



¿Qué sabemos del riego en las higueras?

María José Moñino Espino
Antonio Vivas Cacho

Jornada de transferencia: cultivo de la higuera
IESO Vicente Ferrer
La Parra. 3 de febrero de 2026



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE HACIENDA



Fondos
Europeos

JUNTA DE EXTREMADURA

Consejería de Educación, Ciencia y Formación Profesional



**Centro de Investigaciones
Científicas y Tecnológicas
de Extremadura**

- Finca La Orden
- Valdesquera
- Instituto del Corcho, la Madera y el Carbón Vegetal
- Instituto Tecnológico Agroalimentario de Extremadura
- Centro de Agricultura Ecológica y de Montaña



Agronomía de cultivos leñosos y hortícolas



LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

- ☐ Técnicas de cultivo
- ☐ Fruticultura
- ☐ Tecnologías para la sostenibilidad
- ☐ Fruticultura de montaña
- ☐ Olivicultura y Quercus
- ☐ Viticultura
- ☐ Fisiología vegetal



ET-AGROS



Avances tecnológicos para una agricultura de regadío sostenible frente a los retos de la sequía y el cambio climático



MINISTERIO
DE HACIENDA



Fondos
Europeos

JUNTA DE EXTREMADURA

Consejería de Educación, Ciencia y Formación Profesional



¿Por qué la higuera?



España: 22.244 ha



Extremadura: 12.822 ha

- Secano: 10.246 ha
- Regadío: 2.576 ha

Fuente: Ministerio de Agricultura y Pesca,
Alimentación y Medio Ambiente
(<https://www.mapa.gob.es/>)

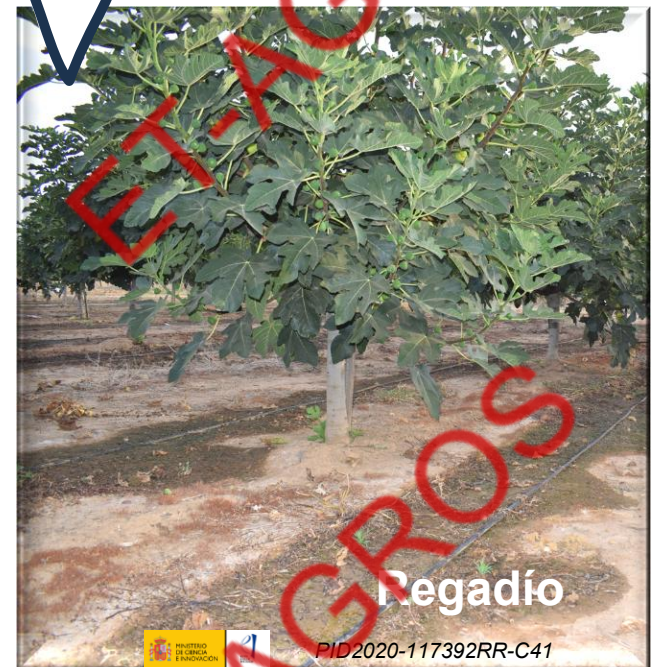


Serie histórica: superficie y rendimiento



Fuente: <https://www.mapa.gob.es>

- Existe una demanda creciente de información sobre la gestión del riego en las nuevas plantaciones de regadío.



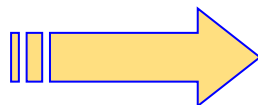
¿Por qué en **riego**?

Aumentar
productividad

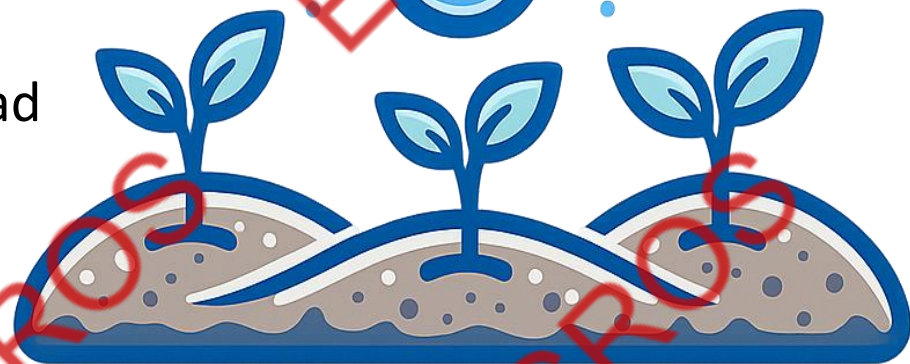
Asegurar
producción
previsible



Gestión
sostenible
agua + suelo



Mayor
rentabilidad



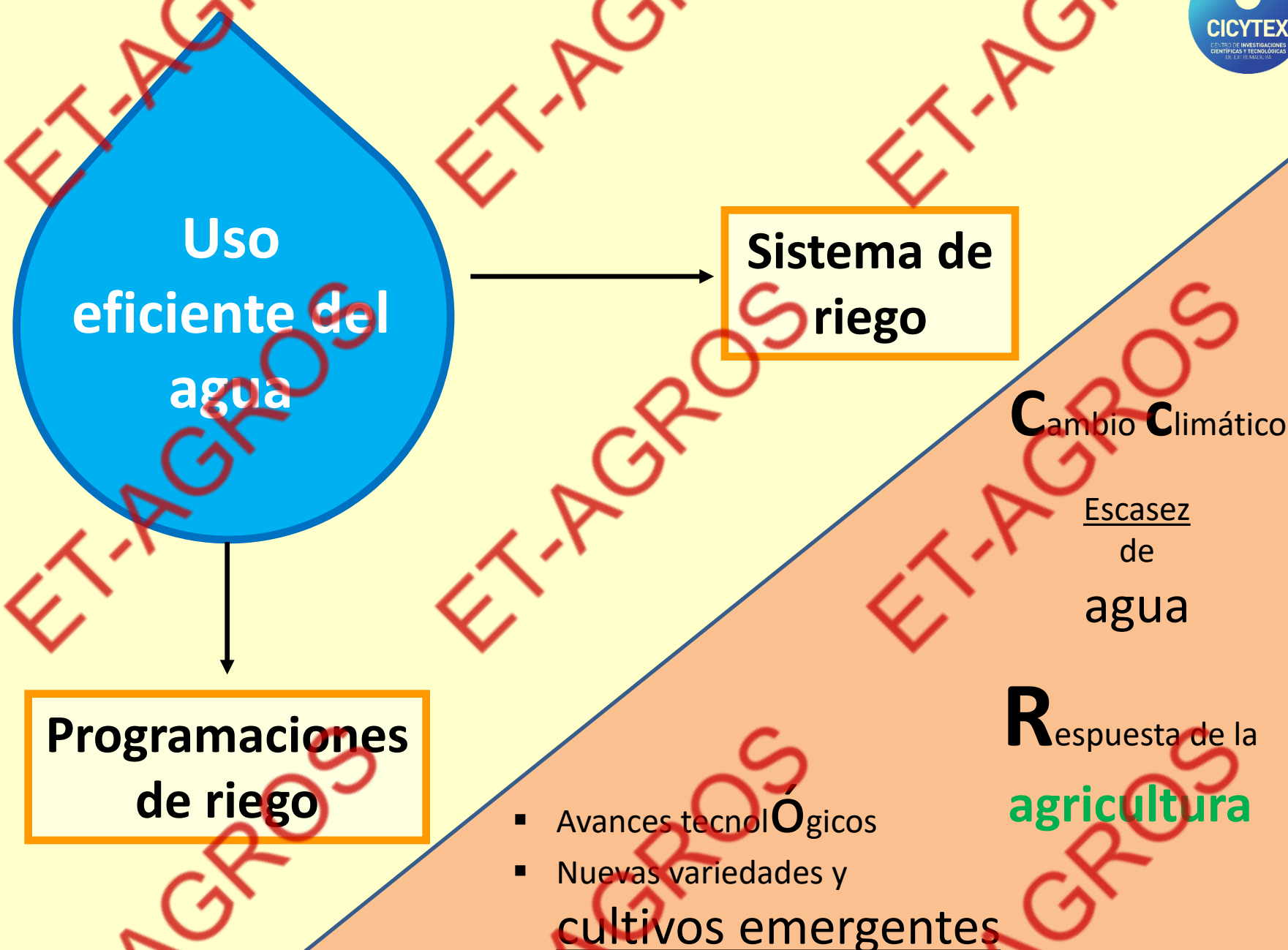
➤ Situación actual



- ❑ Agricultura consume aproximadamente el 70% de los recursos hídricos disponibles
- ❑ Impacto significativo del cambio climático en la agricultura: cantidad, calidad y disponibilidad de agua
- ❑ Nuevos enfoques en la gestión del agua en la agricultura
- ❑ Agricultor: principal protagonista de la gestión sostenible de los recursos hídricos

*¿Y qué
podemos
hacer?*





¿Cuándo?



¿Cuánto?



¿Cómo?



¿Cuánto?

La cantidad de agua requerida para compensar la pérdida por evapotranspiración del cultivo

¿Qué es la EvapoTranspiración?

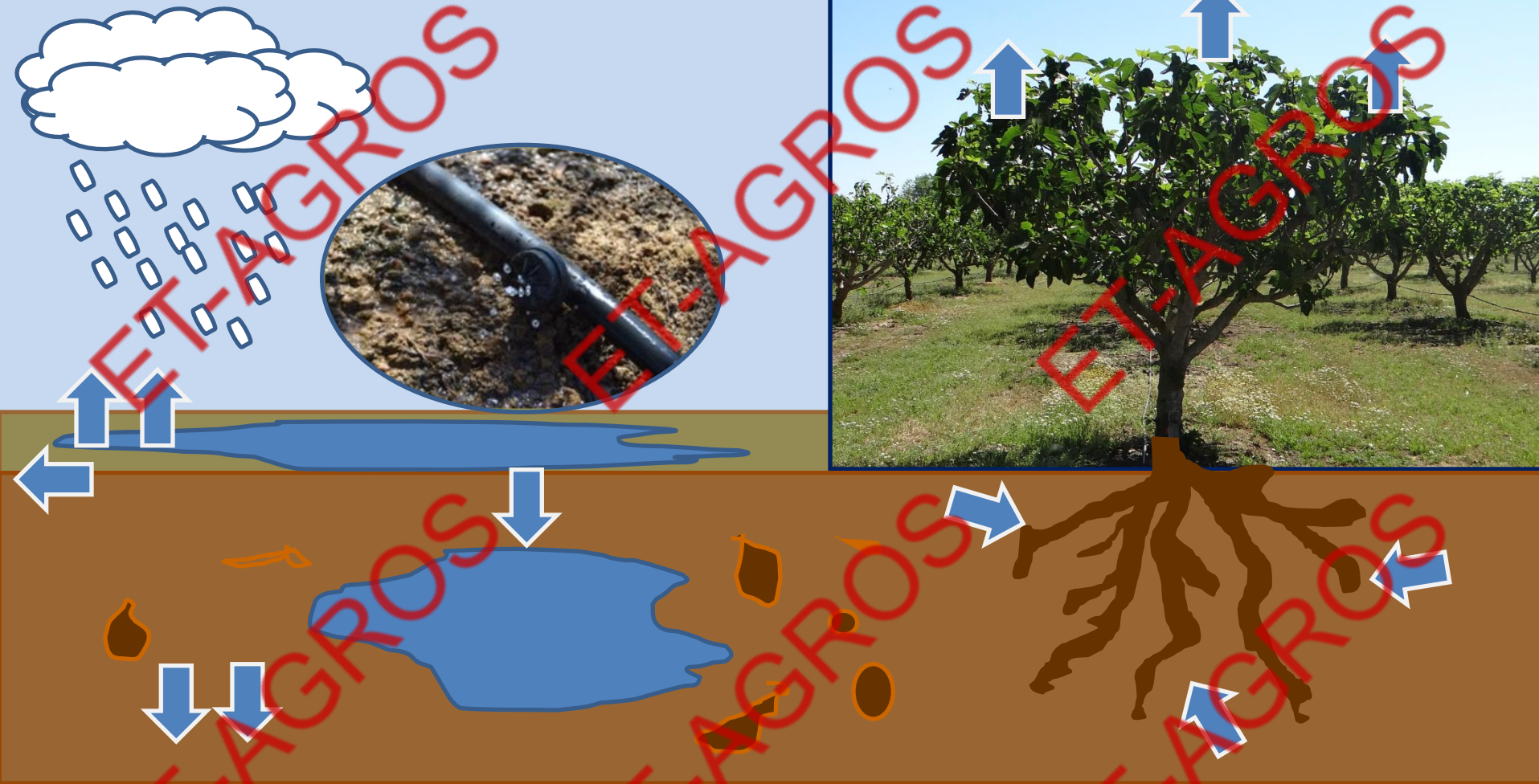
Evaporación

agua en el suelo

+

Transpiración

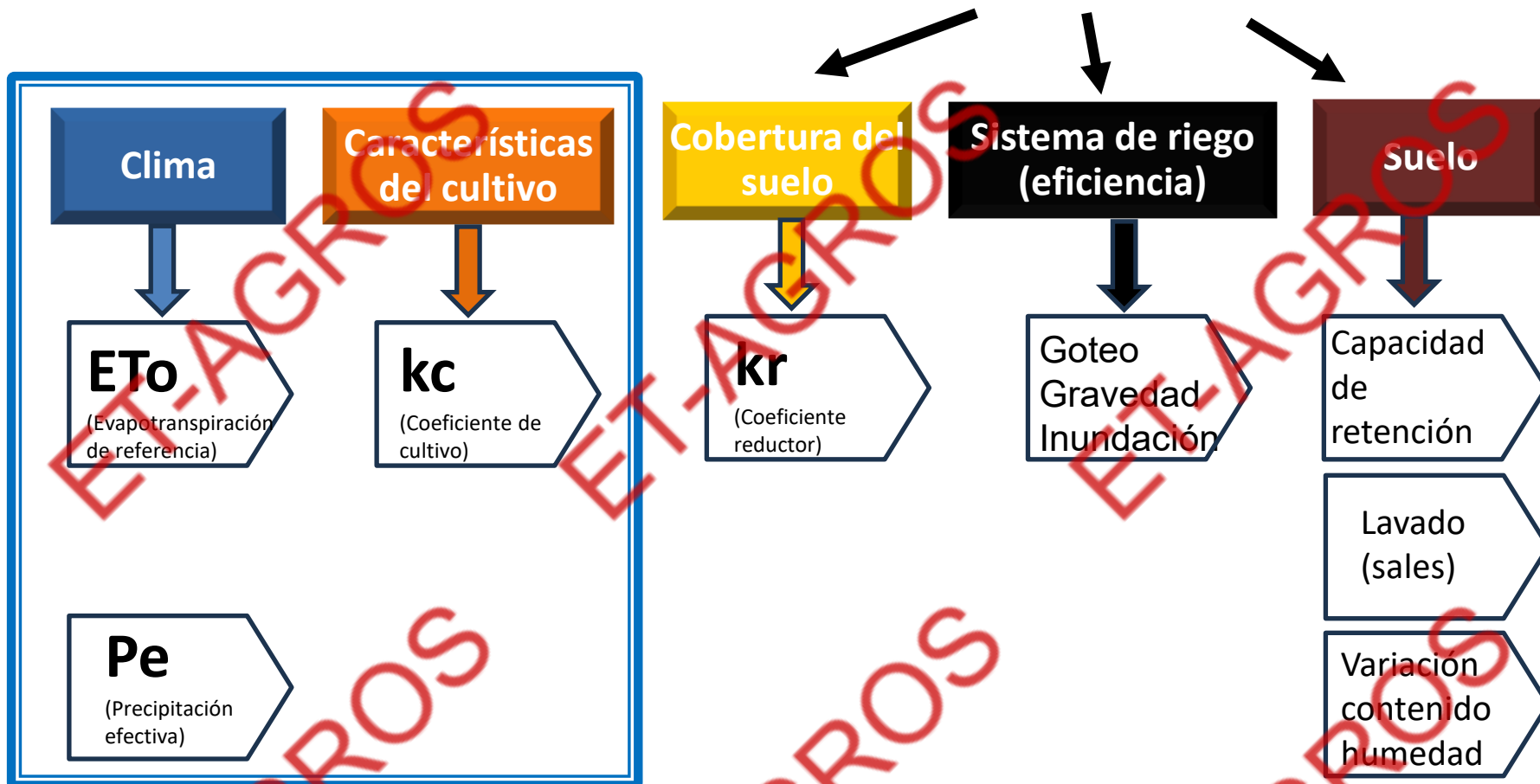
agua por las plantas



¿Cuándo?

Calendario básico de riego

$$ET_c = ET_o \times K_c - P_e + \text{factores}$$



$$ET_c = ETo \times K_c$$

Manual

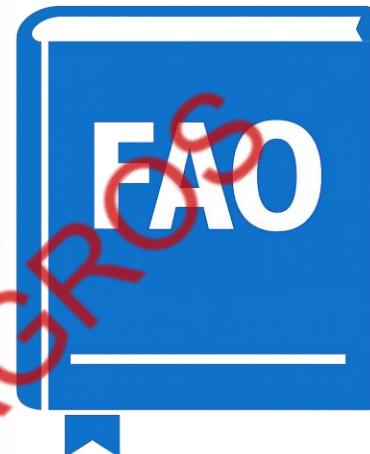
ETo

- REDAREX
- SIAR

<http://redarexplus.gobex.es/RedarexPlus/>

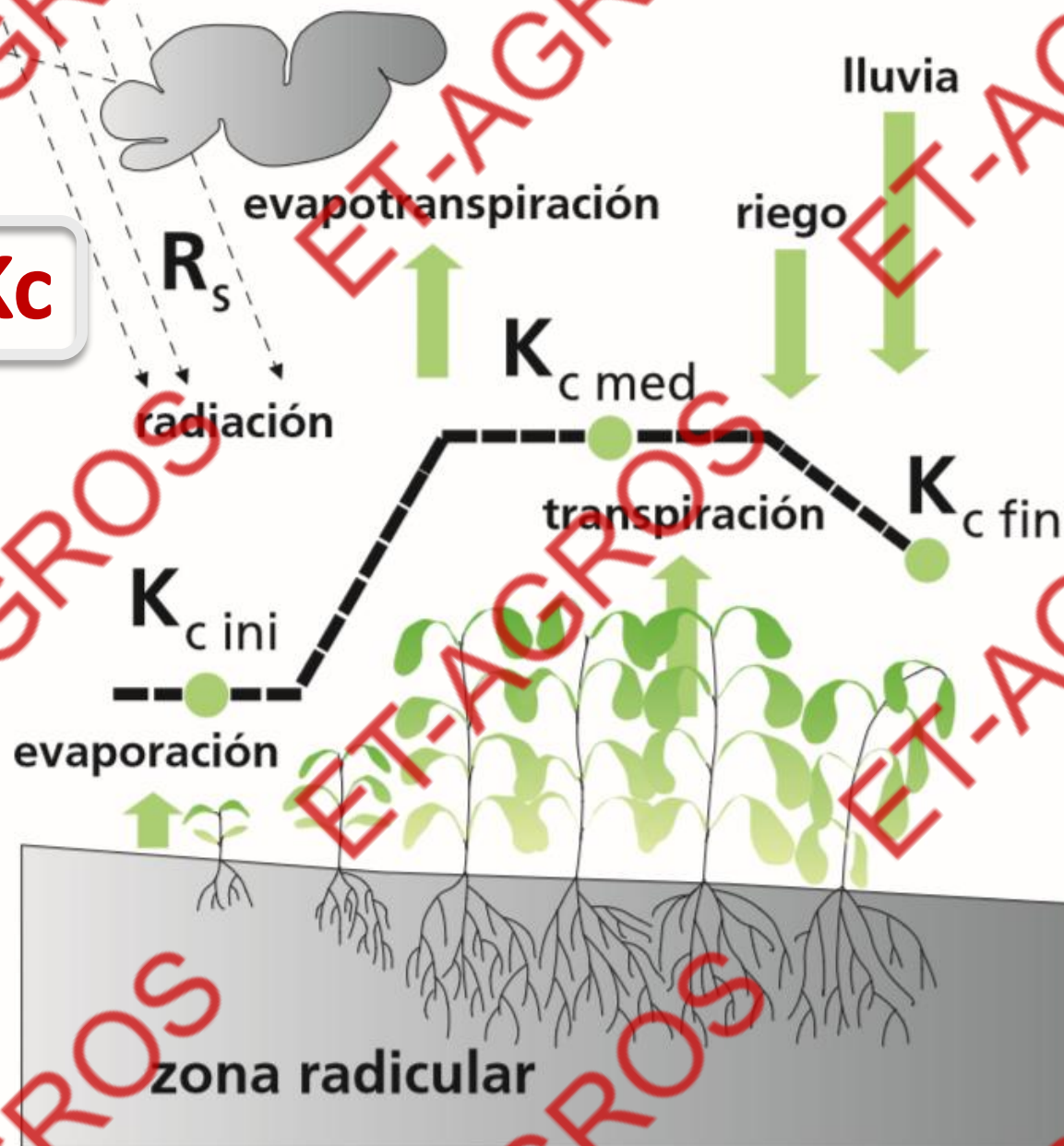
<http://eportal.mapama.gob.es/websiar/>



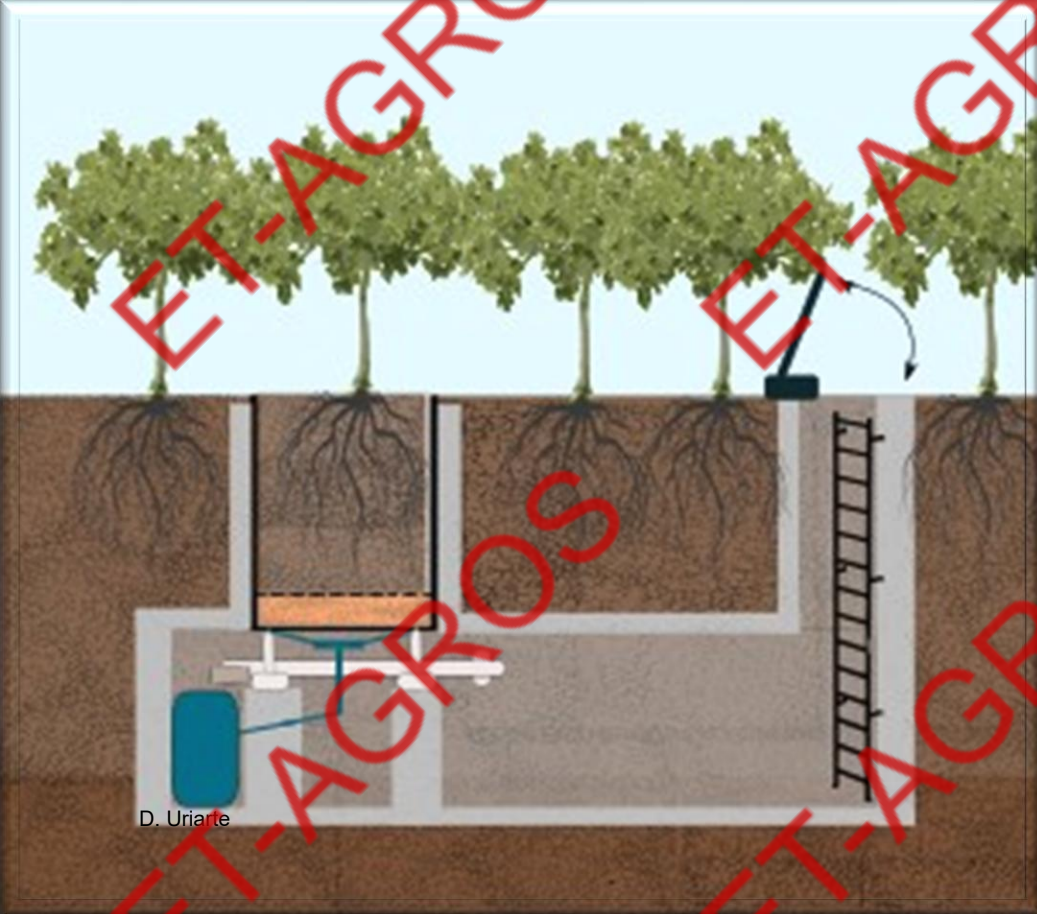


$$ET_c = ET_o \times K_c$$

K_c



Fuente: ESTUDIO FAO RIEGO Y DRENAJE 56. Evapotranspiración del cultivo .Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos.



D. Uriarte



Lisímetro de pesada

$$ET_c = ET_o \times k_c$$



$$ET_c = ET_o \times K_c - P_e + \text{factores}$$
[illegible]



Datos del recinto de riego "La Orden"

Recinto SIGPAC: 12
Localización: Lobón (Badajoz)

Código: 06720059
Estación: La Orden (BA205)

CREAR UN NUEVO CULTIVO EN ESTE RECINTO (número 12 de SIGPAC) - Especifique los datos siguientes

Tipo de cultivo:
Cultivo:
Sistema de riego:

Leñoso
Higuera
Goteo

DATOS PARA LA PROGRAMACIÓN DE RIEGO

Tipo de programación:

Modelizada [Ver nota]

CULTIVO
Fecha de brotación: 01/03/2019 Longitud del ciclo (días): 230

ARQUITECTURA DEL CULTIVO
Marco de plantación: Marco real Distancia entre líneas (m): 5 Altura del cultivo (m): 2.5
Diámetro de copa (m): 2 Distancia entre plantas (m): 4

RIEGO
Tipo de suelo: Franco-limo-arcilloso Eficiencia sist. riego (%): 90 Fracción suelo mojado (%): 35
Separación líneas goteros (m): 0.5 Separación entre goteros (m): 1 Número de líneas por cama: 2
Caudal unitario (l/h): 4 Coeficiente riego deficitario: 100 Tiempo secado suelo (días): 3
DR inicial: 0

NOTAS:

- * Si se modifica el Tipo de Suelo, cambiará automáticamente e
- * Para marco de cultivo real, se especificarán la distancia entre
- * Para marco en espalderas, deben especificarse la anchura d
- * El ángulo de la línea de cultivo se mide con respecto al Norte

PROGRAMACIÓN DE RIEGO

Fecha	D. ciclo	L	Ø	Fw	Crdc	Eto	Kc	Kr	ETc	P	P. def	NN	NB	DR	DR_min	DotR_min
01-03-2019	1	2.5	2	35	100	2.28	0.15	0.47	0.16	0	0	0.16	0.18	0.18	7	0
02-03-2019	2	2.5	2	35	100	2.73	0.15	0.47	0.19	0	0	0.19	0.21	0.39	15	0
03-03-2019	3	2.5	2	35	100	2.64	0.15	0.47	0.19	0	0	0.19	0.21	0.6	23	0
04-03-2019	4	2.5	2	35	100	2.36	0.15	0.47	0.17	0	0	0.17	0.19	0.79	30	0
05-03-2019	5	2.5	2	35	100	2.52	0.15	0.47	0.18	2.6	0	0.18	0.2	0.99	37	0
06-03-2019	6	2.5	2	35	100	2.39	0.15	0.46	0.16	14.1	8.4	-8.25	-9.17	-8.18	0	0
07-03-2019	7	2.5	2	35	100	1.84	0.15	0.46	0.13	7.3	3.7	-3.52	-3.91	-12.09	0	0
08-03-2019	8	2.5	2	35	100	2.02	0.15	0.46	0.14	0.2	0	0.14	0.16	-11.93	0	0
09-03-2019	9	2.5	2	35	100	2.38	0.15	0.46	0.16	0	0	0.16	0.18	-11.75	0	0
10-03-2019	10	2.5	2	35	100	2.78	0.15	0.46	0.19	0	0	0.19	0.21	-11.54	0	0
11-03-2019	11	2.5	2	35	100	3.27	0.15	0.46	0.23	0.4	0	0.23	0.26	-11.28	0	0
12-03-2019	12	2.5	2	35	100	3.56	0.15	0.46	0.25	0	0	0.25	0.28	-11	0	0
13-03-2019	13	2.5	2	35	100	3.64	0.15	0.45	0.25	0	0	0.25	0.28	-10.72	0	0
14-03-2019	14	2.5	2	35	100	2.88	0.15	0.45	0.19	0	0	0.19	0.21	-10.51	0	0
15-03-2019	15	2.5	2	35	100	3.06	0.15	0.45	0.21	0	0	0.21	0.23	-10.28	0	0

Reiniciar Aplicar Guardar Generar XLS PDF Ayudas

Puede consultar los totales en la última página

(1-15 de 230)

JUNTA DE EXTREMADURA

Consejería de Agricultura,
Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía

Información

Programación de Riego

Estaciones

Agrometeorología

Noticias

Aviso legal

Unión Europea

Fondo Europeo Agrícola
de Desarrollo Rural

Europa invierte en las zonas rurales

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

Agua de riego aplicada



La higuera

Brevas

Higos

Madera
año
anterior

Madera
del
año

fresco

seco

Proyecto IRRIFIG

IRTA



Proyecto_2: IP: Joan Girona

PID2020-117392RR-C43

Caracterización de la sensibilidad estacional de la higuera al déficit hídrico y su validación comercial al aplicar estrategias de riego deficitario



Proyecto_1: IP: Maria José Moñino

PID2020-117392RR-C41

Necesidades hídricas de higuera para producción de higo seco. Efectos de estrategias de riego deficitario y ajuste de las programaciones de riego mediante inteligencia artificial



Proyecto financiado por
MCIN/AEI/10.13039/501100011033

Objetivos



- **Necesidades de riego** de la higuera para producción de higo seco.
- Estudiar **estrategias de riego deficitario** sobre la higuera y su impacto sobre la producción y calidad del higo seco.

Parcela experimental

- Higuera var. Calabacita
- Año plantación: 2018
- Marco plantación. 4 x 5 m
- Riego por goteo: 2 líneas, goteros 3,5 l/h cada metro
- Malla antihierba y cubierta vegetal en la calle

Fenología de la Higuera (*Ficus carica* L.) variedad Calabacita

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Repos
invernal
Frutos
↓
brevas

Brotación



Fase productiva



Caída de hojas

Repos
invernal

Recolección
brevas



Recolección
higos





Riego

Riego

Riego

Riego

Riego

Tamaño de las higueras: Medición de las cubiertas



Importante

1. Cálculo de las necesidades hídricas
2. Previsión de la cosecha



Estado Vegetativo de las Plantas

Medidas Directas



Del tronco



Medición manual de la cubierta



$$\% \text{ SS} = \frac{\text{SSA} \times 100}{\text{Marco de plantación}}$$

SS = Suelo sombreado

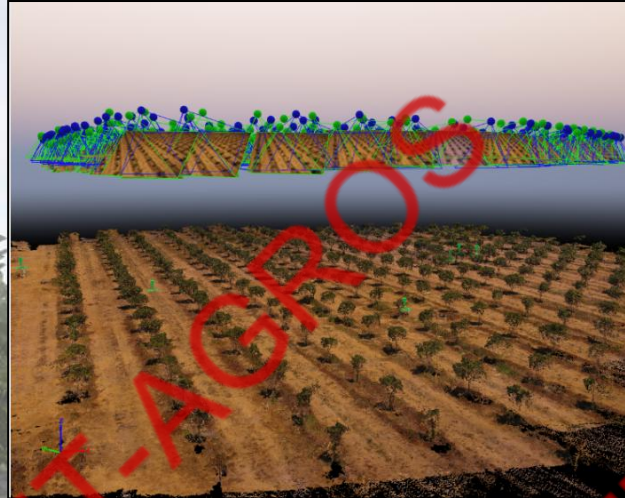
SSA = Superficie Sombra del árbol

Estado Vegetativo de las Plantas

Medidas Indirectas



Vuelo de drones



Uso de drones para medición de crecimiento vegetativo en Higueras

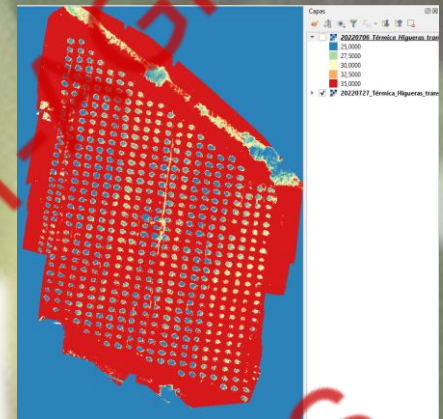
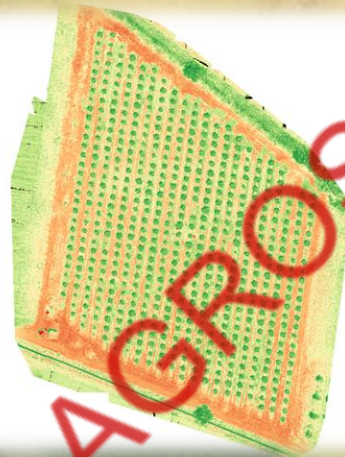
Tipo de cámara



Imágenes Multiespectrales



Imágenes
RGB (Espectro
Visible)



Imágenes
Térmicas

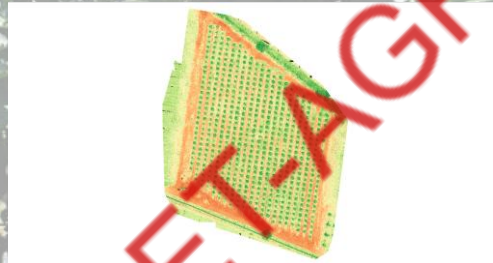
Uso de drones para medición de crecimiento vegetativo en Higueras

Imágenes
RGB (Visibles)



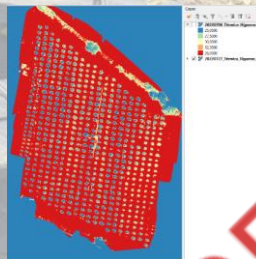
Información visual:
Dan información
sobre tamaño de las
cubiertas.

Imágenes
Multiespectrales



Cálculo de Índices: NDVI (vigor y salud), GNDVI (clorofila), NDRE (nitrógeno en etapas avanzadas) y NDWI (estrés hídrico)

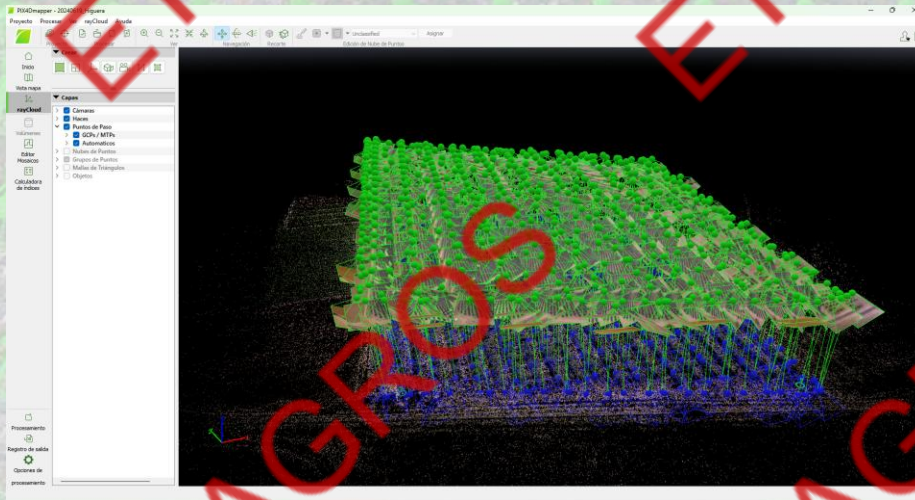
Imágenes
Térmicas



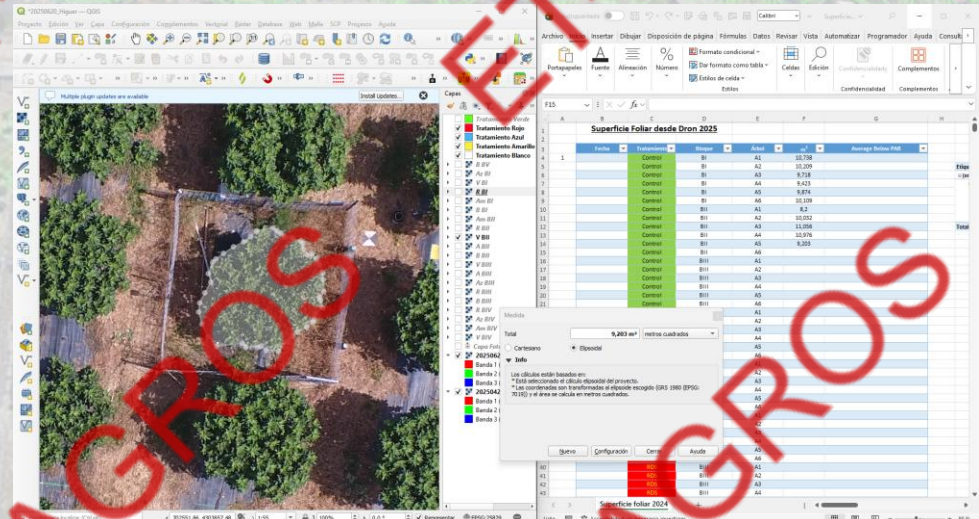
Índices térmicos: Información sobre temperatura de las cubiertas, que están relacionados con el estado hídrico de las plantas.

Uso de Herramientas informáticas

Procesado de imágenes con PIX4D



Medición de la cubierta con QGIS



TRATAMIENTOS

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
CONTROL												
RD1												
RD2												
RDS												
Secano												



Control. Necesidades de cultivo según lisímetro de pesada.

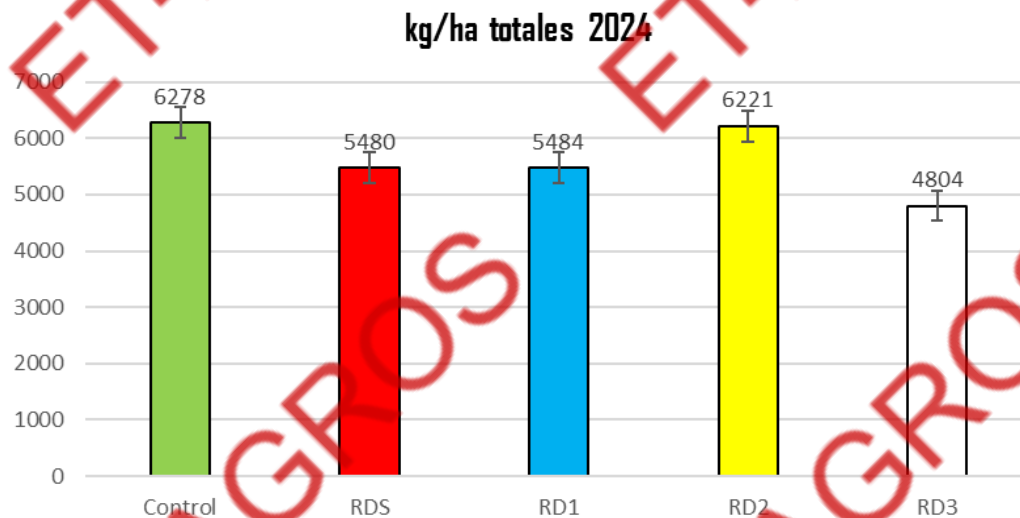
RD1. Igual que control hasta 30 de Junio, después 50% hasta final.

RD2. Igual que control hasta 31 de Julio, después 50% hasta final.

RDS. 60% del control toda la campaña de riego.

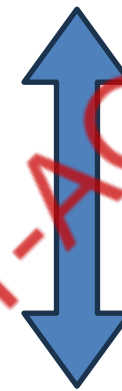
RD3. Igual que Control hasta 30 de Junio. Después todos los árboles sin riego hasta fin de cultivo.

Análisis de los datos obtenidos y relación con otros parámetros importantes



Análisis del tamaño de los árboles de la plantación

Relación



Estimación de la cosecha recogida de higos

GRACIAS POR SU ATENCIÓN



REFEX



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



AGENCIA
ESTATAL DE
INVESTIGACIÓN

Proyecto financiado por MCIIN/
AEI/10.13039/501100011033



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE HACIENDA



Fondos
Europeos

JUNTA DE EXTREMADURA

Consejería de Educación, Ciencia y Formación Profesional

¿Cómo contactar con nosotros?



**Centro de Investigaciones
Científicas y Tecnológicas de
Extremadura (CICYTEX)**



Para más información:

A-5, km 372 Guadajira C.P.
06187 (Badajoz)

Tlf. +34 924 014 000

Fax. +34 924 014 001

Web cicytex.juntaex.es

Mail cicytex@juntaex.es