



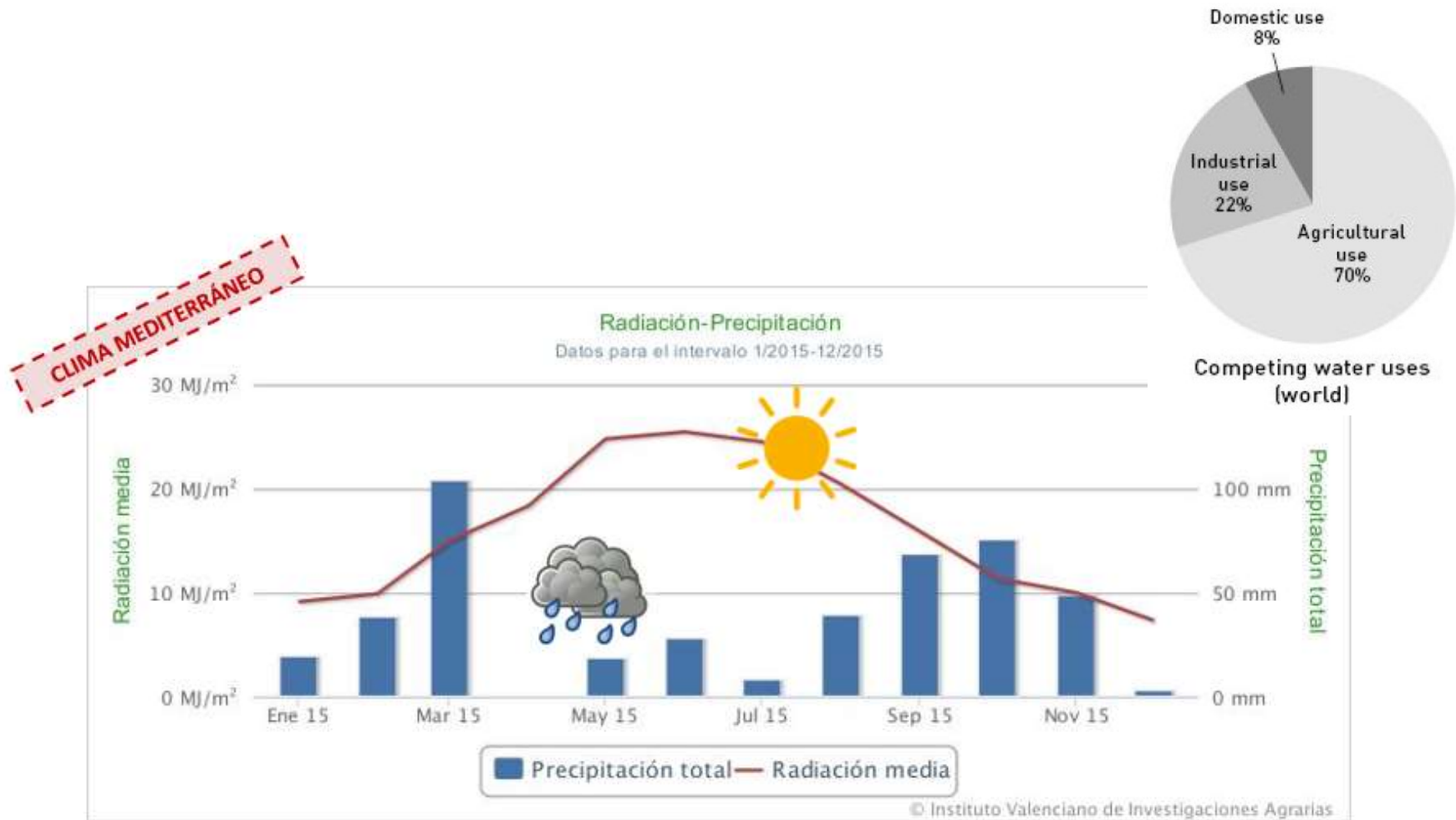
## #EcoInv

**Proyecto piloto para la mejora en la eficiencia del uso del agua de riego y adaptación a aguas salinas en cultivos de pimiento ecológico.**

M<sup>a</sup> Amparo Martínez Gimeno  
**Servicio de Tecnología del Riego**  
**INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS**  
**(IVIA)**



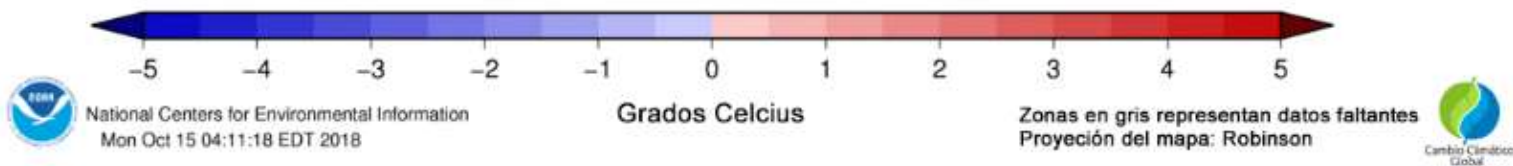
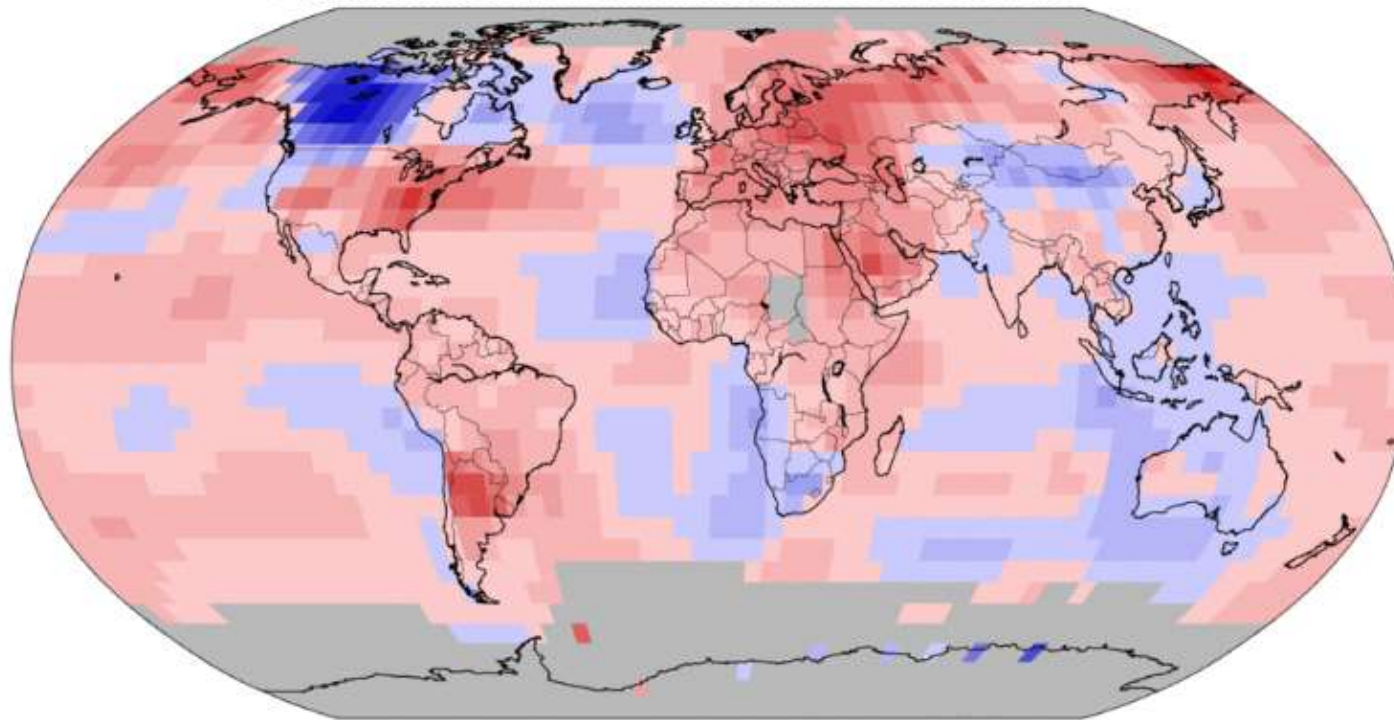
# DESAFÍO 1: Consumo de agua



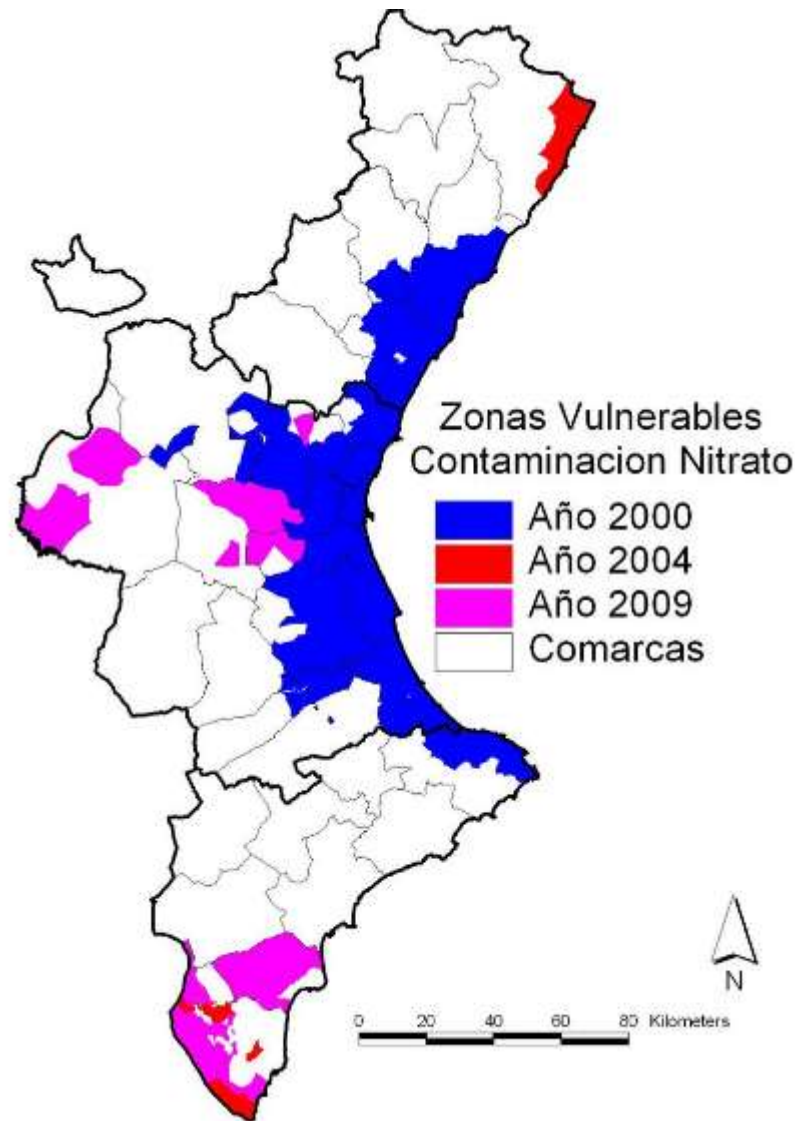
# DESAFÍO 2: Calentamiento global

## Desviación de la Temperatura Terrestre y Oceánica Promedio Sep. 2018 (comparado con el periodo base 1981-2010)

Fuente de datos: GHCN-M version 3.3.0 & ERSST version 4.0.0



# DESAFÍO 3: Contaminación de aguas subterráneas



¿Quién es el que transporta el nitrato?



---

# ¿Qué TENEMOS que hacer?

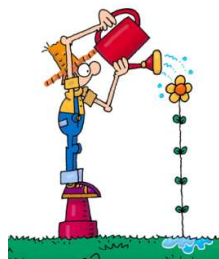
**UTILIZAR ADECUADAMENTE EL RECURSO DISPONIBLE**



**EFICIENCIA**

1. MEJORAR INFRAESTRUCTURAS

2. REGAR MEJOR



**¿Cuánto?  
¿Cuándo? ¿Cómo?**

# #EcoInv

---

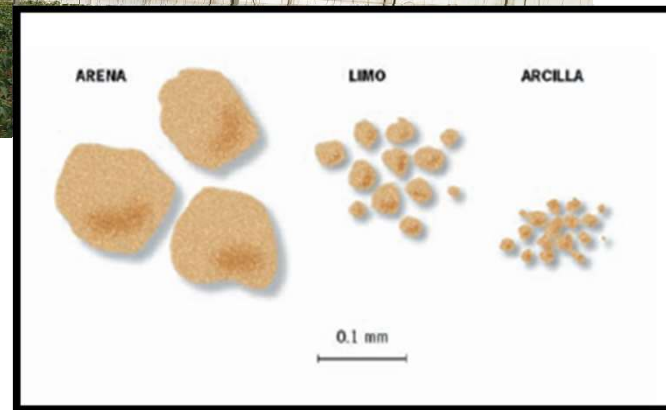
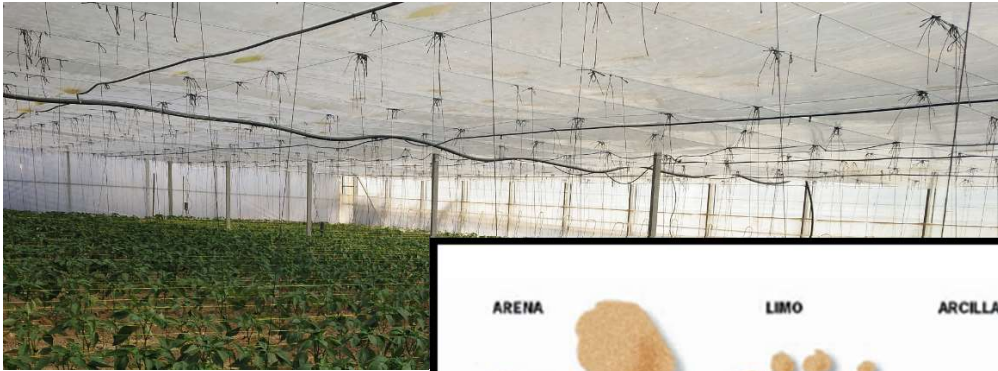
OBJETIVOS: Ofrecer al socio de la **cooperativa** información práctica sobre cómo regar sus parcelas (DOSIS + FRECUENCIA)



RED DEMOSTRATIVA de invernaderos donde se utilizan técnicas y tecnologías innovadoras en gestión del riego y nuevo material vegetal



# Diseño de la red demostrativa #Ecolnv



## □ INVERNADEROS

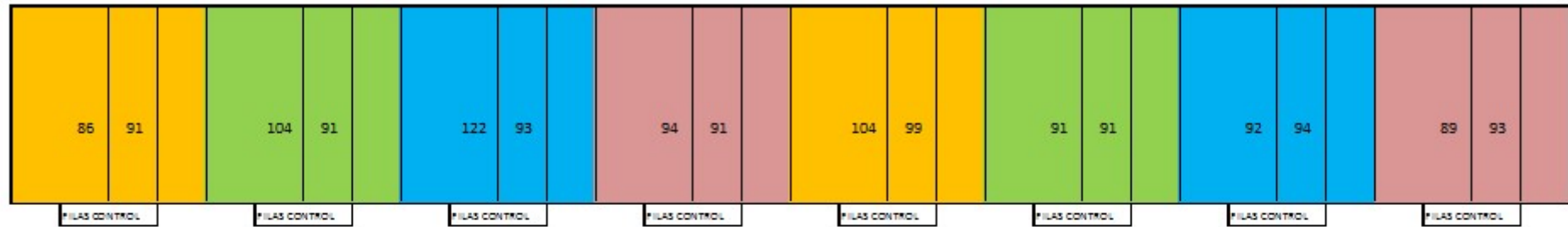
- 1: PARRAL -ARCILLOSO
- 2: PARRAL - ARENOSO
- 3: MULTITUNEL -ARCILLOSO
- 4: MULTITUNEL- ARENOSO



## □ SECTORES:

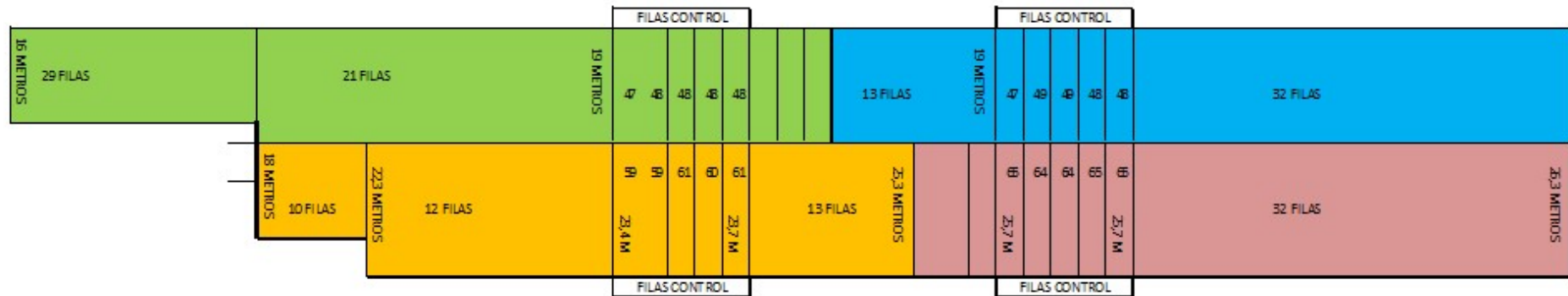
- 1 – RIEGO SENSORES
- 2 – RIEGO AGRICULTOR
- 3 – RIEGO SENSORES + INJERTO
- 4 – RIEGO AGRICULTOR + INJERTO

# Diseño experimental #EcoInv



MEDIA 95 PLANTAS / FILA

- ECOINV 2.1 (CONTROL) 228 M2
- ECOINV 2.2 (AGRICULTOR) 228 M2
- ECOINV 2.3 (CONTROL INJERTO) 228 M2



- ECOINV 2.1 (CONTROL) = 34 FILAS SUPERFICIE= 894 M2
- ECOINV 2.2 (AGRICULTOR) = 34 FILAS SUPERFICIE= 1015 M2
- ECOINV 2.3 (CONTROL INJERTO) = 29 FILAS SUPERFICIE= 950 M2
- ECOINV 2.4 (AGRICULTOR INJERTO) = 32,3 FILAS SUPERFICIE= 1047 M2



# Los equipos #Ecolnv



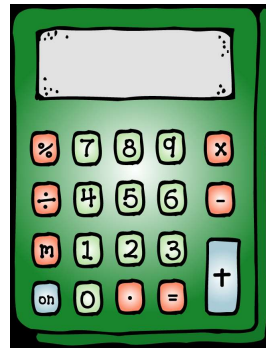
powerferr

Lumartek  
Sensores y Actuadores

# ¿CUÁNTO?

Es un cultivo moderadamente exigente en agua

4.000 a 10.000 m<sup>3</sup>/ha



1. Ciclo
2. Fecha de plantación
3. Material Vegetal
4. Clima
5. Tipo de invernadero

**riegosivia**  
instituto valenciano  
de investigaciones agrarias



www.gva.es  
**GENERALITAT VALENCIANA**  
CONSELLERIA D'AGRICULTURA, PESCA, ALIMENTACIÓ I AIGUA  
Buscar

Inicio

Investigación y transferencia

Red SIAR

Meteorología

**Necesidades de riego**

Servicios

Noticias y avisos



Cálculo de necesidades de riego  
Programación anual orientativa  
Red de sondas  
Recomendaciones  
Cartografía



ELEMENTOS MÁS VISITADOS



NECESIDADES DE RIEGO



El cambio de sistema de riego de superficie a localizado dota a la explotación de regadío de un importante potencial de mejora de la eficiencia en el uso del agua de riego, pero esta cualidad puede no expresarse si el cambio de sistema de riego no viene acompañado, asimismo, de un cambio en los hábitos de riego por parte de los usuarios finales. La mejora técnica que supone el riego por goteo permite un adecuado ajuste de las cantidades de agua a las necesidades de los cultivos, pero para ello esas necesidades deben ser conocidas por técnicos y agricultores.

Por ello, el apartado [Cálculo de Necesidades de Riego](#) pone al alcance la metodología más extendida, sencilla y accesible para el cálculo de necesidades de riego. Se trata del método

## ¿CUÁNDO? ¿CÓMO?

**Tensiómetro: mide la fuerza con que el agua está retenida en el suelo**

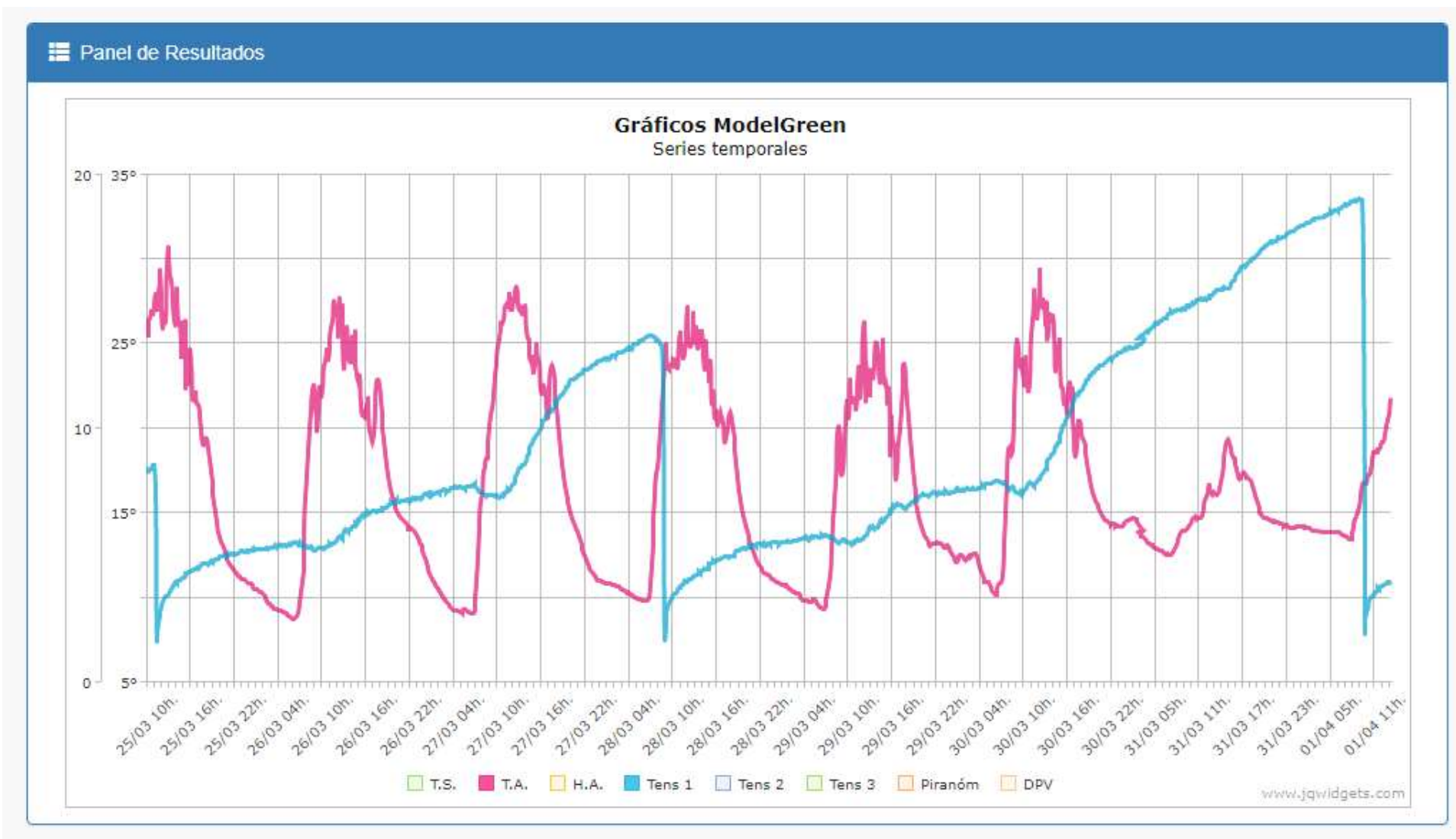


**Valores absolutos**

**Evolución (absorción y drenaje)**

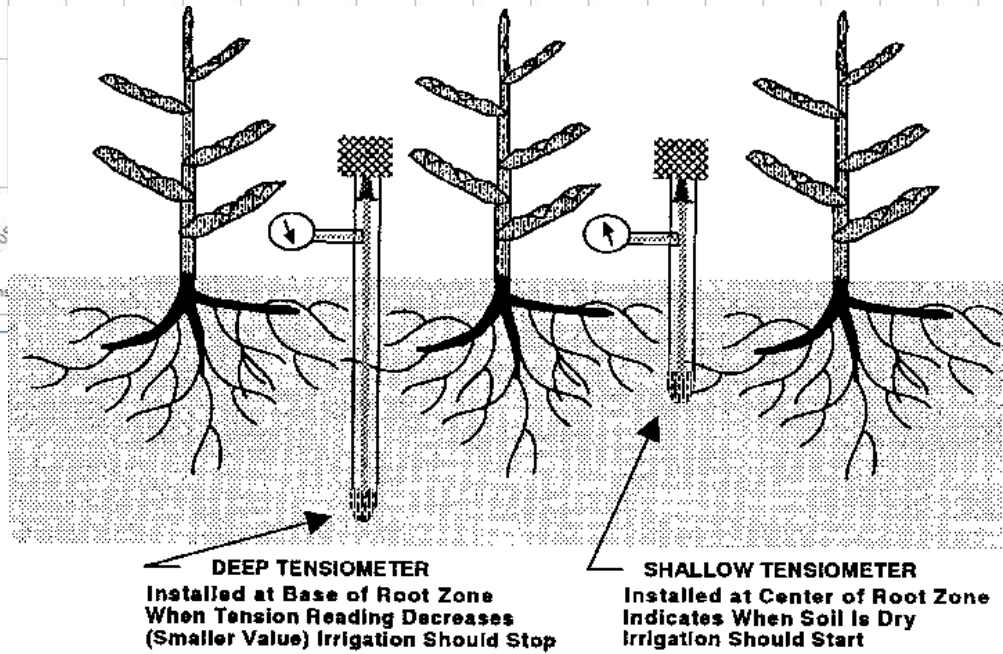
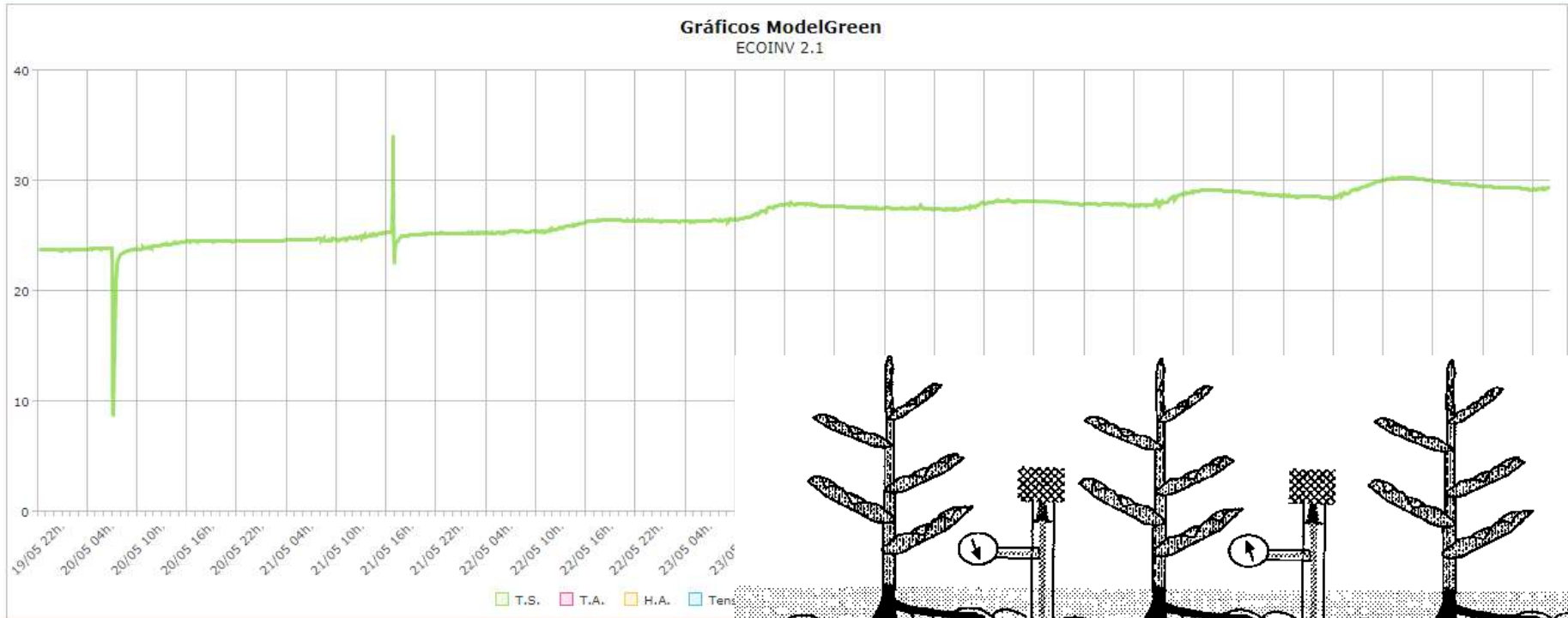


# Los datos de un tensiómetro



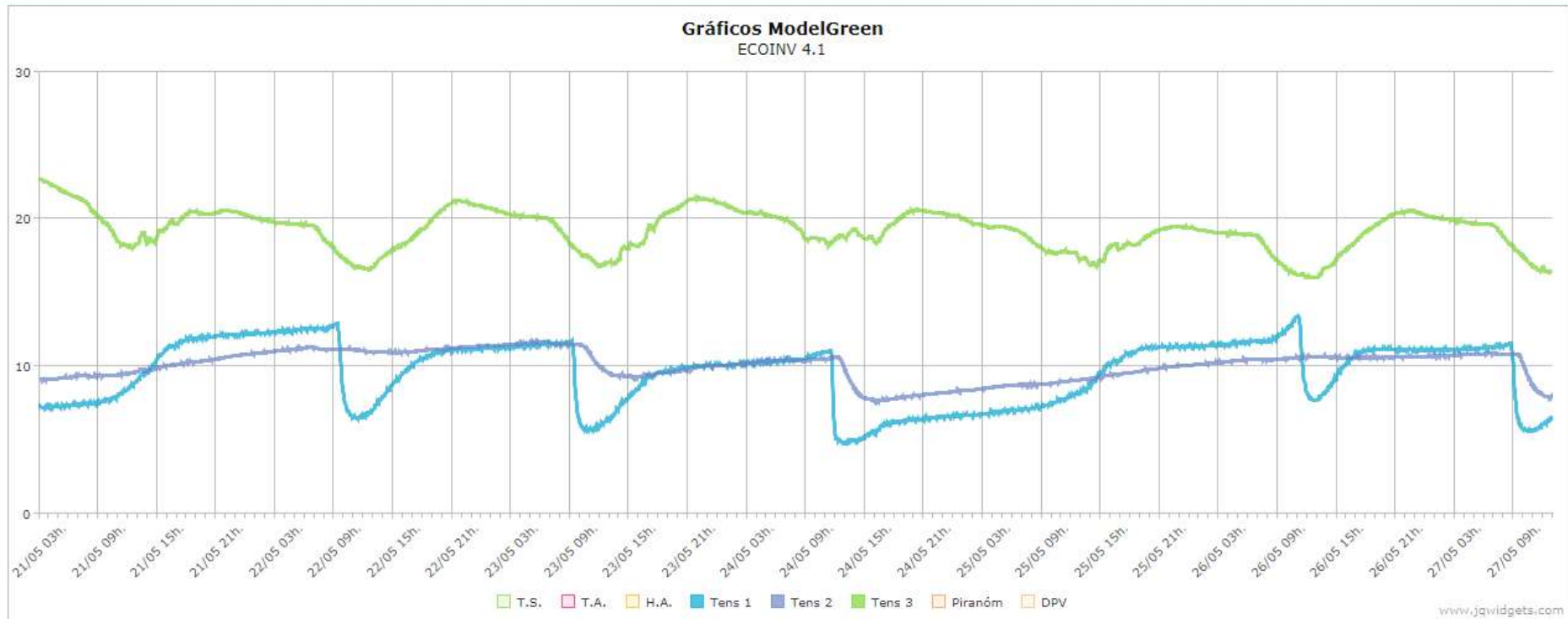
# Cuando allí no hay nadie

Panel de Resultados



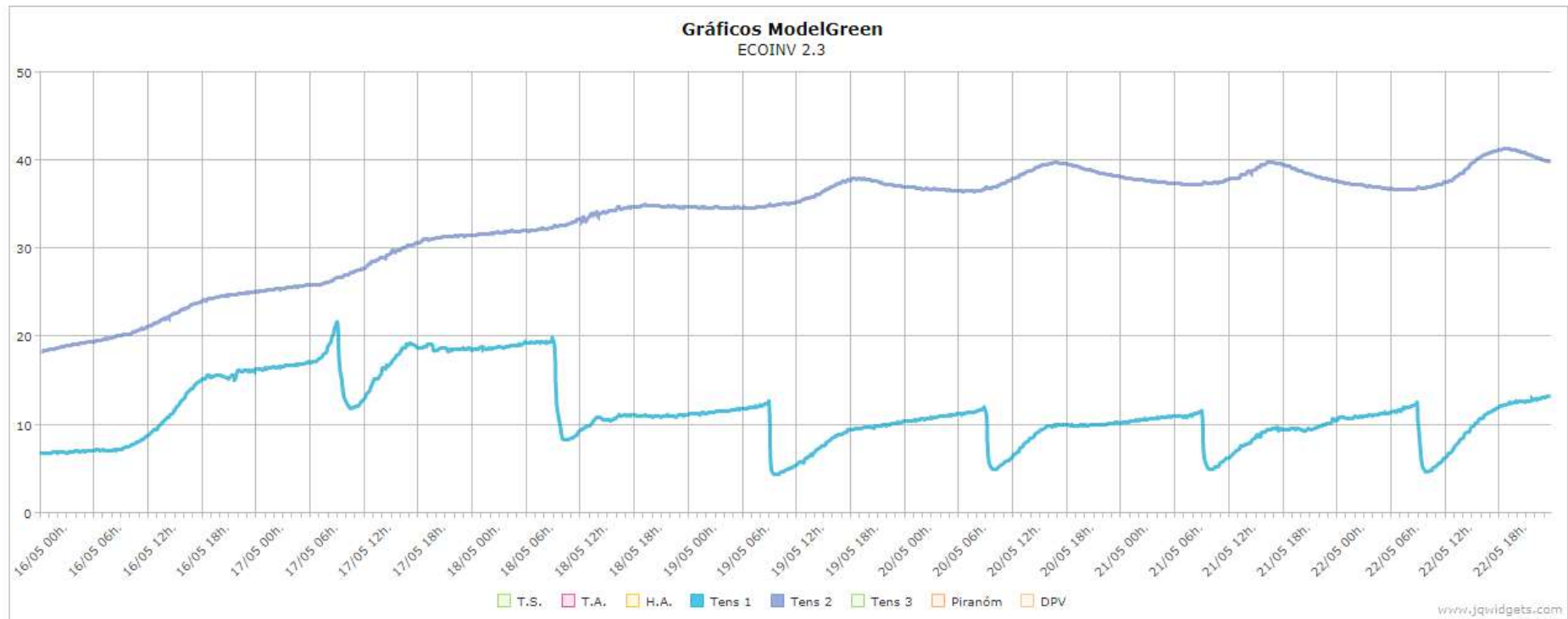
# Utilización de sensores en la gestión del riego

Panel de Resultados



## Tiempos de riego muy largos

# Utilización de sensores en la gestión del riego



**Tiempos de riego muy cortos**

# Cómo vemos la información: LA RECOMENDACIÓN DE RIEGO

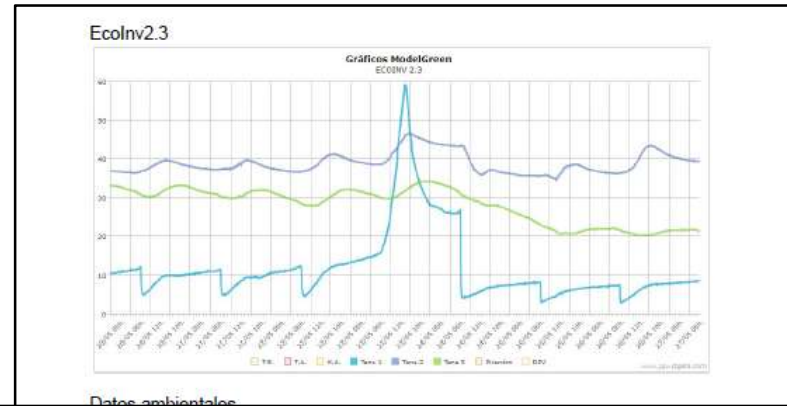
**RECOMENDACIÓN DE RIEGO PIMIENTO INVERNADERO ECOINV2**  
Semana 20/05/19 AL 02/06/19

**Características de la parcela**  
INVERNADERO TUNEL - SUELO TENDENCIA PESADA

Cultivo\* **Pimiento**

PARCELA  
Plantas por metro lineal: 3  
Anchura línea de plantas: 1 m  
Plantas por m<sup>2</sup>: 3.00  
Plantas por hectárea\*: 30000  
Fecha de plantación/trasplante\*: 15/11/2016  
Cultivo bajo invernadero: Si  
Tipo de cubierta: Cubierta - %  
Transmisividad de la cubierta\*: 45%

INSTALACIÓN DE RIEGO  
Sistema de riego\*: Localizado



**Recomendación: 6 riegos de 20' a la semana**

- EcoInv 2.1: 10 + 10 + 10 + 10 + 15 + 10 + 10 minutos (10.4 mm)
- EcoInv 2.3: 10 + 10 + 10 + 10 + 15 + 10 + 10 minutos (8.1 mm)

**Necesidades de riego teóricas**

Semana	Desde	Hasta	E.T. Riego	E.T. Riego	Ko	E.T. Riego	P.F.	P.V.	T.M.C. Riego	Factor de producción	Litros/m <sup>2</sup>	Horas riego
28	20/05/2019	20/05/2019	17.20	7	17.25	0.8	10.0	0	0	10.0	10.8	01.34
TOTALES			17.20	7	17.25	0.8	10.0	0	0	10.0	10.8	01.34

**Evolución humedad del suelo**  
EcoInv2.1

Gráficos ModelGreen  
ECOINV 2.1

La humedad se concentra en los 15 cm no alcanzando los 30 cm lo que provoca que el potencial matricial se sitúe en torno a los 30 – 40 cb. Los tiempo de riego continúan siendo insuficientes porque no se seguido la recomendación de la semana anterior. En el punto 2.1 no hay drenaje y se mantiene prácticamente el contenido de humedad en profundidad. En el punto 2.3 se produce un ligero drenaje y recarga en profundidad.

**Previsión meteorológica:** Tiempo estable sin probabilidad de lluvias. Temperaturas máximas que rondas los 25°C. Viento de componente este.

Jun 27	Jun 28	Jun 29	Jun 30	Jul 01	Jul 02
16-22°C 25% 0%	13-18°C 22% 0%	18-24°C 14% 0%	16-22°C 12% 0%	13-18°C 12% 5%	18-24°C 0% 0%
Temperatura mínima proyectada (T <sub>min</sub> )		Temperatura máxima proyectada (T <sub>max</sub> )		Días de lluvia proyectada (D <sub>l</sub> )	
15 / 20		16 / 23		16 / 23	
Días y horas de riego (D <sub>r</sub> )		Días y horas de riego (D <sub>r</sub> )		Días y horas de riego (D <sub>r</sub> )	
10 / 20		10 / 20		10 / 20	

**Recomendación: 6 riegos de 20' a la semana**



## Conclusiones

---

El proyecto **#EconInv** pone a disposición de los agricultores información sobre cómo aplicar un riego eficiente en sus parcelas, obtenida a partir de una red de invernaderos “piloto” de los propios agricultores.

... donde se aplican tecnologías innovadoras en sensorización...

... y con una clara vocación de **#transferencia**





**ivia**  
Instituto Valenciano  
de Investigaciones Agrarias

# ¡Muchas gracias!

M<sup>a</sup> Amparo Martínez Gimeno  
Servicio de Tecnología del Riego  
martinez\_margimb@gva.es



<http://riegos.ivia.es/>



riegos ivia



@IviaRiegos

## ¿Qué sabemos del riego del pimiento?

---

- 1. Gran sensibilidad del sistema radicular tanto al exceso como a la falta de agua**
- 2. Poco tolerante a situaciones de déficit hídrico. "RIEGO: Poco pero frecuente"**
- 3. Sistema radicular superficial (0-25 cm)**
- 3. Salinidad: Moderadamente sensible (1,5 dS/m)**

