

¿Riego sin regante?

M^a Sandra Millán Arias. Dra. Ingeniero Agrónomo

Agronomía de Cultivos Leñosos y Hortícolas.
Tecnologías para la sostenibilidad

Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de
Extremadura

30 enero 2025



Fondo Europeo de Desarrollo Regional



Unión Europea

Una manera de hacer Europa

JUNTA DE EXTREMADURA

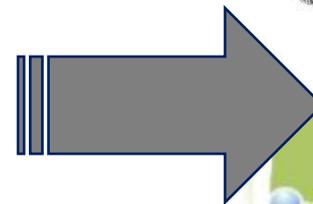


INTRODUCCIÓN

Retos del agricultor o técnico:

Conocer si sus plantas están recibiendo la cantidad de agua que necesitan

- Condiciones climáticas
- Condiciones parcela y plantación
- Variaciones interanuales en el crecimiento
- Prácticas agronómicas

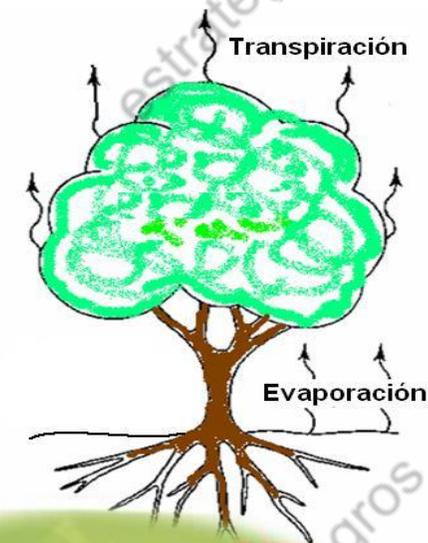


INFRAUTILIZADOS

Conocimientos científicos

Heterogeneidad de las parcelas

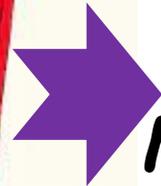
- Identificar cuantas zonas diferentes existen
- Superficie de las zonas
- Características de las zonas



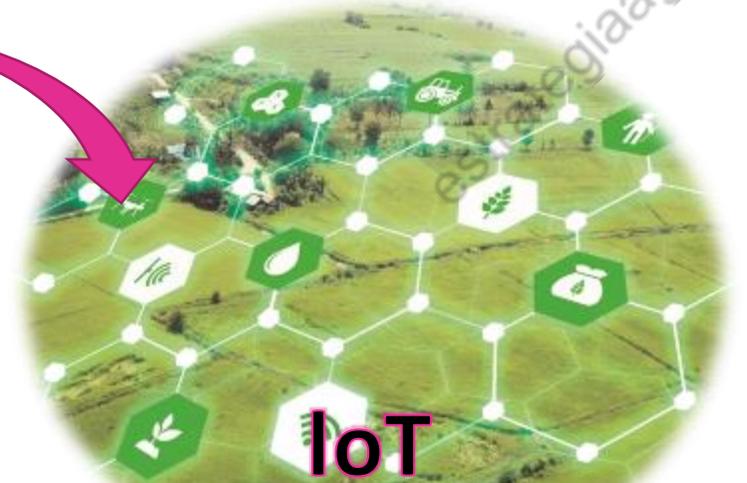
Tecnología



Agricultura



**Eficiente
Monitorización**



IoT

**Inteligencia artificial
Machine learning
Digital Twins
Big Data**

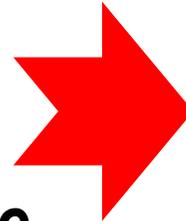
Riego Inteligente



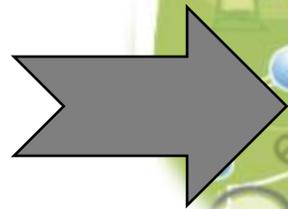
Facilita el trabajo



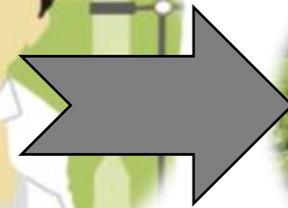
Incorpora conocimiento



Gran reto



Conocimientos científicos

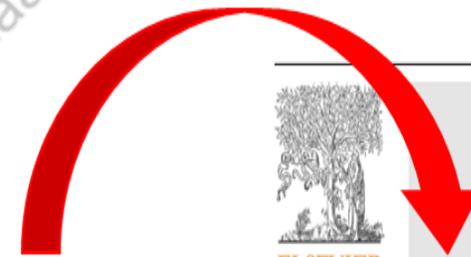


Explotaciones comerciales





ELSEVIER



Aplicación del riego de precisión a la gestión automatizada del agua en parcelas de cultivos leñosos RTA2013-00045-C04



UNIVERSIDAD DE ALMERÍA



LabFerrer

Casadesús et al., (2012)

A general algorithm for automated scheduling of drip irrigation in tree crops

Jaume Casadesús*, Mercè Mata, Jordi Marsal, Joan Girona

IrriDesk.....anteriormente IRRIX

- **Olivar seto**
- **Ciruelo**
- **Nectarina**
- **Manzano**
- **Peral**
- **Almendro**
- **Tomate Invernadero**
- **Viñedo**
- **Parcelas con diferente vigor**
- **Suelos con variabilidad espacial**
- **Riego deficitario controlado**
- **Suelos en caballón**
- **Invernadero**
- **Agua moderadamente salina**
- **Parcelas comerciales**
- **Tomate industria** → Se ha probado 2023-2024



Resultados publicados en diversas revistas científicas

Plataforma web para riego inteligente



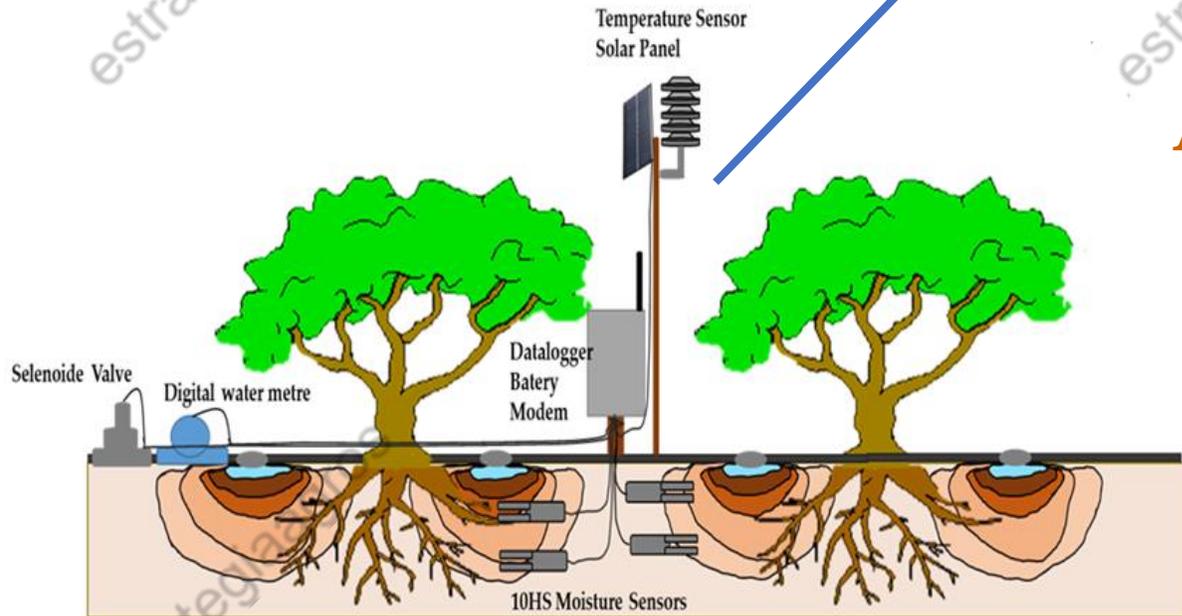
Sensor data



Site-specific, online prescriptions of irrigation

Irrigation prescriptions

Automated daily loop



Control de riego automatizado (Ciclo diario cerrado)

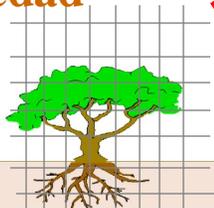
Sensores de planta



Teledetección



Sensores de humedad



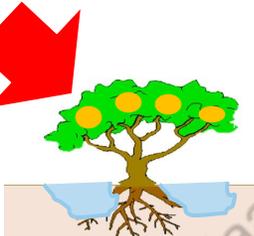
Contadores



Parámetros medibles



Información relevante



Digital Twin

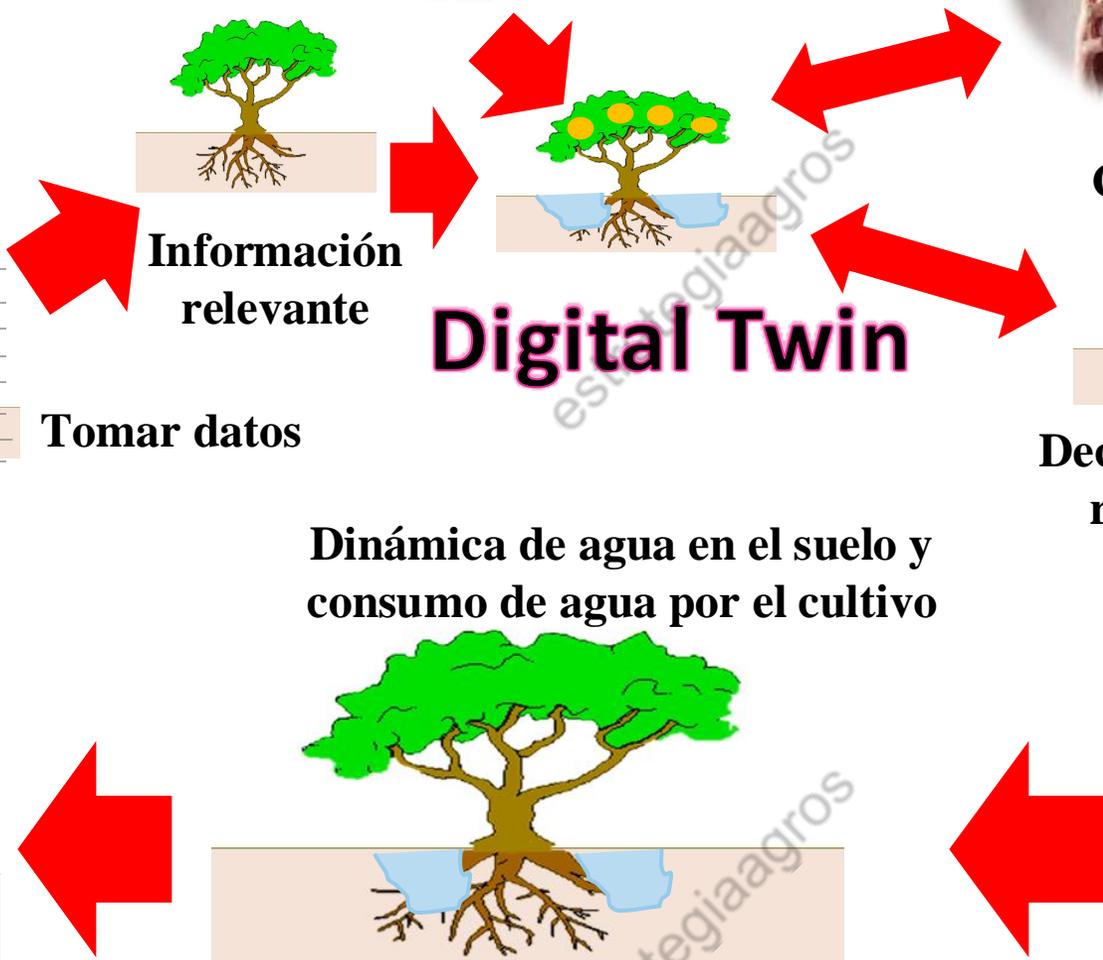
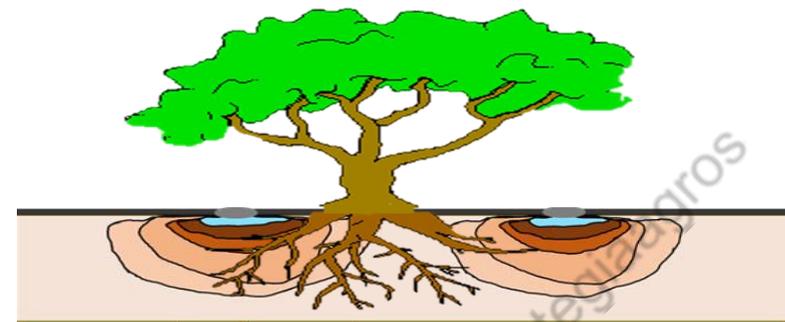


Conocimiento



Decide la dosis de riego aplicar

Dinámica de agua en el suelo y consumo de agua por el cultivo



Diseño del ensayo

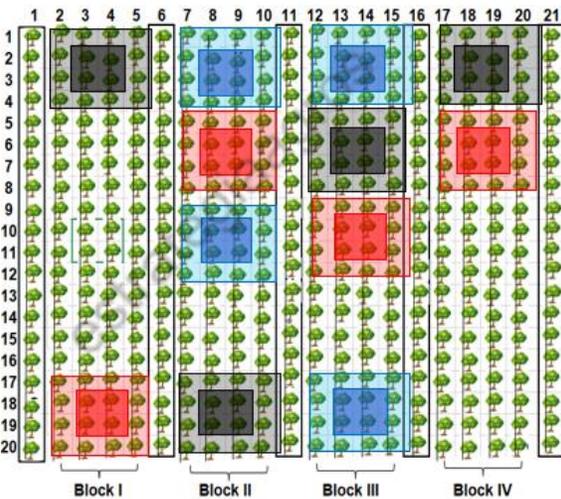
Irri_Desk_Ciruelo Japonés



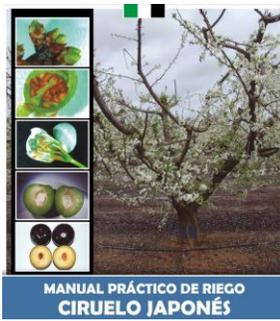
2016 → Ciruelo japonés
2017 → Red Beaut (1ha)

Tratamientos de riego

C { RDI = 38%
A = 41%

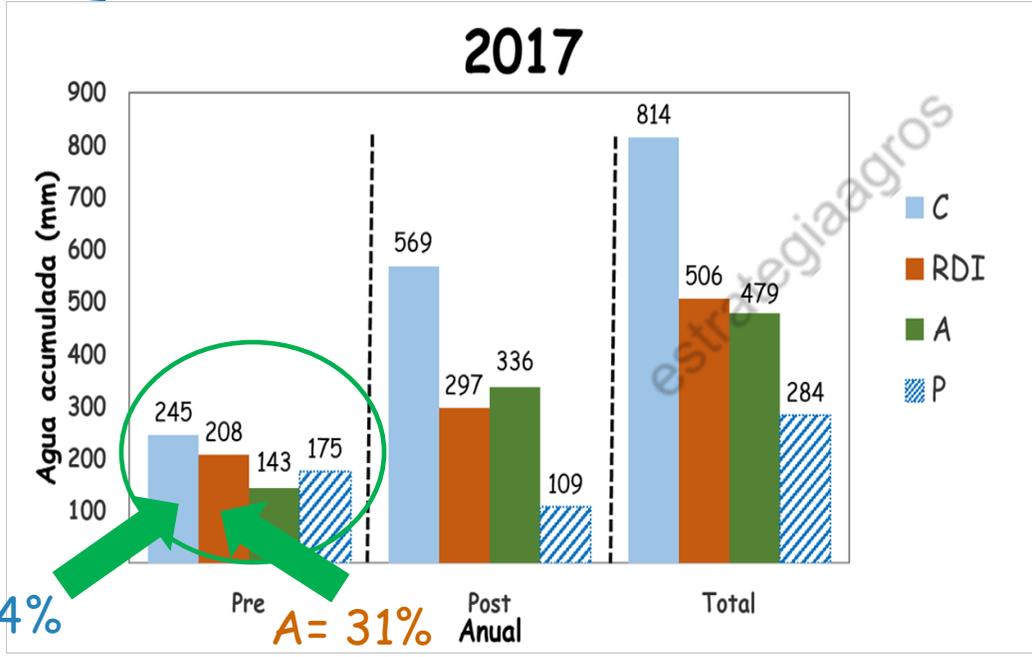


→ Control (C) → 100% ETC
 → Riego deficitario controlado (RDI)



→ Automático (A) = RDI

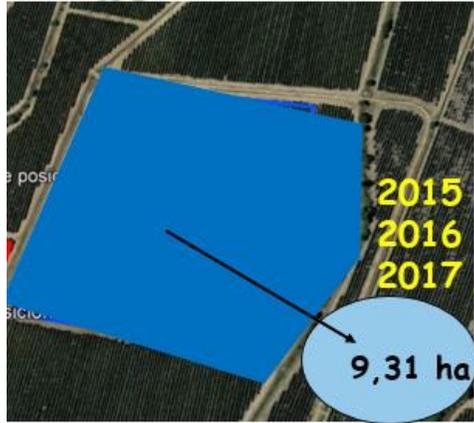
A = 34%



Using Soil Moisture Sensors for Automated Irrigation Scheduling in a Plum Crop
Sánchez-Molina, J., Gómez-Candela, C., García-Carpintero, M., Muñoz-Blanco, A. and Martínez-Cordero, F. (2017) HortScience, 52(10), 1583-1588.

| Yield data | Treatments | 2016 | 2017 | 2018 |
|---------------|------------|-----------------|---------------|----------------------|
| Yield (kg/ha) | C | 15158 ± 2114.80 | 4076 ± 414.82 | b 14491 ± 1090.55 b |
| | RDI | 14240 ± 2081.19 | 6229 ± 587.07 | a 16448 ± 1538.96 ab |
| | A | 13697 ± 1652.65 | 7228 ± 818.03 | a 19908 ± 1447.29 a |
| Significance | | n.s. | * | * |

Irri_Desk_ Olivar en superintensivo



Parcela comercial de olivar en seto
Variedad: Arbequina
Densidad: 1852 olivos/ ha (4m x 1,35 m)

Programación del riego

- 2015: Zonas según criterio técnico del agricultor
- 2016: Zonas según criterio técnico de un experto
- 2017: Zonas según criterio técnico de un experto

Zona CR1, CR2, CR3, CR4: Automáticamente

Dualem-1S

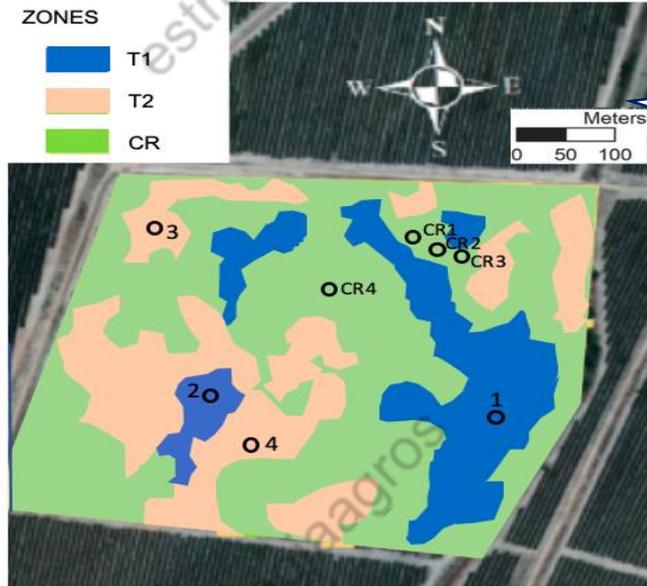


Sentinel 2A



ZONES

- T1
- T2
- CR



Puntos de control

- Zona 1 (T1):** ECa y NDVI son altos o medios (1 y 2)
- Zona 2 (T2):** ECa y NDVI son bajos (3 y 4)
- Zona 3 (CR):** ECa son bajos y NDVI son medios o altos (CR1, CR2, CR3 y CR4) → más desfavorable olivar seto

Zona T1 y T2: Manualmente (Manual CICYTEX)



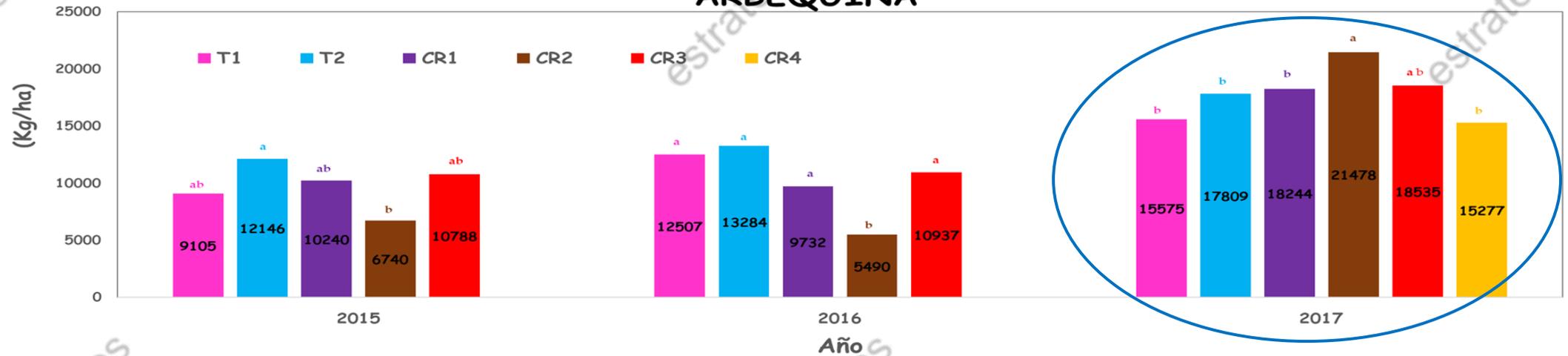
Zona CR1, CR2 y CR3: Automáticamente

Independiente

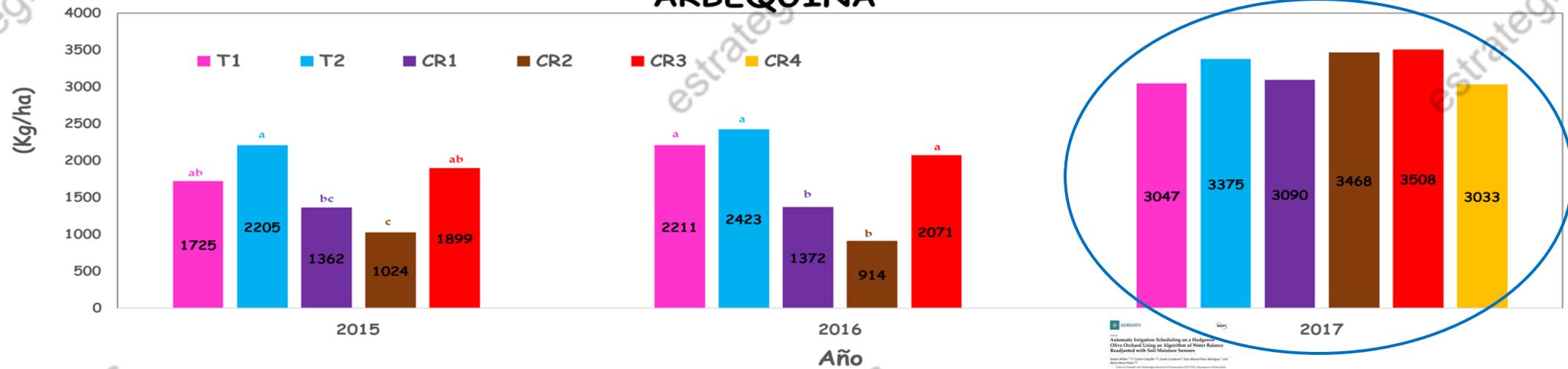
IRRIX web

Imitar

PRODUCCIÓN DE ACEITUNAS EN OLIVAR EN SETO VARIEDAD ``ARBEQUINA``

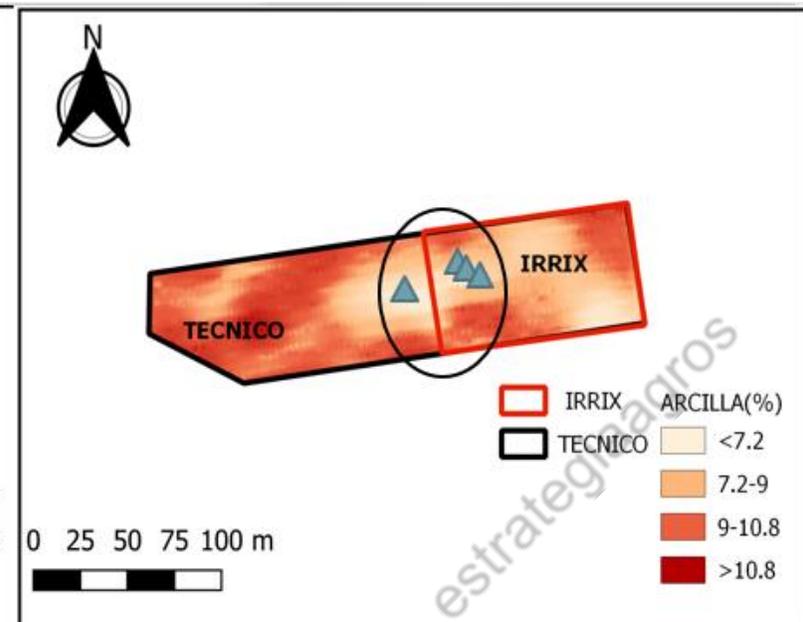
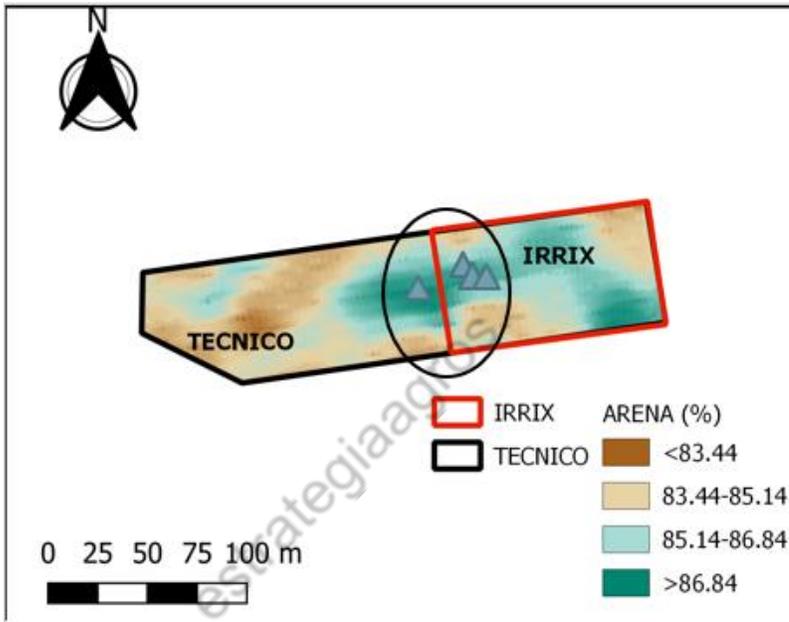
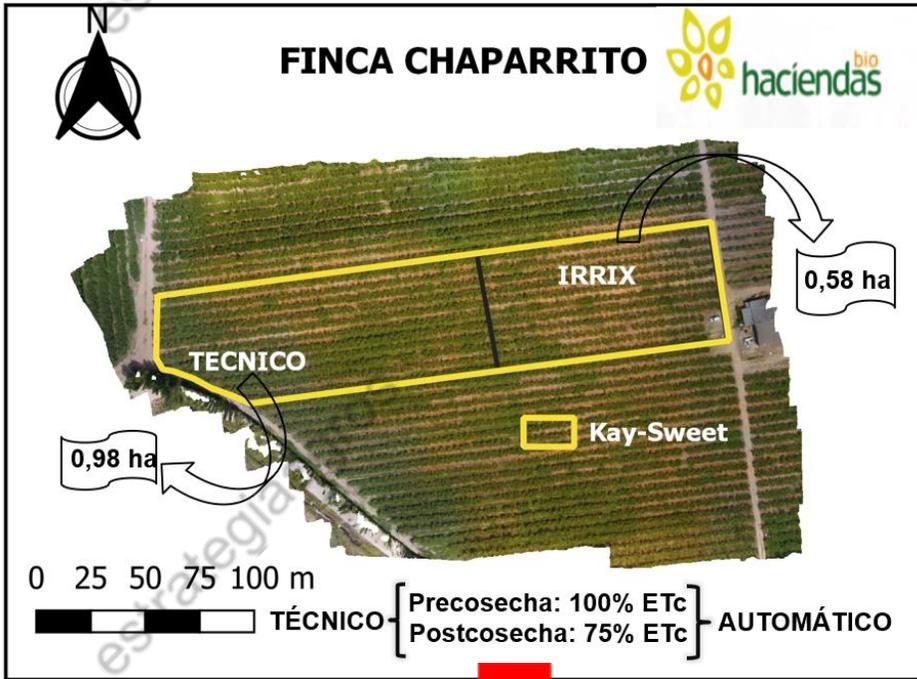


PRODUCCIÓN DE ACEITE EN OLIVAR EN SETO VARIEDAD ``ARBEQUINA``



Irri_Desk_Nectarina

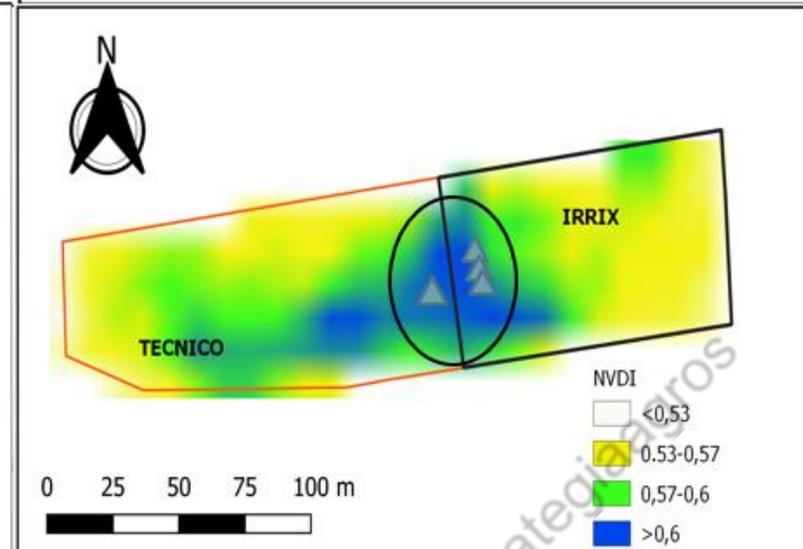
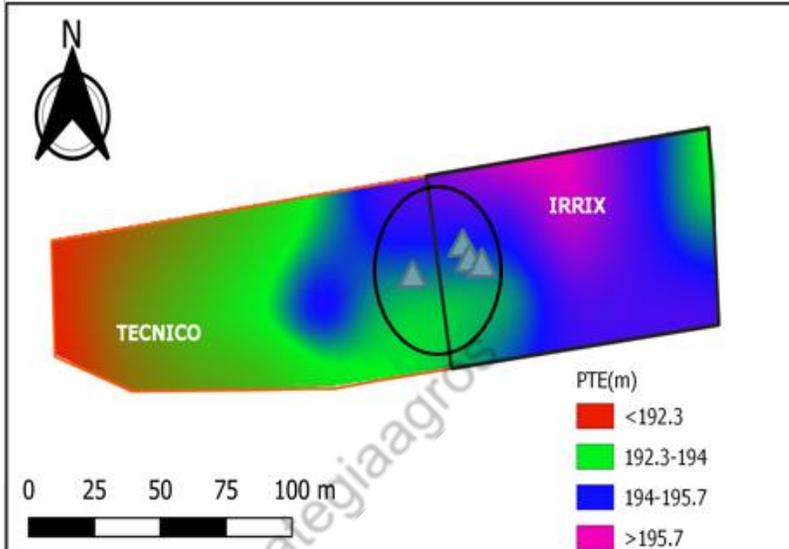
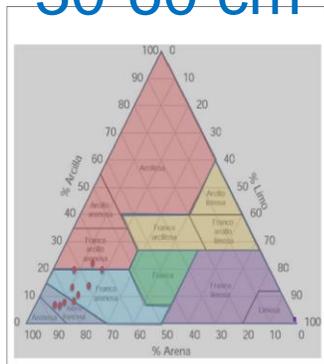
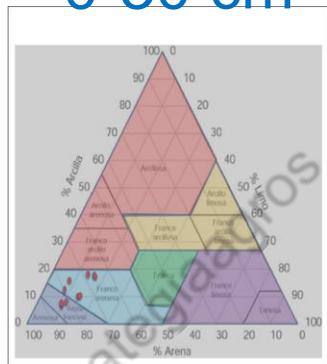
Año 2018/2019



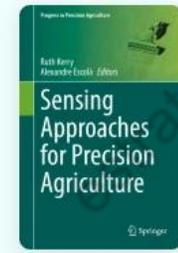
Textura parcela (46 puntos muestreo)

0-30 cm

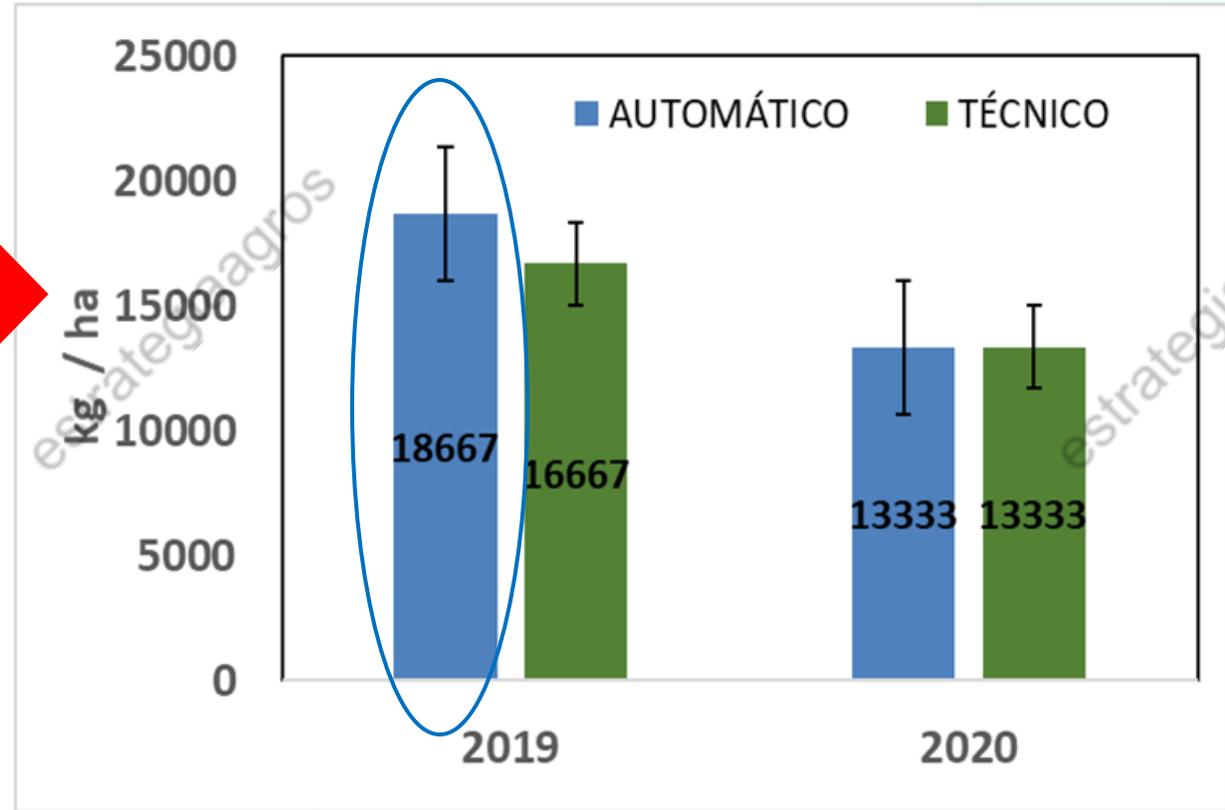
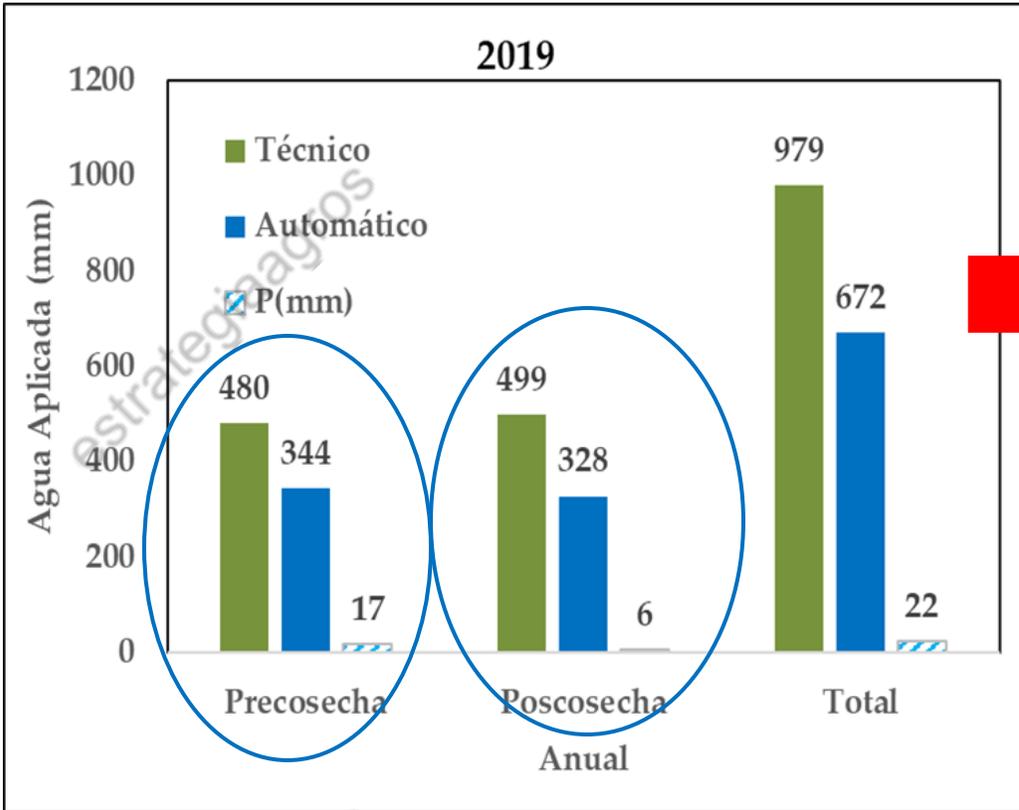
30-60 cm



31%



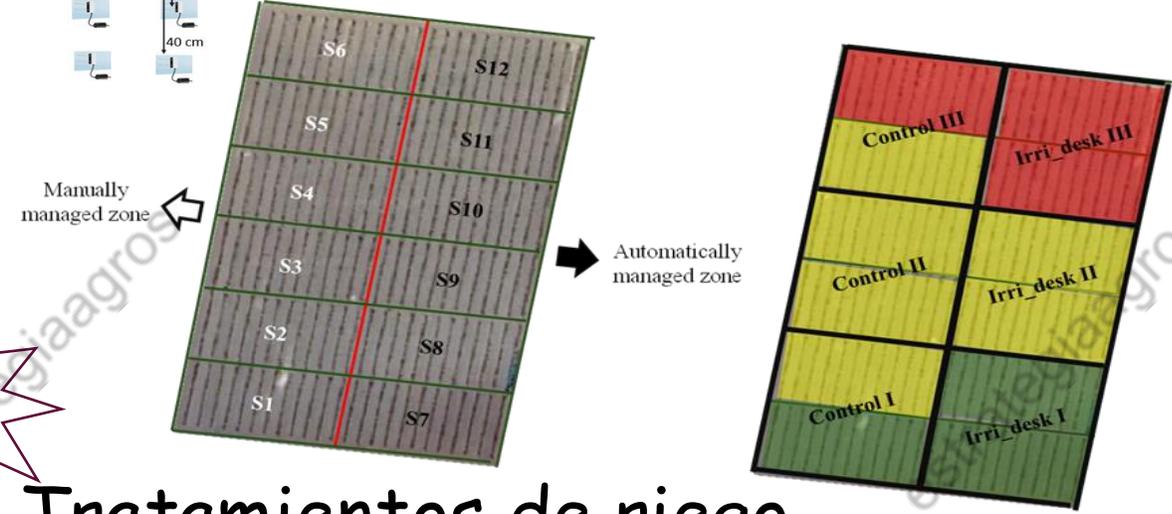
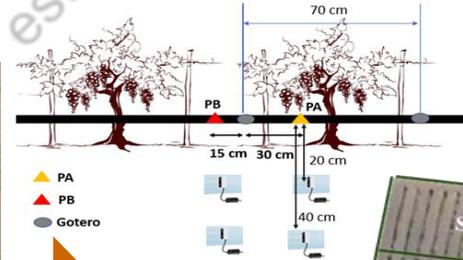
Sensing Approaches for Precision Agriculture



Año 2021/2022
Garnacha blanca



Irri_Desk_ Viñedo



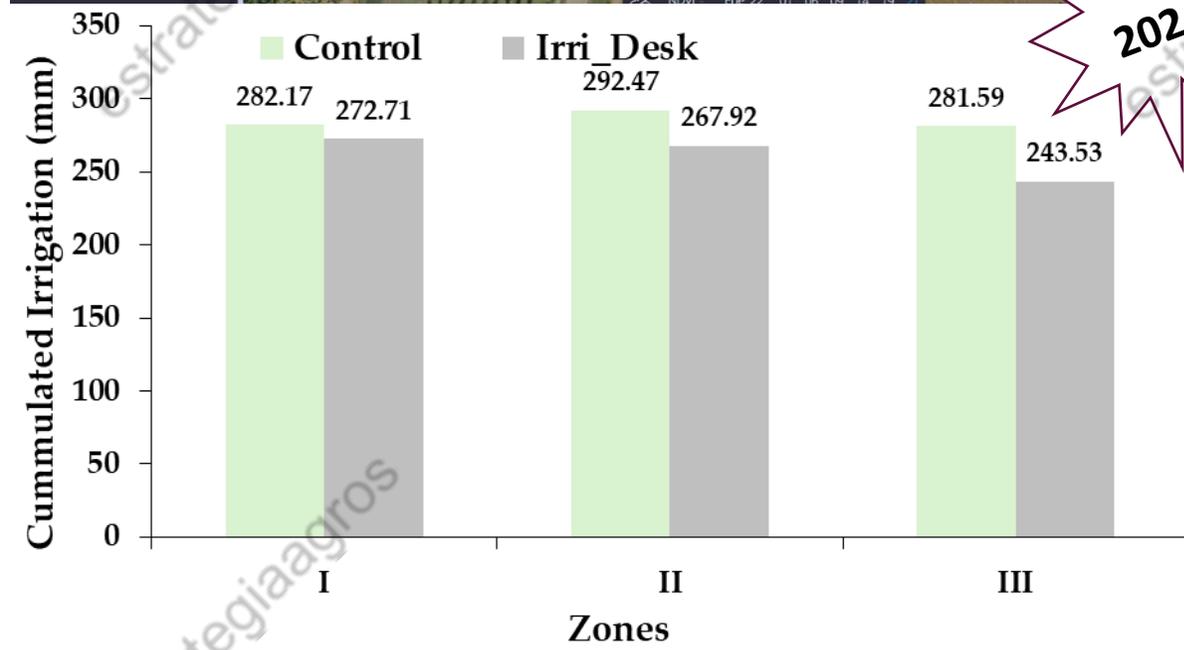
2021

Tratamientos de riego

Control: Manualmente-Riego deficitario controlado (RDI)

Imitar

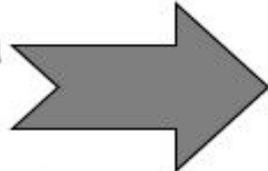
Irri_Desk



Irri_Desk_ Tomate de industria



Explotación
comercial



Talavera la Real (Finca Aldea del Conde)

Muestreo de suelo de la parcela de ensayo



Badajoz

Talavera la Real

15 ha



63 muestras a 30 cm

Nitrato y amonio

Potasio y Fosforo

Calcio y Magnesio

Textura

Ph, Ce, MO C/N



Medida CEa

(0-30 y 30-120 cm)



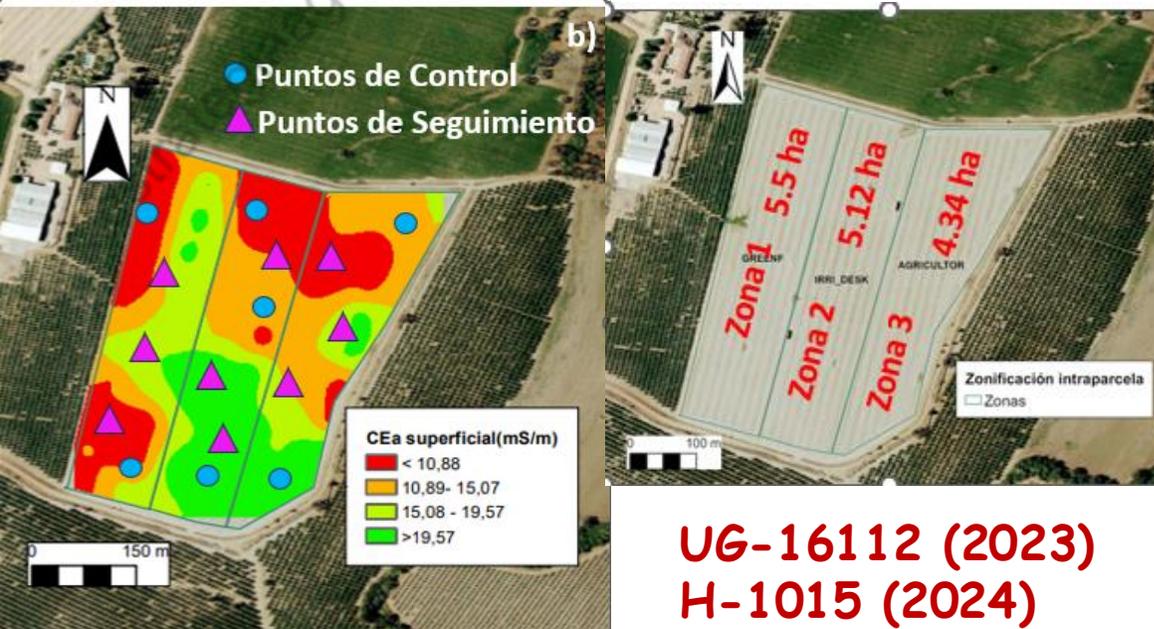
Campaña:
2023 y 2024

greenfield
TECHNOLOGIES



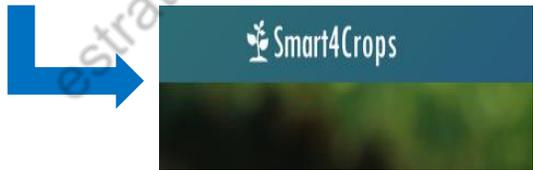
because we love our planet!





3 zonas de manejo diferencial

Zona 1 (Empresa Agricultura_Precisión)



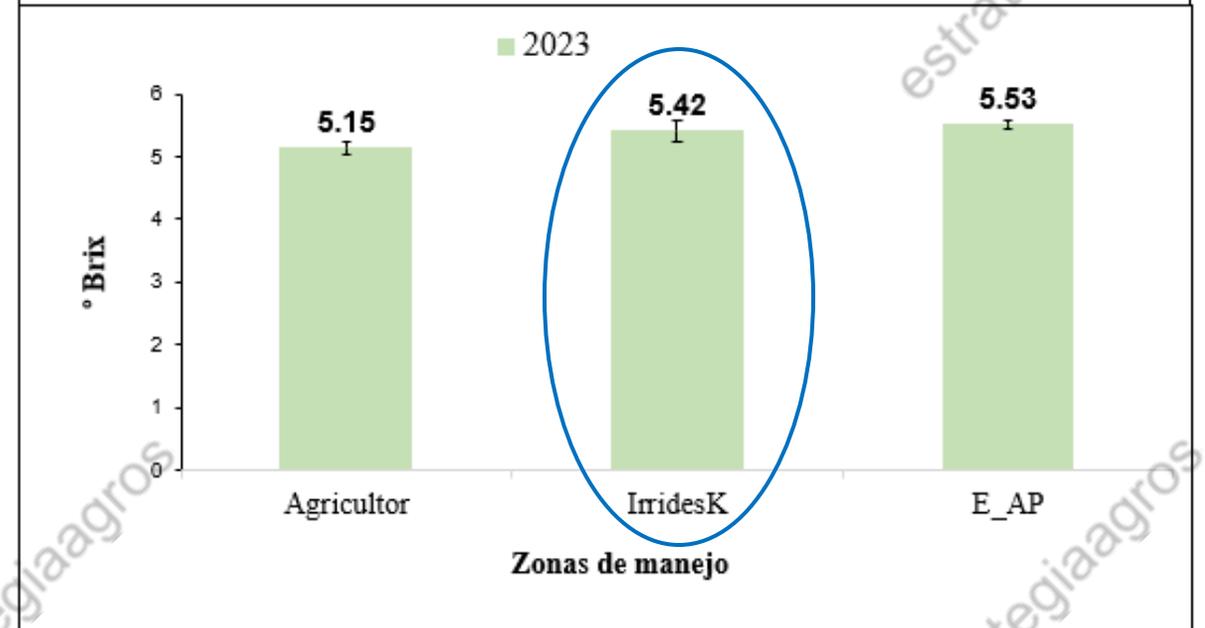
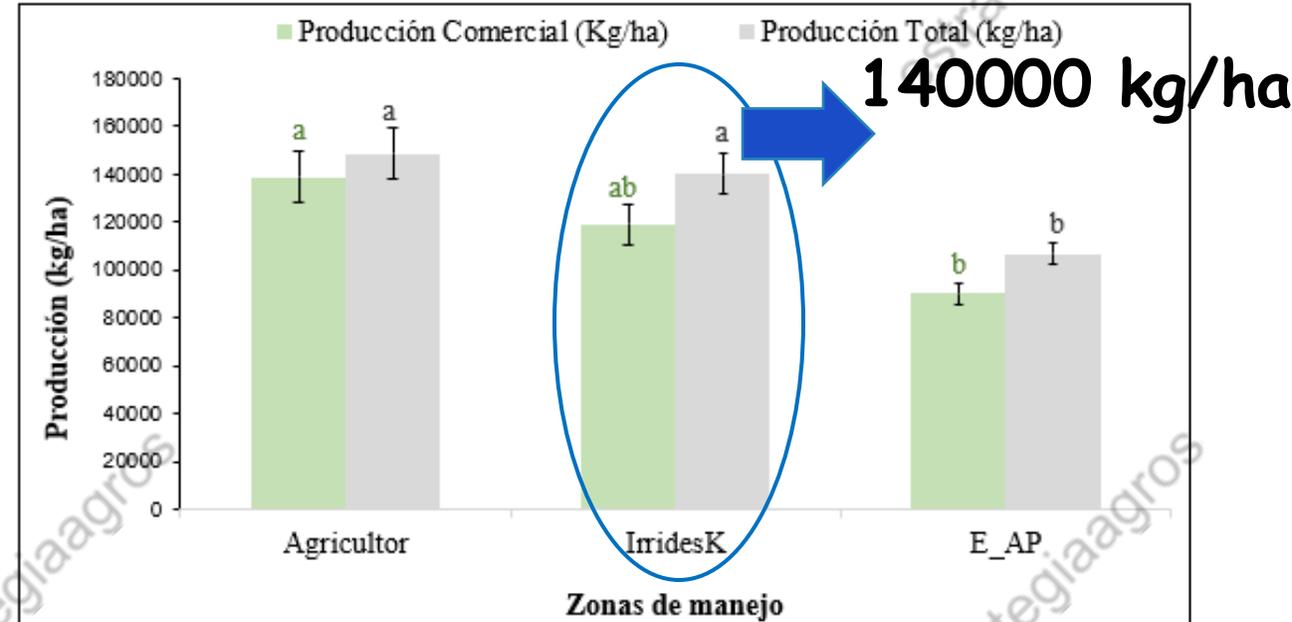
Zona 2 (Irri_DesK)

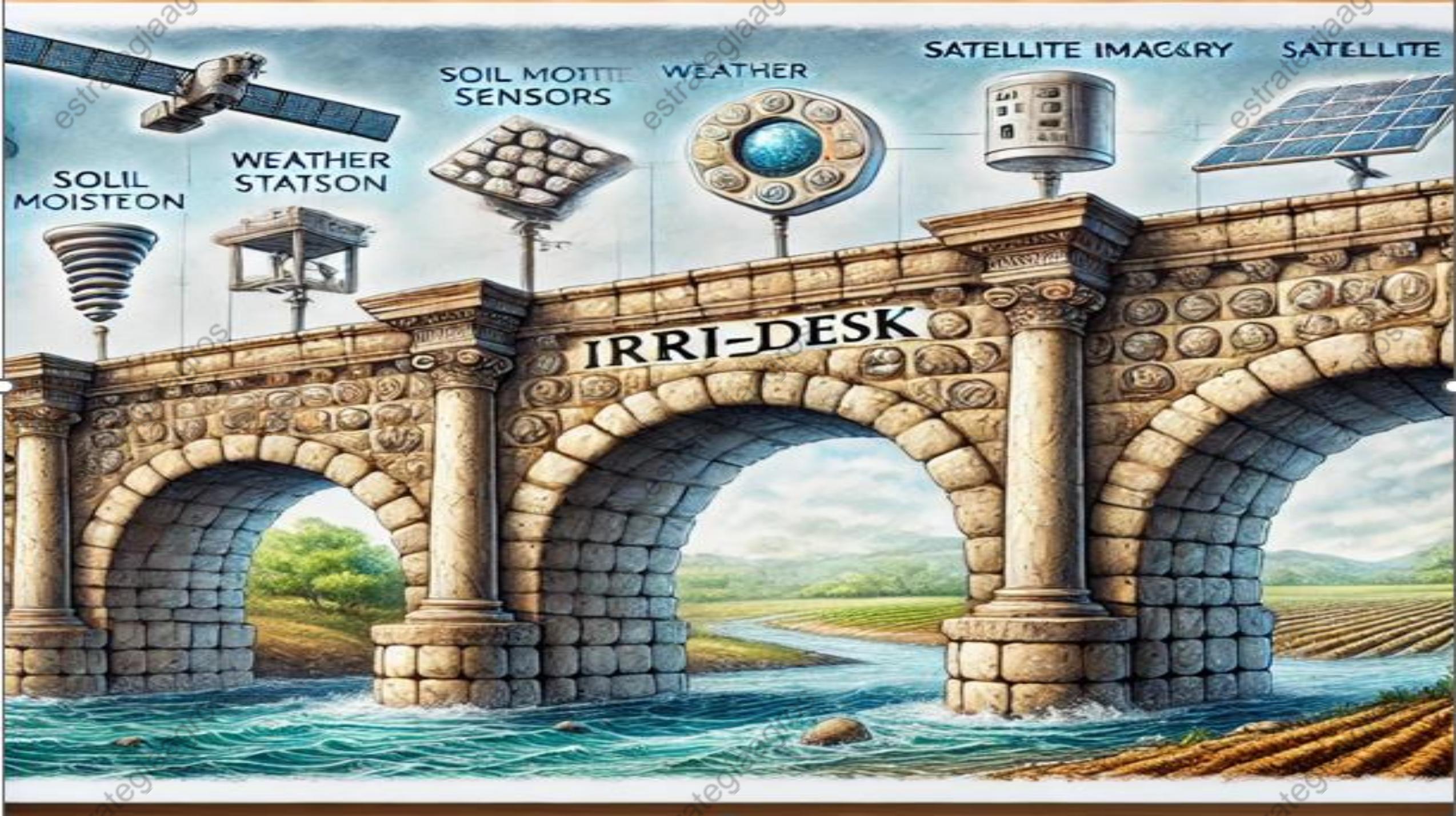


Zona 3 (Agricultor)



2023





SATELLITE IMAGERY

SATELLITE

SOIL MOISTURE
SENSORS

WEATHER

WEATHER
STATION

SOIL
MOISTURE

IRRI-DESK

¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN!!!



Ciruelo



Olivar



Nectarina



Viñedo



Tomate