



## RESULTADOS Y EXPERIENCIAS DEL PROYECTO:

“Incorporación de tecnología WMS (Web Map Service) en sistemas de acumulación de agua para la producción de frutillas en las comunas de Alhué, María Pinto, Melipilla y San Pedro”



CODIGO DE LA INICIATIVA:  
PYT-2013-0022



INCORPORACIÓN DE TECNOLOGÍA WMS (WEB MAP SERVICE),  
EN SISTEMAS DE ACUMULACIÓN DE AGUA PARA LA PRODUCCIÓN  
DE FRUTILLAS EN LAS COMUNAS DE ALHUÉ, MARÍA PINTO,  
MELIPILLA Y SAN PEDRO

## **BOLETIN DE RESULTADOS Y EXPERIENCIAS EN FRUTILLAS - JUNIO 2015**

### **Publicación CIREN N°180**

La presente publicación entrega los resultados obtenidos en el marco del proyecto Incorporación de tecnología WMS (Web Map Service) en sistemas de acumulación de agua para la producción de Frutillas en las comunas de Alhué, María Pinto, Melipilla y San Pedro, Provincia de Melipilla", (PYT-0022-2013), desarrollado entre los años 2013 - 2015, con el apoyo financiero de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA).

#### **Autores**

Juan Pablo Flores V.  
Rodrigo Rodríguez L.

Centro de Información de Recursos Naturales - (CIREN)  
Fundación para la Innovación Agraria - (FIA)

Registro de propiedad intelectual  
N° 262231

ISBN: 978-956-328-171-2

Centro de Información de Recursos Naturales - (CIREN)  
Fundación para la Innovación Agraria - (FIA)  
Se autoriza la reproducción parcial o total de la información siempre que se cite la fuente.

#### **Fundación para la Innovación agraria - (FIA)**

Director Ejecutivo: Héctor Echeverría Vásquez.  
Loreley 1582, La Reina.  
Fono: (56 2) 2431 3000  
[www.fia.cl](http://www.fia.cl)

#### **Centro de Información de Recursos Naturales - (CIREN)**

Director Ejecutivo: Juan Pablo López.  
Manuel Montt 1164, Providencia.  
Fono: (56 2) 2200 8900  
[www.ciren.cl](http://www.ciren.cl)

Santiago, Chile, Junio 2015.

# Indice

<b>1. Resumen</b>	<b>5</b>
<b>2. Contenidos</b>	<b>6</b>
<b>3. ¿Por qué, para qué, cómo lo hicimos?</b>	<b>7</b>
<b>4. Cisternas Flexibles</b>	<b>10</b>
<b>5. Sistemas Fotovoltaicos</b>	<b>24</b>
<b>6. Sistema de Información Territorial - (S.I.T)</b>	<b>28</b>
<b>7. Plataforma Frutimap</b>	<b>32</b>
<b>8. Metodología de Catastro de productores de frutilla 2014</b>	<b>36</b>
<b>9. Resultados de la Encuesta</b>	<b>41</b>
9.1. Tema 1: Información General del productor y predio.	41
9.1.1. Tenencia de la tierra	41
9.1.2. Localización de los predios frutilleros por comunas.	42
9.2. Tema 2: Información de la plantación.	43
9.2.1. Procedencia del material vegetal.	43
9.2.2. Certificaciones del predio.	44
9.2.3. Calidad de la planta de frutilla	45
9.2.4. Asesorías técnicas a productores de frutilla.	46
9.2.5. Tiempo como productor frutillero.	48
9.3. Tema 3: Información de establecimiento y plantación	49
9.3.1. Sistema de plantación	49
9.3.2. Densidad de plantación.	51
9.3.3. Distancia de plantación entre plantas.	52
9.3.4. Distancia de plantación entre hileras	53
9.3.5. Distancia entre platabandas de plantación de frutillas.	54
9.4. Tema 4: Información de los cuarteles productivos.	55
9.4.1. Fecha estación de plantación	55
9.4.2. Superficie de frutillas 2014.	56
9.5. Tema 5: Información de producción de variedades.	57
9.5.1. Rendimientos totales de la producción de frutillas por variedades.	57
9.6. Tema 6: Información de riego.	58
9.6.1. Fuente de agua de riego.	58
9.6.2. Información general de riego.	59

9.7. Tema 7: Información de poscosecha y comercialización.	62
9.7.1. Mano de obra.	62
9.7.2. Duración de contrato de mano de obra.	63
9.7.3. Mercado y comercialización del cultivo de la frutilla.	64
9.7.4. Pertenencia de los productores de frutilla a alguna asociación.	65
9.8. Tema 8: Información de conectividad.	66
9.8.1. Acceso a computador	66
9.8.2. Solicitud de información por parte de los productores de frutilla.	68
<b>10. Mesa Consultiva del agua</b>	<b>72</b>
<b>11. Difusión y transferencia tecnológica</b>	<b>76</b>
11.1. Desarrollo de un plan de Difusión y transferencia a la comunidad	76
11.2. Productos de difusión y transferencia.	76
11.2.1. Dóptico 1 de difusión del proyecto – Apoyando a los productores de frutillas.	76
11.2.2. Dóptico 2 de difusión del proyecto – Nuevas alternativas de acumulación hídrica.	76
11.2.3. Taller 1. Actividad de transferencia para productores de frutillas, autoridades y funcionarios públicos de las comunas del proyecto.	76
11.2.4. Taller 2. Actividad de transferencia para estudiantes.	76
11.2.5. Taller 3. Capacitación a funcionarios públicos.	77
11.2.6. Taller 4. Capacitación a productores de frutilla y panel de experto con autoridades.	77
11.2.7. Capacitación adicional a colegio de San Pedro.	77
<b>12. Galería fotográfica del proyecto</b>	<b>78</b>
<b>13. Equipo de trabajo</b>	<b>90</b>

# 1. Resumen

El proyecto **“Incorporación de tecnología WMS (Web Map Service) en sistemas de acumulación de agua para la producción de frutillas en las comunas de Alhué, María Pinto, Melipilla y San Pedro”**, permitió realizar innovación tecnológica en la agricultura familiar campesina. Fue ejecutado por el Centro de Información de Recursos Naturales (CI-REN), con el objetivo de reducir las brechas de competitividad de los productores y agricultores de frutilla, integrando sistemas de información territorial y sistemas agrohidrológicos en zonas con déficit hídrico.

La iniciativa fue financiada por la Fundación de Innovación Agraria (FIA), y contó con la participación y apoyo de la Gobernación Provincial de Melipilla y la asociación de agricultores Agrofrutillas San Pedro S.A. El proyecto tuvo una duración de 20 meses y un costo de 153 millones de pesos.

A continuación se señalan 5 objetivos que el proyecto logró cumplir:

El primer objetivo fue la realización de un catastro inédito sobre productores frutilleros, en las comunas de Alhué, María Pinto, Melipilla y San Pedro, donde se realizaron un total de 481 encuestas que abarcaron una superficie de casi 700 ha de frutillas. El propósito de la actividad fue generar información referente a la producción de frutillas, permitiendo determinar la superficie total y el número de productores existentes, información general de productores y predios, información técnica y comercial de los predios, superficies y variedades, información de riego, poscosecha, comercialización y temas de conectividad de productores de frutilla en el área de estudio. Asimismo, la creación de una mesa del agua entre instituciones públicas (CI-REN, Dirección General de Aguas - DGA, Dirección de Obras Hidráulicas - DOH, Comisión Nacional de Riego - CNR y el Instituto de Desarrollo Agropecuario INDAP) logró recopilar y sistematizar en un solo centro de datos espaciales, la más grande base de datos de infraestructura del agua provincial, a partir de la información del Ministerio de Agricultura - (MINAGRI) y el Ministerio de Obras Públicas - (MOP). Son 22 coberturas georreferenciadas de infraestructura hídrica, 22 coberturas de línea base, 12 capas de información sobre productores de frutilla y más de 70 cartas de localización de predios frutilleros.

El segundo objetivo fue implementar dos módulos demostrativos de aprovechamiento hídrico, consistentes en cisternas flexibles unidas a sistemas fotovoltaicos para el llenado

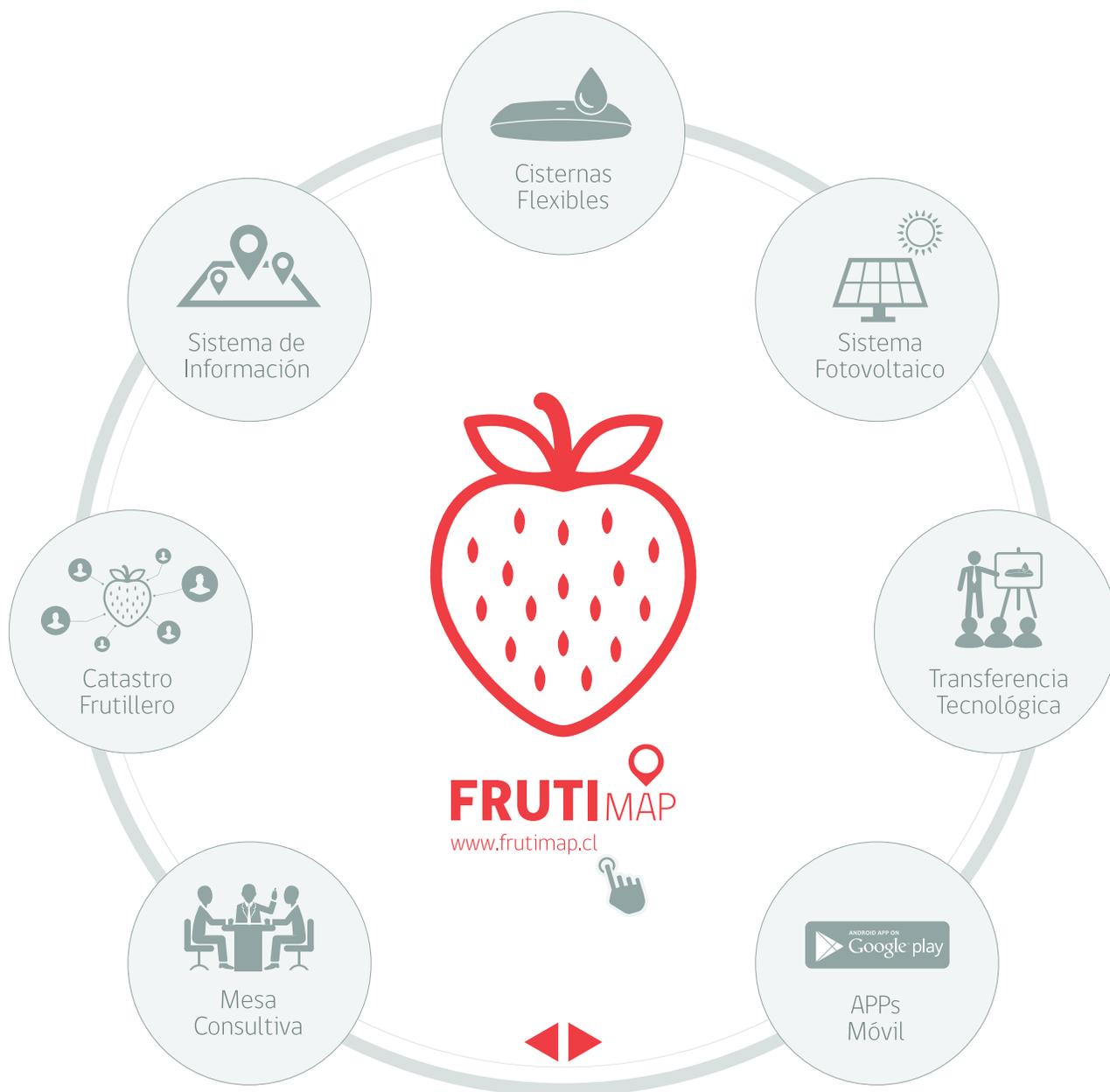
(paneles solares y bomba solar), para el riego y la producción de frutillas en la provincia de Melipilla. Estos módulos fueron visitados por más de 300 productores de frutilla y más de 50 autoridades de gobierno durante el periodo que abarcó el proyecto, (septiembre 2013 a abril de 2015), permitiendo visualizar en terreno la aplicación de esta nueva tecnología. Asimismo un sistema de WMS (web map service) permitió estimar la demanda hídrica de los cultivos, lo que permitió dimensionar y visualizar la utilización de cisternas flexibles a 300 frutilleros.

El tercer objetivo del proyecto, fue desarrollar un sistema de información territorial para la frutilla, que consistió en una plataforma web denominada Frutimap (<http://www.frutimap.cl>), En donde se puede visualizar información georreferenciada de infraestructura hídrica, localización e información georreferenciada de productores de frutilla recopilados del catastro de frutilleros 2014, una cobertura dinámica actualizable de productores y predios frutilleros, e información general del proyecto. Este sistema de información territorial viene asociado a una aplicación Android que es descargable de Google Play, donde los productores del área de estudio pueden registrarse y comercializar sus productos por internet.

Finalmente, el proyecto cumplió el objetivo de realizar actividades de transferencia y difusión de los productos tecnológicos realizados. El diseño de un plan de difusión permitió capacitar a agricultores, a alumnos de colegios agrícolas de nivel básico y medio, profesionales de organismos públicos, y productores de frutilla. Se realizaron 4 talleres donde se capacitó a 60 alumnos de enseñanza básica y media de la comuna de San Pedro, 30 alumnos de educación técnica superior de la comuna de Melipilla, 50 funcionarios públicos de las comunas que abarcaron el proyecto y 150 productores de frutilla del área de estudio.

Este documento recoge las experiencias y resultados del proyecto aportando, a particulares y al Estado de Chile, un sistema de información territorial actualizado, confiable y preciso, de los productores de frutillas de la provincia de Melipilla. Asimismo, da a conocer una tecnología alternativa y/o complementaria de acumulación hídrica ad-hoc al productor, con énfasis en el cuidado del medioambiente y el uso de energías renovables no convencionales, como la energía solar.

## 2. Contenidos



El objetivo del proyecto fue reducir las brechas de competitividad de los productores y agricultores de frutilla, integrando sistemas de información territorial y sistemas agrohidrológicos, en zonas con déficit hídrico.

**Provincia de Melipilla, Región Metropolitana**

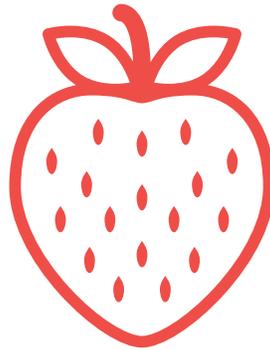
### 3. ¿Por qué, para qué, cómo lo hicimos?

#### Buscamos

alternativas para la acumulación de agua de riego en la producción de frutillas, en zonas con escasez hídrica.

#### Construimos

un sistema información territorial con datos de productores, variedades de cultivos e infraestructura de riego.



#### Innovamos

con cisternas flexibles unidas a sistemas fotovoltaicos, unidos a predios con producción de frutillas.

#### Diseñamos

un sistema agrohidrológico, que consiste en implementar sistemas de almacenamiento y conducción del circuito del agua en beneficio de la producción de frutillas.



# **CISTERNAS FLEXIBLES**

## 4. Cisternas Flexibles



Imagen 1

### ¿Cómo fue la experiencia?

La Fundación para la Innovación Agraria (FIA), financió la instalación de 2 módulos demostrativos para la producción y riego de frutillas en la comuna de San Pedro, Provincia de Melipilla. Estos acumuladores, fueron instalados en los predios de 2 productores de frutilla. A uno se le instalaron 3 acumuladores de distintas capacidades (1 de 50 m<sup>3</sup> y 2 de 25 m<sup>3</sup>), interconectados entre sí, junto a un sistema de riego fotovoltaico, consistente en una estructura de 14 paneles fotovoltaicos y una bomba solar de pozo, para la extracción de agua hacia las cisternas flexibles. Al otro productor se le instaló 1 cisterna de 100 m<sup>3</sup>, junto al kit fotovoltaico.

En la imagen 1, se puede observar el módulo que fue instalado en el predio del productor frutillero, Sr. Víctor Álvarez, perteneciente a Agrofrutillas San Pedro S.A. El módulo incluye una cisterna flexible de acumulación hídrica de 50 m<sup>3</sup> y una de 25 m<sup>3</sup>, junto a las conexiones hidráulicas, estructura para techo con malla raschel, cercado perimetral del módulo, cartel informativo del proyecto y kit fotovoltaico (bomba y paneles). Este módulo se encuentra en el sector de Lo Encañado, en la comuna de San Pedro.



Imagen 2

### ¿Qué son las cisternas flexibles?

Son envases flexibles de almacenamiento hídrico estático, con distintas capacidades que van de 5 mil (5 m<sup>3</sup>) a los 500.000 mil litros (500 m<sup>3</sup>). Hay incluso algunas que pueden llegar a capacidades de almacenamiento de los 2 millones de litros. Son utilizadas para el uso agrícola o industrial.

### ¿Qué características tienen las cisternas flexibles?

Están compuestas por una capa interna de polietileno de baja densidad (PEBD) de 180 micrones de espesor, que se unen a través de soldaduras por el sistema de ultrasonido. La capa está protegida por una cobertura externa en tejido de poliéster revestido en Policloruro de Vinilo (PVC), ofreciendo resistencia mecánica al producto e impidiendo tome contacto con el líquido a transportar.

En la imagen 2, se puede observar el módulo que fue instalado en el predio del productor frutillero, Sr. Luis Jerez, perteneciente a la empresa agrícola Agrofrutillas San Pedro S.A. Este incluyó una cisterna flexible de acumulación hídrica de 100 m<sup>3</sup>, junto a conexiones hidráulica, estructura de techo con malla raschel, cercado perimetral, cartel informativo del proyecto, pluviómetro y kit fotovoltaico. Este módulo se encuentra en el sector El Prado, en la comuna de San Pedro.

Estas cisternas están provistas de válvulas de carga y descarga para instalación de los acoples hidráulicos de riego y una válvula superior de venteo (Air- Vent), que cumple la función de disminuir la energía y evitar el colapso del sistema.

Para este proyecto se utilizaron 4 cisternas flexibles: dos de 25 m<sup>3</sup>, una de 50 m<sup>3</sup> y otra de 100 m<sup>3</sup>.

### Beneficios de los acumuladores:

- Reducción de la pérdida de evaporación (30%), percolación y contaminación del agua.
- Movilidad espacial a la obra y reducción del gasto energético en aducción del agua.
- Reducción de la vulnerabilidad hidrológica.
- Conservación del paisaje y superficie del suelo.
- Adaptación espacial y temporal al cultivo.
- Mejoramiento del retorno por valor residual de la obra.



Imagen 3

En la Imagen 3 se puede observar dos cisternas flexibles de acumulación instalada en terreno, (1 de 50 m<sup>3</sup> y 1 de 25 m<sup>3</sup>).



En las imágenes 4 y 5, se puede observar el dimensionamiento y selección de sitios prioritarios (predios), donde se realizó la instalación e implementación de módulos agrohidrológicos demostrativos, en la comuna de San Pedro.

## Selección de sitios prioritarios para módulos demostrativos.

CIREN realizó estudios de factibilidad técnica del predio utilizando información edafoclimática y de infraestructura productiva previamente georreferenciada.

Se creó un sistema de información territorial de la frutilla que cuenta con información topográfica (modelos de elevación digital - DEM), estudios de suelos, curvas de nivel, evapotranspiración, precipitaciones, uso actual del suelo, erosión, información de pozos e infraestructura de riego.

La información edafoclimática es fundamental para estimar la demanda hídrica del cultivo y por ende las dimensiones de un hidroacumulador.

## Instalación de las cisternas flexibles.

La instalación es simple. Sólo requiere de un sitio plano y sin elementos cortantes o punzantes en el piso de instalación. Se sugiere hacer una cama de arena en el piso como colchón.

Se debe extraer la cisterna de su embalaje y fijarse en la posición de las válvulas de carga, descarga y venteo, para dejarlas hacia arriba.

De acuerdo a las características topográficas del predio es necesario realizar movimiento de tierra con retroexcavadora y camión tolva con el objetivo de aumentar la presión de riego desde el acumulador.

Se sugiere construir un cierre perimetral del sector donde se instalarán las cisternas, como medida de prevención y protección de personas y animales.

Asimismo, se recomienda instalar un cobertor de luz con malla raschel 85%, para evitar el aumento excesivo de la temperatura del agua en los meses estivales y mantener dicha temperatura entre los 14 y 18 °C.

Finalmente, se deben conectar las válvulas de carga y descarga al sistema de riego intrapredial, siendo aconsejable utilizar válvulas de acople rápido en las conexiones.

## Resultados de la experiencia.

### Información sobre kit fotovoltaico:

Cada kit fotovoltaico que fue instalado en los módulos demostrativos constó de los siguientes elementos:

- 1 Bomba solar marca Taifu de agua sumergible 4TSSC6.7-88-110/1000 100 LMIN 88m 1000 w.
- 14 paneles solares fotovoltaicos de 145 W, policristalino para 12 v.
- 1 estructura metálica para soporte de los paneles solares fotovoltaicos.
- Conectores, midnite solar automático, cables solares y fundibles eléctricos.

Se realizaron estudios topográficos del predio y de estimación de llenado de cisternas flexibles. Conforme a las características del pozo se seleccionó la bomba que podía elevar agua hasta los 88 metros y que permitía extraer 6.7 m<sup>3</sup> por hora. En un día con luz solar normal y 4 horas de funcionamiento, podía extraer agua de pozo y llenar una cisterna flexible de 25 m<sup>3</sup>.

## Establecimiento e implementación de módulo demostrativo en predio de productor frutillero Luis Jerez

### Modulo demostrativo 1.



Imagen 6



Imagen 7



Imagen 8



Imagen 9



Imagen 10



Imagen 11

En las imágenes 6-11, se muestra la implementación de cisternas flexibles, junto a kit fotovoltaico; bomba de pozo profundo y paneles fotovoltaicos con estructura de soporte, en predio de productor frutillero Luis Jerez, ubicado en la comuna de San Pedro.



En las imágenes 12 - 13, se muestra la cisterna flexible ya implementada, junto a todas las conexiones hidráulicas, estructura de techo con malla raschel, kit fotovoltaico e instrumental pluviómetro.

## Establecimiento e implementación de módulos demostrativos en predio de productor frutillero Víctor Álvarez

### Módulo demostrativo 2.



En las imágenes 14 - 17, se muestran las visitas técnicas y la preparación del terreno del productor Víctor Álvarez, ubicado en el sector de Lo Encañado, comuna de San Pedro.



En las imágenes 18 - 23, se muestra la instalación de las cisternas flexibles, bomba solar de pozo profundo y paneles solares con estructura de soporte, en predio de productor frutillero Luis Jerez, actividad realizada por profesionales de CIREN.



En las imágenes 24 - 27, se muestran las cisternas flexibles en predio de productor Víctor Álvarez, ya instaladas y funcionando. Además se puede observar la instalación de cartel informativo de proyecto y la estructura de techo con malla raschel.

## Incremento de superficie

### Módulo demostrativo 1.

El productor asociado al módulo demostrativo 1, ubicado en la comuna de San Pedro, sector El Prado, tenía una superficie de producción de frutillas de 2 ha cuando comenzó el proyecto en septiembre del año 2013. La utilización de una cisterna flexible de 100 m<sup>3</sup> le permitió incrementar su superficie de plantación en 2 ha adicionales, logrando tener agua

disponible para la producción de 4 ha de frutillas, situación que lo benefició de forma considerable. Este productor correspondía a un agricultor grande que tenía los recursos económicos, la disponibilidad y una alta capacidad de almacenamiento de agua, pudiendo así, incrementar en una gran cantidad su superficie de plantación de frutillas.



En las imágenes 28-29, predio de productor y superficie de producción de frutillas inicial, comprobado por el equipo de CIREN en terreno, antes de cisterna de 100m<sup>3</sup>



En las imágenes 30-31, el equipo de CIREN pudo comprobar en terreno el incremento de superficie productiva de frutilla, debido a la utilización de la cisterna flexible de 100m<sup>3</sup>.

## Módulo demostrativo 2.

El productor asociado al módulo demostrativo 2, ubicado en la comuna de San Pedro, sector Lo Encañado, contaba con una superficie inicial de producción de frutillas de 0,5 ha y 0,1 ha de huertas y chacras, cuando comenzó el proyecto en septiembre del año 2013. Después, de la utilización de 3 cisternas flexibles, repartidas en 2 predios, (uno con una cisterna de 50 m<sup>3</sup> y una de 25 m<sup>3</sup>, y otro con una cisterna flexible de 25 m<sup>3</sup>), pudo incrementar su superficie de producción de frutillas. Llegó a tener 1,5 ha de plantación de frutillas y 0,3

ha de huertas y chacras. Dado que se trataba de un pequeño agricultor, existieron otros factores de escasez de mano de obra calificada que influyeron en no plantar más frutillas, aunque tuviera la disponibilidad hídrica y el almacenamiento para hacerlo.

En las imágenes 32-35, se puede observar predio de productor 2, y la superficie de producción de frutillas inicial que el equipo de CIREN pudo observar en terreno.



Imagen 32



Imagen 33



Imagen 34



Imagen 35



### Reducción de gasto en electricidad

El productor asociado al módulo demostrativo 2, disminuyó su gasto en electricidad al no ocupar más la bomba trifásica y solo utilizar la bomba solar. Su cuenta de luz bajó un 75%, pasando de \$60.000 a \$15.000. En el módulo 1 no se monitoreó el gasto en electricidad.

En las imágenes 36-37, se observan los nuevos predios de frutilla que se plantaron en el año 2015. El incremento de superficie frutillera por parte de este productor fue debido a la utilización de cisternas flexibles y pudo ser comprobado en terreno por el equipo de profesionales de CIREN.

### Datos de costo de la experiencia (años 2013 a 2015)

- Nivelación terreno y cercado perimetral. **\$400.000.**
- Kit fotovoltaico (14 paneles de 105 watts, bomba solar, cables e instalación). **\$1.800.000.**
- Estructura soporte para 14 paneles fotovoltaicos. **\$500.000**
- Cisterna flexible de acumulación de 25 m<sup>3</sup>, importada desde Argentina, **\$700.000.**
- Cisterna flexible de acumulación de 50 m<sup>3</sup> importada desde Argentina. **\$1.500.000.**
- Cisterna Flexible de acumulación de 100 m<sup>3</sup>, importada desde Argentina, **\$3.000.000.**
- Costos de despacho, derecho y consolidado de carga y flete. **\$1.700.000.**
- Materiales hidráulicos y gasfitería para conectar la salida de agua de pozo hasta acumuladores, **\$200.000.**
- Estructura cobertor con malla raschel para protección solar de cisternas flexibles, **\$300.000.**

Imagen 37



## Comentarios

La experiencia debe ser repetida con otras empresas de cisternas de acumulación, utilizando otros materiales y probando nuevas bombas. Asimismo, dimensionando la extracción y llenado de estas en otras condiciones en conjunto con estaciones meteorológicas para realizar una demanda en terreno exacta de la cantidad de agua que requiere el cultivo de la frutilla.

## Logros alcanzados

- Incremento de la superficie productiva de frutilla, de ambos productores.
- Disminución de las labores de riego y agrícolas.
- Ahorro de electricidad comprobado en uno de los productores agrícolas.
- Permite tener agua disponible para riego de otros cultivos, en el caso de uno de los productores hortalizas.
- Aplicación de mejor calidad de agua para el riego de frutilla, utilizando cisternas flexibles para acumular agua.
- Permite la movilidad del productor ya que existe una alta rotación de predios frutilleros, por lo cual puede llevarse la cisterna flexible y volver a empezar.
- Estructuras techo de módulos demostrativos: Uno de los puntos que se apreció en terreno fue el aumento de la temperatura del agua debido a la configuración de las cisternas, ya que eran de un polietileno que se calentaba. La construcción de estructuras techo que junto a malla raschel al 80% disminuyó considerablemente la incidencia y bajó la temperatura del agua dentro de las cisternas.



# **SISTEMAS FOTOVOLTAICOS**

**Riego de la Frutilla**

## 5. Sistemas Fotovoltaicos

Los estudios de riego fotovoltaico realizados a los dos productores de frutillas de San Pedro estimaron que el bombeo de agua de pozo requería la instalación de 14 paneles solares de 1000 watts y de 1400 watts dependiendo de la configuración productiva, la ubicación del cultivo y el pozo alimentador de agua.

El acoplamiento de los sistemas fotovoltaicos a las cisternas flexibles permitió una extracción promedio de 6,7 m<sup>3</sup>/hora de agua por 5-6 horas de luz. El agua se obtuvo desde pozos a una profundidad cercana a los 30 metros, llenando completamente un acumulador de 25 m<sup>3</sup> en un día.

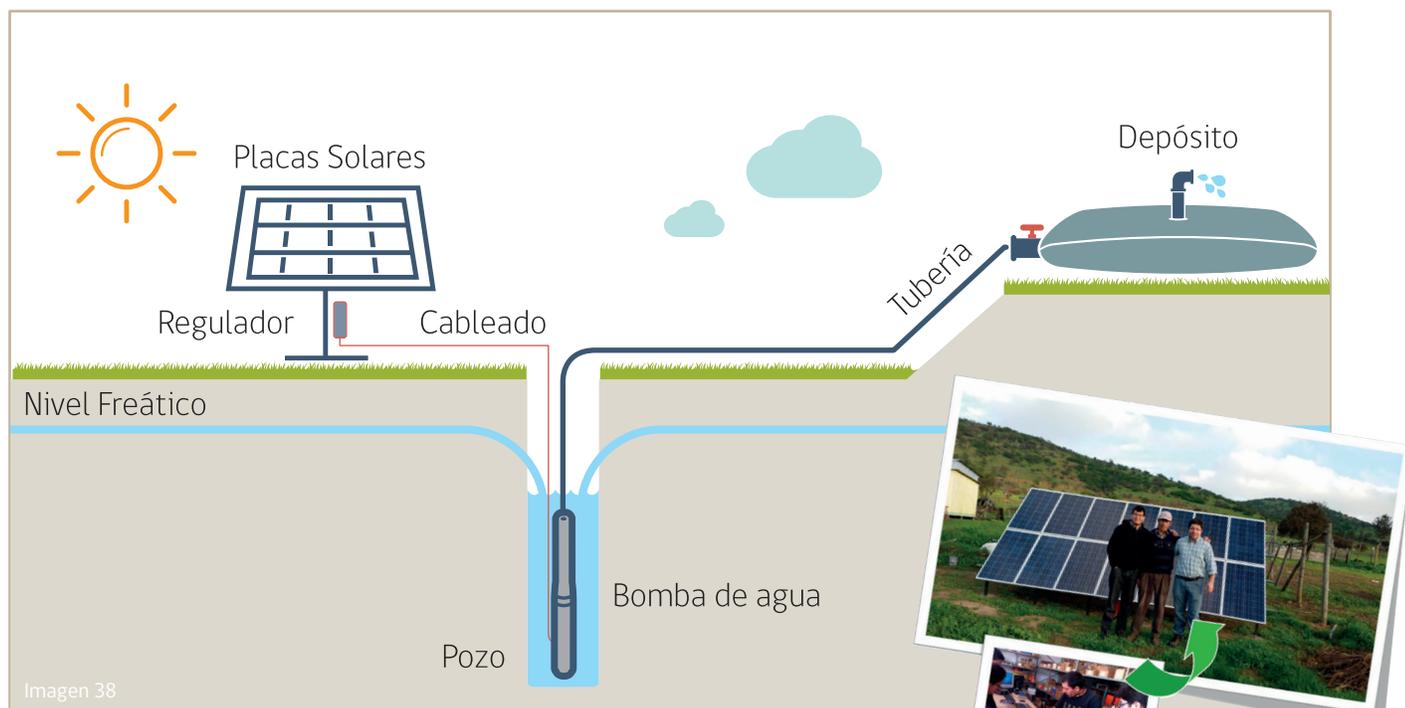


Imagen 38

En la imagen 38, se puede observar un diagrama del sistema acoplado que fue instalado, consistente en paneles solares + bomba de agua + cisterna de acumulación flexible.

En la imagen 39, se puede observar la secuencia de instalación del kit fotovoltaico; bomba y paneles solares.



Imagen 39

### **Impacto de los acumuladores experimentados en terreno:**

- Optimización y ordenamiento de las labores de riego (mejora la eficiencia de riego y permite incrementar superficie productiva)
- Permite la movilidad espacial del sistema, ya que si productor se quiere ir a otro sector se puede llevar el acumulador, la bomba y la estructura techo, y continuar con su actividad.
- Extrapolable a otros tipos de cultivos.

### **¿Dónde consultar más sobre energía solar?**

Visite la página <http://cifes.gob.cl/>

Visite la página <http://www.cne.cl/normativas/energias/renovables>

Visite la página <http://www.chilerenuevaenergias.cl/>

Visite la página <http://www.odepa.cl/sub-intra-sectorial/energias-renovables-no-convencionales/>

Visite proyecto [www.frutimap.cl](http://www.frutimap.cl) o [www.ciren.cl](http://www.ciren.cl)



**SISTEMA  
DE INFORMACIÓN  
TERRITORIAL S.I.T.**

## 6. Sistema de Información Territorial – (S.I.T)

### ¿Qué es un sistema de información territorial?

Es un sistema que trabaja con datos georreferenciados con respecto a coordenadas espaciales o geográficas. Está diseñado como un conjunto de herramientas para la captura, almacenamiento, recuperación, análisis y despliegue de información espacial en un área determinada, permitiendo generar información útil para la toma de decisiones. La información proviene de una base de datos integrada con variables de diversas fuentes. Cabe destacar que CIREN posee la más amplia y completa base de datos georreferenciada de información edafoclimática, silvoagropecuaria y recursos naturales del país.

### ¿Para qué sirve?

Hoy en día es indispensable para abordar problemas de planificación espacial, gestión comercial, temas de seguridad ciudadana, uso sustentable de recursos naturales, planificación y optimización, diseño de redes de servicios básicos como agua potable, que en el caso de este proyecto junto al riego responden a dos grandes incógnitas de desarrollo en el futuro en la zona, pudiendo con ello potenciar al rubro frutillero debido a problemas de escasez hídrica.





## ¿Qué información dispone este SIT?

El sistema de información de frutilleros SIT está alojado en el portal web [www.frutimap.cl](http://www.frutimap.cl), y se puede visualizar información de línea base cartográfica con coberturas georreferenciadas de infraestructura hídrica y proyectos de riego actuales y futuros en las comunas de Alhué, María Pinto, Melipilla y San Pedro (bocatomas, microtranques, ley de riego, red de canales, proyectos de riego adjudicados, etc.), que fueron recopilados de INDAP, CNR, DOH y DGA, además de proyectos realizados por CIREN.

El principal producto de información georreferenciado del SIT es el catastro de productores frutilleros año 2014.

Adicionalmente, el portal Frutimap ofrece información general del proyecto y nuevas tecnologías para la acumulación hídrica, como son las cisternas flexibles, utilizadas como alternativa a la problemática de escasez hídrica.

## ¿Cómo se actualizará la información y quién realizará el mantenimiento del SIT?

La información almacenada en el SIT, representa una fotografía del año 2014 de los productores frutilleros e infraestructura hídrica de la provincia de Melipilla. Esta plataforma de información, fue presentada a los funcionarios públicos del Programa de Desarrollo Local (Prodesal) y funcionarios de INDAP, para que puedan hacer uso remotamente de esta aplicación. Se han realizado talleres de capacitación con el objetivo de traspasar el conocimiento de estas nuevas tecnologías digitales para su aplicación y potenciar la recolección de datos en terreno (por ejemplo; almacenamiento Google drive, registro y manejo de bases de datos con Google Earth Pro, recolección mediante uso de dispositivo Tablet y la utilización de tecnología de servicios de mapas “WMS” como herramienta de trabajo diario). La idea es que en un futuro cercano, estos profesionales puedan ser capaces de actualizar este sistema de información territorial de la frutilla, utilizando nuevas tecnologías.

CIREN estará a cargo de la mantención del portal [www.frutimap.cl](http://www.frutimap.cl). La actualización de la información estará acorde a los lineamientos y requerimientos de los programas estratégicos del MINAGRI para el periodo 2014-2018. CIREN mantiene un sistema de almacenamiento de información y bases de datos del proyecto en un centro de datos de respaldo, para consultas y solicitudes de información internas y externas.



# PLATAFORMA FRUTIMAP (APP)

Conectados con el futuro

## 7. Plataforma Frutimap

El desarrollo de esta aplicación para Android disponible en Google Play, permite a los productores de frutilla registrarse e ingresar para comercializar su producto. De esta forma pueden ofertar su producción por un determinado periodo de tiempo, siendo visualizados por el mercado HORECA, (hoteles, restaurantes y catering), entre otros clientes que pudiesen estar inte-

resados. Esta aplicación fue creada para potenciar la comercialización de los productores frutilleros y ayudar a disminuir las brechas de competitividad existentes.

Con este sistema el productor podría mostrar las características de su producto a un público más amplio permitiéndole expandir su red de comercialización.

En la Imagen 40, se puede observar el portal web de la frutilla [www.frutimap.cl](http://www.frutimap.cl), con las secciones de información disponible a consultar.

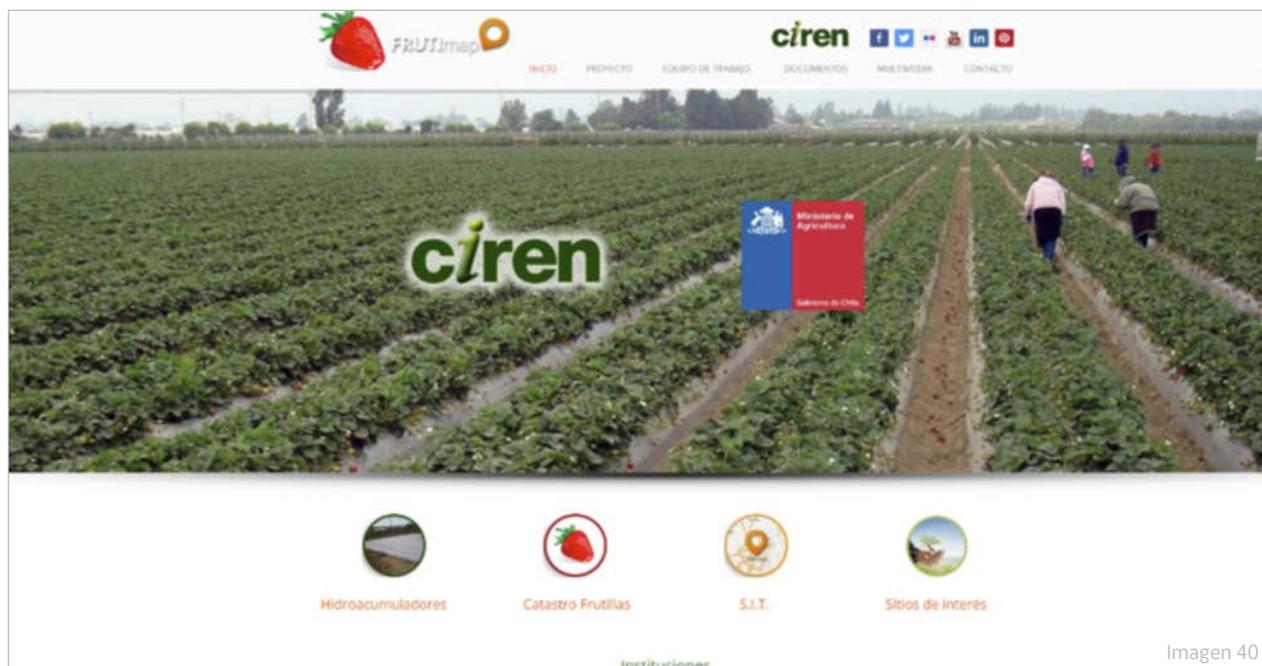


Imagen 40

En las imágenes 41-43, se puede observar dispositivos desde donde se puede entrar al portal Frutimap. Visualización de productores de frutilla georreferenciados junto a información técnica y productiva del cultivo y accesibilidad a la aplicación Frutimap en Google Play a través de un dispositivo móvil.

Imagen 41



Imagen 42

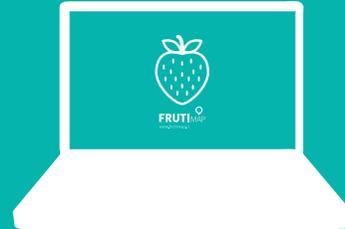
Ingresa a:

[www.frutimap.cl](http://www.frutimap.cl)

A través de tu:



Tablet



Computador



Smartphone

Imagen 43



**CATASTRO  
DE PRODUCTORES  
DE FRUTILLA 2014**

# 8. Metodología de Catastro de productores de frutilla 2014

El Catastro de Productores de Frutilla 2014, realizado para las comunas de Alhué, María Pinto, Melipilla y San Pedro, caracteriza y registra información y cifras actualizadas del rubro frutillero en la provincia de Melipilla.

- 1. Elaboración de encuesta catastral:** la encuesta fue diseñada con 8 secciones de información; **(i)** datos del productor y predio **(ii)** plantación, **(iii)** establecimiento y plantación del cultivo de frutilla **(iv)** cuarteles productivos. **(v)** producción de variedades **(vi)** riego **(vii)** poscosecha y comercialización y **(viii)** conectividad del productor.
- 2. Integración y análisis de información georreferenciada disponible en instituciones públicas:** Lo llamamos inteligencia territorial permitiendo localizar previamente a 200 productores y generar la cartografía básica del catastro. Este trabajo de planificación permite ahorrar tiempo y costos, por cuanto se traza en gabinete rutas de catastro y distribución de los equipos de trabajo
- 3. Elaboración de las cartas de terreno**
- 4. Conformación y capacitación del equipo de encuestadores.**
- 5. Pruebas de conectividad a internet y marcha blanca de la actividad:** Previo al catastro se realizaron pruebas en terreno de conectividad y tiempos de levantamiento de información. Además se generó toda la información que los encuestadores utilizarían en terreno para comenzar a levantar la data. A los encuestadores se les entregó cartografía digital de productores frutilleros, base de datos de

propiedades 2013-2014 realizadas por CIREN y 73 cartas de terreno, escala 1:7.500, similares a las que utiliza el catastro frutícola de CIREN, con el objetivo de tener identificado donde se encontraban los productores de frutilla base de años anteriores y de ahí en adelante recopilar toda la información en terreno

- 6. Aplicación de la encuesta:** La encuesta fue desarrollada en formato digital utilizando tecnología WMS, Tablet con internet 4G y la aplicación de un cuestionario desarrollado en el software tecnológico Google Drive, donde la información recopilada en terreno era enviada a un servidor realizado por los profesionales de CIREN.
- 7. Procesamiento y cartografía final de frutilleros 2014:** Se generó la cartografía digital de productores frutilleros año 2014, donde se realizó el procesamiento de información de la base de datos y por otro lado la generación de una cobertura de frutilleros 2014 en Google Earth Pro. Posteriormente se linkearon las bases de datos y los dibujos digitales generando una cobertura digital en formato shape utilizando el software Arcgis 10.2, cobertura fundamental para la elaboración del sistema de información territorial a desarrollar.
- 8. Validación de la información:** La información colectada se validó y corrigió mediante una detección semi-automática de filtros de bases datos de las tablas dinámicas de Excel. Asimismo, esta actividad comprometió la normalización y sistematización de las bases de datos de productores de frutilla registradas en terreno.

<b>1</b>	<b>Fecha Catastro</b>	<b>Enero a Mayo 2014</b>
	Número de Productores	462
	Número de Encuestas	481
	Superficie Plantada (Ha) (15-01/15-03)	680
	Sup. Proyectada a Plantar (Ha)	144
	Superficie Total (Ha)	824
	Encuestas Comuna Alhué	3
	Encuestas Comuna María Pinto	3
	Encuestas Comuna Melipilla	40
	Encuestas Comuna San Pedro	435
	Validez del Catastro Frutillas	1 Año

<b>Encuestador 1</b>	<b>Martin Canales, Ingeniero Agrónomo</b>
Encuestador 2	Cesar Montealegre, Ingeniero Agrícola
Encuestador 3	Claudio Guzmán, Técnico Agrícola
Validadores Encuesta 1	Equipo Catastro Frutícola de Ciren
Validadores Encuesta 2	Equipo de profesionales del proyecto
Modo de Encuesta	Presencial
Herramientas Utilizadas	Tablet internet 4G, con GPS y cámara
Información Recopilada 1	Encuestas formato digital, Google Drive
Información Recopilada 2	Fotografía de predio y/o productor
Información Recopilada 3	Punto GPS de predio frutilla
Validez del Catastro Frutillas	1 Año

Generación y actualización de información territorial productiva.

**Información Base:**

- Frutilleros Indap 2006-2011
- 4 Comunas.
- Frutilleros alianzas productivas Indap y créditos otorgados.
- Archivo digital de predios frutilleros en Google Earth. (Imágenes 45-46)



Información y cartografía básica de 200 productores de frutilla georeferenciados. (Imagen 44)







Generación de cobertura final de predios de productores frutilleros año 2014 con base de dato de información y validación.



Generación de cartografía temática referente a coberturas de catastro de productores de frutilla e infraestructura hídrica comunas de Alhué, María Pinto, Melipilla y San Pedro. (Imágenes 50-51)

# 9. Resultados de la Encuesta

## 9.1. Tema 1: Información General del productor y predio.

### 9.1.1. Tenencia de la tierra

Los resultados de la encuesta señalan que los productores de frutillas tienen una superficie productiva promedio de 1,4 hectáreas, donde 266 productores tienen una superficie productiva menor a 1 hectárea y sólo 15 productores tienen una superficie de producción mayor a 5 hectáreas.

En cuanto a la situación de tenencia, la tabla 1 indica la distribución de la tenencia de la tierra por comunas para arrendatarios, medieros, propietarios parciales y propietarios totales.

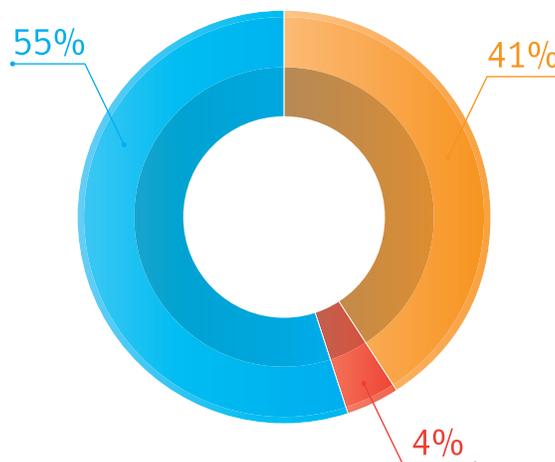
Tabla 1: Tenencia de la tierra por comunas

Comuna/Tenencia tierra	Arrendatarios	Medieros	Propietarios parciales	Propietarios totales	Total
Alhúe	0	0	0	3	
María Pinto	1	0	0	2	
Melipilla	20	1	0	19	
San Pedro	239	17	1	178	
	<b>260</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>202</b>	<b>481</b>

El gráfico 1 muestra la distribución porcentual de la tenencia de tierras en la comuna con mayor número de productores de frutilla, San Pedro. El 55% (239), son arrendatarios, 41% (148), son propietarios y el 4% (17), son medieros.

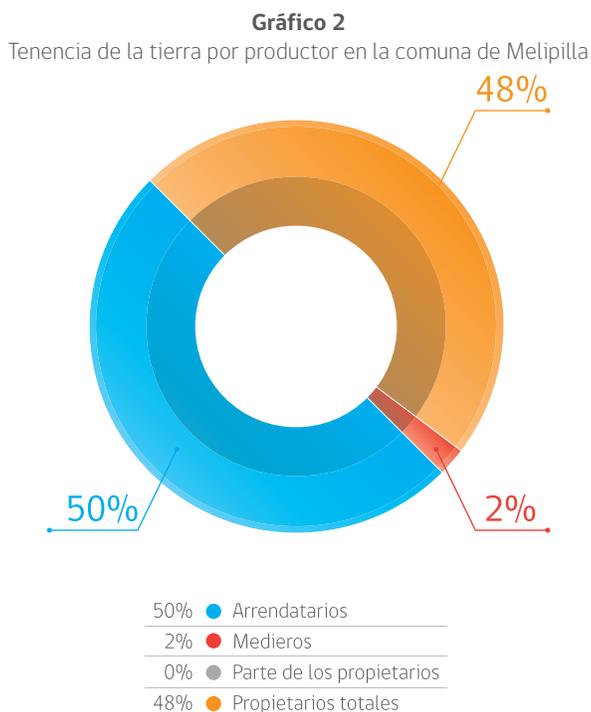
Gráfico 1

Tenencia de la tierra por productor en la comuna de San Pedro



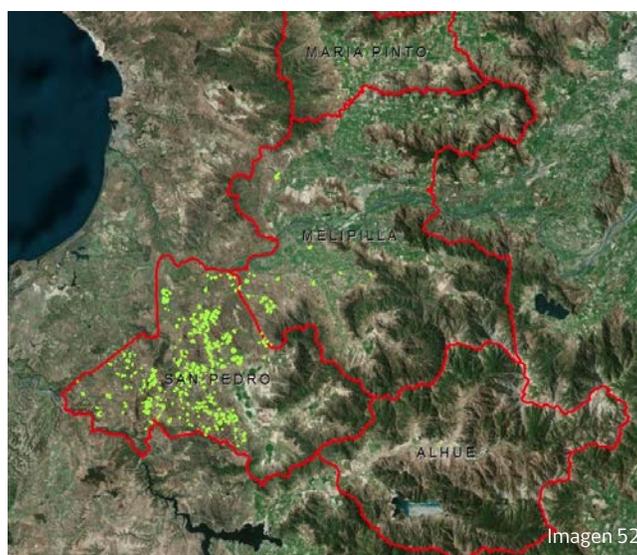
55% ● Arrendatarios  
4% ● Medieros  
0% ● Parte de los propietarios  
41% ● Propietarios totales

En gráfico 2 señala la distribución porcentual de la tenencia de tierras en la segunda comuna con mayor número de productores de frutilla, Melipilla. El 50%, correspondiente a 20 productores de frutilla son arrendatarios, el 48% correspondiente a 19 productores son propietarios y el 2% son medieros.



### 9.1.2. Localización de los predios frutilleros por comunas.

La imagen 52 que se muestra a continuación, permite visualizar las cuatro comunas de estudio (delimitado en color rojo) y la distribución espacial de los predios frutilleros registrados (en color verde) en terreno durante los meses de enero a mayo del año 2014.



Más del 90% de los predios frutilleros se concentra en la comuna de San Pedro, comuna histórica en la producción de frutillas. Las condiciones de suelo y clima de esta zona permiten alcanzar buenos rendimientos en años climáticos normales. Sin embargo, las condiciones meteorológicas anuales nos han sido favorables durante esta última década. Se detectó que gran parte de los productores de frutillas de San Pedro transitan hacia comunas costeras, para realizar su producción anual de frutillas.

## 9.2. Tema 2: Información de la plantación.

### 9.2.1. Procedencia del material vegetal.

En la tabla 2, se muestran los datos relacionados a la procedencia del material vegetal (plántulas de frutilla) que utilizaron los productores frutilleros del área que abarcó el estudio.

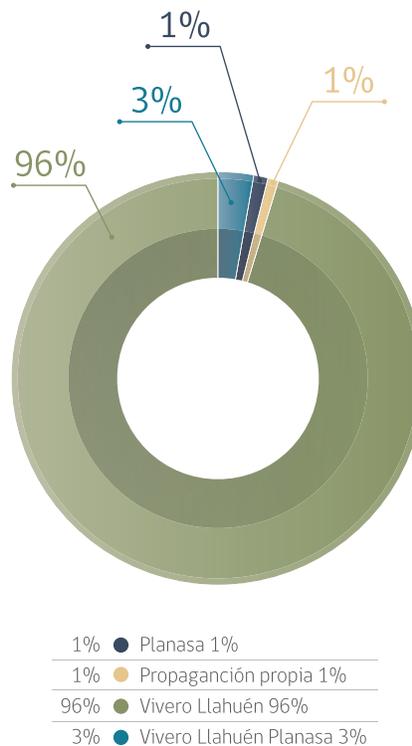
**Tabla 2:** Procedencia de material vegetal (plántulas de frutilla) de la totalidad de productores de frutilla de las 4 comunas

Empresa	Planasa	Propagación propia	Vivero Llahuén	Vivero Llahuén y Planasa	Total
Nº Productores	2	2	463	14	<b>481</b>

La mayoría de los agricultores se abastecen con plantas producidas por la empresa agrícola Llahuén. El vivero Llahuén es una empresa chilena con 39 años de experiencia y especialización en la propagación de plantas de frutilla. Su prestigio radica es que sublicenciada por EUROSEMILLAS y por lo tanto autorizada para reproducir las variedades creadas por la Universidad de California, actualmente las de mayor importancia comercial a nivel mundial.

En el gráfico 3, se puede apreciar la distribución porcentual relacionada a la procedencia del material vegetal obtenida por parte de los productores de frutillas en las comunas que comprendió el proyecto.

**Gráfico 3**  
Procedencia de material vegetal según productores en las comunas de interés



El 96% de productores frutilleros, es decir 463, obtienen material vegetal (plántulas de frutilla) del vivero Llahuén, ubicado en la comuna de Buin, Región Metropolitana.

El 3% de los productores de frutilla, correspondientes a 14 personas, obtienen su material vegetal del vivero Llahuén y de la empresa española Planasa ([www.planasa.com](http://www.planasa.com)), ubicada en la ciudad de Chillán.

**Tabla 3:** Procedencia de material vegetal para el total de las comunas

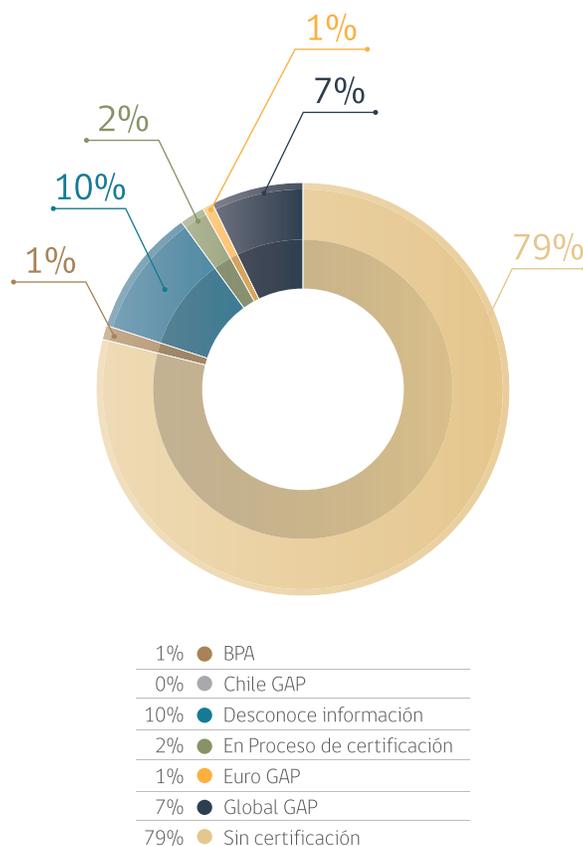
Comuna/Procedencia Material vegetal	Planasa (Chillán)	Propagación propia	Vivero Llahuén	Vivero Llahuén, Planasa (Chillán)	Total
Alhué	0	2	1	0	3
María Pinto	0	0	2	1	3
Melipilla	0	0	40	0	40
San Pedro	2	0	420	13	435
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>463</b>	<b>14</b>	<b>481</b>

En la tabla 3 se puede observar la procedencia del material vegetal para la totalidad de comunas. La información señalada muestra que el vivero Llahuén es quien abastece de plántulas de frutilla a casi la totalidad de productores del área de estudio.

### 9.2.2. Certificaciones del predio.

El predio del productor frutillero puede contar con diferentes tipos de certificaciones de buenas prácticas agrícolas, para validar la inocuidad de la fruta producida en Chile y que es exigible cuando se exporta a los mercados internacionales. La encuesta consultó la implementación de Buenas prácticas agrícolas (BPA) voluntarias o la adhesión al cumplimiento de los protocolos como Chilegap, Eurogap o Global Gap, bien, los productores se encuentran sin o en proceso de certificación.

**Gráfico 4**  
Tipo de certificación por productores de frutilla totales en el área de interés

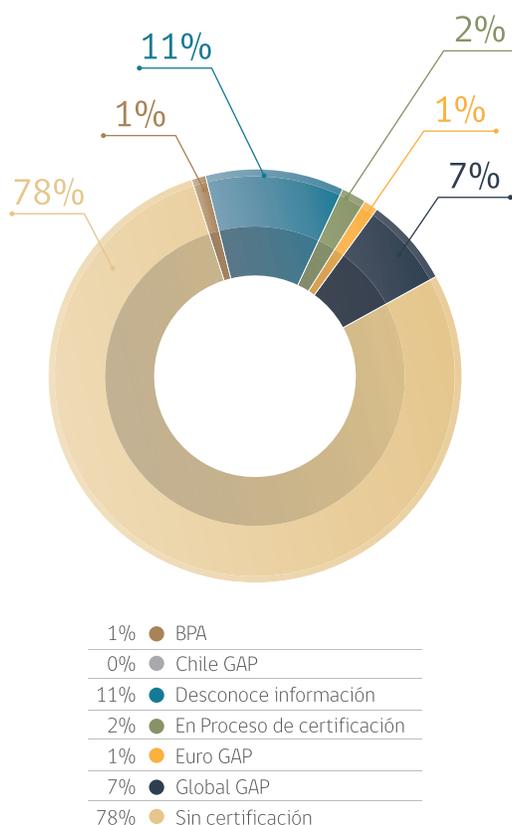


En el gráfico 4 se observa la certificación que tienen los productores de frutillas de las comunas de Alhué, Melipilla, María Pinto y San Pedro. Un 79% de los productores (382), se encuentran sin certificación alguna. Este resultado coincide con ODEPA (2009) que indica que sobre el 65% de la producción de frutillas es para el abastecimiento del mercado local, donde no es

exigible las certificaciones a las prácticas agrícolas. Un 10% de productores (49), desconocen la información referente a temas de certificación. Un 7% de productores (31), presentan certificación Global Gap. El 2% de productores (9), se encuentran en proceso de certificación. El 1% de productores (5), presentan BPA voluntarias para el cultivo de la frutilla. El 1% restante de productores presentan Eurogap.

En el gráfico 5, se puede observar que el 78% de productores (338), no posee certificación alguna. El 11% (50), desconoce información referente a certificaciones. El 7% (31), posee certificación Global Gap. El 2% (9), está en proceso de certificación. El 2% restante, corresponden a certificaciones en buenas prácticas agrícolas y Euro Gap. La asociación Agrofrutillas San Pedro S.A, tiene a todos sus asociados certificados con Global-GAP.

**Gráfico 5**  
Tipo de certificación para productores de frutilla de la comuna de San Pedro



### 9.2.3. Calidad de la planta de frutilla

**Tabla 4:** Calidad de planta de frutilla por comuna

Calidad de planta de frutilla por comuna	Certificado	Desconoce información	Sin certificación	Total
Alhué	1	0	2	3
María Pinto	3	0	0	3
Melipilla	40	0	0	40
San Pedro	432	2	1	435
<b>Total</b>	<b>476</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>481</b>

El 99% de los productores frutilleros encuestados, en las comunas de Alhué, María Pinto, Melipilla y San Pedro, presentan certificación de su material genético (plántulas de frutilla).

En este sentido el SAG, por medio de sus funcionarios, realiza esta certificación a través de inspecciones de campo, análisis de suelos y plantas y en las partidas que se exportan, instancia en la cual la empresa Llahuén y Planasa cumplen las condiciones sanitarias solicitadas en el destino, las que generalmente se refieren a la presencia de patógenos como virus, hongos, nematodos, bacterias, insectos, ácaros.

### 9.2.4. Asesorías técnicas a productores de frutilla.

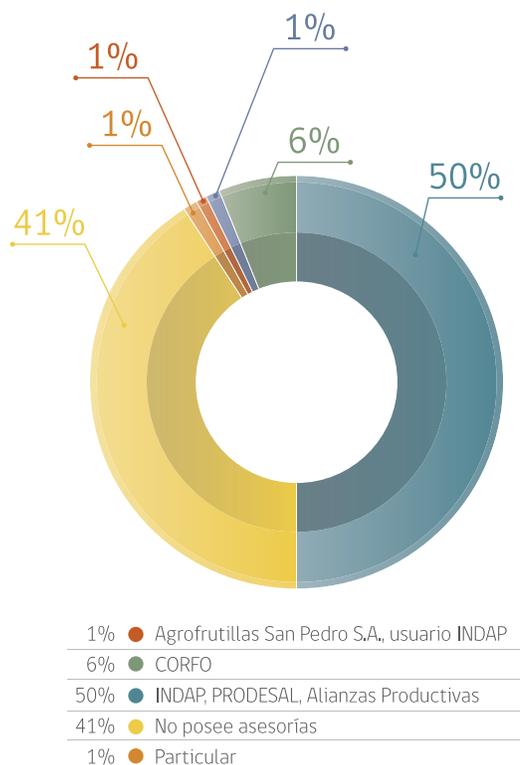
Esta información se refiere a que tipo de asesoría técnica que reciben los productores de frutilla, por diferentes entes estatales y privados.

**Tabla 5:** Asesorías técnicas a productores de frutilla por comuna

Tipo de asesoría por comuna	Agrofrutillas San Pedro S.A., usuario INDAP	CORFO	INDAP, PRODESAL, Alianzas Productivas	No posee asesorías	Particular	Valle Frío	Vivero Llahuén	Total
Alhué	0	0	3	0	0	0	0	<b>3</b>
María Pinto	0	0	2	1	0	0	0	<b>3</b>
Melipilla	0	0	20	20	0	0	0	<b>40</b>
San Pedro	5	30	216	178	2	2	2	<b>436</b>
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>30</b>	<b>241</b>	<b>199</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>481</b>

**Gráfico 6**

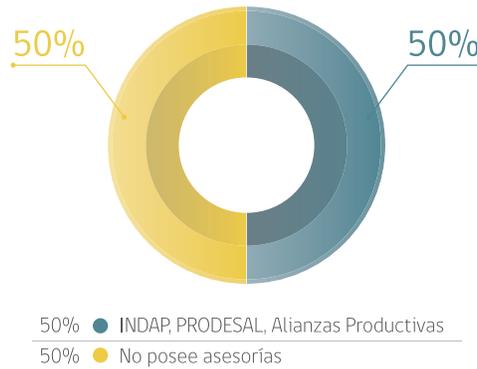
Asesorías técnicas entregadas al total de productores de las comunas de Alhué, María Pinto, Melipilla y San Pedro.



En el gráfico 6, se observa que el 50% de los productores totales del proyecto (241), son asesorados por INDAP, sistema Prodesal y alianzas productivas. El 41% (199), no posee asesoría de ningún tipo. El 6% (30) poseen asesoría técnica de la Corporación de fomento Productivo (CORFO). El restante 3% (6), poseen asesorías técnicas particulares, del vivero Llahuén y Empresa Valle frío.

**Gráfico 7**

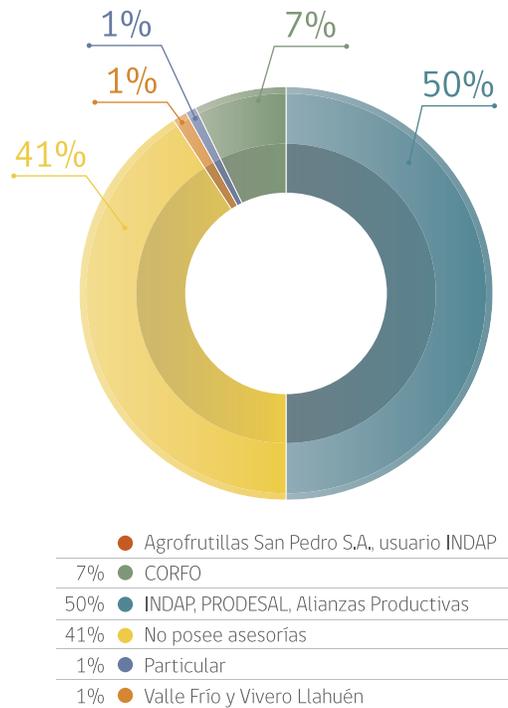
Asesorías técnicas entregadas a productores frutilleros de la comuna de Melipilla



El gráfico 7, muestra que el 50% de los productores de frutilla de la comuna de Melipilla (20), presentan asesorías técnicas por parte de Indap, Sistema Prodesal y Alianzas productivas. El otro 50% no posee asesorías técnicas de ningún tipo.

**Gráfico 8**

Asesorías técnicas entregadas a productores frutilleros de la comuna de San Pedro



El 50% de los productores de frutilla de la comuna de San Pedro (216), presentan asesorías técnicas por parte de Indap, Sistema Prodesal y Alianzas productivas. El 41% (178), no recibe asesoría. El 7% de los productores de frutilla de la comuna de San Pedro (30), recibe asesoría de Corfo. El 2% restante (6), recibe asesoría de forma particular, y de empresas agrícolas como Valle frío y vivero Llahuén.

Según AGRIN (2007) se visualiza una falta de asesoría técnica especializada en el rubro, con visitas periódicas entre los meses de agosto a diciembre, ojala todos los meses o al menos mes por medio y, además, que los productores cuenten con los recursos financieros para solventar oportunamente las necesidades de capital de trabajo para la adquisición de los insumos. En una primera etapa, los énfasis deben estar en mejorar la calidad de las plantas, la rotación y/o desinfección de los suelos pre-plantación, y la eficiencia del riego y de la fertilización en función de los requerimientos efectivos de las plantas.

### 9.2.5. Tiempo como productor frutillero.

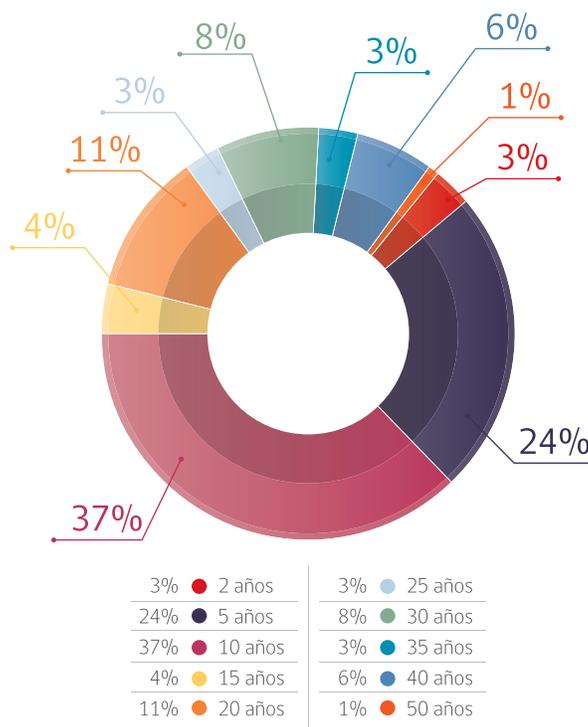
El 37% de productores de frutilla, (180), tiene más de 10 años en el rubro frutillero. El 24% (113), lleva sólo 5 años. Un 11% (52), llevan sobre 20 años, un 8% (38), sobre los 30 años, y un 6% (30), más de 40 años.

**Tabla 6:** Cantidad de años que llevan los productores en el rubro de frutillas.

Tiempo como productor frutillero años	2	5	10	15	20	25	30	35	40	50
Nº Productores	16	113	180	19	52	14	38	15	30	4

Es importante, destacar que sobre el 60% de los productores de frutilla tiene entre 5 y 10 años de experiencia en el rubro, por lo que se pueden clasificar como "agricultor joven y especializado". También los datos muestran que muy pocos han entrado al rubro frutillero (16) en los últimos años, presumiblemente principalmente, por las escasez de agua y la baja disponibilidad de mano de obra calificada presente en Melipilla.

**Gráfico 9**  
Cantidad de años que llevan como productores de frutilla



### 9.3. Tema 3: Información de establecimiento y plantación

#### 9.3.1. Sistema de plantación

En esta sección, se muestran los datos relacionados al sistema de plantación que utilizan los productores de frutilla al momento de plantarla. Este puede ser platabanda de hilera simple (1 hilera), platabanda de doble hilera, platabanda de tres hileras o platabanda de cuatro hileras. Todo depende de las características técnicas que tengan el productor y lo que quiera conseguir como resultado de la plantación, influyendo en el número de plantas final que quiera obtener por hectárea. En general, la forma más utilizada, es platabanda de doble hilera y las distancias que ello conlleva en la plantación de frutillas.

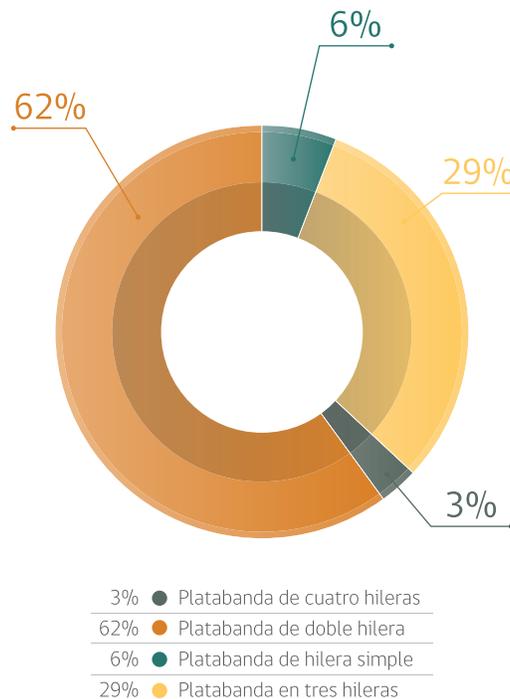
**Tabla 7:** Sistema de plantación utilizado por los productores de frutilla.

Sistema de plantación	Platabanda de cuatro hileras	Platabanda de doble hilera	Platabanda de hilera simple	Platabanda en tres hileras	Total
Alhué	0	1	1	1	3
María Pinto	0	2	1	0	3
Melipilla	0	37	0	3	40
San Pedro	15	259	26	135	435
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>299</b>	<b>28</b>	<b>139</b>	<b>481</b>

En el gráfico 10, se observa que el 62% de los productores de frutilla (299), utiliza un sistema de plantación de platabanda de doble hilera. Un 29% (139), utiliza un sistema de platabanda en tres hileras. Un 6% (28), utiliza el sistema de plantación de platabanda en hileras simple, y el 3% restante, utiliza un sistema de plantación de platabanda de cuatro hileras.

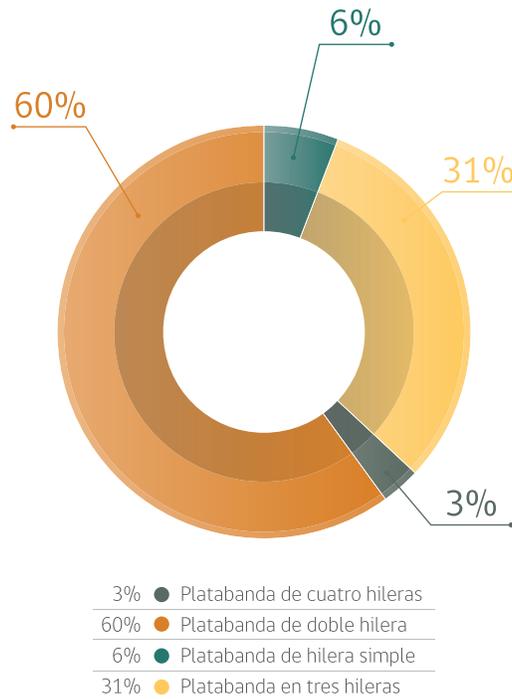
**Gráfico 10**

Sistema de plantación utilizado por los productores de frutilla en las comunas del proyecto



**Gráfico 11**

Sistema de plantación utilizado por productores de frutilla en la comuna de San Pedro

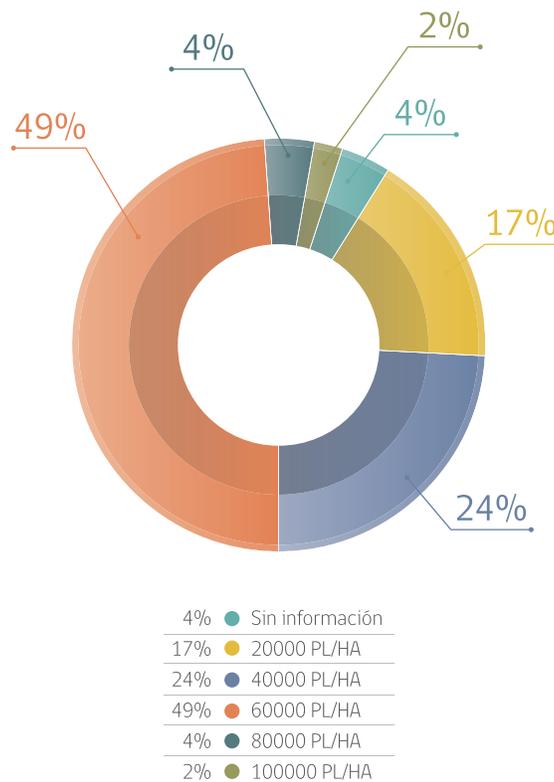


El gráfico 11, muestra que el 60% de productores de frutilla (259), utiliza el sistema de plantación platabanda de doble hilera. El 31% (135), utiliza el sistema de plantación platabanda en tres hileras. Un 6% (26), utilizan un sistema de producción de platabandas de hilera simple, y el 3% restante (15), utiliza el sistema de plantación platabanda de cuatro hileras.

### 9.3.2. Densidad de plantación.

La cantidad de plantas de frutilla por hectárea es relevante para la planificación agrícola, por cuanto tiene directa relación con el balance hídrico entre el suelo y la planta y los rendimientos fenológicos de la planta. Mayores densidades de plantación provocan mayor presión y competencia entre las raíces por el agua. Esto toma relevancia en el caso de las plantaciones de verano, donde el sistema de raíces de las frutillas resulta sensible a altas temperaturas de suelo, situación que se intensifica con el uso de mulch plástico. Por lo tanto se recomienda utilizar algún tipo de riego por aspersión para bajar las temperaturas del suelo y propiciar el desarrollo fenológico de la planta de frutilla. Para la zona de Melipilla un cálculo de balance hídrico indica una densidad media de plantación de frutillas de 60.000 plantas/hectárea.

**Gráfico 12**  
Densidad de plantación (plantas de frutillas por ha) para los 481 predios analizados.

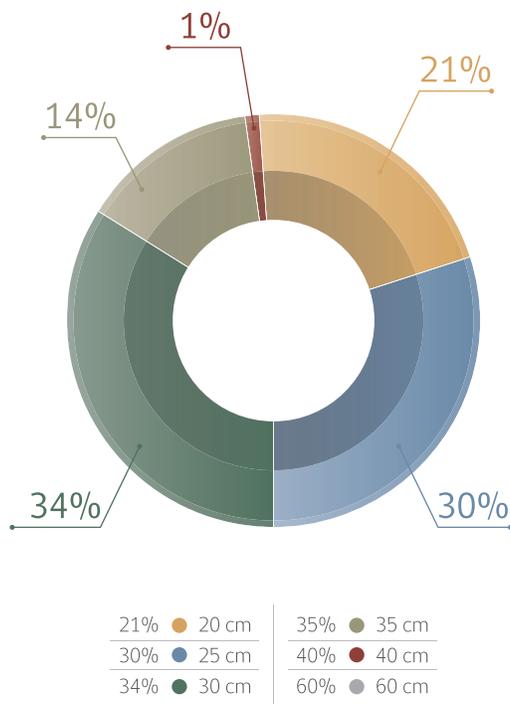


Los resultados (gráfico 12) indican que el 49% de los productores frutilleros del área de estudio (236), utiliza una densidad de plantación de 60.000 plantas por ha. El 24% de productores de frutilla (115), utiliza densidades de plantación de 40.000 plantas por ha. El 17% (82), utiliza una densidad de plantación de 20.000 plantas por ha. Un 4% (19), utiliza densidad de plantación de 80.000 plantas por ha. Otro 4% no sabe que densidad de plantación utiliza y el 2% restante (10), utiliza una densidad de plantación de 100.000 plantas por ha. Según el catastro de productores de frutilla y la información recopilada, el promedio de densidad de plantación es de 47.607 plantas por hectárea, para los 459 predios que contaban con la información levantada en terreno por los encuestadores en el mes de enero 2014.

### 9.3.3. Distancia de plantación entre plantas.

El sistema de platabanda doble hilera es el sistema más usado en Chile con una densidad promedio de 60.000 plantas por hectárea. Las plantas se establecen entre 20 y 30 cm sobre la hilera, alternadas entre sí con una separación de 20 a 30 cm. Con este sistema existe la ventaja de poder utilizar cualquier tipo de riego, con menor riesgo de pudrición de la fruta y con una reducción en la acumulación de sales tóxicas en la zona radical (INDAP, 2010). En este punto, se muestran los datos relacionados a la distancia de plantación que utilizan los productores para poner las plantas sobre las hileras, es decir una delante de la otra.

**Gráfico 13**  
Distancia de plantación entre plantas sobre hilera (en cm)

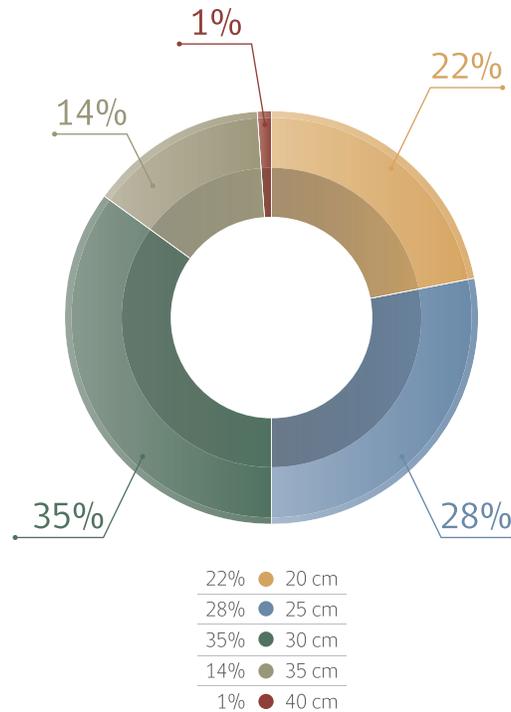


El gráfico 13 señala que el 34% de los productores de frutilla (163), utiliza una distancia de plantación entre plantas (sobre hilera de frutilla) de 30 cm. Un 30% (145), utiliza una de 25 cm. Un 21% (100), utiliza una de 20 cm. Un 14% (67), utiliza una de 35 cm. La distancia de plantación entre plantas sobre hilera promedio para la totalidad de productores corresponde a 27 cm.

### 9.3.4. Distancia de plantación entre hileras

Se piensa que la mayoría de los productores establecen las plantaciones en platabandas que tienen un ancho de 60 cm, en un surco de 40 cm de ancho por 25 cm de profundidad. Los resultados de la encuesta indican la distancia de plantación que utilizan un gran porcentaje de los productores para poner las plantas entre las hileras, está en el rango entre 25 y 35 cm.

**Gráfico 14**  
Distancia de plantación entre hileras de frutillas (en cm)

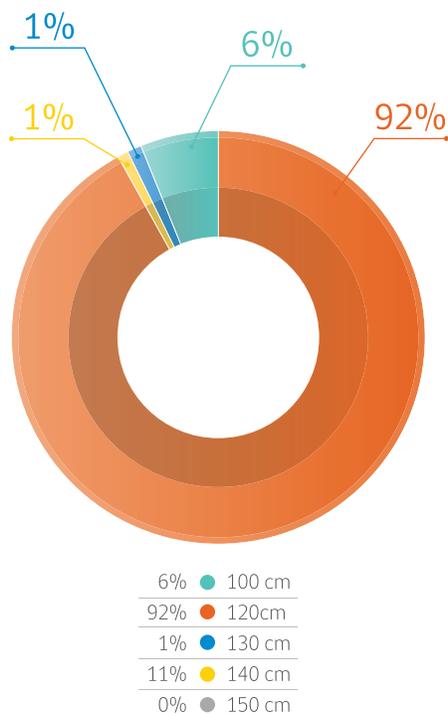


Se puede observar (gráfico 14) que el 35% de los productores de las comunas de Alhué, María Pinto, Melipilla y San Pedro, es decir 167 productores, utilizaron una distancia de plantación entre hileras de frutilla de 30 cm. Un 28% (135), utilizó una distancia de plantación entre hileras de 25 cm. Un 22% (105), utilizó una de 20 cm. 14% (69), utilizó una distancia de plantación de 35 cm, y el restante utilizó una de 40 cm. La distancia promedio de plantación entre hileras para la totalidad de productores encuestados en 481 predios, fue de 27 cm.

### 9.3.5. Distancia entre platabandas de plantación de frutillas.

La plantación se realiza en platabandas o camellones, que pueden ser de distintos anchos, dependiendo del tipo de riego a emplear y de la densidad de plantas. Pueden llevar 1, 2, 3 o 4 hileras de plantas sobre ellas. Aquí el gráfico 15 muestra los datos porcentuales relacionados a la distancia de plantación que utilizan los productores para poner las plantas entre platabandas, dejando un surco entremedio de estos.

**Gráfico 15**  
Distancia de plantación entre platabandas de frutillas por productores totales del proyecto



El gráfico 15, señala que el 92% de los productores de frutilla (443), utiliza una distancia de plantación entre platabandas de plantas de frutilla de 120 cm, y un 6% de productores de frutilla (31), utiliza una distancia de 100 cm. Queda de manifiesto el criterio de la optimización del territorio para incrementar las densidades de plantación de frutillas.

## 9.4. Tema 4: Información de los cuarteles productivos.

### 9.4.1. Fecha estación de plantación

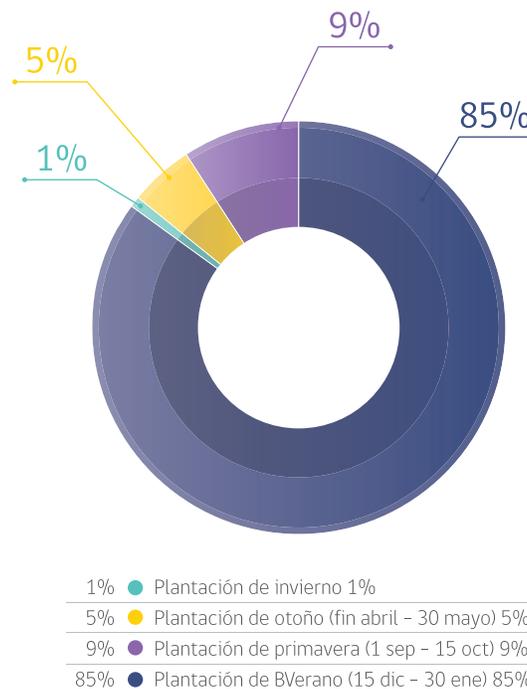
Se efectúa entre diciembre y marzo, pero para alcanzar mayores rendimientos debe limitarse sólo a los meses de enero y febrero en la zona central del país. A continuación, se muestran los datos relacionados a la fecha estación de plantación del cultivo de la frutilla que utilizan los productores frutilleros.

**Tabla 8:** Fecha estación de plantación del cultivo de la frutilla

Fecha estación de plantación	Plantación de invierno	Plantación de otoño (fin abril -30 mayo)	Plantación de primavera (01 sep - 15 oct)	Plantación de verano (15 dic - 30 ene)	Total
Alhué	0	1	0	2	3
María Pinto	1	0	0	2	3
Melipilla	2	3	3	32	40
San Pedro	3	17	41	374	435
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>21</b>	<b>44</b>	<b>410</b>	<b>481</b>

**Gráfico 16**

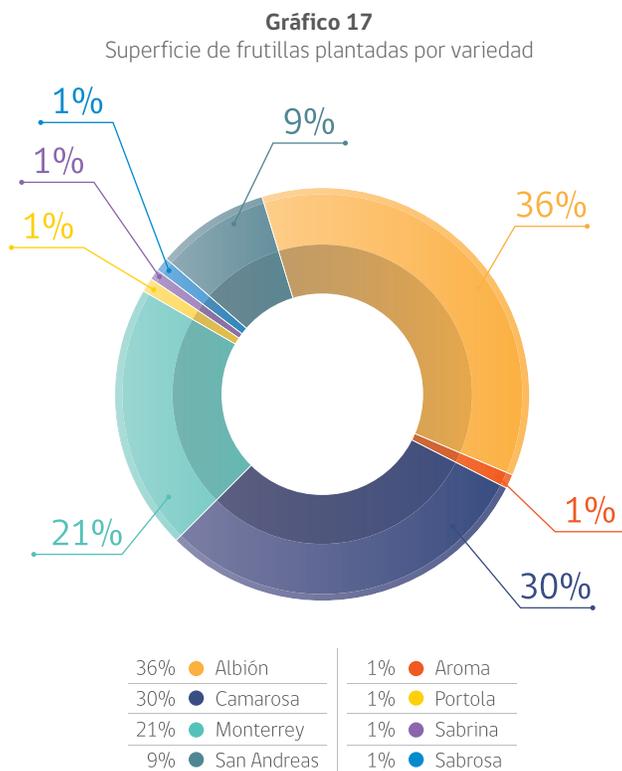
Fecha estación de plantación del cultivo de frutilla



El 85% de los productores de frutilla (410), realiza la plantación del cultivo de la frutilla en verano (15 diciembre - 30 enero). El 9% (44), la realiza en primavera (01 septiembre - 15 octubre), y un 5% (21), la hace en otoño (fin de abril - 30 mayo).

### 9.4.2. Superficie de frutillas 2014.

El catastro de productores frutilleros recopiló información de 481 predios frutilleros, obteniendo un total de 680 hectáreas de superficie de frutillas plantadas a la fecha en que se efectuó el catastro.



En el gráfico 17 están reflejadas las variedades de frutillas más plantadas en las comunas de Alhué, María Pinto, Melipilla y San Pedro.

La variedad Albión tiene la mayor superficie plantada en el área de estudio, con un total de 245 ha, correspondiente a un 36% de la superficie total. La variedad Camarosa es la segunda más plantada, con 200 ha (30%). La variedad Monterrey, es la tercera más plantada, con 142 ha (21%). En cuarto lugar está la variedad San Andreas, con 59 ha (9%).

Por último se encuentran las variedades Aroma, Pórtola, Sabrina y Sabrosa, cada una con 6 y 8 ha, representando el 1% del total de frutilla plantada en el área de estudio.

De las 481 encuestas realizadas, correspondientes a 462 productores de frutilla, 435 son de la comuna de San Pedro, abarcando una superficie de 617 ha. Posterior al catastro de productores de frutilla realizado por CIREN, se proyectó un total de 144 ha a plantar para el año 2014 - 2015 posterior al catastro de productores de frutilla realizado por Ciren.

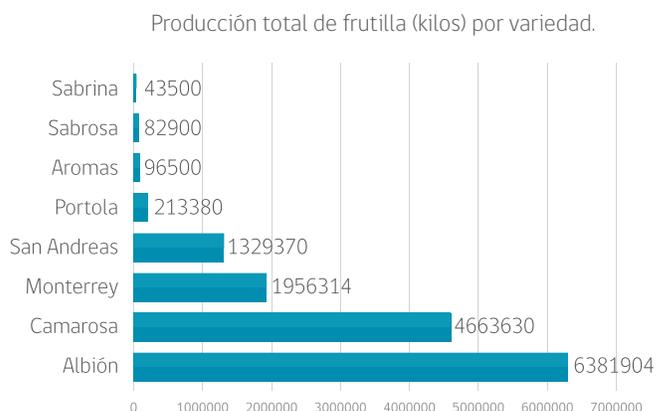
## 9.5. Tema 5: Información de producción de variedades.

### 9.5.1. Rendimientos totales de la producción de frutillas por variedades.

En general, los pequeños productores de frutilla de la región alcanzan rendimientos de 50 ton/ha el primer año y de 25 ton/ha el segundo (ASAGRIN, 2007), en circunstancias que podrían duplicarlos con un adecuado manejo tecnológico del plantel de acuerdo con el potencial de la especie y variedad en otras latitudes, que son los que resultan necesarios para competir en el concierto internacional en que participa la industria nacional. Dicha situación productiva cambió drásticamente para los productores de la Provincia de Melipilla, conforme a la sequía por quinto año consecutivo (2010-2015). Los rendimientos del cultivo de frutilla (kilos por hectárea) han disminuido hasta un 40% e inclusive la pérdida de la producción de la temporada. Los datos recogidos para el total de producción de frutillas (kilos producidos) por variedad, para el total de predios que abarcó el proyecto se muestra en la tabla 9.

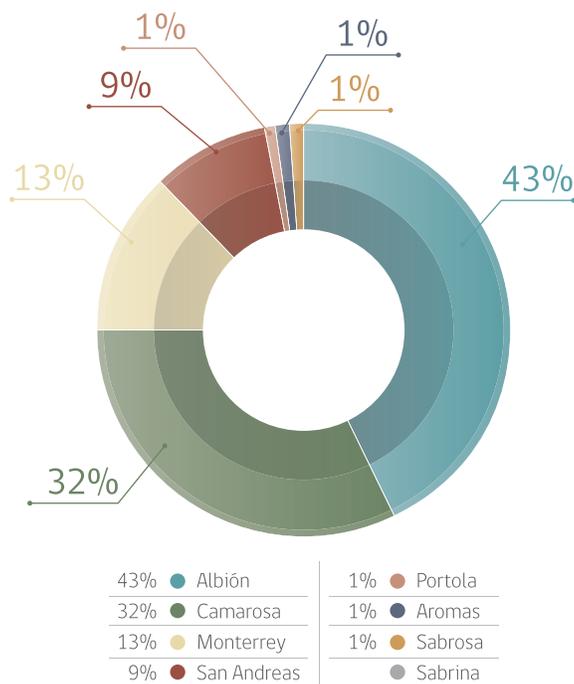
**Tabla 9:** Producción de frutillas por variedad

Variedad	Kilos producidos
Albiñn	6.381.904
Camarosa	4.663.630
Monterrey	1.956.314
San Andreas	1.329.370
Portola	213.380
Aromas	96.500
Sabrosa	82.900
Sabrina	43.500
<b>Total</b>	<b>14.767.498</b>



En el gráfico 18 se puede observar que la variedad Albión es la que más producida, llegando a un 43% del total de producción de las comunas de Alhué, María Pinto, Melipilla y San Pedro, y 6.381.904 kilos. Después le sigue la variedad Camarosa, con un 32% del total de producción (4.663.630 kg). La variedad Monterrey corresponde a un 13% (1.956.314 kg). La variedad de frutilla San Andreas tiene un 9% (1.329.370 kg). El rendimiento promedio de toda la producción y superficie de frutillas que abarca el área de estudio, es de 49.600 kilos por hectárea.

**Gráfico 18**  
Producción de frutillas (porcentajes según variedades con mayor producción)



## 9.6. Tema 6: Información de riego.

### 9.6.1. Fuente de agua de riego.

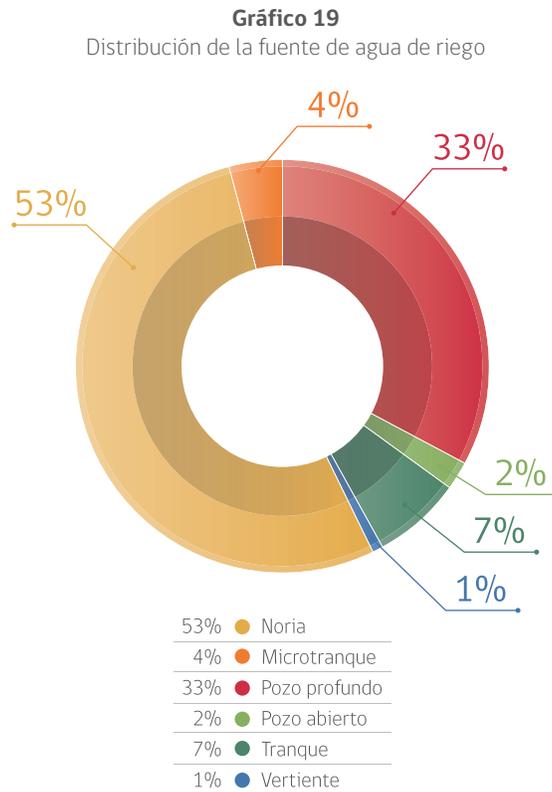
Gran parte de las raíces de la frutilla se encuentra en los 15 y 20 cm de profundidad, por lo que esta zona debe mantenerse con una adecuada humedad durante la floración y el desarrollo del fruto. La frecuencia de riego y cantidad de agua en cada riego dependerá del tipo de suelo y clima. Como cifra indicadora se puede decir que la frutilla consume aproximadamente unos 0,7 litros planta/día, es decir un 40 m<sup>3</sup> por hectárea día.

Conforme a las condiciones físicas y climáticas de la cuenca del Yali, la fuente principal de agua de riego para la frutilla que poseen los productores es mediante el agua de pozo. La tabla 10 muestra las fuentes de agua que utilizan los frutilleros de la zona de estudio.

**Tabla 10:** Fuente de agua de riego que poseen los productores de frutilla en el área de estudio

Fuente de agua	Noria	Microtranque	Pozo profundo	Pozón abierto	Tranque	Vertiente	Total
Alhué	3	0	0	0	0	0	3
María Pinto	3	0	0	0	0	0	3
Melipilla	22	1	13	0	4	0	40
San Pedro	226	18	145	11	32	3	435
<b>Total</b>	<b>254</b>	<b>19</b>	<b>158</b>	<b>11</b>	<b>36</b>	<b>3</b>	<b>481</b>

Sin embargo, se estima un número superior a 300 agricultores (sobre el 80%) de la zona no cuentan con los derechos de aguas inscritos para la producción de frutillas, para lo cual los agricultores requieren ayuda con la inscripción a través de sus pozos y norias. Asimismo, se espera la aprobación de un Convenio de Recursos Hídricos en Zonas Rurales, que busca invertir en más sistemas de riego para su producción (INDAP, 2015).



En el gráfico 19 se puede observar, que el 53% del total de productores (226), tiene infraestructura hídrica noria, para realizar las labores de riego del cultivo de la frutilla.

Asimismo, un 33% de productores (145), presentan una infraestructura hídrica de pozo profundo como fuente de agua de riego. Un 7% (32), tiene como infraestructura hídrica tranque de acumulación de agua para riego, y solo un 4% de los productores que fueron encuestados, presentan como infraestructura hídrica microtranques de almacenamiento de agua para riego.

### 9.6.2. Información general de riego.

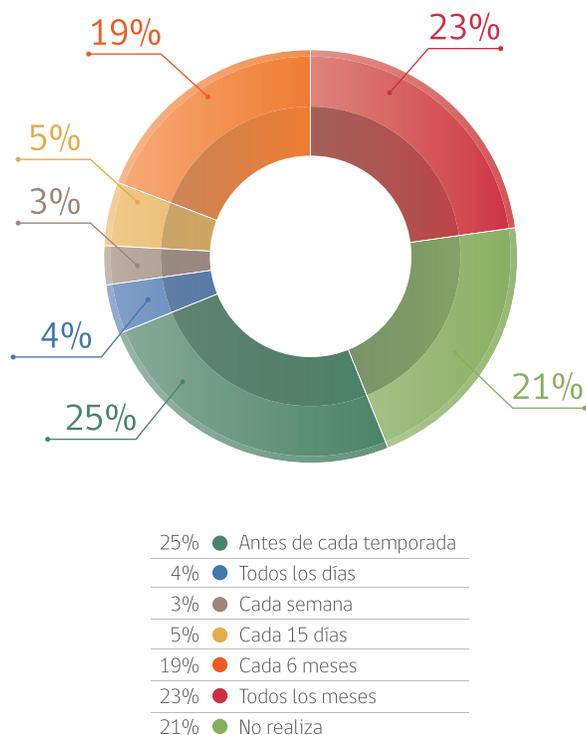
La totalidad de productores realiza el riego del cultivo de la frutilla de forma tecnificado (riego por goteo o localizado), debido a la problemática hídrica y la alta eficiencia que se obtiene utilizando este sistema, que otorga altas producciones.

Los productores riegan una vez al día, el cultivo de la frutilla, exceptuando en días de verano donde las temperaturas son más altas y podrían llegar a dar 2 riegos diarios con el objetivo de mantener la humedad relativa de las frutillas y disminuir las condiciones para la alta evapotranspiración del cultivo. El riego es variable entre 1 a 3 horas por cuartel de producción de frutillas.

El riego está determinado por la experiencia del productor y no por variables técnicas agronómicas. Los productores no manejan la cantidad de agua a aplicar, solo con la experiencia y mirando la planta son capaces de realizar un diagnóstico y poder decidir cuanta cantidad de agua se debe aplicar, pudiendo con ello aplicar e ingresar más agua al sistema que la demanda hídrica del cultivo de frutillas.

El 60% del total de productores realiza estudios de contaminación de agua de captaciones subterráneas o de fuentes de agua de riego, con el objetivo de tener un agua de calidad para regar sus cultivos de frutilla y poder venderlo a un mejor precio siguiendo las buenas prácticas agrícolas - BPA.

**Gráfico 20**  
Limpieza de los sistemas de riego por los productores frutilleros

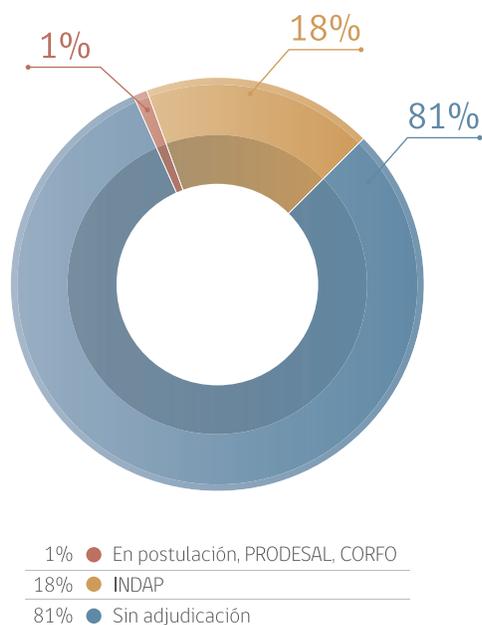


En el gráfico 20, se observa que del total de productores encuestados en el área de estudio, 25% (119), realizan limpieza de los sistemas de riego antes de cada temporada agrícola de producción de frutilla. Un 23% (112), realiza limpieza del sistema de riego todos los meses, y un 21% (99), no realiza limpieza alguna. La limpieza de sistemas de riego, se refiere entre otros a mangueras, conexiones hidráulicas, goteros, e infraestructura hídrica.

**Tabla 11:** Proyectos de riego adjudicados a los productores de frutilla para las comunas del estudio

Proyectos de riego adjudicados	En postulación	PRODESAL	CORFO	INDAP	Sin adjudicación	Total
Alhué	0	0	0	1	2	3
María Pinto	0	0	0	1	2	3
Melipilla	0	0	0	1	39	40
San Pedro	1	3	3	82	346	435
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>85</b>	<b>389</b>	<b>481</b>

**Gráfico 21**  
Proyectos de riego adjudicados a los productores de frutilla



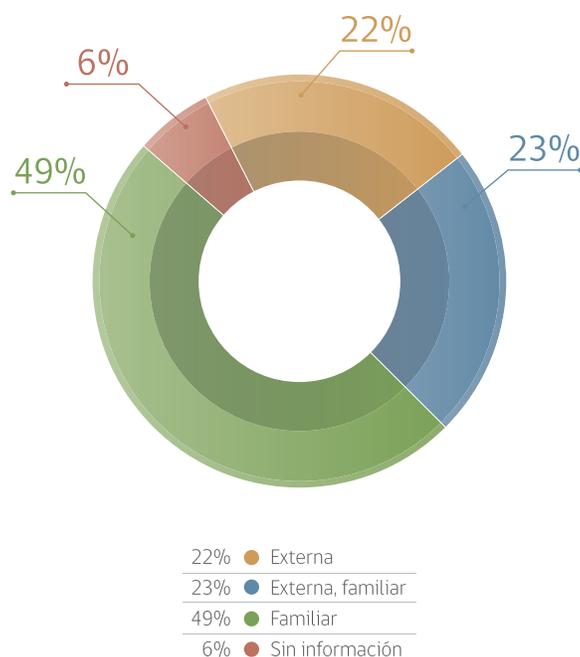
En el gráfico 21 se observa que el 81% de productores (389), no tiene adjudicación de proyectos de riego para el cultivo de la frutilla. Por otro lado, el 18% de los productores, (85 usuarios), tienen proyectos de riego asociados a INDAP.

## 9.7. Tema 7: Información de poscosecha y comercialización.

### 9.7.1. Mano de obra.

A continuación, se muestran los datos relacionados a la utilización y al origen de la mano de obra que requieren los productores encuestados durante la temporada del cultivo de frutilla. La mano de obra es 100% manual y se lleva a cabo por los productores y mano de obra adicional que es contratada. Durante la temporada 2014 hubo fuertes problemas de falta de mano de obra que afectó la competitividad de los productores frutilleros, quienes incluso debieron dejar de cosechar debido a esto, perdiendo producción e ingresos.

**Gráfico 22**  
Demanda de mano de obra del total de productores frutilleros

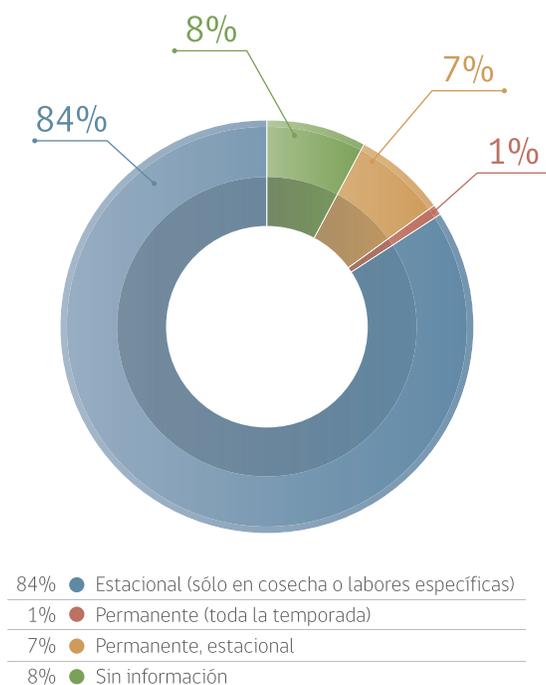


En el gráfico 22, se puede observar, que el 49% de los productores frutilleros encuestados (235), tienen una mano de obra de tipo familiar. El 23% (110), tiene una mano de obra de tipo familiar y externa. Tienen a su familia y cuando existe altas labores agrícolas contratan de forma externa, es una mezcla. El 22% (108), solo tiene mano de obra de forma externa que es contratada durante diversos periodos. Puede ser contratada durante la temporada o solo cuando hay altas labores agrícolas que realizar.

### 9.7.2. Duración de contrato de mano de obra.

En este punto, se muestran los datos relacionados a la duración del contrato de mano de obra que realizan los productores de frutilla encuestados durante la temporada agrícola.

**Gráfico 23**  
Duración de mano de obra empleada durante la temporada de frutilla



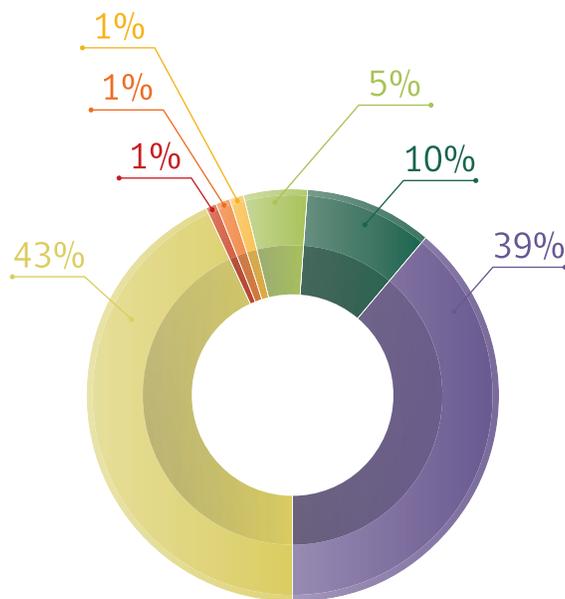
El gráfico 23 señala, que el 84% de los productores de frutilla (404), tienen una duración de mano de obra de forma estacional, contratándola solo en cosecha o labores específicas del cultivo. Un 7% de los productores contrata mano de obra de forma permanente y estacional. Solo un 1% mantiene a su mano de obra contratada de forma permanente.

### 9.7.3. Mercado y comercialización del cultivo de la frutilla.

A continuación, se presentan los datos relacionados al tipo de mercado de venta donde se comercializa la producción de frutillas por parte de los productores frutilleros encuestados.

**Gráfico 24**

Distribución de los mercados de venta de la frutilla para la totalidad de productores

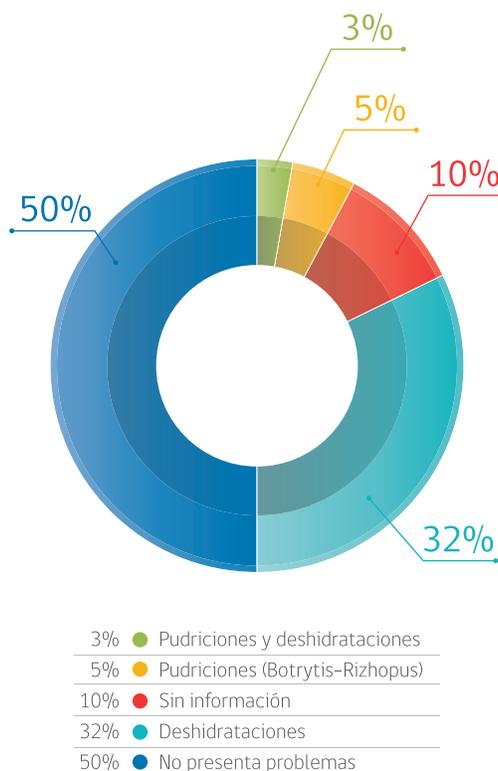


- 1% ● Venta agroindustria
- 0% ● Mercado feria Talca
- 1% ● Mercado Modelo - Rancagua
- 1% ● Mercado Belloto - Valparaíso
- 5% ● Mercado venta local - San Pedro, Melipilla (lado carretera, ferias, etc.), venta directa en predio del productor
- 10% ● Sin información
- 39% ● Mercado Lo Valledor - La Vega Central Santiago, venta directa en predio del productor
- 43% ● Venta directa en predio del productor

En el gráfico 24 se puede observar que el 43% de los productores de frutilla (208), comercializan sus productos en venta directa en predio del productor. El 39% (189), comercializa sus productos en mercado Lo Valledor, La Vega central de Santiago y en venta directa en el predio del productor.

**Gráfico 25**

Principales problemas de poscosecha de la producción de frutilla para la totalidad de productores encuestados



El gráfico 25 muestra que el 50% de los productores de frutilla (241), no presenta problema, y que el 32% (155) presenta problemas de deshidrataciones de la frutilla.

#### 9.7.4. Pertenencia de los productores de frutilla a alguna asociación.

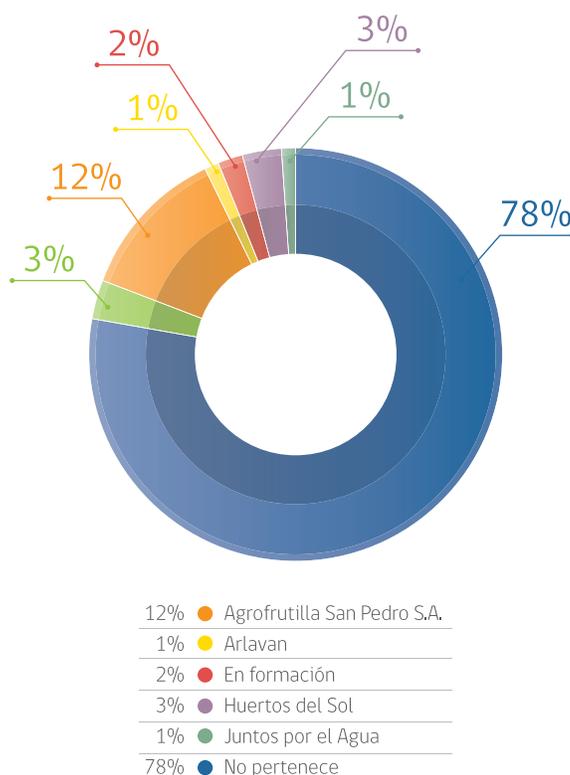
Dos de las principales características de los productores de frutillas son las informalidades laborales y tributarias. Se reconoce una escasa cultura de asociatividad entre productores con intereses similares y alianzas comerciales con las agroindustrias procesadoras y exportadoras de congelados. En este punto, se muestran los datos relacionados a la pertenencia de los productores de frutilla a alguna asociación productiva y/o empresarial.

**Tabla 12:** Pertenencia a alguna asociación

Pertenece a alguna asociación de frutillas u otra	Agrofrutilla San Pedro S.A.	Arlavan	En formación	Huertos del Sol	Juntos por el Agua	No pertenece	Sin información	Sindicato Unión de Campesinos por el Progreso	Valle Frío	Total
Alhué	0	0	0	0	0	3	0	0	0	<b>3</b>
María Pinto	0	0	0	0	0	3	0	0	0	<b>3</b>
Melipilla	0	3	0	2	0	35	0	0	0	<b>40</b>
San Pedro	57	2	11	11	2	335	14	1	2	<b>435</b>
<b>Total</b>	<b>57</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>376</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>481</b>

**Gráfico 26**

Distribución de la pertenencia de los productores de frutilla a alguna asociación



En el gráfico 26 se observa que el 78% de los productores de frutillas (376), no pertenece a asociación alguna, y que el 12% (57) pertenece a la asociación Agrofrutillas San Pedro S.A.

## 9.8. Tema 8: Información de conectividad.

### 9.8.1. Acceso a computador

Conforme ha mejorado la conectividad rural de la provincia de Melipilla desde el año 2012 con la dotación de iluminación WIFI gratuita de las comunas rurales de la provincia. Esto permitirá que las familias de agricultores acceder a Internet a través de computadores o smartphones. Se tienen 4 “puntos iluminados” por comuna; es decir, una red de 72 puntos en toda la región, los que serán instalados en sectores de alta concurrencia de población, tales como centros urbanos, plazas, gobernaciones, centros de Salud, servicios comunitarios, juntas de vecinos, entre otros. Cada usuario contará con una velocidad de 1Mbps para tráfico de bajada de información y 256 Kbps para subida.

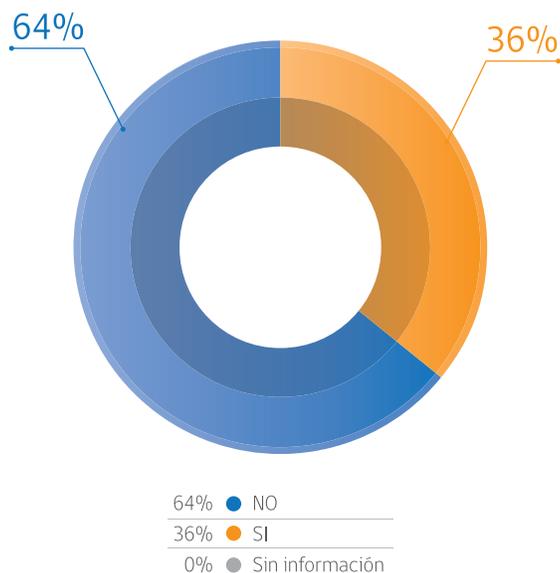
**Tabla 13:** Conectividad de los productores de frutilla, acceso a un computador

Acceso a un computador	NO	SI	Sin información	Total
Alhué	1	2	0	<b>3</b>
María Pinto	3	0	0	<b>3</b>
Melipilla	17	23	0	<b>40</b>
San Pedro	286	147	2	<b>435</b>
<b>Total</b>	<b>307</b>	<b>172</b>	<b>2</b>	<b>481</b>

En este marco, la tabla 13 muestran los datos relacionados a la conectividad (año 2014) que poseen los productores frutilleros encuestados, señalando si poseían acceso a un computador o no.

**Gráfico 27**

Conectividad de los productores de frutilla encuestados, acceso a un computador



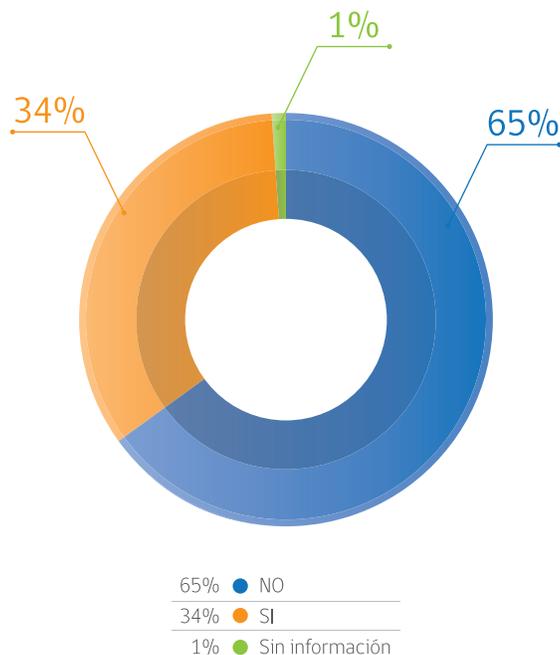
El gráfico 27 señala la conectividad por parte de los productores de frutilla, donde solo el 36% de estos tiene acceso a un computador, (172). El 64% de productores de frutilla (307), no tiene acceso a computador alguno.

**Tabla 14:** Acceso a internet por parte de los productores

Acceso a un computador	NO	SI	Sin información	Total
Alhué	2	1	0	<b>3</b>
María Pinto	3	0	0	<b>3</b>
Melipilla	15	25	0	<b>40</b>
San Pedro	294	136	5	<b>435</b>
<b>Total</b>	<b>314</b>	<b>162</b>	<b>5</b>	<b>481</b>

**Gráfico 28**

Conectividad de los productores de frutilla encuestados, acceso a un computador



En el gráfico 28 se observa que el 65% de productores de frutilla (314) no tienen acceso a internet. Solo el 34% (162) tiene acceso a internet.

**9.8.2. Solicitud de información por parte de los productores de frutilla.**

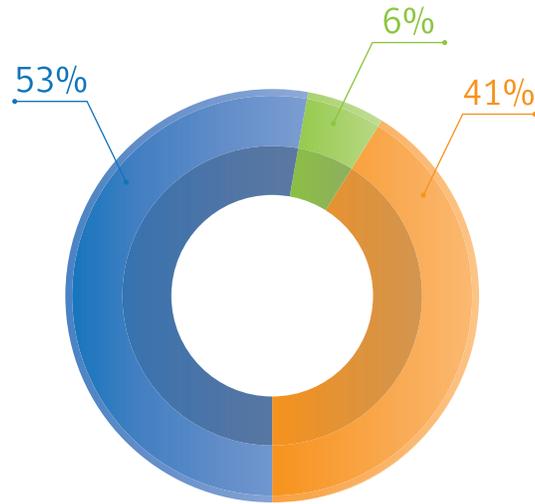
A continuación, se muestran los datos relacionados a la información que sería requerida o que le gustaría recibir a los productores de frutilla para tener más conocimientos en distintas áreas del rubro frutillero.

**Tabla 15:** Tipo de información solicitada por parte de los productores de frutilla

Tipo de información que le interesa recibir	Asesoría técnica - comercial - legal - capacitaciones, información agroclimática, energías alternativas.	Asesoría técnica, energías alternativas	No le gustaría recibir información	Sin información	Total
Alhué	0	3	0	0	<b>3</b>
María Pinto	0	3	0	0	<b>3</b>
Melipilla	5	33	2	0	<b>40</b>
San Pedro	189	208	27	11	<b>435</b>
<b>Total</b>	<b>194</b>	<b>247</b>	<b>29</b>	<b>11</b>	<b>481</b>

**Gráfico 29**

Solicitud de información por parte de los productores de frutilla



41% ● Asesoría técnica - comercial - legal - capacitaciones,  
información agroclimática, energías alternativas

---

53% ● Asesoría técnica, energías alternativas

En el gráfico 29 se observa la información que le gustaría recibir a los productores de frutillas que fueron encuestados en el catastro realizado en las comunas de Alhué, María Pinto, Melipilla y San Pedro. A un 53% (247), le gustaría recibir información referente a asesoría técnica y energías alternativas. Un 41% de productores (194), le gustaría recibir información referente a asesoría técnica - legal - comercial, capacitaciones técnicas, información agroclimática y energías alternativas. Sólo un 6% de los productores de frutilla del área que abarcó CIREN, no le gustaría recibir información de algún tipo.



**MESA**  
**CONSULTIVA DEL AGUA**

**MINAGRI-MOP**

# 10. Mesa Consultiva del agua MINAGRI – MOP

Se realizó una actividad denominada “Mesa consultiva del agua”, donde profesionales de diversas instituciones ligadas a temas hídricos se reunieron en CIREN, junto a la delegada de recursos hídricos de la Región Metropolitana, para analizar la problemática hídrica de las comunas de Alhué, María Pinto, Melipilla y San Pedro.

En esta mesa consultiva se expusieron los avances del proyecto y se analizó la problemática para los distintos actores que implicaba el proyecto. Los diversos organismos determinaron la realidad de sus instituciones respecto al quehacer con los productores de la zona, estableciendo soluciones que pudiesen beneficiar a los usuarios. En la oportunidad se mostraron los avances en las nuevas tecnologías de acumulación hídrica que se desarrolló en el área de interés.

El objetivo de esta mesa consultiva del agua fue buscar e incorporar nuevas tecnologías de infraestructura de mejoramiento hídrico y realizar análisis en materia de disminución de contaminación de recursos, proponiendo la actualización de sistemas de información de catastro hídrico a nivel nacional. Asimismo, realizar acercamientos con CORFO para obtener fuentes de financiamientos para iniciativas de desarrollo en estas materias.

Además de llevar a cabo una recopilación de las actualizaciones y generación de últimas coberturas disponibles referente a infraestructura hídrica de cada organismo para que fueran almacenadas en el data center creado para el proyecto en CIREN.

Como última actividad se realizó una mesa consultiva del agua en la comuna de San Pedro, Provincia de Melipilla, donde se integró la Srta. Carmen Herrera, Directora de la Dirección General de Aguas – (DGA) de la Región Metropolitana, quien en conjunto al resto de profesionales de la mesa del agua, hicieron una mesa de diálogo junto a los agricultores de la comuna de San Pedro respondiendo a sus inquietudes y consultas.

## ¿Quiénes conformaron la mesa consultiva del agua?

Los siguientes profesionales:

**Sr. Fernando Mercado**

Gerente de estudios y proyectos de CIREN.

**Sra. María Ilia Cárdenas**

Subgerente de estudios y proyectos de CIREN.

**Sr. Juan Pablo Flores**

Jefe de proyecto, CIREN.

**Sr. Iván Cárcamo**

Coordinador de riego de la Región Metropolitana, INDAP.

**Sra. Patricia Guzmán**

Jefa de obras de riego, Dirección de obras hidráulicas, DOH.

**Srta. María Inés Cartes**

Unidad de fiscalización de la Dirección General de aguas - DGA.

**Sr. Leonardo Machuca**

Profesional de la división de estudios, desarrollo y políticas de la CNR.

**Srta. Carol Riffo**

Profesional de CIREN, encargada de la coordinación de la mesa consultiva del agua.

**Sr. Guillermo Zamora**

Jefe alterno proyecto del Centro de Información de Recursos Naturales - CIREN.

**Sr. Rodrigo Rodríguez**

Profesional de proyecto Centro de Información de Recursos Naturales - CIREN.

**Srta. Simonetta Bruno**

Profesional de SIT Centro de Información de Recursos Naturales - CIREN.

**Srta. Andrea Troncoso**

Profesional de SIT Centro de Información de Recursos Naturales - CIREN.



**DIFUSIÓN  
Y TRANSFERENCIA  
TECNOLÓGICA**

# 11. Difusión y transferencia tecnológica

## 11.1. Desarrollo de un plan de Difusión y transferencia a la comunidad

CIREN, elaboró y ejecutó un plan de difusión técnica del proyecto a toda la comunidad de Melipilla. El plan contempló 3 líneas de acción. En primer lugar se realizaron campañas de difusión por correo electrónico, dípticos, flyers publicitarios, y animaciones digitales en la temática del sistema de información territorial de los productores de frutillas y la acumulación de agua para riego con tecnologías limpias. En segundo lugar, se coordinaron talleres de transferencia técnica para estudiantes (básica, media, técnico-profesional y universitarios), productores, funcionarios públicos y autoridades. Las temáticas transferidas fueron; sistemas de acumulación de agua mediante cisternas flexibles, uso de tecnologías de bombeo fotovoltaico, el uso de herramientas digitales (Google Drive y Google Earth, para el registro y manejo de bases de datos y el uso del sistema de información territorial Frutimap. En tercer lugar, el proyecto fue difundido en medios de comunicación local, prensa escrita, internet, radio y televisión.

## 11.2. Productos de difusión y transferencia.

### 11.2.1. Díptico 1 de difusión del proyecto - Apoyando a los productores de frutillas.

Se realizó un primer díptico de difusión, donde se muestra y explica el proyecto. En este documento se da a conocer el sistema agrohidrológico para el riego de frutillas y el sistema de información territorial de los productores de frutillas de las comunas de Alhué, María Pinto, Melipilla y San Pedro.

Descriptor de éxito: Este díptico fue generado por CIREN, y fue entregado a 300 productores, personas naturales y autoridades de las comunas de interés, tanto en actividades de difusión como de transferencia de información del proyecto.

### 11.2.2. Díptico 2 de difusión del proyecto - Nuevas alternativas de acumulación hídrica.

Este díptico 2, se presenta a la cisterna flexible acoplado a un sistema de energía fotovoltaico como una tecnología alternativa de acumulación hídrica y riego del cultivo de frutilla en la comuna de San Pedro.

Descriptor de éxito: Este díptico llegó a 200 productores y autoridades del área de estudio.

### 11.2.3. Taller 1. Actividad de transferencia para productores de frutillas, autoridades y funcionarios públicos de las comunas del proyecto.

Se realizó una actividad de día de campo, donde se presentó el proyecto a autoridades, jefes de instituciones del Minagri y otros Ministerios, funcionarios públicos y más de 100 productores de frutilla de las comunas de Alhué, María Pinto, Melipilla y San Pedro. En una primera parte se expusieron los hitos más importantes del proyecto y en una segunda etapa en terreno se pudo visualizar y experimentar las implicancias de las cisternas flexibles de acumulación hídrica para la producción de frutillas.

Descriptor de éxito 1: transferencia de información y capacitación tecnológica a 150 productores y autoridades de las comunas que abarcó el proyecto.

Descriptor de éxito 2: este proyecto se adjudicó un premio Conicyt a la innovación hortofrutícola el año 2014.

### 11.2.4. Taller 2. Actividad de transferencia para estudiantes.

Se realizó una actividad de transferencia de información a 60 alumnos de enseñanza básica y media de diversos liceos de la comuna de San Pedro. Se expusieron las actividades desarrolladas y el objetivo de esta actividad fue crear conciencia en la conservación del medio ambiente y valorización del territorio en las nuevas generaciones.

También se realizó una capacitación a 30 estudiantes de la carrera de Técnico agrícola del instituto La Araucana, con el objetivo de mostrar lo que se realiza en la comuna y que ellos tuvieran acceso a las nuevas tecnologías de información.

Descriptor de éxito: transferencia de información y capacitación tecnológica a 100 estudiantes de las comunas de San Pedro y Melipilla.

### **11.2.5. Taller 3. Capacitación a funcionarios públicos.**

Se realizó una actividad de capacitación a 50 funcionarios públicos del Ministerio de Agricultura, como fueron profesionales de INDAP, Prodesales, Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), y Municipalidades, de de Alhué, María Pinto, Melipilla y San Pedro.

La actividad tuvo como objetivo capacitarlos en nuevas herramientas tecnológicas que les brinden apoyo en sus labores diarias y permitan actualizar remotamente la información que se generó de este catastro, utilizando programas como Google Drive y Google Earth. Además se les mostró las nuevas implicancias que se iban desarrollando del proyecto y se realizó una capacitación en cisternas flexibles teórica y práctica, donde pudieron dimensionar en terreno como se realiza el armado, instalación y llenado de una cisterna de 5 m<sup>3</sup> (5.000 Litros).

Descriptor de éxito: transferencia de información y capacitación tecnológica a 50 funcionarios públicos de las comunas de Alhué, María Pinto, Melipilla y San Pedro.

### **11.2.6. Taller 4. Capacitación a productores de frutilla y panel de experto con autoridades.**

Se realizó una actividad de capacitación a 50 productores de frutilla de las comunas de Alhué, Melipilla, María Pinto y San Pedro, además de funcionarios Prodesales y de servicios agrícolas de la comuna de San Pedro. En una primera instancia se expuso el desarrollo del proyecto a los productores y en una segunda etapa se realizó un panel experto donde diversas autoridades respondían las consultas en temas hídricos de los productores.

Participó la delegada regional de recursos hídricos, Sra. Solange Sánchez, la directora General de Aguas, Srta. Carmen Herrera, el Sr. Agustín Cosmelli de INDAP Melipilla y el Sr. Leonardo Machuca de la Comisión Nacional de Riego. Ellos contestaron a una serie de preguntas que se les realizaron respecto a la realidad del tema hídrico en la zona para la producción frutillera y como los agricultores podrían acceder a estas nuevas tecnologías.

Descriptor de éxito: transferencia de información y capacitación tecnológica a 50 productores de frutilla y 20 autoridades en la comuna de San Pedro, junto con experiencia de un panel experto entre autoridades y productores de frutilla.

### **11.2.7. Capacitación adicional a colegio de San Pedro.**

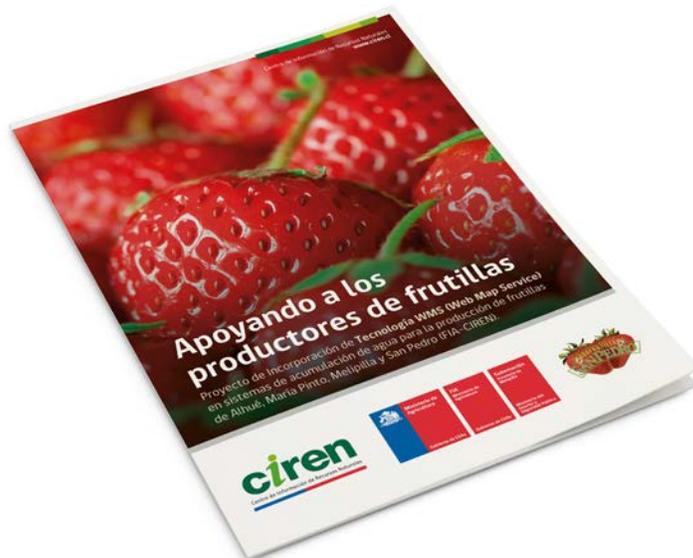
Como una actividad transversal a todo lo que se realizó es que se instalaron 2 pluviómetros para determinar la cantidad de precipitaciones caídas en la zona.

Uno fue instalado en el predio donde se instaló el módulo demostrativo 1. Se espera pueda contribuir al incremento tecnológico de este módulo con nuevas herramientas que faciliten y ayuden a mejorar la producción y potenciar los recursos naturales de la zona.

El segundo de estos pluviómetros fue instalado en una escuela en el sector de Lo Encañado, comuna de San Pedro, donde se capacitó a las profesoras de esa institución para que pudieran dejar un legado y que los alumnos de enseñanza básica que posee este establecimiento aprendan de pequeños nuevas herramientas tecnológicas que les permitan valorar su territorio y potencien las actividades agrícolas de la zona.

Descriptor de éxito: transferencia de información y capacitación tecnológica a 20 alumnos de enseñanza básica.

# 12. Galería fotográfica del proyecto



**Fotografía 1.** Díptico número 1 “apoyando a los productores de frutillas” (2014).



**Fotografía 2.** Díptico número 2 “Nuevas alternativas de acumulación hídrica” (2015).



**Fotografía 3.** Exposición de Director ejecutivo de CIREN, Juan Pablo López, en primer taller de transferencia tecnológica del proyecto (2014).



**Fotografía 4.** Taller de difusión del proyecto a estudiantes de enseñanza básica y media de Melipilla (2014).



**Fotografía 5.** Capacitación a productores de frutillas de Melipilla sobre cisternas flexibles (2014).



**Fotografía 6.** Gobernadora Cristina Soto en capacitación de energía solar fotovoltaica (2014).



**Fotografía 7.** Captura de datos pluviométricos en módulo demostrativo 1, San Pedro (2015). En fotografía los Ingenieros Rodrigo Rodríguez y Juan Pablo Flores.



**Fotografía 8.** Taller de capacitación dirigida a estudiantes de la carrera Técnico agrícola del Instituto La Araucana de Melipilla (2014)



**Fotografía 9.** Discurso de la Gobernación de Melipilla en Ceremonia de Cierre del proyecto (2015)



**Fotografía 10.** Asesoría hidráulica en acumulación flexible de agua por parte de LABORANNE\_CITAF de Francia (Representación en Chile por CALS) a estudiantes universitarios de la carrera de Agronomía de la Universidad del Pacífico (sede Melipilla), y funcionarios públicos del Minagri.



**Fotografía 11.** Capacitación a productores de frutillas de Melipilla sobre instalación y uso de cisternas flexibles en la agricultura (2015).



**Fotografía 12.** Taller de transferencia a agricultores de Melipilla sobre temáticas de acumulación hídrica y sistema de financiamiento estatal de proyectos de riego. Contó con la Presencia de la Directora Regional de la Dirección General de Aguas, la Delegada regional de recursos hídricos y representantes del Instituto de Desarrollo Agropecuario Indap y la Comisión Nacional de Riego CNR. En la fotografía, el jefe de proyecto Ingeniero Juan Pablo Flores de CIREN (2015).



**Fotografía 13.** Capacitación a estudiantes de enseñanza básica del Colegio Lo Encañado (San Pedro) sobre medidor de lluvia (pluviómetro). En fotografía junto a estudiantes, el Ingeniero Agrónomo de CIREN, Guillermo Zamora (2015).



**Fotografía 14.** Cultivo de frutillas con sistema agrohidrológico en módulo demostrativo de San Pedro de Melipilla. En fotografía agricultor llenando acumulador flexible para el riego de frutillas (2015).



**Fotografía 15.** Productor Luis Jerez, perteneciente a la empresa Agrofrutillas San Pedro S.A, en el predio donde fue instalada una cisterna flexible de 25 m3.



**Fotografía 16.** Productor Luis Jerez, cosechando frutillas temporada 2014.



**Fotografía 17.** Taller de capacitación número 4, dirigido a funcionarios públicos y autoridades, realizado en la comuna de Melipilla, 2015.



**Fotografía 18.** Uno de los módulos demostrativos instalados en sector Lo Encañado, perteneciente al productor Víctor Álvarez. Se pueden observar dos cisternas flexibles, una de 25 m<sup>3</sup> y una de 50 m<sup>3</sup>, utilizadas para el riego en la producción de frutillas.



**Fotografía 19.** Uno de los módulos demostrativos instalados en sector El Prado, perteneciente al productor Luis Jerez. Se puede observar una cisterna flexible de 100 m<sup>3</sup> para el riego en la producción de frutillas.



**Fotografía 20.** Profesionales de CIREN junto a productor Víctor Álvarez, en su predio, donde se instaló un kit fotovoltaico, se pueden observar 14 paneles de 105 watts, para la generación de energía fotovoltaica que hacía funcionar la bomba solar de pozo y permitió la extracción de agua para llenar las cisternas flexibles.



**EQUIPO DE TRABAJO**

# 13. Equipo de trabajo

## CIREN

### Gerencia de Estudios y Proyectos

**Gerente:** Fernando Mercado

**Sub-Gerente:** María Ilia Cárdenas

**Project Manager Office:** Gustavo Figueroa

**Secretariat:** Elizabeth Godoy

### Staff de profesionales del proyecto

Nombre	Profesión	Correo electrónico
Juan Pablo Flores	Ingeniero Forestal	jflores@ciren.cl
Guillermo Zamora	Ingeniero Agrónomo	gzamora@ciren.cl
Eduardo Martínez	Ingeniero Forestal, Dr.	emartinezh@gmail.com
Marcelo Retamal	Cartógrafo	mretamal@ciren.cl
Rodrigo Rodríguez	Ingeniero Agrónomo	rrodriguez@ciren.cl
Andrea Troncoso	Ingeniero en Administración Agroindustrial	atroncoso@ciren.cl
Simonetta Bruno	Geógrafo	sbruno@ciren.cl
Carol Riffo	Químico Ambiental	criffo@ciren.cl
José Luis Gómez	Ingeniero Civil	jgomez@ciren.cl
Patricia Larrañaga	Ingeniero Agrónomo	plarranaga@ciren.cl
Gabriel Henríquez	Ingeniero Agrónomo	ghenriquez@ciren.cl
Antonio Araya	Ingeniero Informático	aaraya@ciren.cl
Fabián Guajardo	Analista Programador	fguajardo@ciren.cl
Andrea Bustos	Periodista	abustos@ciren.cl
Fernando Carbonell	Periodista	fcarbonell@ciren.cl
Verónica López	Periodista	vlopez@ciren.cl
Mauí Yáñez	Periodista	myanez@asesoresciren.cl
Leonor Villablanca	Contador	lvillablanca@ciren.cl

## **GOBERNACIÓN DE MELIPILLA**

**Gobernadora:** Cristina Soto

**Asesor:** Cristian León

---

## **ASOCIACIÓN AGROFRUTILLAS SAN PEDRO S.A**

**Presidente:** Luis Jerez

**Gerente:** Isabel Olguín

**Profesional de apoyo:** Paula Hernández

---

### **Agradecimientos**

Agradecer a todas las personas que facilitaron y trabajaron en el desarrollo de esta iniciativa, en especial, a los profesionales del MINAGRI y de la Gobernación de la provincia de Melipilla. Al equipo de profesionales temáticos y cartógrafos de CIREN que aportaron su experiencia y detalle al trabajo presentado.

Ejecutor:

---



Asociados:

---



Apoyado por:

---







**Fundación para la  
Innovación Agraria**



**Fundación para la Innovación Agraria.  
Ministerio de Agricultura**

**Ovalle:**

Miguel Aguirre 335, oficina 201. Teléfono: 53-2422510

**Santiago:**

Loreley 1582, La Reina. Teléfono: 2-24313000 - Fax: 2-24313064

**Talca:**

6 Norte 770. Teléfono: 71-2218408

**Chillán:**

Claudio Arrau 738, 2º piso. Teléfono: 42 - 2229270

**Temuco:**

Miraflores 899, oficina 501. Teléfono: 45-2743348

