



# MANEJO DE SUELOS EN SISTEMAS DE SECANO

Crops for better soil   
LIFE10 ENV ES 471



**Marisa Gandía Toledano**  
**Pedro Luis Alonso Fernández**

# ¿Qué son los proyectos Life?



## ENVIRONMENT LIFE Programme

European Commission > Environment > LIFE Programme

[HOME](#) | [ABOUT LIFE](#) | [NEWS](#) | [FUNDING](#) | [PUBLICATIONS](#) | [TOOLKIT](#) | [CONTACT](#) | [SITE MAP](#)



### Projects by theme

- [Nature, Biodiversity](#)
- [Environment](#)
- [Climate Action](#)

### Projects search

- [Project database](#)
- [Project publications](#)

### More

- [Best projects](#)
- [Integrated projects](#)
- [By country](#)



## Welcome to LIFE

LIFE is the EU's financial instrument supporting environmental, nature conservation and climate action projects throughout the EU. Since 1992, LIFE has co-financed some 4306 projects. For the 2014-2020 funding period, LIFE will contribute approximately €3.4 billion to the protection of the environment and climate.

[Read more >>](#)

### New LIFE Regulation 2014-2020

[Read more >>](#)

### Highlights

LIFE multiannual work programme for 2014-2017

Final Evaluation of LIFE+ Summary of Conclusions and Recommendations

### Events

01-03 June

Meet LIFE at the 6th European

## LIFE launches 2016 call for action grants: more than €330 million available

**19 May 2016** The LIFE programme launched two calls for proposals, underlining its commitment to supporting projects that protect the environment and tackle the impact of climate change.

The 2016 call for action grants for the LIFE programme was launched on 19



# ¿En qué consiste este proyecto?



Coordinador general



ASOCIACIÓN  
**VIDA SANA**

Transferencia tecnológica y formación



Coordinación científica y técnica

**POLITÉCNICA**

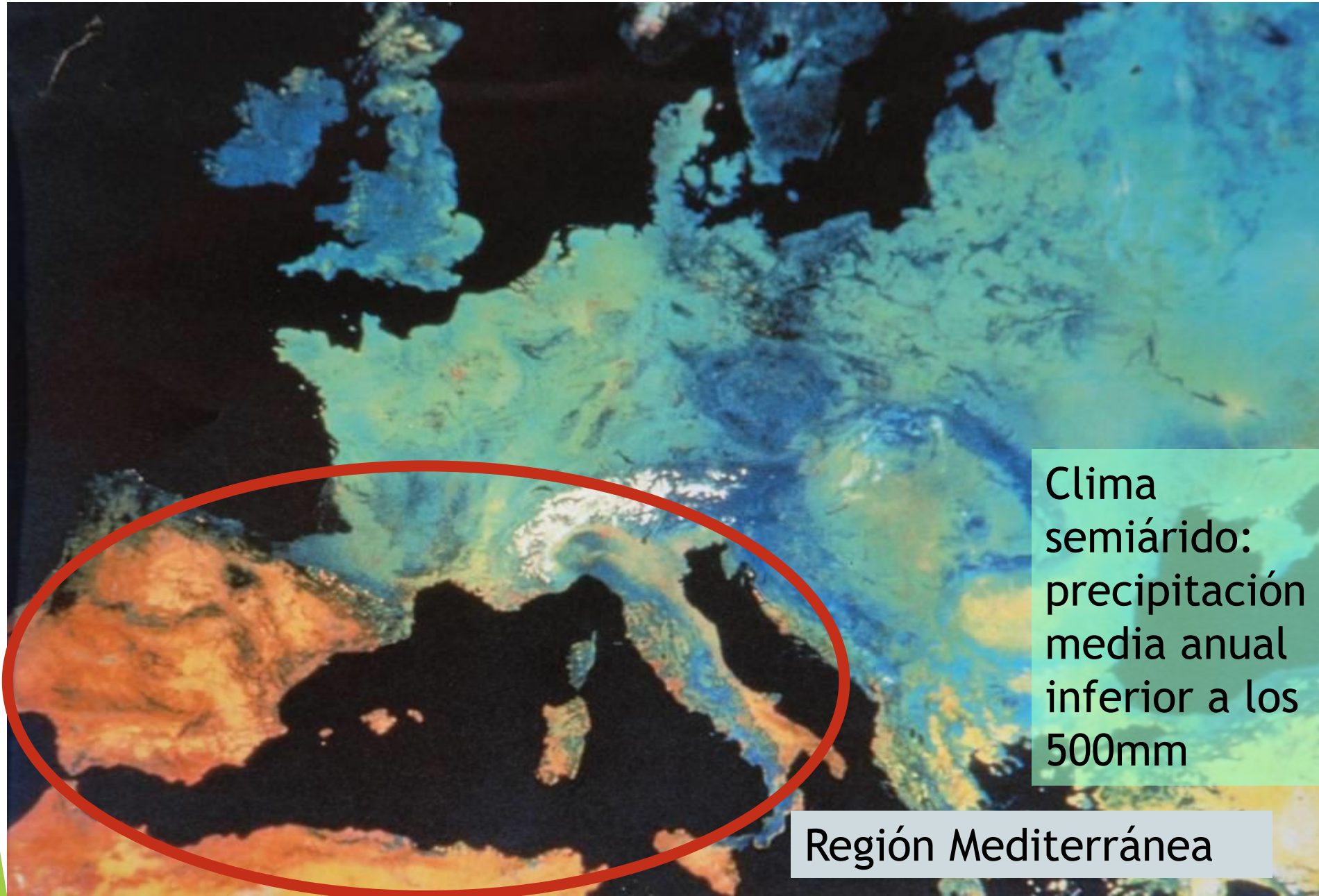


Coordinación de comunicación y cooperación



Innovación tecnológica en análisis de suelos

# ¿Dónde nos encontramos?

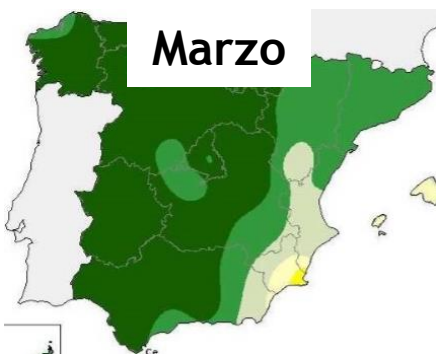


Clima  
semiárido:  
precipitación  
media anual  
inferior a los  
500mm

Región Mediterránea

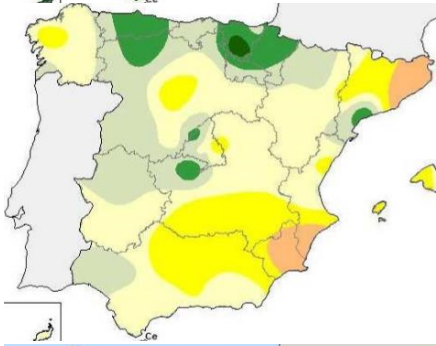


▶ 2013

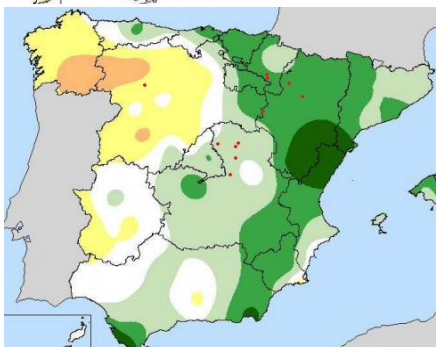


Marzo

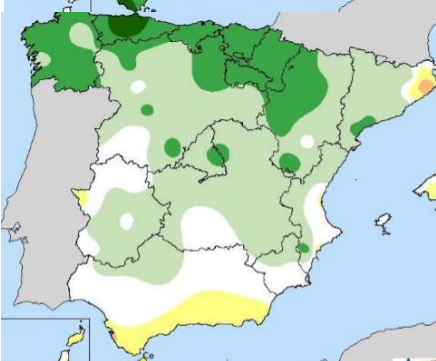
▶ 2014



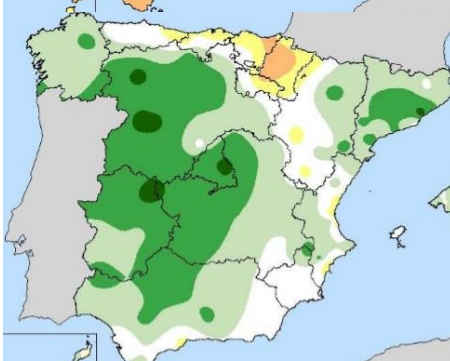
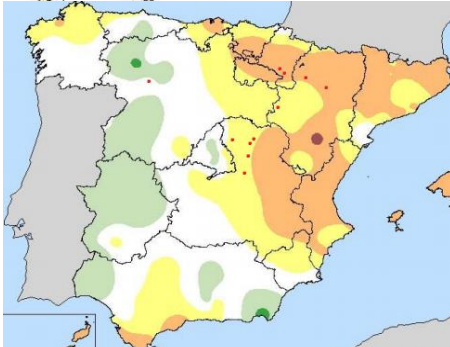
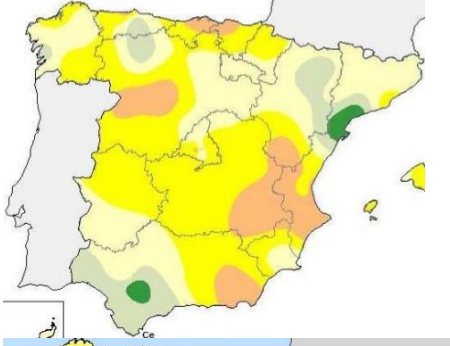
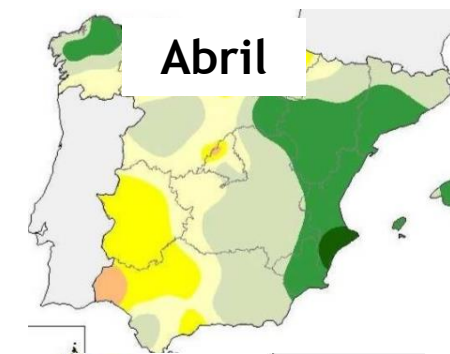
▶ 2015



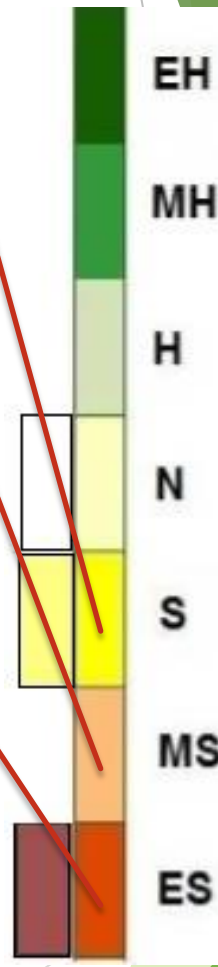
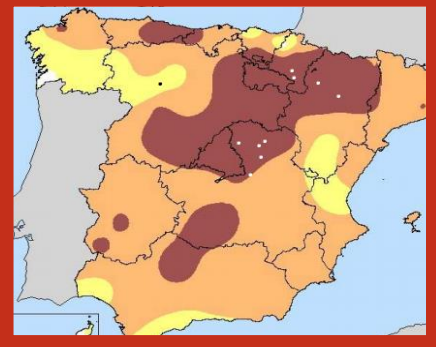
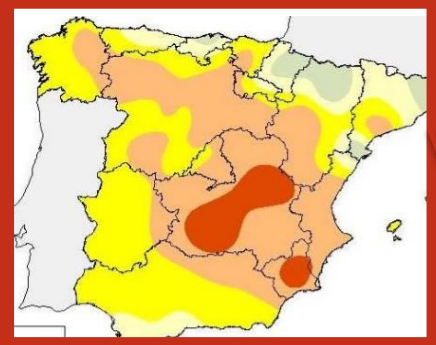
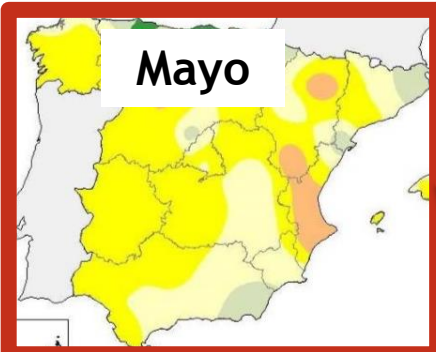
▶ 2016



Abril



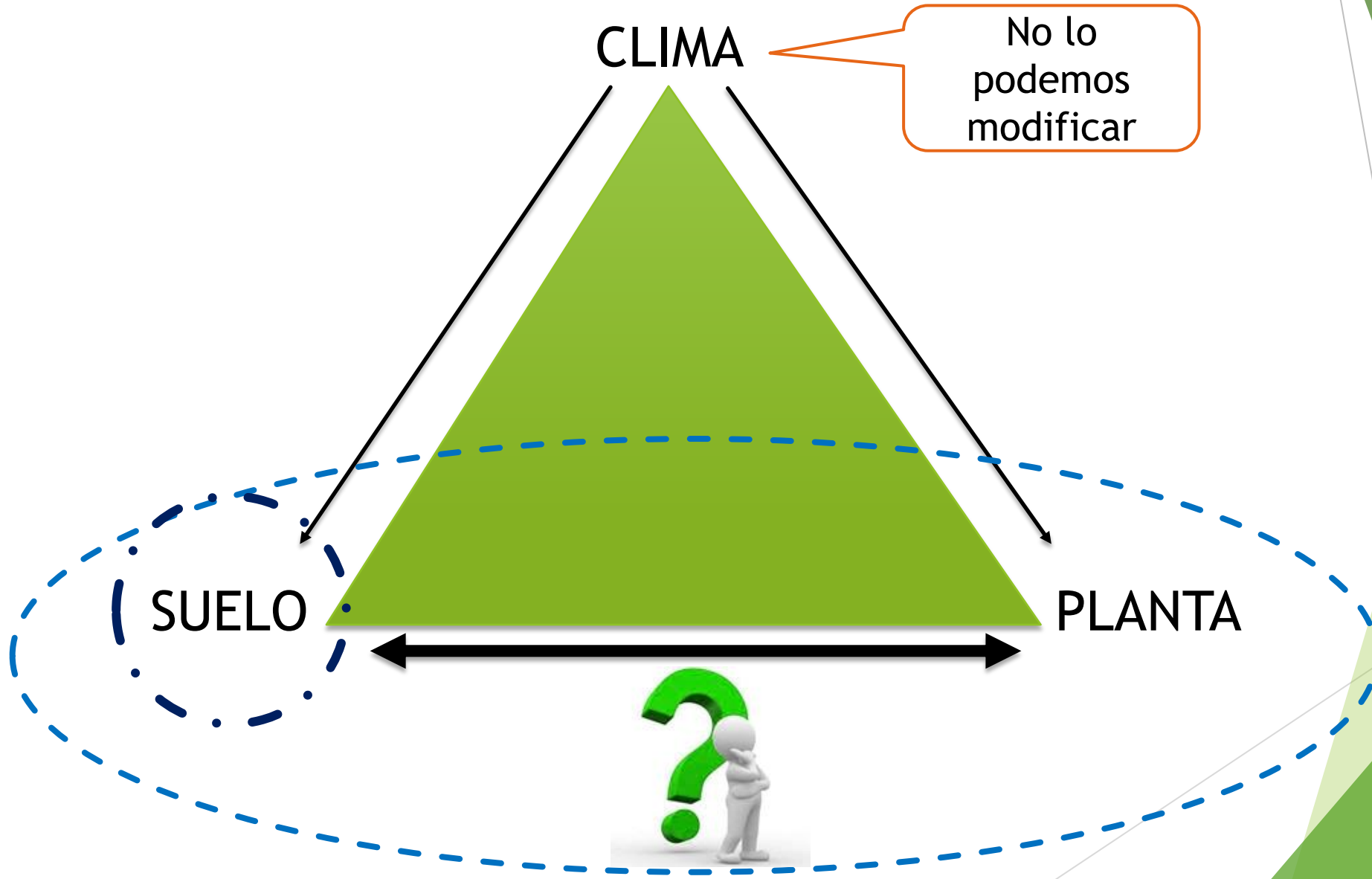
Mayo



Precipitaciones medias mensuales (mm)

Fuente: Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

# Triángulo SUELO-PLANTA-CLIMA



# Efecto de la acción antrópica en el suelo



# Manejo del suelo



El suelo presenta una serie de propiedades físicas, químicas y biológicas las cuales condicionaran su fertilidad

Físicas

No se ha se ha realizado ninguna aplicación de productos fertilizantes

Sin embargo al actuar sobre las propiedades físicas , a la vez se ven modificadas las propiedades químicas y biológicas de dichos suelos

~~Químicas~~

Biológicas





# Propiedades Físicas de los suelos y su manejo



## ► Situación:

1. Existencia por debajo aprox. de los 15 cm superficiales de un horizonte con una densidad aparente muy alta, sin estructura y extremadamente duro.



COMPACTACIÓN DEL  
SUELO

Genera incapacidad de desarrollo  
radicular

Condiciones hídricas más extremas  
debido a la baja capacidad de  
infiltración del agua lo que a su vez  
disminuye las cantidades de nutrientes  
disponibles para las raíces.

Incremento de la erosión



# ¿Por qué se produce esta compactación en los suelos de cultivos de secano?



Debido a 3 factores fundamentales

Por ser una característica intrínseca de nuestros suelos.

Debido al régimen en monocultivo de estas tierras

Debido a las labores mecánicas de labranza repetidas a una misma profundidad

**¡Modificar estas prácticas!**

# Propiedades Físicas de los suelos y su manejo



## ► Estudio mediante:

1. **Realización de calicatas:** Estudio in situ de la problemática del suelo.
2. **Prueba del penetrómetro o prueba del cono:** Mide la resistencia a la penetración del suelo. Dando la relación entre la profundidad de penetración y





# Acciones realizadas

## Acciones Directas



Actuaciones mediante técnicas de laboreo y/o preparación del terreno



- Labor de descompactación
- Cultivo en surcos

## Acciones Indirectas



Actuaciones mediante el manejo de los cultivos.



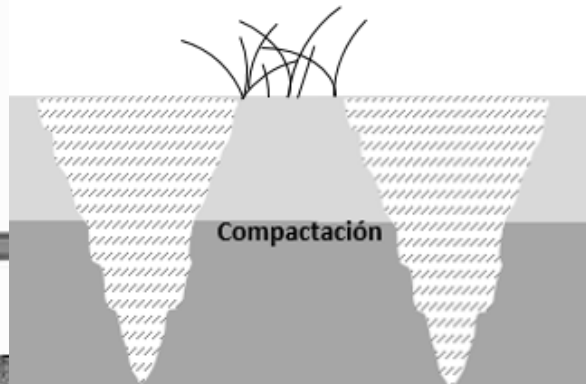
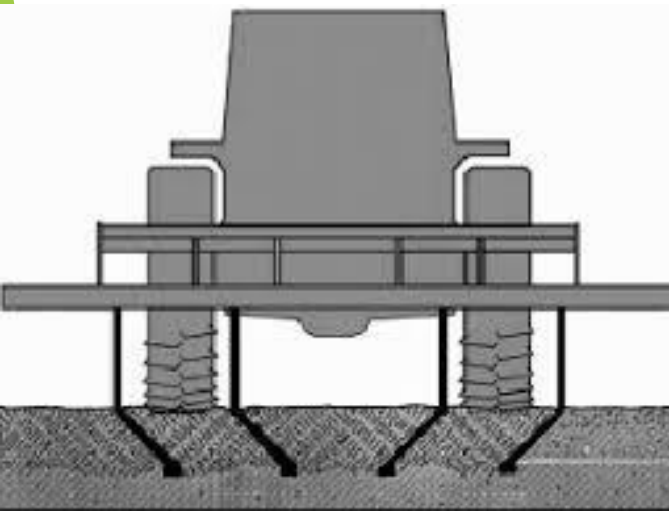
- Rotaciones de cultivos

# Directas: Labor de descompactación



- ▶ Esta labor está especialmente dirigida a aquellos suelos con tendencia a la compactación y endurecimiento o *hardsetting*, la descompactación hace que:
  - Disminuya la densidad aparente
  - Aumentar la capacidad de infiltración del suelo.
  - Disminuya la resistencia a la penetración

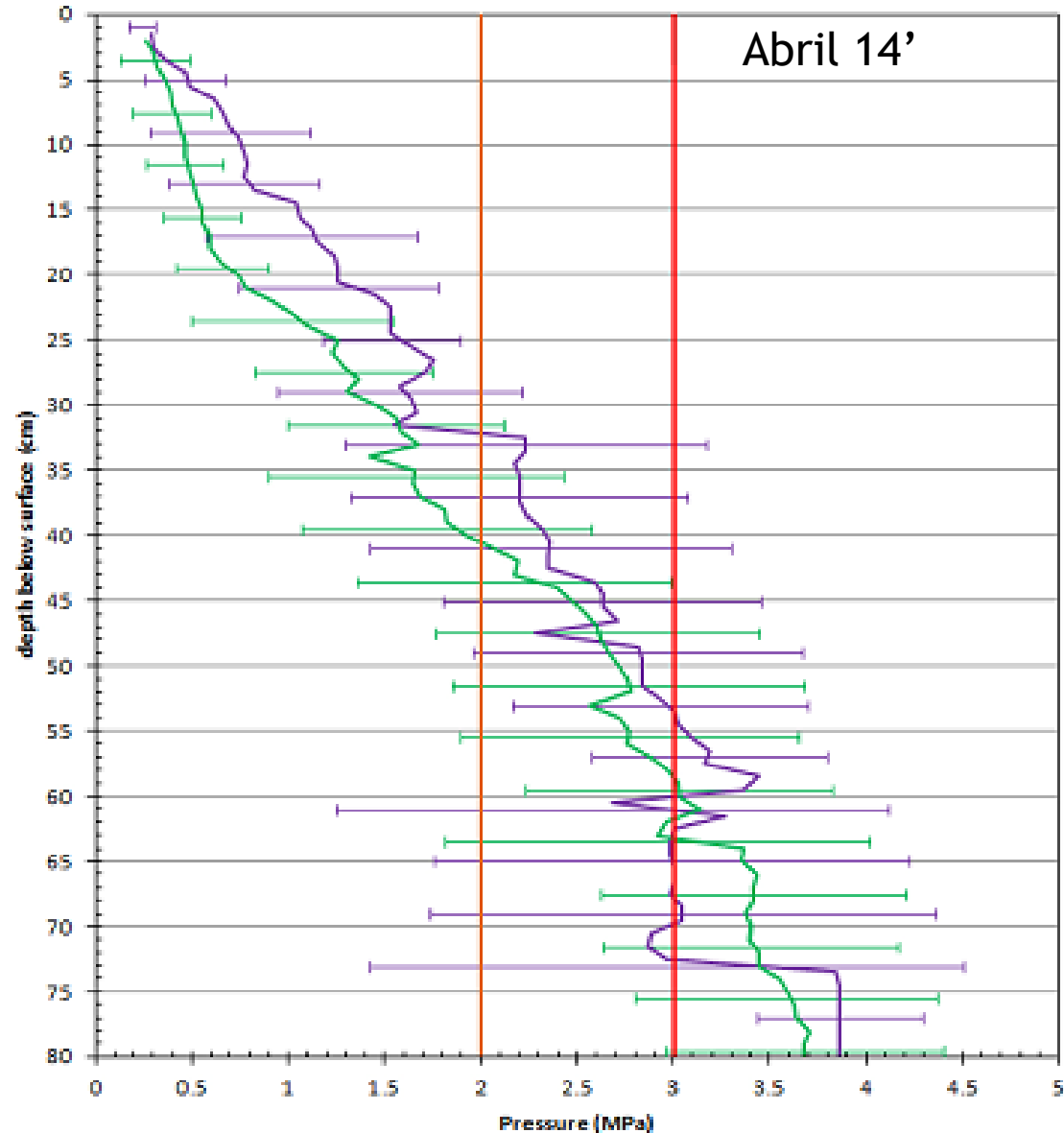
Aumenta la capacidad de enraizamiento



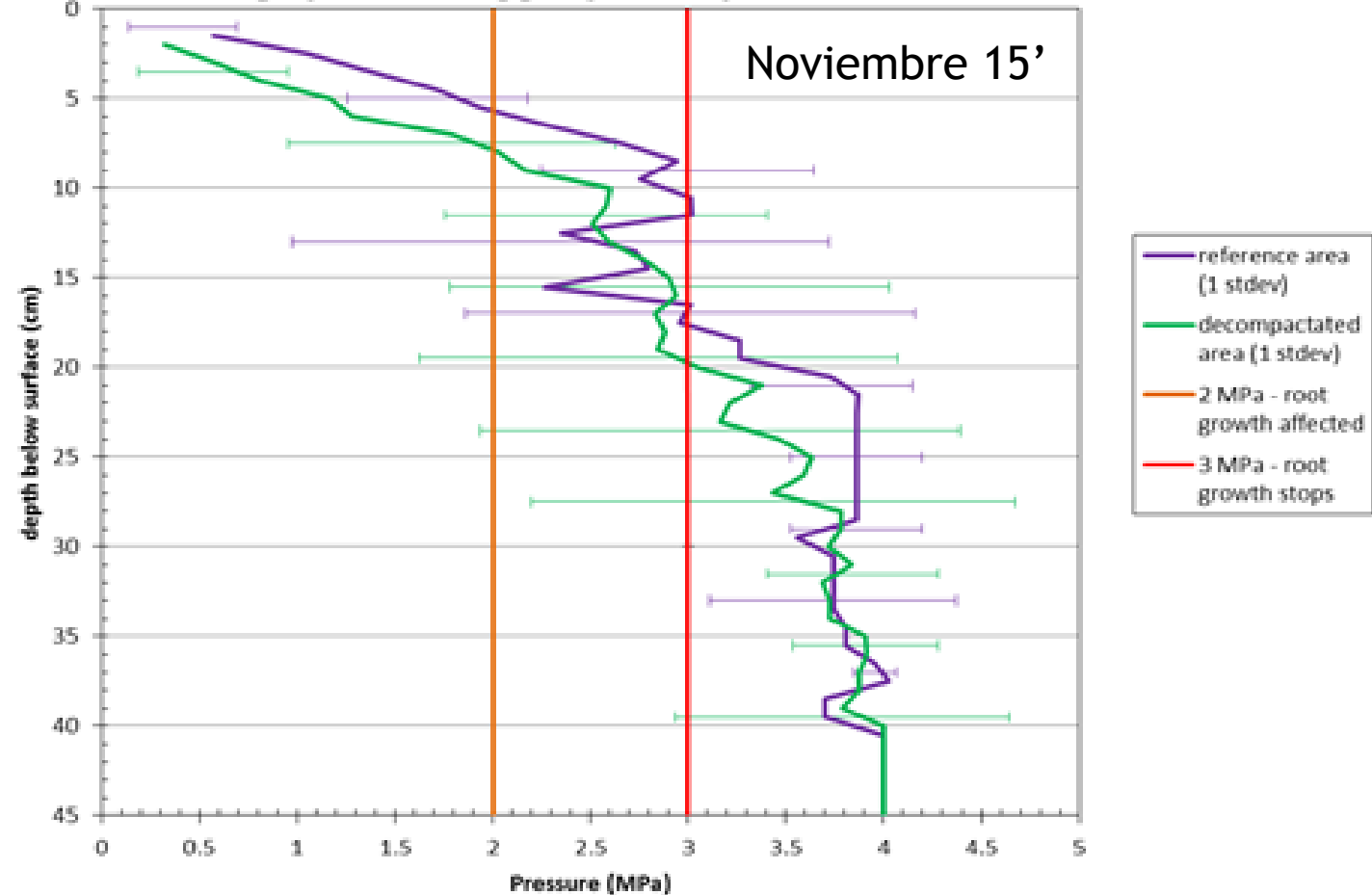
# Resultados: Prueba del penetrómetro



Average penetrometer profile per area in 2014



Average penetrometer profile per area in 2015



Labor de descompactación realizada en Illana (Guadalajara) en noviembre del 2013.

# Resultados: Análisis de suelos



|                  |                         | pH   | Materia Orgánica | ppm P | ppm K | % C  | Respiración microbiana | % N    | % N-NH4 | % N-NO3 |
|------------------|-------------------------|------|------------------|-------|-------|------|------------------------|--------|---------|---------|
| Descompactado    | Río 2012 0-10cm         | 8,56 | 1,10             | 10,6  | 243,0 | 3,14 | 213,71                 | 0,1137 | 0,00115 | 0,0008  |
|                  | Río 2012 10-20 cm       | 8,59 | 1,10             | 11,1  | 192,9 | 3,21 | 215,58                 | 0,1182 | 0,00245 | 0,0012  |
| No Descompactado | 2ºpto No desc. 0-10 cm  | 8,6  | 1,19             | 8,6   | 221,3 | 3,42 | 122,87                 | 0,1174 | 0,0013  | 0,0014  |
|                  | 2ºpto No desc. 10-20 cm | 8,66 | 1,14             | 7,9   | 200,6 | 3,46 | 166,72                 | 0,1201 | 0,00195 | 0,001   |

mg CO<sub>2</sub>/g<sub>suelo</sub> \* hora

Se han visto aumentos en los valores de fosforo disponible y respiración microbiana



# Resultados: Densidad aparente

Tabla 1. Valores medios de las mediciones de densidad aparente y profundidad de suelo realizadas durante los 3 años en Illana (Guadalajara).

|  | 2013        |         | 2014        |         | 2015        |         |
|--|-------------|---------|-------------|---------|-------------|---------|
|  | not treated | treated | not treated | treated | not treated | treated |
| soil bulk density (g/cm <sup>3</sup> ) | 1.54        | 1.32    | 1.41        | 1.57    | 1.70        | 1.60    |
| soil rooting depth (cm)                | 10          | 32      | 57          | 64      | 22          | 21      |

Textura: Franco-Arenosa

*Table 1. General relationship of soil bulk density to root growth based on soil texture.*

| Soil Texture | Ideal bulk densities for plant growth (g/cm <sup>3</sup> ) | Bulk densities that restrict root growth (g/cm <sup>3</sup> ) |
|--------------|--|---|
| Sandy        | < 1.60   | > 1.80  |
| Silty        | < 1.40   | > 1.65  |
| Clayey       | < 1.10   | > 1.47  |



USDA Natural Resources Conservation Service

|                |             |                 |
|----------------|-------------|-----------------|
| Indicator<br>P | Test<br>L/O | Function<br>W/S |
|----------------|-------------|-----------------|

## Soil Quality Indicators

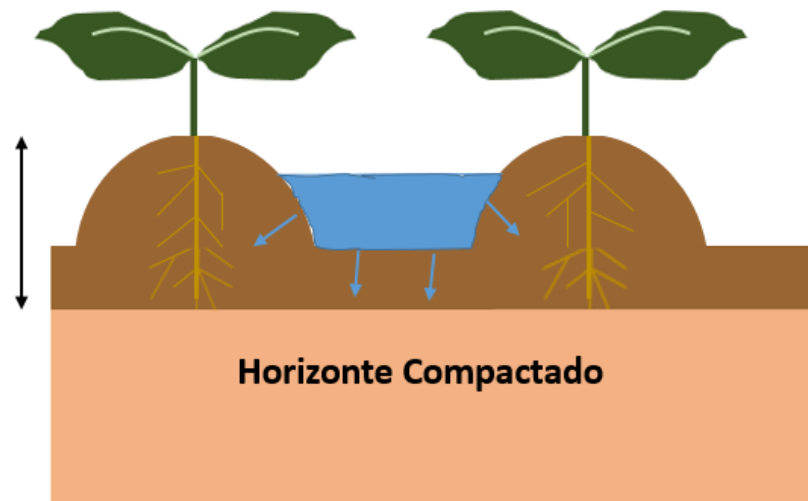
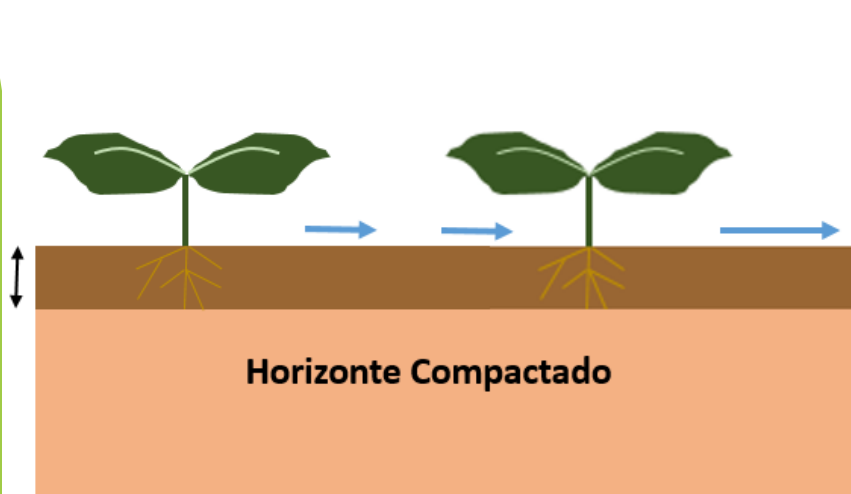


# Directas: Cultivo en surcos



► El cultivo en surcos genera en ciertas condiciones:

- Un mayor volumen de suelo para el cultivo
- Si hay problemas de encharcamiento menor situación de anoxia
- Reducción de erosión
- Aumento de infiltración





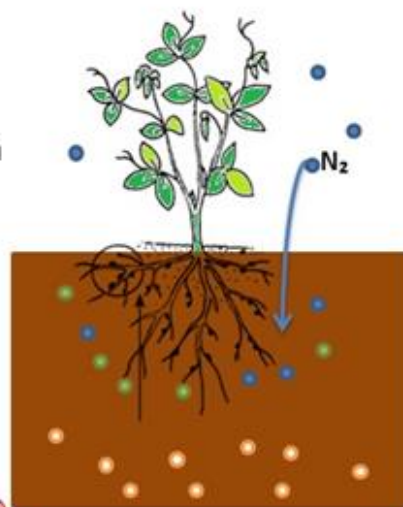
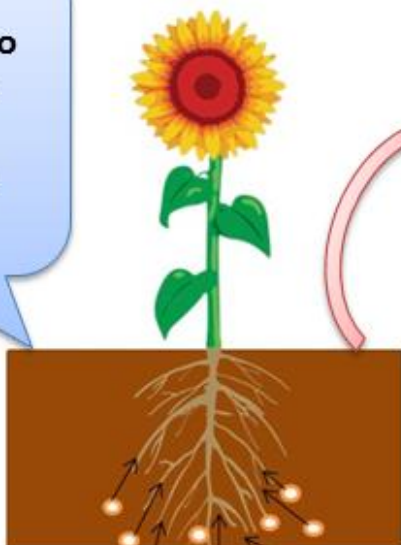
# Indirectas: Rotaciones de Cultivos

Las rotaciones ayudan al mantenimiento de una estructura edáfica ya que los diferentes sistemas radiculares realizan una acción física sobre dicho suelo.

## Beneficios:

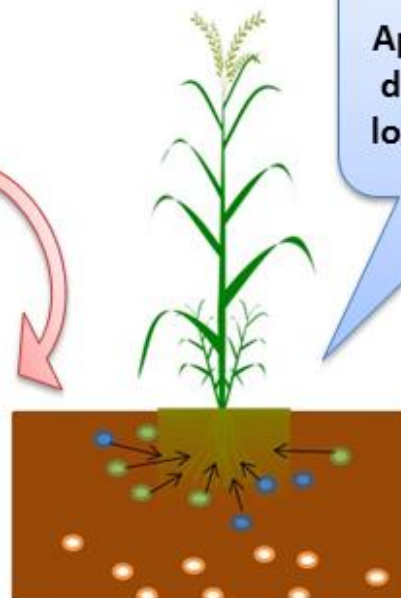
- Restaura la biodiversidad en el agrosistema
- Mejor aprovechamiento de los nutrientes
- Labor física en el suelo a distintas profundidades gracias a las raíces.
- Evita la especialización de la flora arvense

**Oleaginosas:**  
Aprovechamiento  
nutrientes más  
profundos y  
reducción de la  
compactación



**Leguminosas:** Fijación biológica  
del  $N_2$  atmosférico.

**Cereales:**  
Aprovechamiento  
del  $N_2$  fijado y de  
los nutrientes más  
superficiales



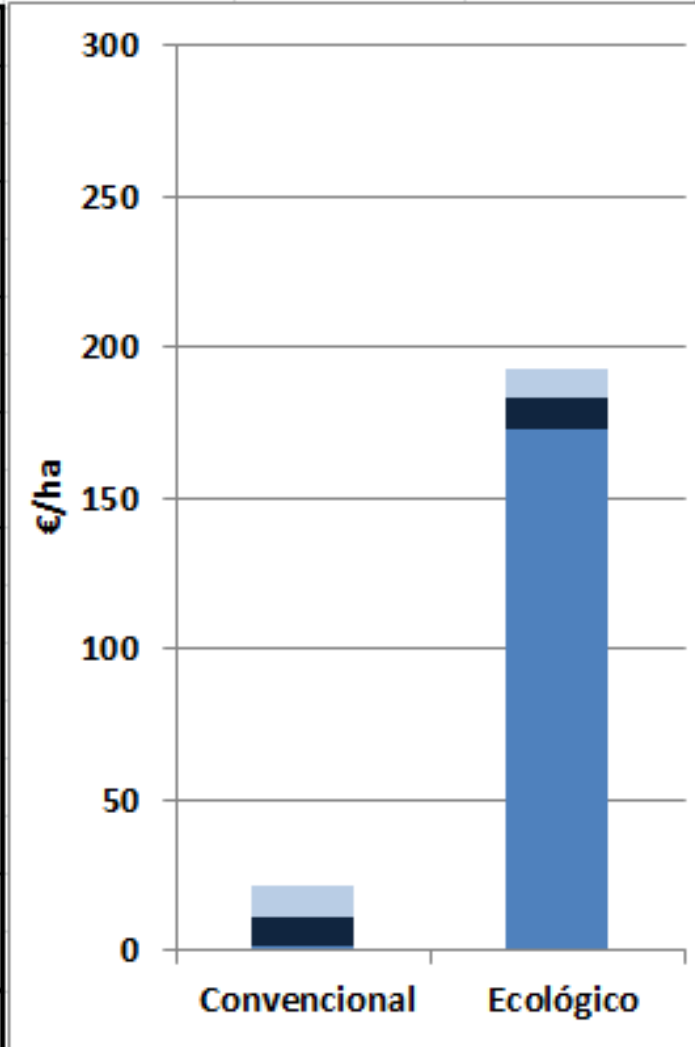
**Ejemplo:**  
Plan de rotación a  
3 hojas



# Resultados económicos



| Labores Convencionales      | Costos (€/ha) | Labores Ecológicos            | Costos (€/ha) |
|-----------------------------|---------------|-------------------------------|---------------|
| Pase chisel                 | 23,25         | Pase chisel                   | 23,25         |
| Pase cultivador (1ª vuelta) | 14,73         | Pase cultivador (1ª vuelta)   | 14,73         |
| Pase cultivador (2ª vuelta) | 14,73         | Pase cultivador (2ª vuelta)   | 14,73         |
| Abono sementera             | 48            | Siembra                       | 31,8          |
| Abonadora                   | 6,32          | Semilla                       | 90            |
| Siembra                     | 31,8          | Pase Rulo                     | 13,03         |
| Semilla                     | 90            | Siega                         | 46,98         |
| Abono Cobertera             | 70            | Certificadora Ecologico       | 5             |
| Abonadora                   | 6,32          |                               |               |
| Pase Rulo                   | 13,03         |                               |               |
| Tratamiento                 | 6             |                               |               |
| Pulverizadora               | 7,57          |                               |               |
| Siega/Cosecha               | 46,98         |                               |               |
| <b>TOTAL costes</b>         | <b>378,73</b> | <b>TOTAL Costes</b>           | <b>239,52</b> |
| Venta del Trigo B.(2t/ha)   | 380           | Venta del Trigo D. (1,25t/ha) | 412,5         |
| <b>TOTAL Ingresos</b>       | <b>380</b>    | <b>TOTAL Ingresos</b>         | <b>412,5</b>  |
| <b>BENEFICIOS</b>           | <b>1,27</b>   | <b>BENEFICIOS</b>             | <b>172,98</b> |



# Conclusiones



- ▶ Es una **agricultura posible y rentable** además de medioambientalmente sostenible.
- ▶ Los suelos de la región mediterránea son suelos con gran **tendencia a la compactación** y al endurecimiento. Debido a las características edáficas y climáticas **la producción de biomasa y su retorno al suelo es escasa**, por lo que resulta difícil modificar los contenidos en carbono orgánico en un periodo tan corto como son 3 años.
- ▶ El efecto físico de las labores realizadas de descompactación es efímero y poco perdurable en los suelos donde se han realizado.
- ▶ Es una agricultura a **largo plazo**. Donde las acciones y manejos que implementemos hoy no mostrarán resultados de forma inmediata, sino pasado un tiempo.



castellano english



INICIO

QUIÉNES SOMOS

SERVICIOS

BLOG

PRENSA

CONTACTO



# PROYECTOS DE GESTIÓN SOSTENIBLE EN ESPAÑA

[www.volterra.bio](http://www.volterra.bio)

Telf: 93 272 47 90

[info@volterra.bio](mailto:info@volterra.bio)

Crops for better soil 

[www.cultivos-tradicionales.com](http://www.cultivos-tradicionales.com)



OPERATION  
**CO<sub>2</sub>**

[www.operacionco2.com](http://www.operacionco2.com)



Muchas gracias por su atención

Crops for better soil   
LIFE10 ENV ES 471

