



Cultivos plantados entres surcos de riego. (Felix Zingg.)

## Producción ecológica integrada (Chile)

### DESCRIPCIÓN

#### Producción ecológica integrada

La producción ecológica integrada consiste en diferentes prácticas de gestión del suelo que posibilitan un uso sostenible de la tierra. En la granja "Huellas Verdes", ubicada en la periferia de Santiago de Chile, con un clima mediterráneo, se aplican cuatro prácticas integradas en el sistema de producción.

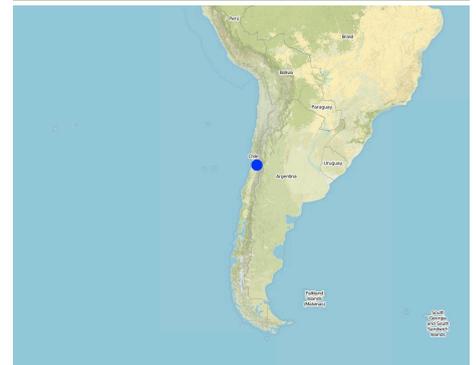
Actividades de establecimiento / mantenimiento e insumos: 1. Rotación de cultivos: se utiliza para alternar cultivos de diferentes familias de hortalizas en un mismo lugar durante distintos ciclos. Esta alternación temporal y espacial de los cultivos a esta escala, evita: a) el agotamiento de los nutrientes del suelo (diferentes cultivos tienen diferentes necesidades de nutrientes); b) que las plagas y enfermedades que afectan a un tipo de cultivo se perpetúen (cultivar la misma familia botánica por varios ciclos en el mismo lugar, aumenta la posibilidad de propagación de plagas y enfermedades); y c) que las malezas se extiendan (diferentes cultivos tienen afecciones particulares por algunas malezas y al rotar los cultivos se evita que se mantenga un mismo tipo de maleza). También se puede introducir leguminosas en la rotación con el objetivo de beneficiar la fijación de nitrógeno en el suelo. En el caso de "Huellas Verdes", ésta es una rotación de policultivos de seis años muy compleja, debido a que se cultivan alrededor de 50 productos durante el año agrícola.

2. Control de malezas: es mecánico y varía dependiendo del enfoque e importancia económica de la maleza, según el cultivo y la etapa de crecimiento. Hay prácticas a través de métodos físicos que eliminan las poblaciones de malezas o métodos que hacen las condiciones de crecimiento desfavorables. En el caso de "Huellas Verdes" el control de malezas se hace manual, con dos limpiezas por temporada de crecimiento. La primera es un control de pre siembra o fase inicial y la segunda, cuando el cultivo está en la segunda o tercera fase vegetativa.

3. Abonos orgánicos: son fertilizantes utilizados en la producción ecológica que provienen de excrementos de animales o restos vegetales. Estos abonos tienen la ventaja de que permiten aprovechar residuos orgánicos, recuperar la materia orgánica del suelo y permitir la fijación de carbono en el suelo, por lo tanto, mejoran la capacidad de absorber agua. La gestión y diversidad de abonos orgánicos depende del enfoque del usuario de la tierra y sus recursos. En el caso de "Huellas Verdes", la producción de compost (en combinación con lombricultura que produce humus), el manejo de los residuos de cultivos y la aplicación de excrementos de animales proveen a los campos con nutrientes. El riego es una manera de llevar nutrientes a los cultivos.

4. Abonos verdes: son un tipo de plantas (a menudo leguminosas) que se cultivan para cubrir el terreno e incorporar nutrientes y materia orgánica al suelo que hacen que se reduzca el riesgo de degradación y que haya mayor competencia con las malezas. Estas plantas no se utilizan para el consumo humano, sino que se usan exclusivamente como material fertilizante. La mayoría de las veces se plantan abonos verdes como descanso en la rotación de cultivos para que el campo no quede en barbecho, pero también se pueden sembrar abonos verdes entre los cultivos durante la fase de crecimiento del cultivo. En el caso de "Huellas Verdes" los abonos verdes (leguminosas o combinación entre leguminosas y pastos) están sembrados dentro de la rotación, cada dos años, y crecen por tres o cuatro meses.

### LUGAR



**Lugar:** Colina, Región Metropolitana / Provincia de Chacabuco, Chile

**No. de sitios de Tecnología analizados:**

**Georreferencia de sitios seleccionados**

• -70.68, -33.2

**Difusión de la Tecnología:** distribuida parejamente sobre un área (0.02 km<sup>2</sup>)

**¿En un área de protección permanente?:**

**Fecha de la implementación:** hace menos de 10 años (recientemente)

**Tipo de introducción**

- mediante la innovación de usuarios de tierras
- como parte de un sistema tradicional (> 50 años)
- durante experimentos/ investigación
- mediante proyectos/ intervenciones externas



Cosecha de 4 filas de brócoli junto con 4 filas de repollo. (Felix Zingg.)

## CLASIFICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

### Propósito principal

- mejorar la producción
- reducir, prevenir, restaurar la degradación de la tierra
- conservar el ecosistema
- proteger una cuenca hidrográfica/ áreas corriente abajo – en combinación con otras Tecnologías
- preservar/ mejorar biodiversidad
- reducir el riesgo de desastres naturales
- adaptarse al cambio climático/ extremos climáticos y sus impactos
- mitigar cambio climático y sus impactos
- crear impacto económico benéfico
- crear impacto social benéfico

### Uso de tierra



#### Tierras cultivadas

- Cosecha anual
- ¿Se practica la rotación de cultivos? Sí

### Provisión de agua

- de secano
- mixta de secano – irrigada
- totalmente irrigada

### Propósito relacionado a la degradación de las tierras

- prevenir la degradación de la tierra
- reducir la degradación de la tierra
- restaurar/ rehabilitar tierra severamente degradada
- adaptarse a la degradación de la tierra
- no aplica

### La degradación considerada



**deterioro químico del suelo** - Cn: reducción de la fertilidad y contenido reducido de la materia orgánica del suelo (no ocasionados por la erosión)

### Grupo MST

- sistemas de rotación (rotación de cosecha, cosecha rotatoria con descanso, agricultura migratoria)
- manejo integrado de la fertilidad del suelo

### Medidas MST



**medidas agronómicas** - A2: materia orgánica/ fertilidad del suelo



**medidas de manejo** - M2: Cambio de gestión/ nivel de intensidad

## DIBUJO TÉCNICO

### Especificaciones técnicas

## ESTABLECIMIENTO/ MANTENIMIENTO: ACTIVIDADES, INSUMOS Y COSTOS

### Cálculo de insumos y costos

- Los costos se calculan:
- Moneda usada para calcular costos: **Peso Chileno (CLP)**
- Tasa de cambio (a USD): 1 USD = 580.0 Peso Chileno (CLP)
- Costo promedio por día del sueldo de la mano de obra contratada: n.d.

### Factores más determinantes que afectan los costos

n.d.

### Actividades de establecimiento

n.a.

### Actividades de mantenimiento

1. Fertilizante (guano) (Momento/ frecuencia: Cada año)
2. Agua de riego (Momento/ frecuencia: Durante todo el año)

3. Mano de obra, trabajo en el campo (Momento/ frecuencia: Durante todo el año)
4. Costo administrativo de la gestión de la granja (Momento/ frecuencia: Durante todo el año)
5. Arriendo de tractor (arar, rastrillar) (Momento/ frecuencia: 3 veces al año)
6. Semillas de cultivos (Momento/ frecuencia: Cada año)
7. Semillas de abonos verdes (Momento/ frecuencia: Cada 2 años)
8. Arriendo de la tierra (Momento/ frecuencia: Cada año)

### Insumos y costos de mantenimiento

Especifique insumo	Unidad	Cantidad	Costos por unidad (Peso Chileno (CLP))	Costos totales por insumo (Peso Chileno (CLP))	% de los costos cubiertos por los usuarios de las tierras
<b>Mano de obra</b>					
Mano de obra, trabajo en el campo	ha	1,0	15500,0	15500,0	100,0
<b>Equipo</b>					
Arriendo de tractor (arar, rastrillar)	ha	1,0	431,0	431,0	100,0
<b>Material para plantas</b>					
Agua de riego	ha	1,0	1200,0	1200,0	100,0
Semillas de cultivos	ha	1,0	172,0	172,0	100,0
Semillas de abonos verdes	ha	1,0	68,0	68,0	100,0
<b>Fertilizantes y biocidas</b>					
Fertilizante (guano)	ha	1,0	688,0	688,0	100,0
<b>Otros</b>					
Costo administrativo	ha	1,0	7330,0	7330,0	100,0
Arriendo de la tierra	ha	1,0	1200,0	1200,0	100,0
<b>Indique los costos totales para mantener la Tecnología</b>				<b>26'589.0</b>	
<i>Costos totales para mantener la Tecnología en USD</i>				<i>45.84</i>	

## ENTORNO NATURAL

### Promedio anual de lluvia

- < 250 mm
- 251-500 mm
- 501-750 mm
- 751-1,000 mm
- 1,001-1,500 mm
- 1,501-2,000 mm
- 2,001-3,000 mm
- 3,001-4,000 mm
- > 4,000 mm

### Zona agroclimática

- húmeda
- Sub-húmeda
- semi-árida
- árida

### Especificaciones sobre el clima

Mediterráneo: al menos un mes con temperatura media mensual inferior a 5° C y cuatro meses o más superiores a 10° C.

### Pendiente

- plana (0-2 %)
- ligera (3-5%)
- moderada (6-10%)
- ondulada (11-15%)
- accidentada (16-30%)
- empinada (31-60%)
- muy empinada (>60%)

### Formaciones telúricas

- meseta/ planicies
- cordilleras
- laderas montañosas
- laderas de cerro
- pies de monte
- fondo del valle

### Altura

- 0-100 m s.n.m.
- 101-500 m s.n.m.
- 501-1,000 m s.n.m.
- 1,001-1,500 m s.n.m.
- 1,501-2,000 m s.n.m.
- 2,001-2,500 m s.n.m.
- 2,501-3,000 m s.n.m.
- 3,001-4,000 m s.n.m.
- > 4,000 m s.n.m.

### La Tecnología se aplica en

- situaciones convexas
- situaciones cóncavas
- no relevante

### Profundidad promedio del suelo

- muy superficial (0-20 cm)
- superficial (21-50 cm)
- moderadamente profunda (51-80 cm)
- profunda (81-120 cm)
- muy profunda (>120 cm)

### Textura del suelo (capa arable)

- áspera/ ligera (arenosa)
- mediana (limosa)
- fina/ pesada (arcilla)

### Textura del suelo (> 20 cm debajo de la superficie)

- áspera/ ligera (arenosa)
- mediana (limosa)
- fina/ pesada (arcilla)

### Materia orgánica de capa arable

- elevada (>3%)
- media (1-3%)
- baja (<1%)

### Agua subterránea

- en superficie
- < 5 m
- 5-50 m
- > 50 m

### Disponibilidad de aguas superficiales

- excesiva
- bueno
- mediana
- pobre/ ninguna

### Calidad de agua (sin tratar)

- agua potable de buena calidad
  - agua potable de mala calidad (requiere tratamiento)
  - solo para uso agrícola (irrigación)
  - inutilizable
- La calidad de agua se refiere a:*

### ¿La salinidad del agua es un problema?

- Sí
- No

### Incidencia de inundaciones

- Sí
- No

### Diversidad de especies

### Diversidad de hábitats

- elevada
- mediana
- baja

- elevada
- mediana
- baja

## LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS USUARIOS DE LA TIERRA QUE APLICAN LA TECNOLOGÍA

### Orientación del mercado

- subsistencia (autoprovisionamiento)
- mixta (subsistencia/comercial)
- comercial/ mercado

### Ingresos no agrarios

- menos del 10% de todos los ingresos
- 10-50% de todo el ingreso
- > 50% de todo el ingreso

### Nivel relativo de riqueza

- muy pobre
- pobre
- promedio
- rico
- muy rico

### Nivel de mecanización

- trabajo manual
- tracción animal
- mecanizado/motorizado

### Sedentario o nómada

- Sedentario
- Semi-nómada
- Nómada

### Individuos o grupos

- individual/ doméstico
- grupos/ comunal
- cooperativa
- empleado (compañía, gobierno)

### Género

- mujeres
- hombres

### Edad

- niños
- jóvenes
- personas de mediana edad
- ancianos

### Área usada por hogar

- < 0.5 ha
- 0.5-1 ha
- 1-2 ha
- 2-5 ha
- 5-15 ha
- 15-50 ha
- 50-100 ha
- 100-500 ha
- 500-1,000 ha
- 1,000-10,000 ha
- > 10,000 ha

### Escala

- pequeña escala
- escala mediana
- gran escala

### Tenencia de tierra

- estado
- compañía
- comunitaria/ aldea
- grupal
- individual, sin título
- individual, con título

### Derechos de uso de tierra

- acceso abierto (no organizado)
- comunitarios (organizado)
- arrendamiento
- individual

### Derechos de uso de agua

- acceso abierto (no organizado)
- comunitarios (organizado)
- arrendamiento
- individual

### Acceso a servicios e infraestructura

- salud
- educación
- asistencia técnica
- empleo (ej. fuera de la granja)
- mercados
- energía
- caminos y transporte
- agua potable y saneamiento
- servicios financieros

- |       |                                     |       |
|-------|-------------------------------------|-------|
| pobre | <input checked="" type="checkbox"/> | bueno |
| pobre | <input checked="" type="checkbox"/> | bueno |
| pobre | <input checked="" type="checkbox"/> | bueno |
| pobre | <input checked="" type="checkbox"/> | bueno |
| pobre | <input checked="" type="checkbox"/> | bueno |
| pobre | <input checked="" type="checkbox"/> | bueno |
| pobre | <input checked="" type="checkbox"/> | bueno |
| pobre | <input checked="" type="checkbox"/> | bueno |
| pobre | <input checked="" type="checkbox"/> | bueno |

## IMPACTO

### Impactos socioeconómicos

#### Producción de cultivo

disminuyó  incrementó

Los rendimientos en la producción agroecológica son menores que en la producción intensiva o convencional.

#### riesgo de fracaso de producción

incrementó  disminuyó

Policultura.

#### diversidad de producto

disminuyó  incrementó

#### gastos en insumos agrícolas

incrementó  disminuyó

#### ingreso agrario

disminuyó  incrementó

#### diversidad de fuentes de ingreso

disminuyó  incrementó

### Impactos socioculturales

#### seguridad alimentaria/ autosuficiencia

disminuyó  mejoró

### Impactos ecológicos

#### diversidad vegetal

disminuyó  incrementó

#### diversidad de hábitats

disminuyó  incrementó

#### control de plagas/ enfermedades

disminuyó  incrementó

### Impactos fuera del sitio

#### contaminación de aguas subterráneas/ de ríos

incrementó  disminuyó

No hay uso de pesticidas, pero esta medida tiene poca influencia respecto del resto de la cuenca.

## ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

## CAMBIO CLIMÁTICO

## ADOPCIÓN Y ADAPTACIÓN

Porcentaje de usuarios de la tierra que adoptaron la Tecnología

- casos individuales / experimentales
- 1-10%
- 11-50%
- > 50%

De todos quienes adoptaron la Tecnología, ¿cuántos lo hicieron sin recibir incentivos/ pagos materiales?

- 0-10%
- 11-50%
- 51-90%
- 91-100%

¿La tecnología fue modificada recientemente para adaptarse a las condiciones cambiantes?

- Sí
- No

¿A qué condiciones cambiantes?

- cambios climáticos / extremos
- mercados cambiantes
- disponibilidad de mano de obra (ej. debido a migración)

## CONCLUSIONES Y LECCIONES APRENDIDAS

**Fortalezas: perspectiva del usuario de tierras**

**Fortalezas: punto de vista del compilador o de otra persona recurso clave**

- Reduce el uso de insumos externos en la producción agrícola.
- Reduce la aparición de plagas.
- La producción tiene acceso directo al mercado, constantemente, durante todo el año.

**Debilidades/ desventajas/ riesgos: perspectiva del usuario de tierras cómo sobreponerse**

**Debilidades/ desventajas/ riesgos: punto de vista del compilador o de otra persona recurso clave cómo sobreponerse**

- Requerimiento de suelos y aguas de alta calidad cerca de la ciudad.
- Alto costo de mano de obra.
- No todos los mercados están dispuestos a adquirir productos ecológicos.

## REFERENCIAS

**Compilador**

Andrea Carrera

**Editors**

**Revisado por**

Deborah Niggli  
Alexandra Gavilano

**Fecha de la implementación:** 15 de abril de 2015

**Últimas actualización:** 13 de marzo de 2019

**Personas de referencia**

Andrea Carrera - Especialista MST  
Claudia Cossio - Especialista MST  
Felix Zingg - Especialista MST

**Descripción completa en la base de datos de WOCAT**

[https://qcat.wocat.net/es/wocat/technologies/view/technologies\\_1252/](https://qcat.wocat.net/es/wocat/technologies/view/technologies_1252/)

**Datos MST vinculados**

n.d.

**La documentación fue facilitada por**

Institución

- n.d.

Proyecto

- Sistematización de prácticas de conservación de suelos y aguas para la adaptación al cambio climático (FAO)

**Referencias claves**

- Página de la empresa Huellas Verdes.: <http://www.huellasverdes.cl/>

This work is licensed under [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

