas (presupuesto 1 millón)

10 unidades demostrativas, en una superficie aproximada de 0.5 hectárea, en la cual se acondicionará la infraestructura de riego, además de los cultivos de poco requerimiento de agua y/o resistente a la sequía.



Sistema de riego con ERNC, Palmilla



Tranque de acumulación, Hualañe.





## Instalación de 10 unidades demostrativas (presupuesto 1 millón)

10 unidades demostrativas, en una superficie aproximada de 0.5 hectárea, en la cual se acondicionará la infraestructura de riego, además de los cultivos de poco requerimiento de agua y/o resistente a la sequía.



Sistema de riego caseta, Lolol



Sistema de riego presurizado con bomba alimentada con paneles solares, Empedrado



# Productos esperados



Día de Campo Rauco



Día de Campo San Fernando



Día de Campo Hualañe





# Productos esperados

- **Talleres técnicos para agricultores (13).** Se realizaron talleres técnicos en temas específicos como: construcción de estructuras de acumulación y obras anexas, estructuras de conducción, riego por tendido y surcos optimizado, instalación y mantención de sistemas de riego y estrategias de riego en condiciones de déficit hídrico.
- **Curso para agricultores (1 curso por región con 4 módulos de 10 hrs).** Estos cursos abordarán las temáticas de infraestructura predial y extrapredial y los aspectos de manejo hídrico de los cultivos, incluirá sesiones prácticas y teóricas.
- **Curso para agentes de extensión de INDAP.** Se realizaron 2 cursos por región, que abordarán las temáticas de infraestructura de riego predial y extra predial y los aspectos de manejo hídrico de los cultivos. (cursos de 40 hrs).



## Dos Cursos Para Extensionistas

Curso 2: conto con 252 participaciones en sus distintos módulos.

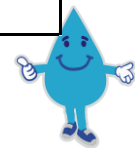
Módulo	Nombre	Profesor Titular	Región	Nº Asistentes	Nº Horas
I	Métodos de Riego	Dr. Eduardo Holzapfel	Metropolitana	34	12
			O'Higgins	5	12
			Maule	39	12
			Biobío	21	12
II Parte 1	Análisis. operación y mantención de equipos y sistemas de riego	Dr. Felipe De la Hoz	Metropolitana	26	6
			O'Higgins	8	6
			Maule	23	6
			Biobío	12	6
II Parte 2	Análisis. operación y mantención de equipos y sistemas de riego	Dr. Felipe De la Hoz	Metropolitana	22	6
			O'Higgins	13	6
			Maule	18	6
			Biobío	15	6
III	Calidad de Agua	Dr. Felipe De la Hoz	Metropolitana	17	5
			O'Higgins	7	5
			Maule	9	5
			Biobío	5	5
IV	Infraestructura de derivación y conducción de un sistema de riego	Dr. Felipe De la Hoz	Metropolitana	24	5
			O'Higgins	21	5
			Maule	21	5
			Biobío	24	5
III	Líneas de financiamiento y consideraciones generales para la presentación de un proyecto de riego	Ing. Benjamín Henríquez	Metropolitana	16	6
			O'Higgins	20	6
			Maule	15	6
			Biobío	24	6
s/n	Bombeo Fotovoltaico	Ing. Benjamín Henríquez	Maule	11	5



# Cursos Para Agricultores

Curso 1: conto con 652 participaciones en sus distintos módulos.

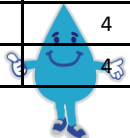
Módulo	Nombre	Profesor	Región	Nº Asistentes	Nº Horas
I	Aspectos Básicos Relación Suelo Planta Atmósfera	Dr. Jorge Jara Ramírez	Metropolitana	15	10
			O'Higgins	6	10
			Maule	12	10
			Biobío	27	10
II	Cultivos y Cambio Climático	Dr. Mauricio Ortiz	Metropolitana	7	6
			O'Higgins	6	6
			Maule	14	6
			Biobío	37	6
IV	Construcción de un sistema de riego por goteo y microaspersión	Dr. Felipe De la Hoz	O'Higgins	22	12
			Metropolitana	29	12
			Maule	21	12
			Biobío	23	12
III	Métodos de Riego	Dr. Eduardo Holzapfel	O'Higgins	19	8
			O'Higgins	27	8
			O'Higgins	7	8
			O'Higgins	14	8
			O'Higgins	19	8
			O'Higgins	16	8
			Metropolitana	24	8
			Maule	29	8
V	Mantenimiento y Operación de los Equipos de Sistemas de Riego Presurizado	Dr. Felipe De la Hoz	O'Higgins	20	5
			Metropolitana	47	5
			Metropolitana	44	5
			Maule	16	5
			Maule	22	5
			Maule	35	5
			Biobío	21	5
			Biobío	43	5



# Cursos Para OUs

Curso 1: conto con 352 participaciones en sus distintos módulos.

Módulo	Nombre	Profesor	Lugar	Región	Nº	Nº
					Asistentes	Horas
I	Organizaciones de Usuarios de agua, funciones y beneficios de estar organizados	Abogado Sr. Luis Vergara	Melipilla	Metropolitana	14	6
			Chépica	O'Higgins	12	6
			Teno	Maule	11	6
			San Carlos	Biobío	15	6
II	Código de Aguas, Inscripciones y registros en Conservador de Bienes Raíces y Catastro Público de Aguas	Abogado Sr. Luis Vergara	Melipilla	Metropolitana	16	6
			Chépica	O'Higgins	12	6
			Teno	Maule	13	6
			San Carlos	Biobío	16	6
III	Estatutos de las Organizaciones de Usuarios de Agua y Reglamentos Internos	Abogado Sr. Luis Vergara	Melipilla	Metropolitana	14	6
			Chépica	O'Higgins	9	6
			Teno	Maule	19	6
			San Carlos	Biobío	11	6
IV	Estrategia de turnos y procedimientos para la resolución de conflictos	Abogado Sr. Luis Vergara	Melipilla	Metropolitana	19	6
			San Vicente	O'Higgins	9	6
			Talca	Maule	10	6
			San Carlos	Biobío	11	6
V	Aspectos básicos de los Estados financieros	Contadora Sra. Yaniset Gutierrez	Melipilla	Metropolitana	21	8
			San Vicente	O'Higgins	6	8
			Talca	Maule	8	8
			San Carlos	Biobío	4	8
VI	Líneas de Financiamiento y consideraciones generales para proyectos de riego	Ingeniero Civil Agrícola Sr. Luis Galvez	Melipilla	Metropolitana	20	4
			San Vicente	O'Higgins	9	4
			Talca	Maule	11	4
			San Carlos	Biobío	12	4
VII	Mejoramiento de Infraestructura Intrapredial	Ingeniero Civil Agrícola Sr Benjamín Henríquez	Pendiente	Metropolitana	20	4
			San Vicente	O'Higgins	7	4
			Talca	Maule	10	4
			San Carlos	Biobío	13	4



# Conclusiones

- Los principales efectos del cambio climático en la pequeña agricultura tienen relación con la reducción de la disponibilidad de agua y el incremento de eventos extremos de temperaturas (heladas), los cuales demandan a los pequeños agricultores en modificar sus sistemas productivos y en algunos casos más extremos, reducir la superficie cultivada.
- En muchos casos las barreras de implementación de las medidas de adaptación en la pequeña agricultura pasan por la falta de conocimiento de los agricultores y el costo de implementar las medidas de adaptación.
- El fortalecimiento del conocimiento de los agricultores sobre las medidas de adaptabilidad al cambio climático es una buena estrategia a ser implementada para garantizar la permanencia y crecimiento de la pequeña agricultura en Chile.





yo  
cuido  
el agua

[www.cnr.gob.cl](http://www.cnr.gob.cl)