



UNIÓN EUROPEA  
Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural

## G.O. GENHIDRO

### Proyecto:

Integración de sistemas, mediante plataforma única de gestión global, del riego y los fertilizantes, en cultivos hortícolas de la Región de Murcia

Ponente:

*Dr. José Miguel Molina Martínez*

Universidad Politécnica de Cartagena

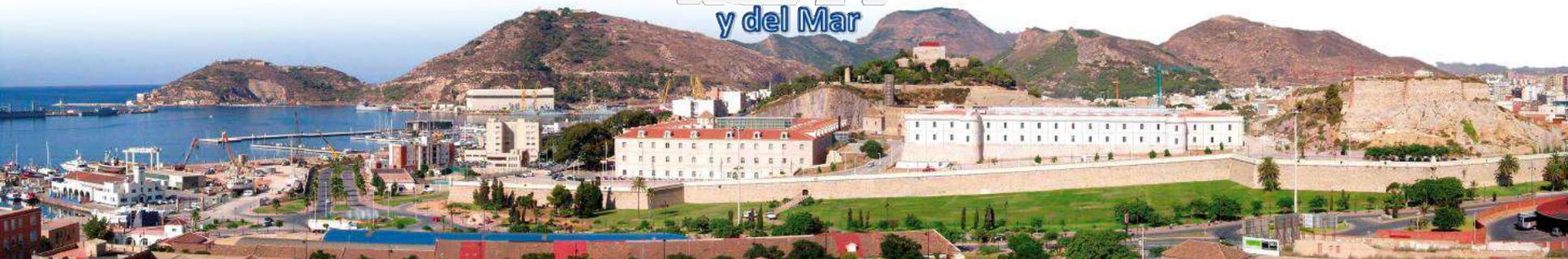


Ingeniería Agromótrica  
y del Mar

Presidente del G.O.:

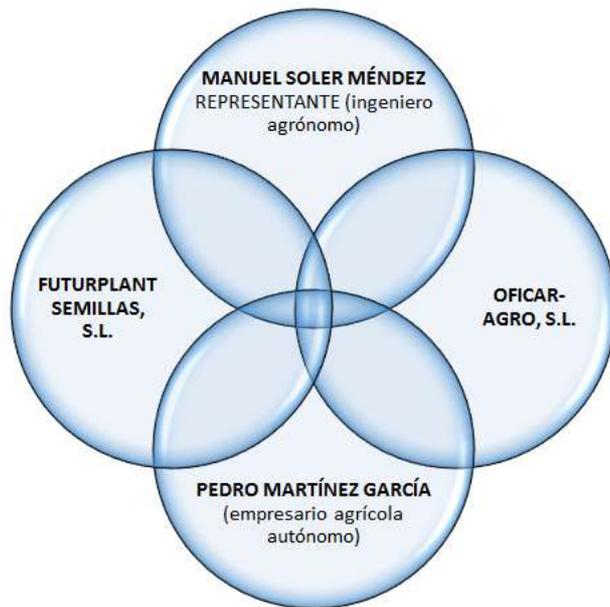
*Manuel Soler Méndez*

Murcia, 3 de febrero de 2020

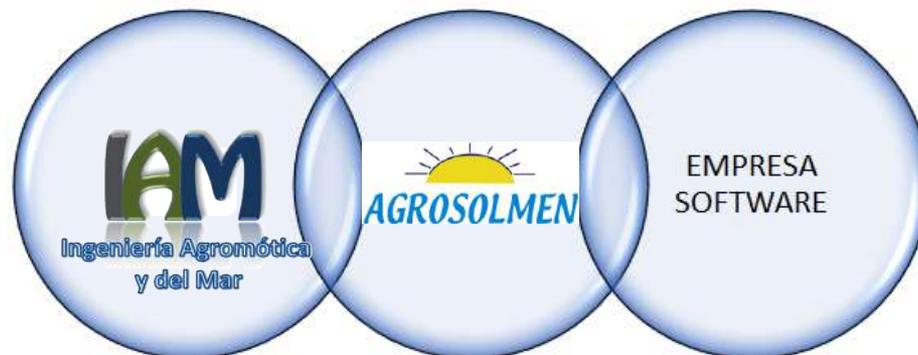


# G.O. GENHIDRO

## SOCIOS



## COLABORADORES



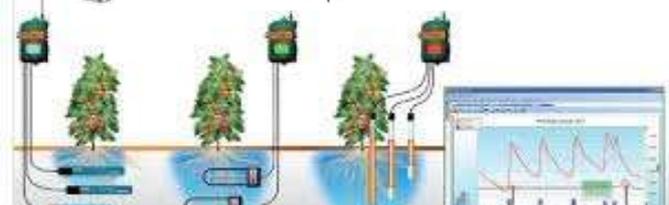
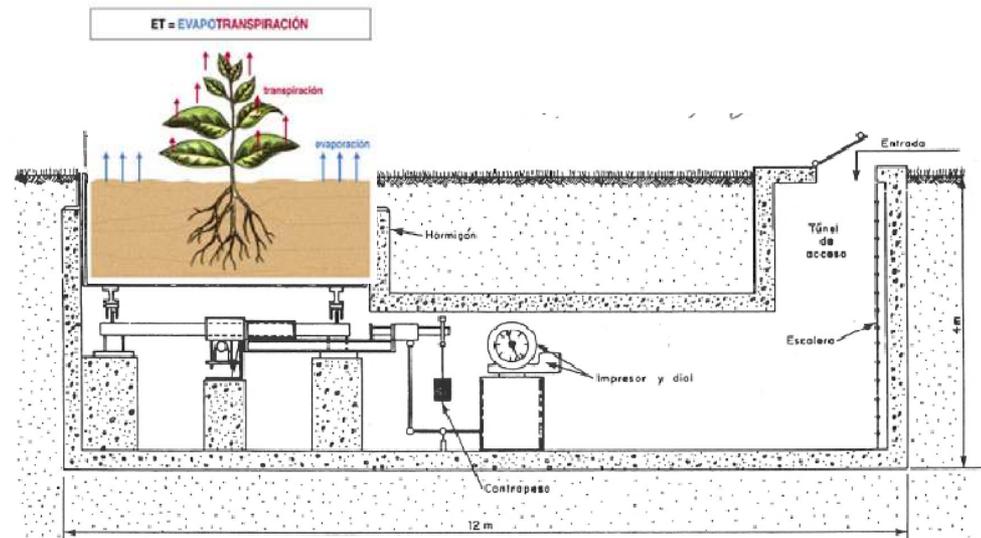
## AGENTE DE INNOVACIÓN

P A U D I R E  
C O N S U L T O R E S

# ANTECEDENTES

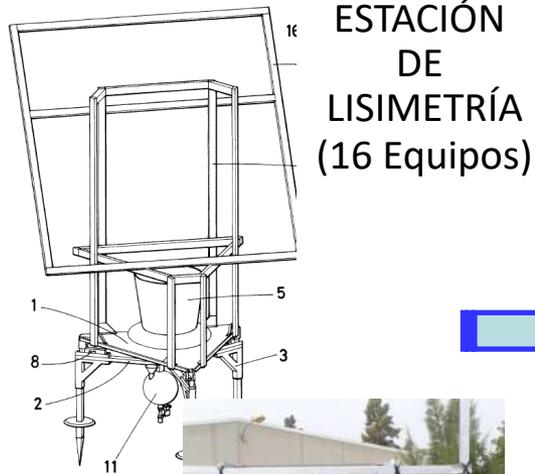
$$ET_c = E_{To} \times K_c$$

$E_{To}$  (Penman-Monteith)  $\longleftrightarrow$   $K_c$   $\longleftrightarrow$   $ET_c$  (Evapotranspiración real)

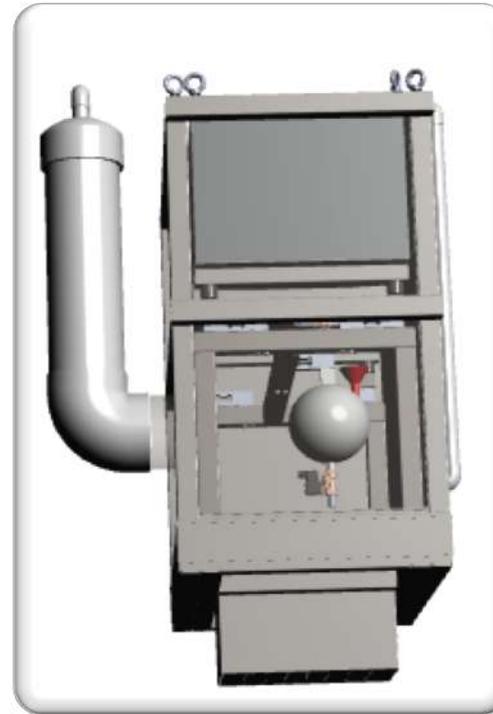


# ANTECEDENTES (Grupo I+D+i IAM)

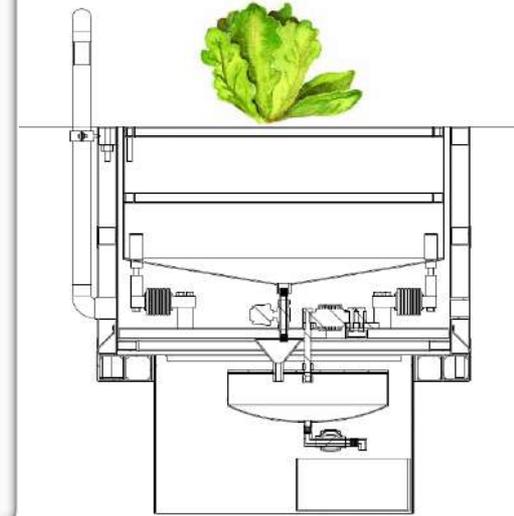
## IVIA (Valencia)



## CREA - ITAP (Albacete)



4 Equipos  
Varias zonas y cultivos



NO DISPONE DE MEDIDA PARA NUTRIENTES (NITRATOS)

DESARROLLAR UN NUEVO EQUIPO

# Objetivos

Plataforma Online



# Acciones

1. Construir un equipo de ferticontrol basado en lisimetría de pesada, para medir tanto el agua, como los fertilizantes aportados por el riego y los lixiviados fuera de la zona radicular.



## Balance hídrico/nutrientes

- Agua aportada por el riego o lluvia
- Agua almacenada en el suelo
- Agua perdida por percolación
- Velocidad de infiltración
- Encharcamiento y escorrentía superficial
- ET<sub>c</sub> real (minutal)
- Nutrientes perdidos por lixiviación
- Nutrientes almacenados y extraídos

Momento de aporte del riego con la cantidad exacta de agua y nutrientes

SIN CONTAMINACIÓN MEDIOAMBIENTAL

OPTIMIZACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS Y ENERGÉTICOS

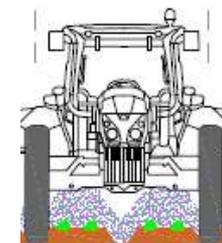
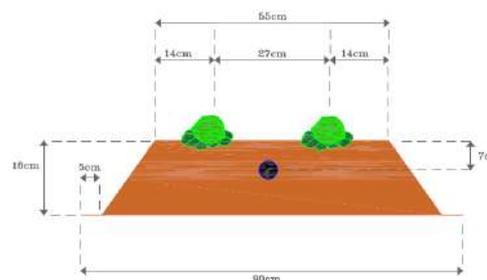
# Acciones

1. Construir un equipo de ferticontrol basado en lisimetría de pesada.

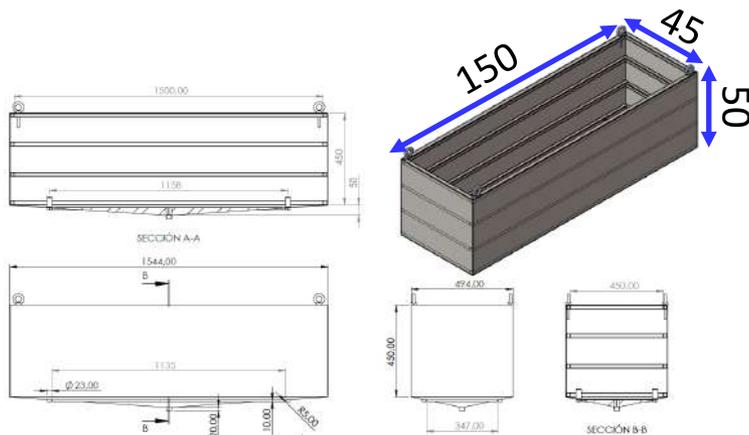
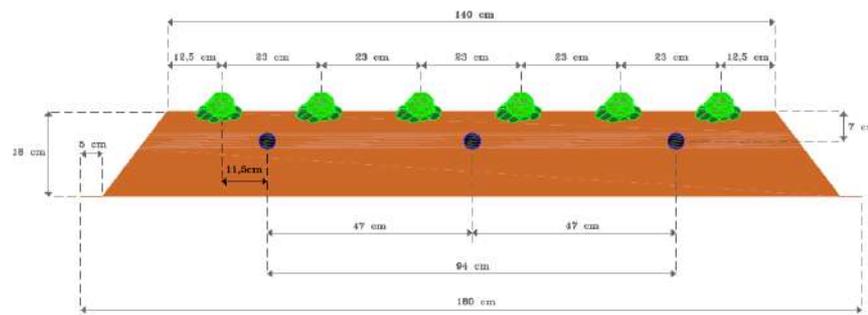
## Dimensionado

Cultivo	Marco de plantación		Profundidad radicular(cm)
	Separación entre plantas (cm)	Separación entre líneas (cm)	
Lechuga	20-30	90	25
Tomate	50	150	50
Sandía	200	180-200	50
Melón	50	200	50
Brócoli	35-40	90	50
Pimiento	50	100	50
Alcacofa	75-80	120	45
Apio	25-30	90	30
Cebolla	10	10	<50
Calabacín	75	150	30

### Estandarización para la mecanización de lechuga en mesa estrecha



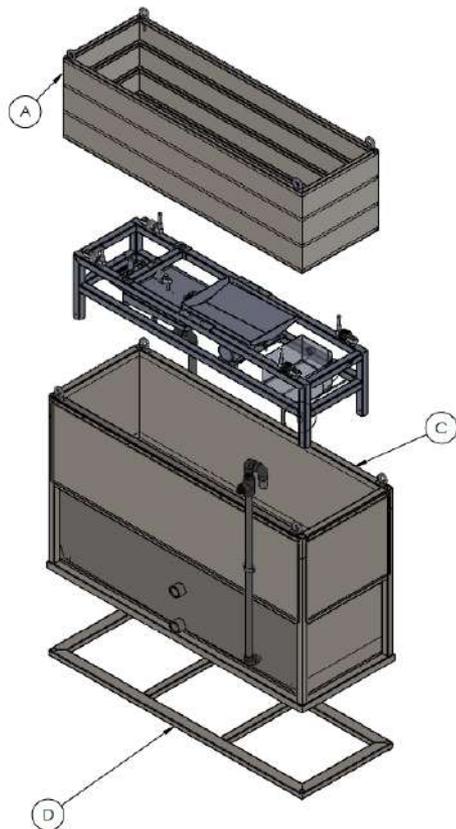
### Estandarización para la mecanización de lechuga en mesa ancha



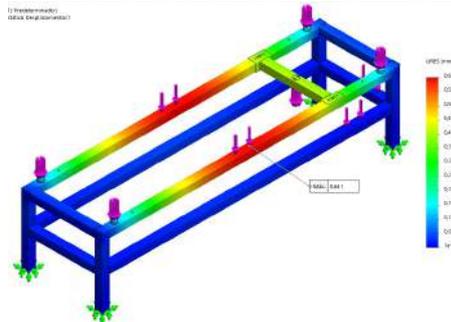
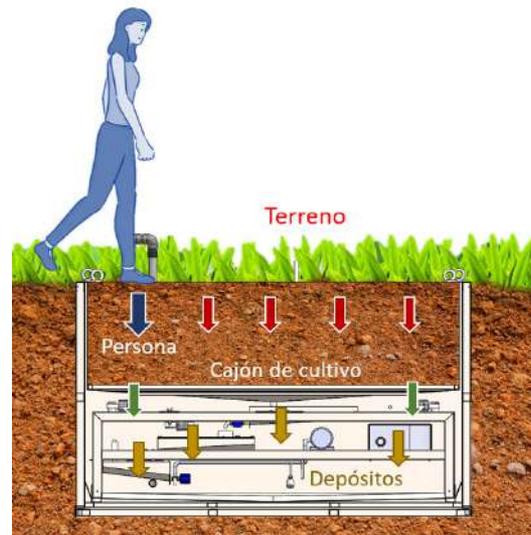
# Acciones

1. Construir un equipo de ferticontrol basado en lisimetría de pesada.

## Diseño 3D



## Cálculo Estructural



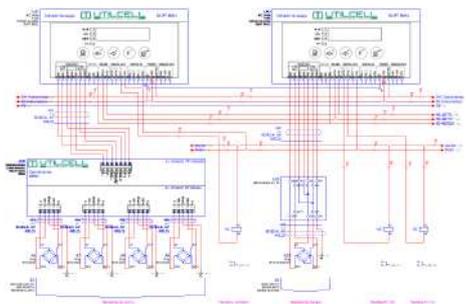
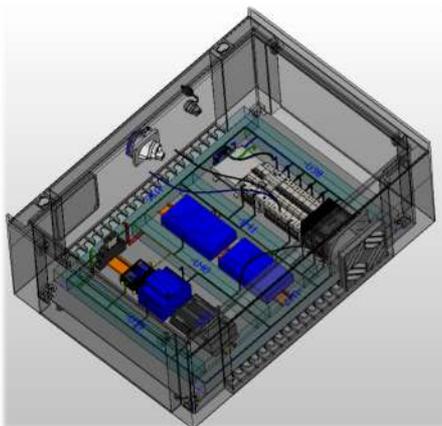
## Fabricación



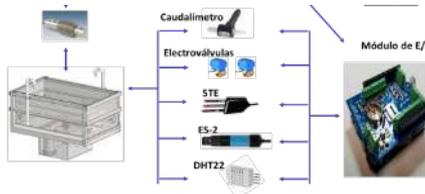
# Acciones

2. *Sistemas electrónicos, programación y protocolos de comunicaciones para el control de los circuitos electrohidráulicos que gestionan el equipo.*

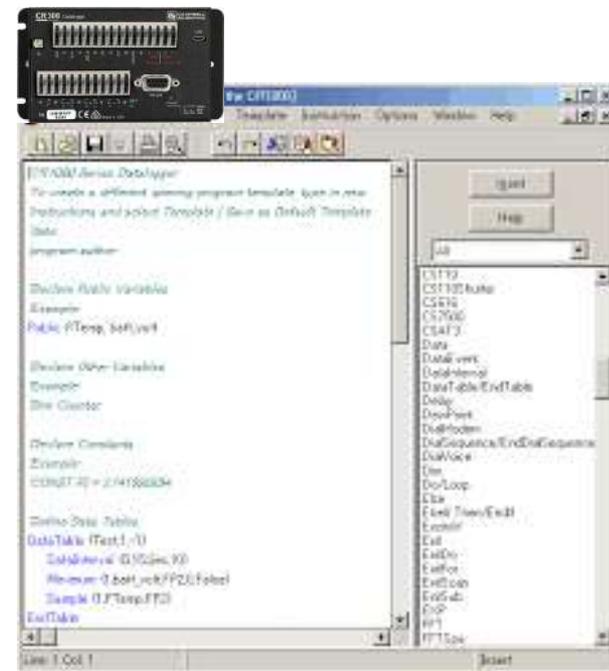
## Diseño 3D



## Fabricación

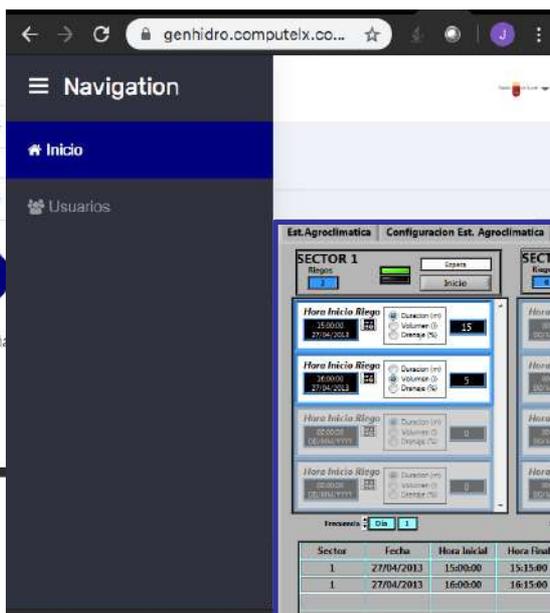


## Programación



# Acciones

- 3 *Desarrollar una plataforma online que permita la integración de sistemas para la gestión óptima del riego y los fertilizantes*

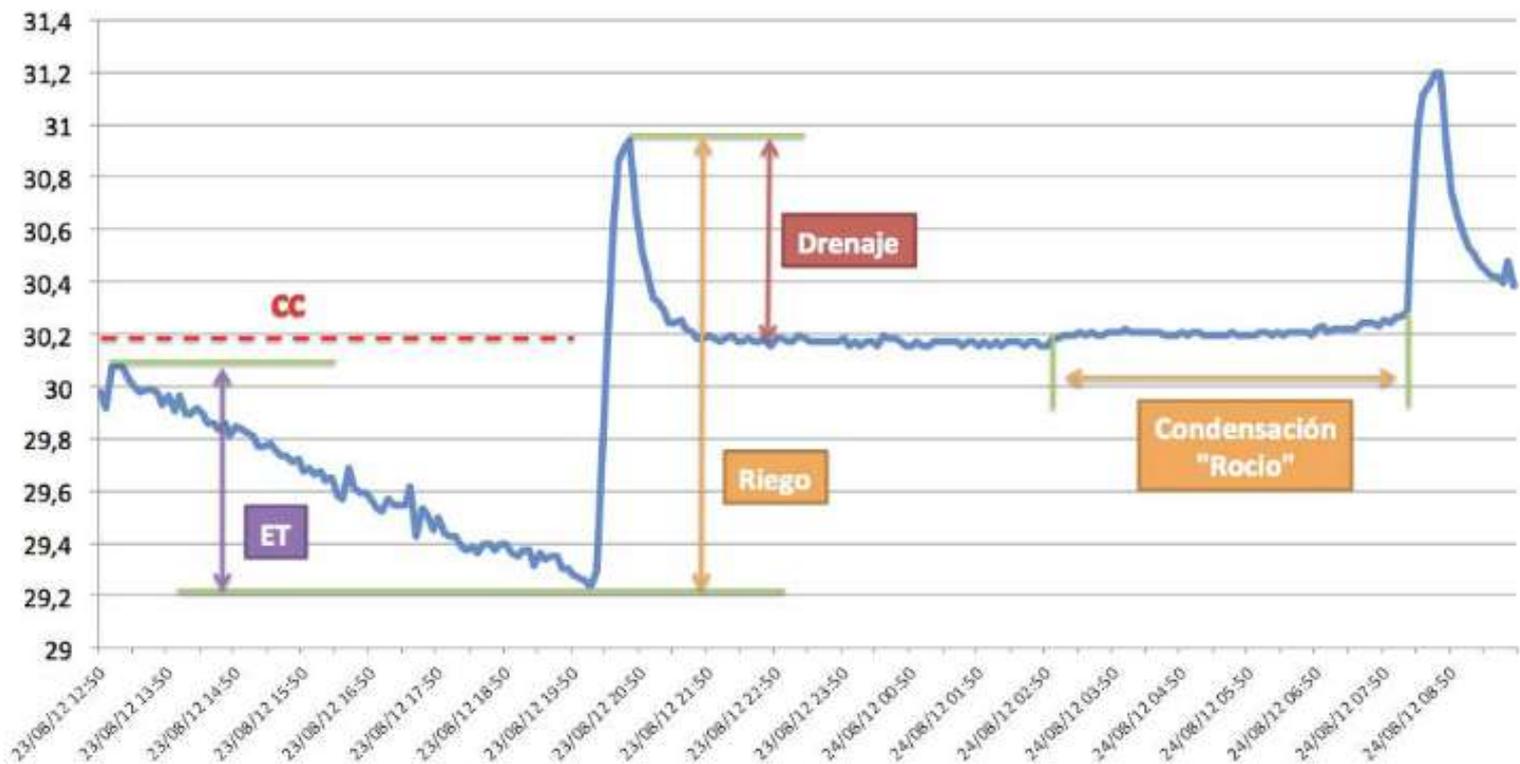


## Aplicación móvil



# Acciones

- 4 Validar el sistema desarrollado para la gestión del riego y los fertilizantes en diversos cultivos hortícolas



# Conclusiones

- ➔ 1. Se ha desarrollado un equipo de ferticontrol
  - Dimensiones estándar para la mayoría de cultivos Reg Murcia
  - Actúa de pluviómetro, infiltrómetro y lisímetro.
  - Permite conocer el balance nutrientes.
  - Aplicación exacta de agua y nutrientes, a tiempo real.
  - Evita los encharcamientos y la escorrentía durante el riego
  - Evita la lixiviación de nitratos y la contaminación ambiental.
  - Permite conseguir el vertido cero.
  - Ahorro en agua, fertilizantes y energía.

# Conclusiones

## ➔ 2. Plataforma online

- Integra todo tipo de equipos, sensores y actuadores en el mismo lugar.
- Incorpora algoritmos de gestión del riego y de la fertilización
- Monitoriza, en tiempo real, lo que ocurre en campo y en los equipos de control.
- Controla cualquier equipo, independientemente del fabricante.
- Es modular y se puede ampliar (Cuadernos de campo, gestión de la energía, etc.)
- Es aplicable a nivel de parcela y como asesoramiento y supervisión de grades superficies.



## G.O. GENHIDRO

# ¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN!

Ponente:

*Dr. José Miguel Molina Martínez*

Universidad Politécnica de Cartagena



Ingeniería Agrométrica  
y del Mar

Presidente del G.O.:

*Manuel Soler Méndez*

Murcia, 3 de febrero de 2020

