

# BUENAS PRÁCTICAS PARA REGADÍOS EFICIENTES DE EXTREMADURA



"Transferencia de Buenas Prácticas Resultantes de Trabajos Consolidados de Investigación para Promover la Gestión Eficiente de los Regadíos de Extremadura"

## ACTUACIÓN 4: GESTIÓN DEL RIEGO EN COMUNIDADES DE REGANTES CON TECNOLOGÍAS AVANZADAS



Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural  
Europa invierte en zonas rurales



Unión Europea

**JUNTA DE EXTREMADURA**  
Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural,  
Población y Territorio

Acercamos la **tecnología** al empresario agrícola, mediante la formación y desarrollo de aplicaciones que integran diferentes **tecnologías para la programación del riego y fertilización de los cultivos**.

Líneas de trabajo se centran en:

- La integración de medidas en campo captadas con una amplia gama de **sensores para la gestión de los cultivos**.
- Utilización de la **agricultura de precisión** para caracterizar la variabilidad espacial de las parcelas,
- Monitorización de los cultivos** y ajuste de las necesidades de riego y fertilizantes.
- Automatización total del riego** en cultivos como la vid, el ciruelo y olivar.

## Equipo



Dr. Carlos Campillo Torres

Investigador



Eugenio Márquez Ramírez

Tecnólogo



Dra. Sandra Millán Arias

Personal Externo (Investigadora  
Contratada)



Cristina Montesinos Barrios

Tecnóloga



Guillermo Gonzalez Galan

Personal Externo (Contratado  
Tecnólogo)



Gonzalo Esteban Sánchez

Personal Externo (Becario  
Predoctoral)

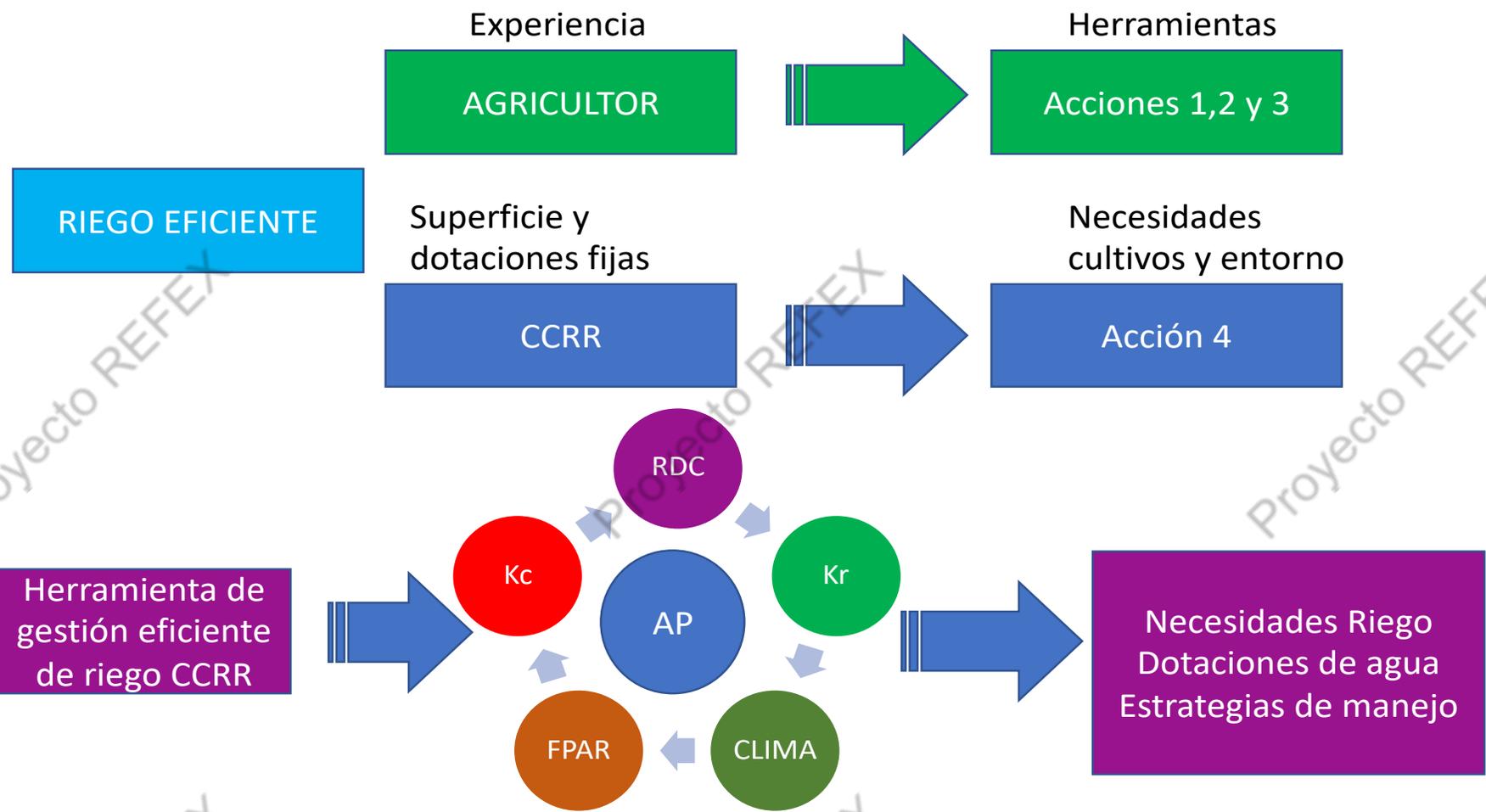


María Belén Peña Mera

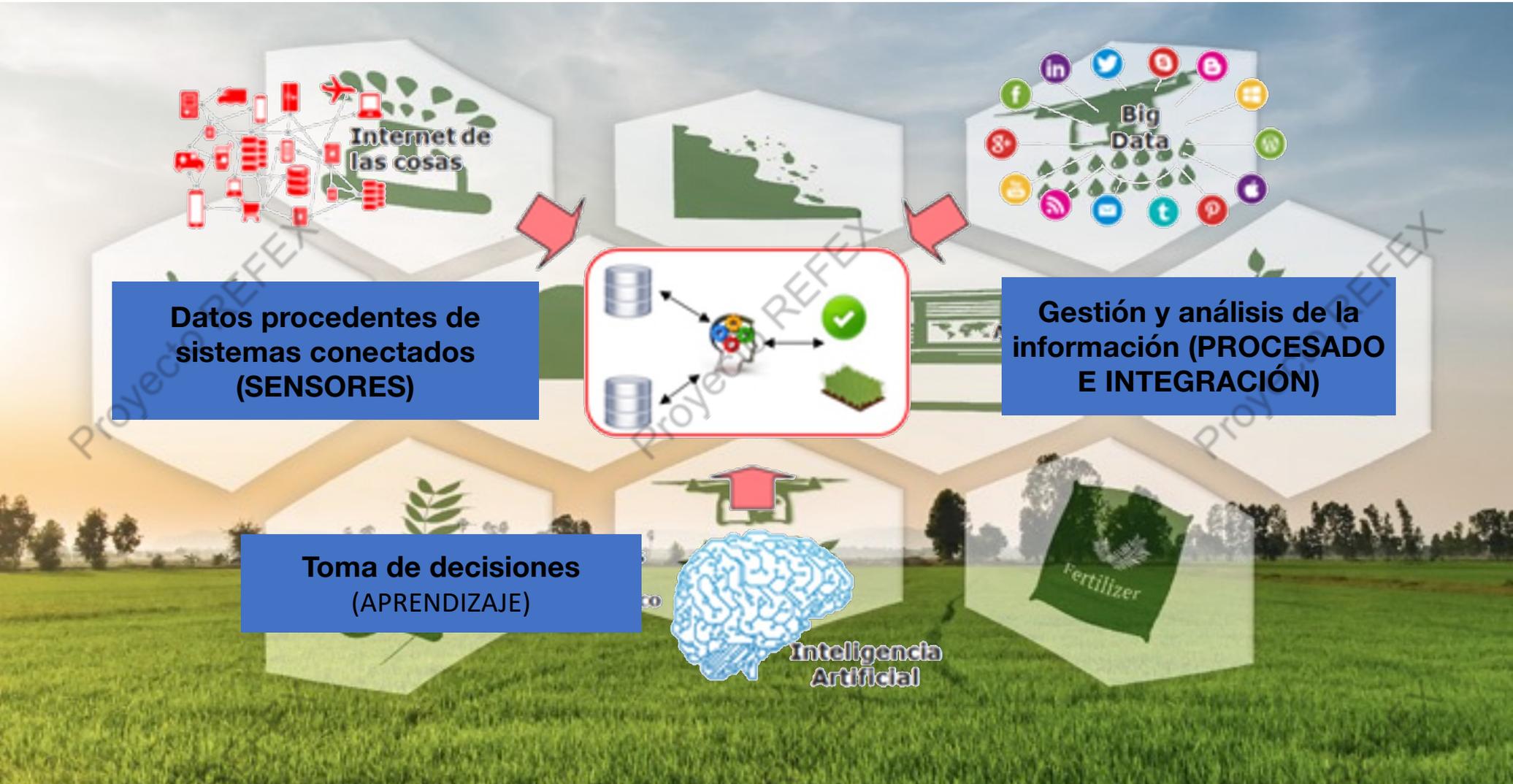
Personal Externo (Garantía Juvenil)



ESTRATEGIA  
AGROS

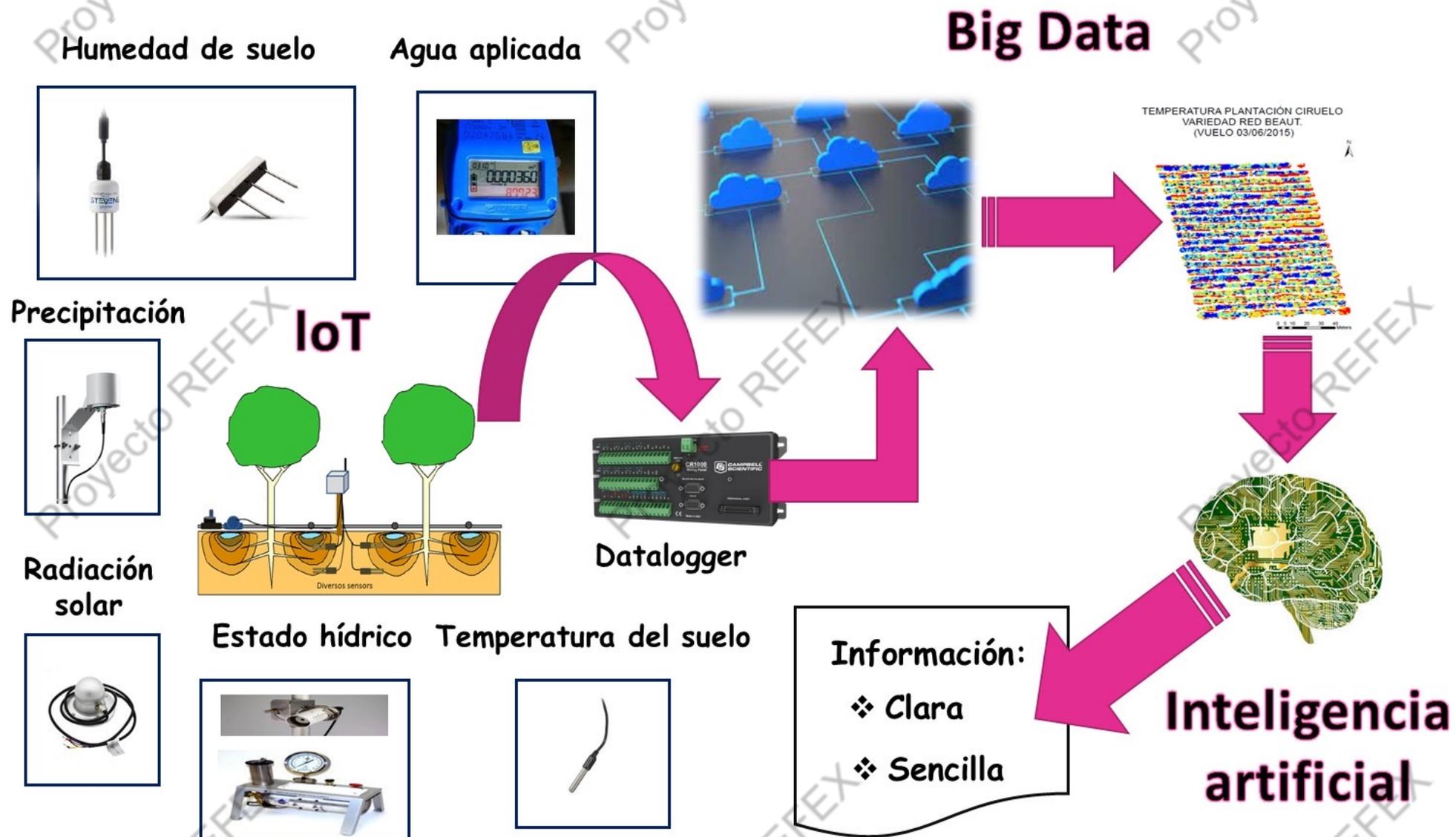






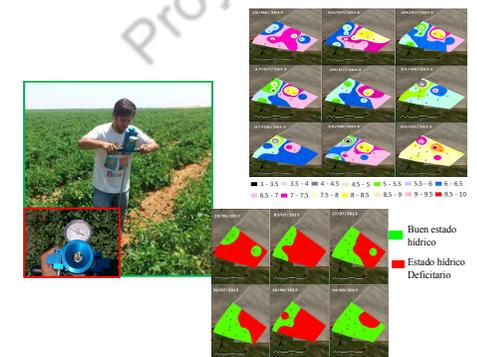
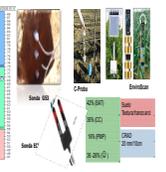
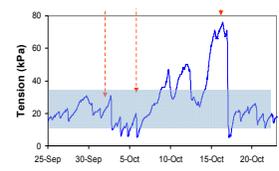
# RIEGO EFICIENTE



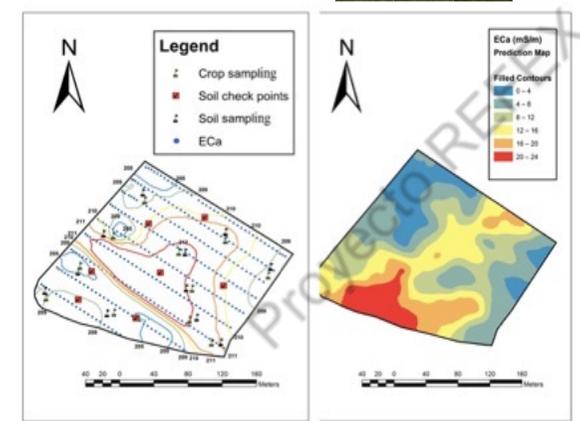




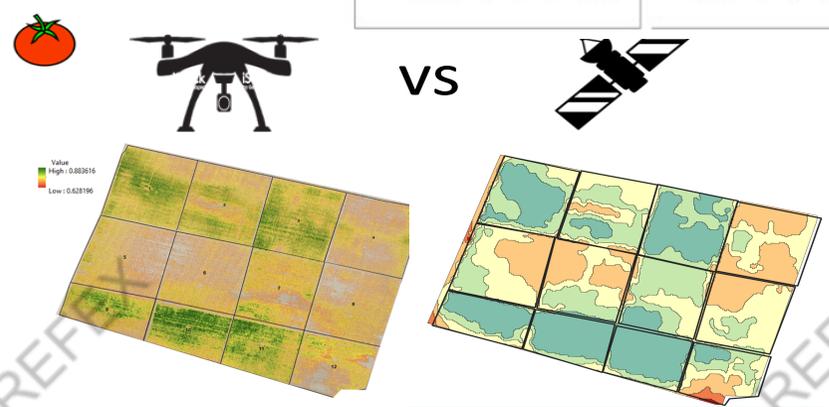
**Redes estáticas**  
Red de sensores de suelo, cultivo....

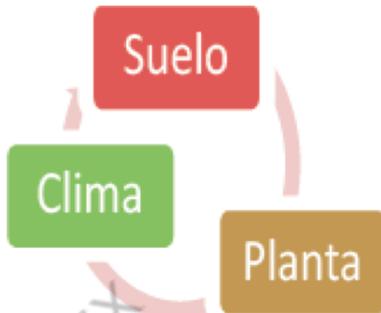


**Percepción próxima**  
Sensores en plataforma móvil



**Teledetección**  
UAVs, Satélites, avión





## Suelo

## Planta

## Clima

### -Humedad del suelo:

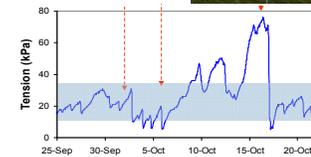
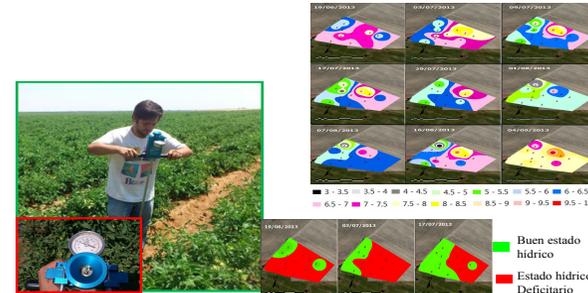
- Capacitivos
- Temperatura del suelo
- Conductividad eléctrica del suelo
- Caudalímetro
- Control de riego

### -Humedad Foliar

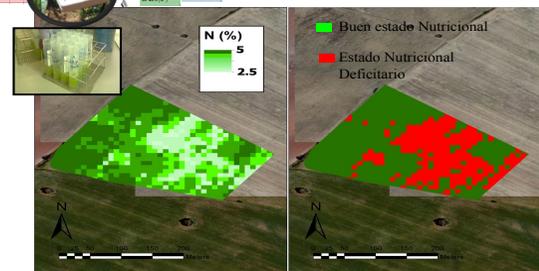
- Dendrómetros
  - Tronco
  - Tallo
  - Fruto
- Sensores de flujo de savia.

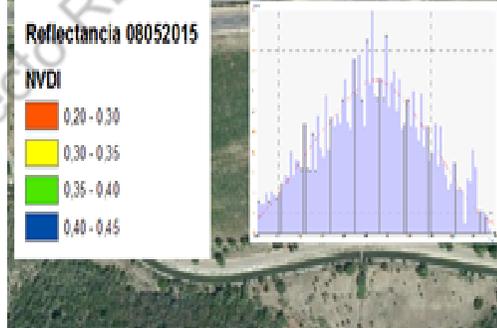
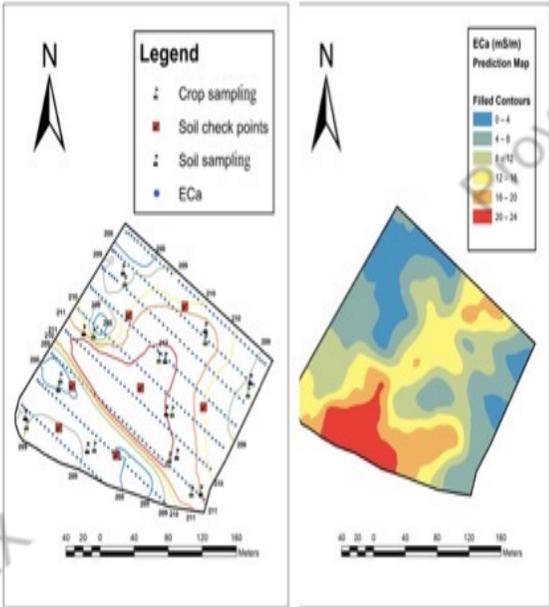
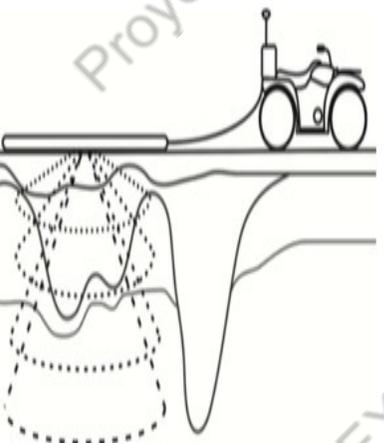
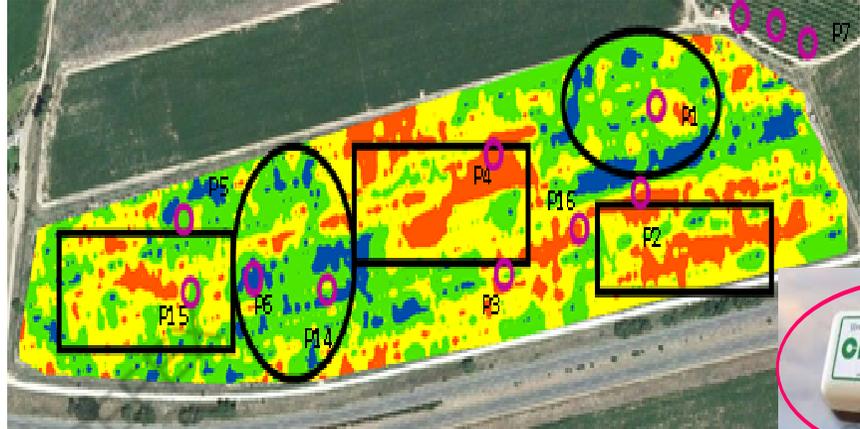
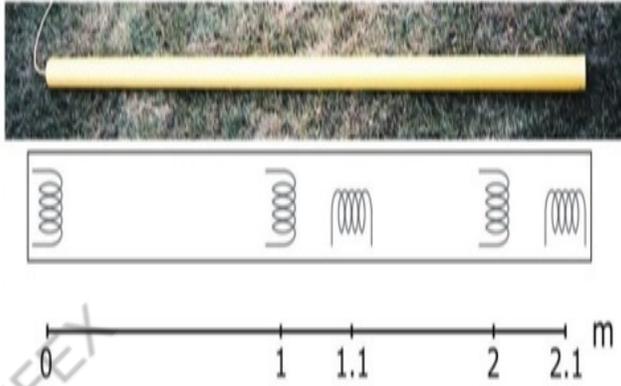
### -Pluviómetro

- Anemómetro
- Veleta
- Radiación Solar
- Humedad Foliar
- Temperatura ambiente
- Humedad relativa

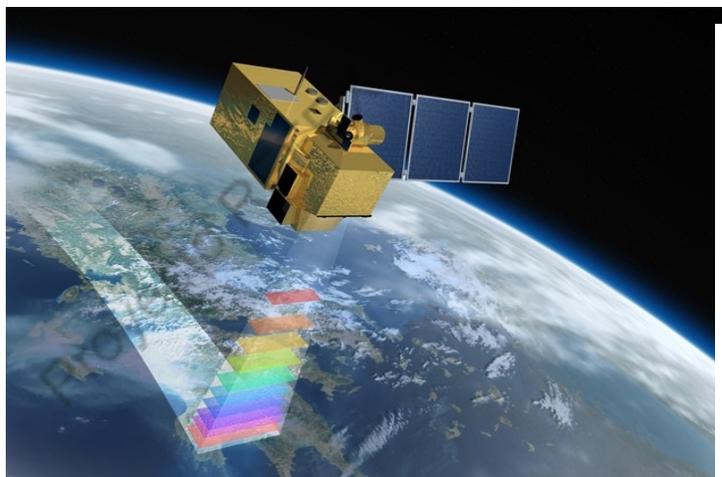


Relación con NDVI o CEA

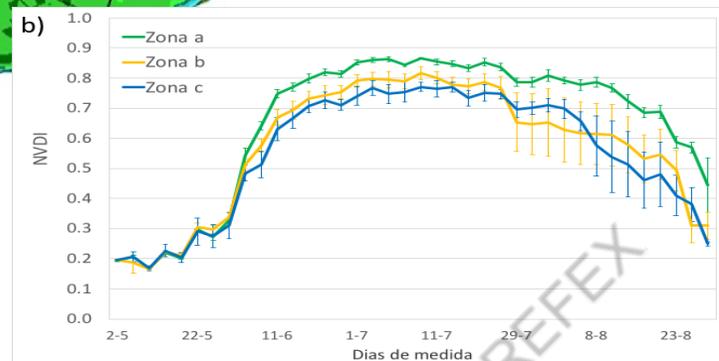
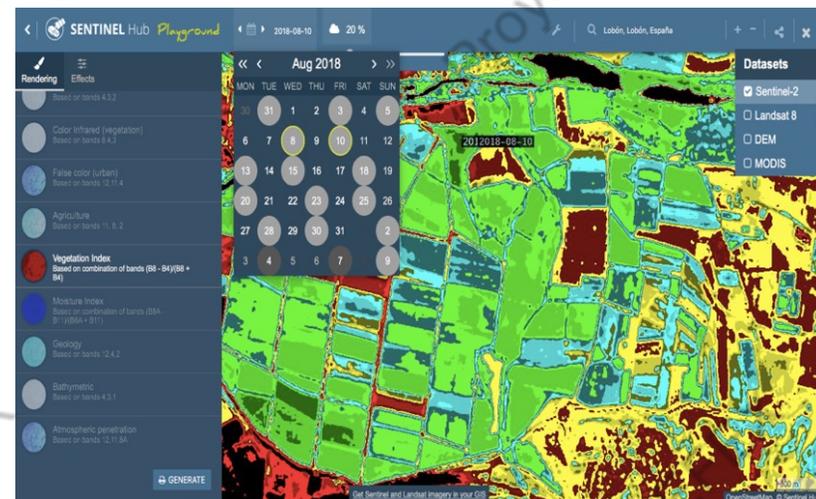
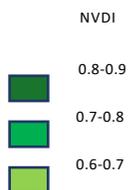
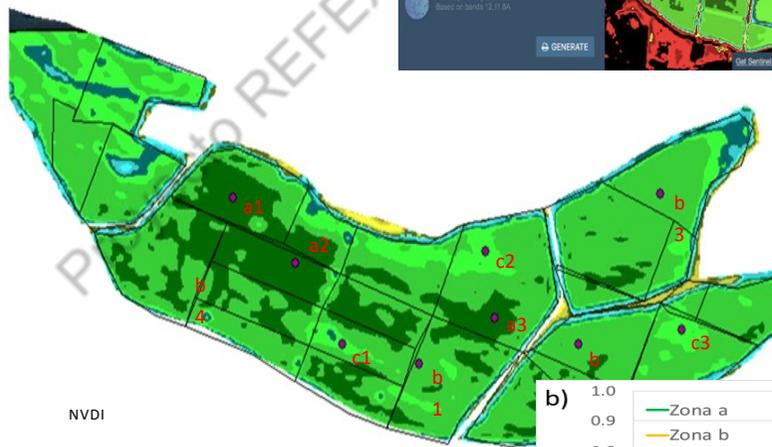


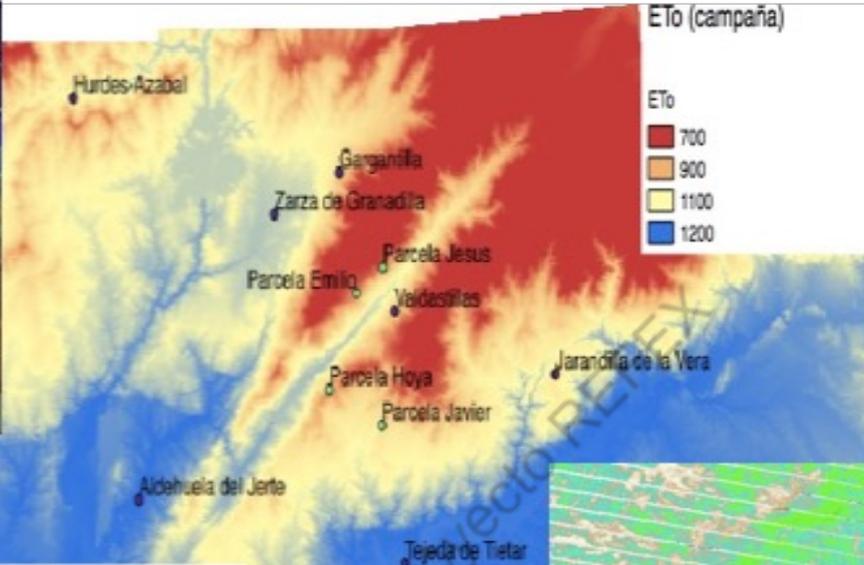
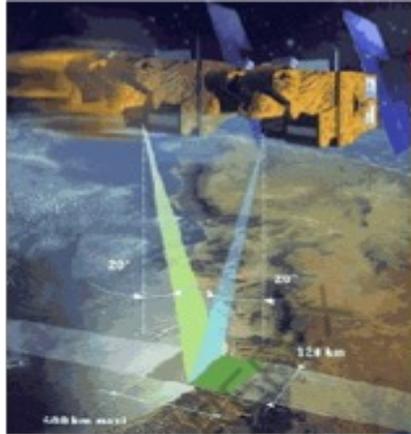


Imágenes satélite SENTINEL 2 periodicidad 5-10 días  
resolución 10 metros

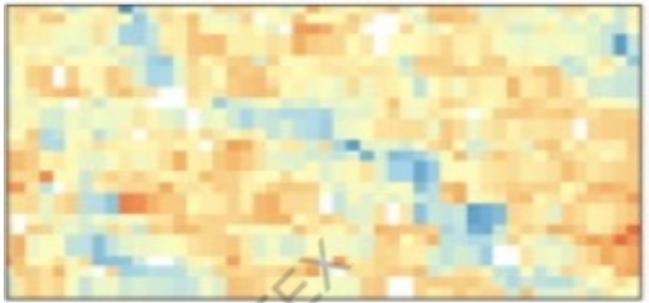


Bandas	Resolución Espacial (m)	Resolución Espectral (nm)
Banda 1 (Aerosol)	60	443
Banda 2 (Azul)	10	490
Banda 3 (Verde)	10	560
Banda 4 (Rojo)	10	665
Banda 5 (Infrarrojo cercano - NIR)	20	705
Banda 6 (Infrarrojo cercano - NIR)	20	740
Banda 7 (Infrarrojo cercano - NIR)	20	783
Banda 8 (Infrarrojo cercano - NIR)	10	842
Banda 8a (Infrarrojo cercano - NIR)	20	865
Banda 9 (Vapor de Agua)	60	9945
Banda 10 (Cirrus)	60	1375
Banda 11 (Infrarrojo Lejano - SWIR)	20	1610
Banda 12 (Infrarrojo Lejano - SWIR)	20	2190

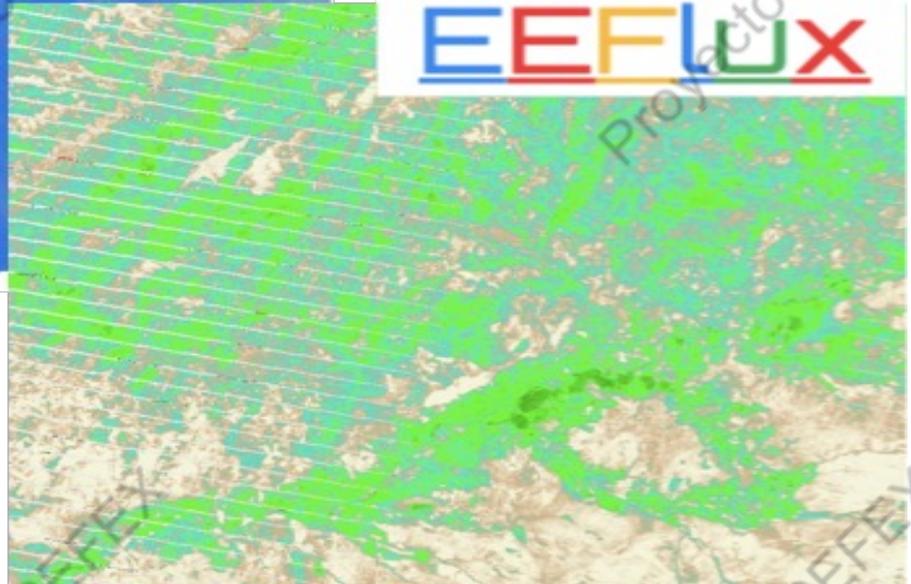


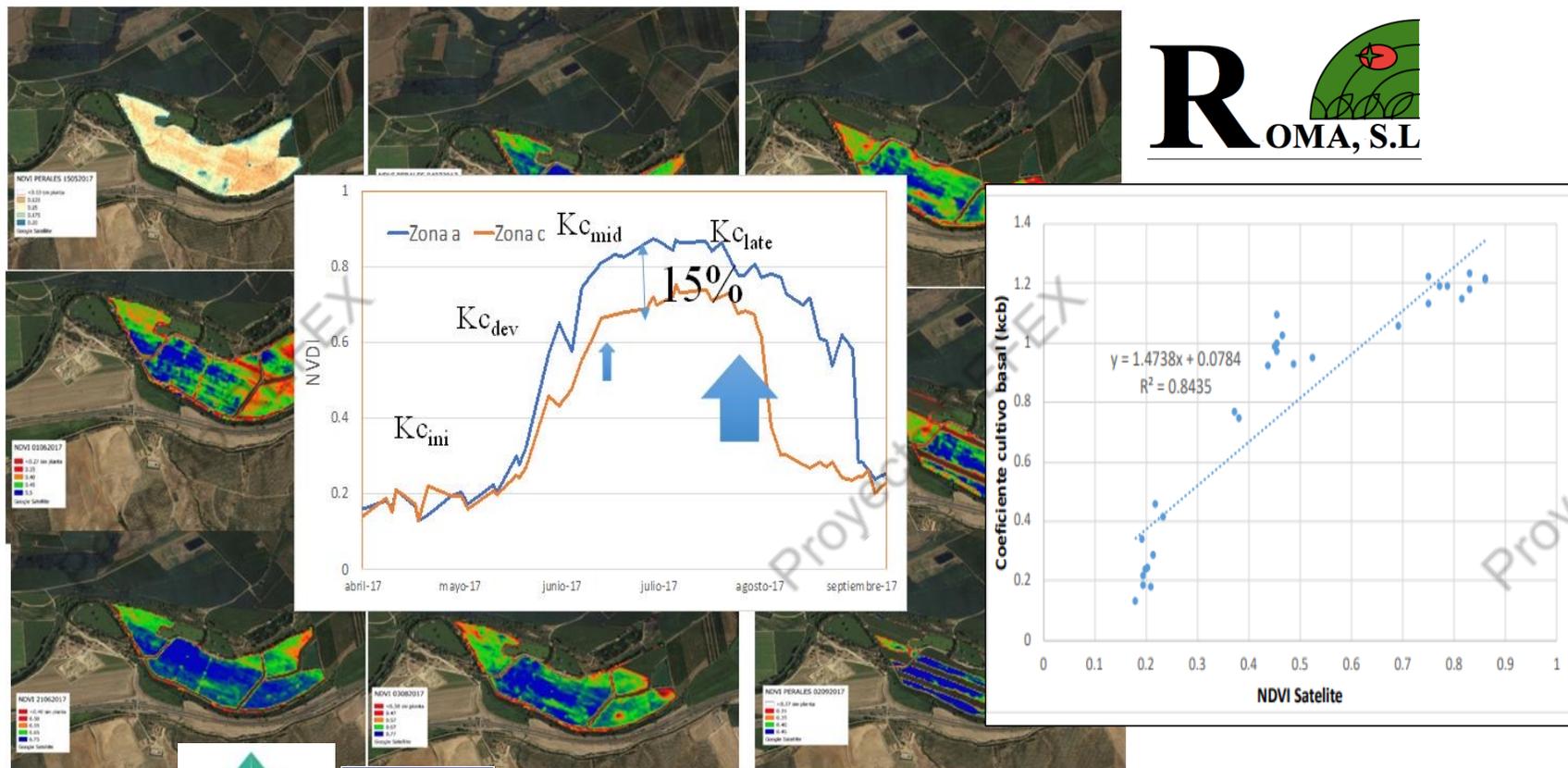


Sentinel-3 Evaporation



EEFLUX

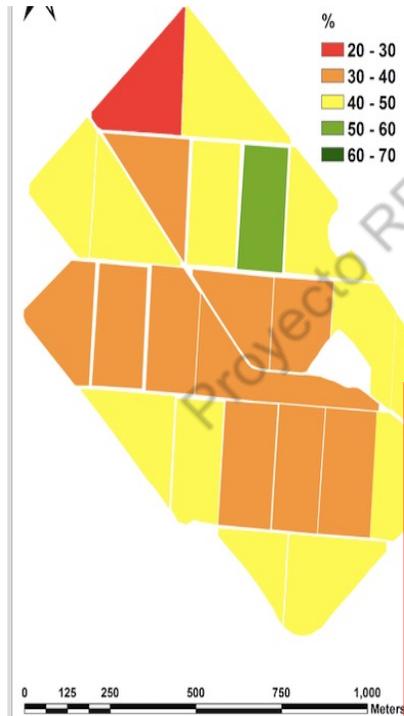
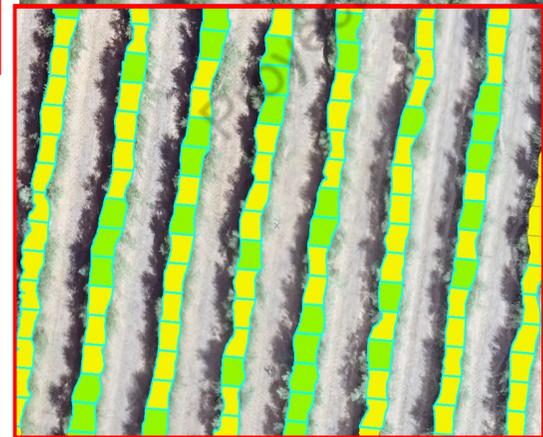
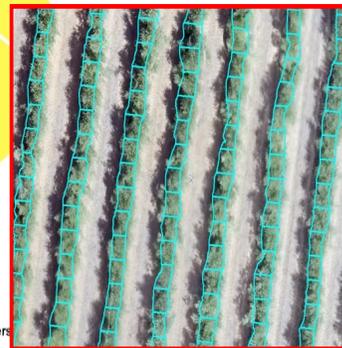
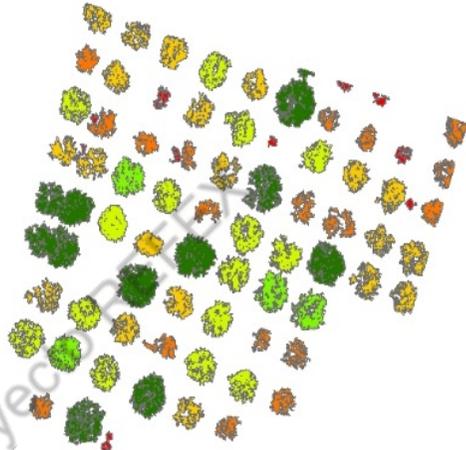
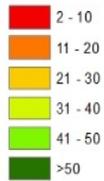




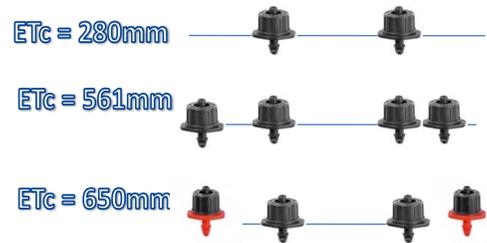
Campillo, C., Carrasco, J., Gordillo, J.L., Cordoba, A. and Macua, J.I. (2019). Use of satellite images to differentiate productivity zones in commercial processing tomato farms. Acta Hort. 1233, 97-104  
DOI: 10.17660/ActaHortic.2019.1233.15

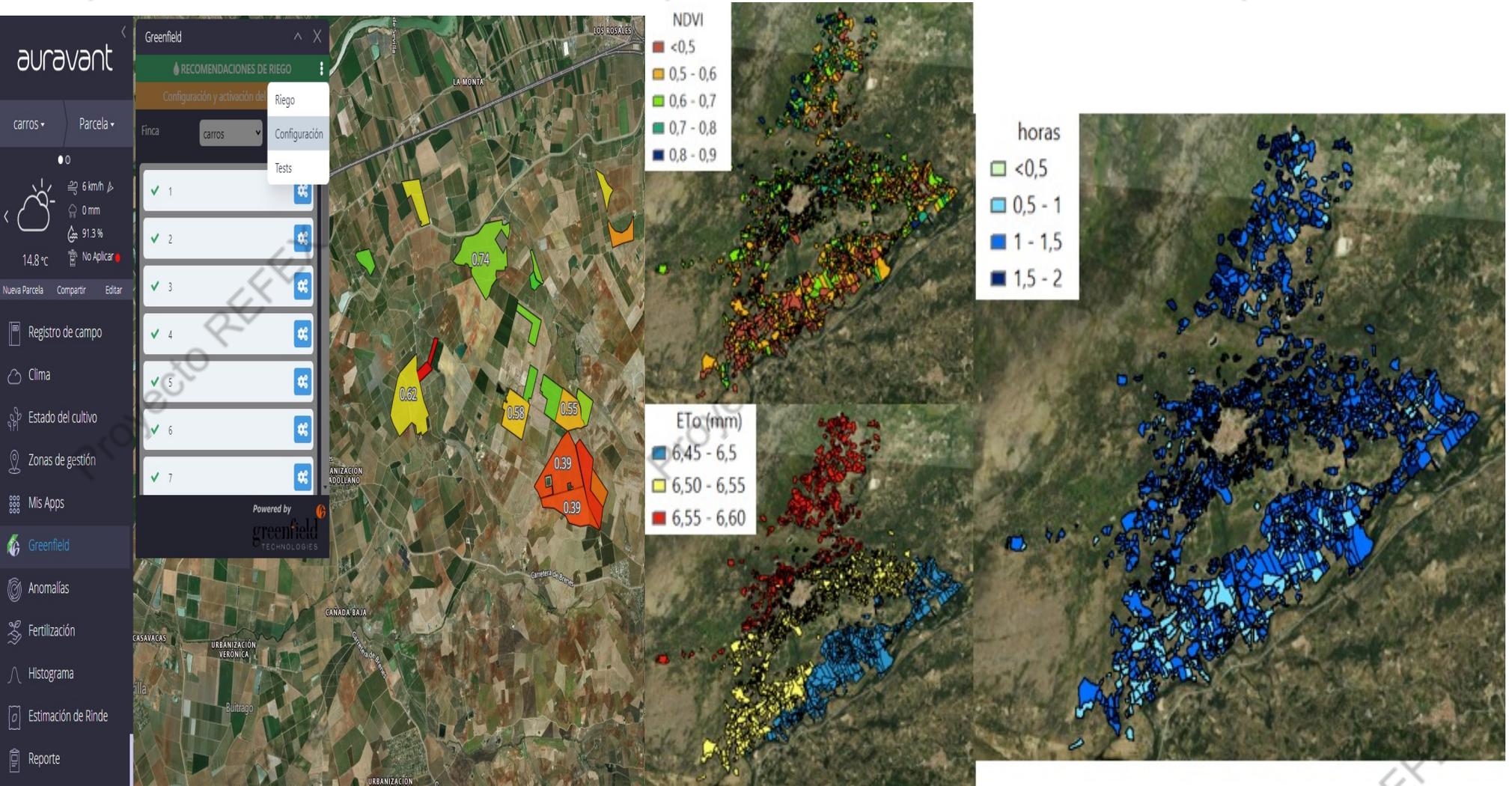
¿Debemos regar igual todos los arboles?

%SS



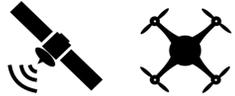
ETc = 45500mm vs 35280mm (22%)





# ACTUACIÓN Nº 4. GESTIÓN DEL RIEGO EN COMUNIDADES DE REGANTES CON TECNOLOGÍAS AVANZADAS

## OBJETIVOS



### Objetivo 1

Empleo de técnicas de agricultura de precisión para integración en la toma de decisiones de riego en CCRR



### Objetivo 2

Caracterización de las necesidades de riego a lo largo de la campaña.



### Objetivo 3

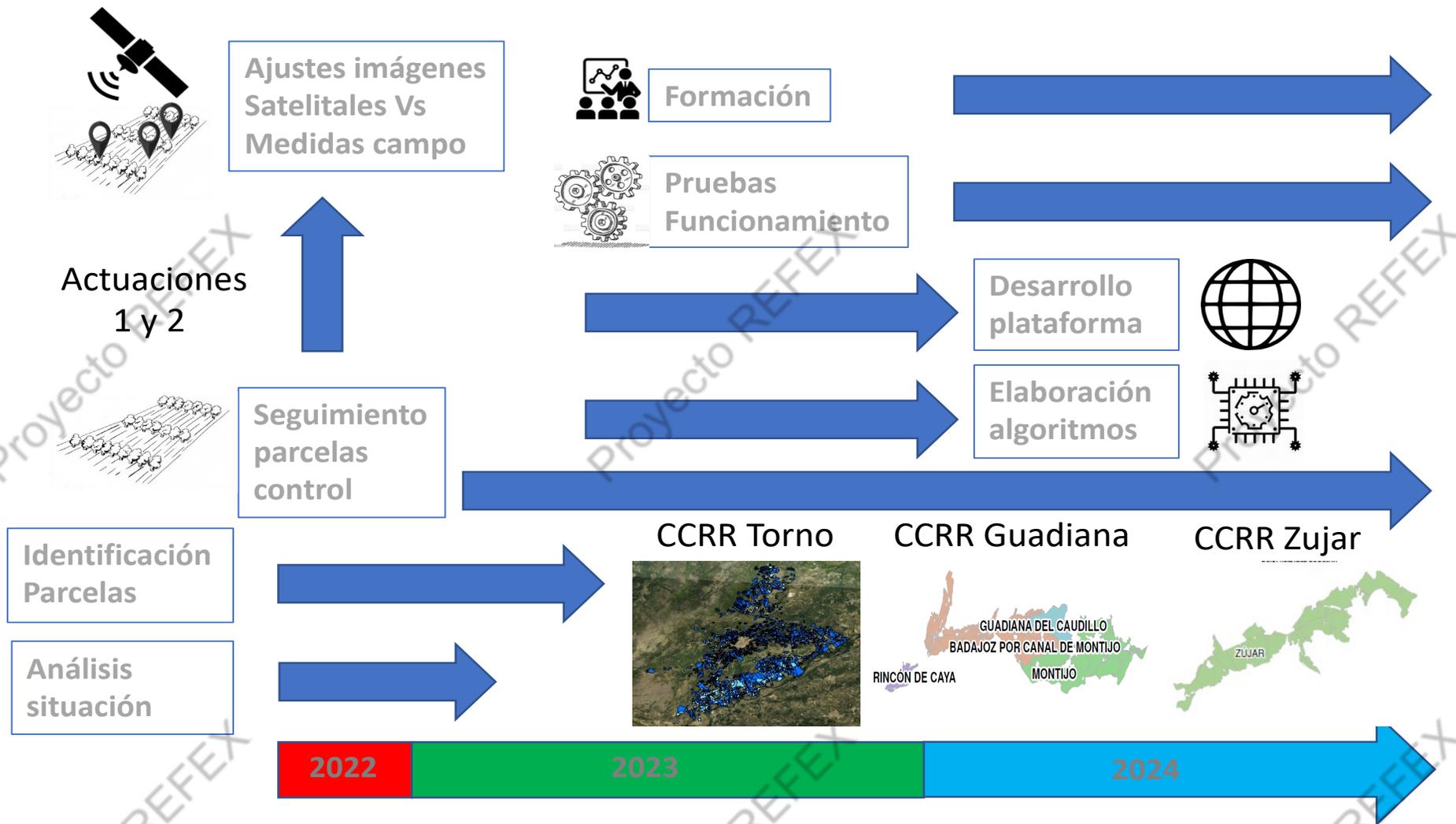
Establecer protocolo para redistribución del agua en situaciones de sequía.



### Objetivo 4

Formación técnicos de CCRR ajuste programación de riego





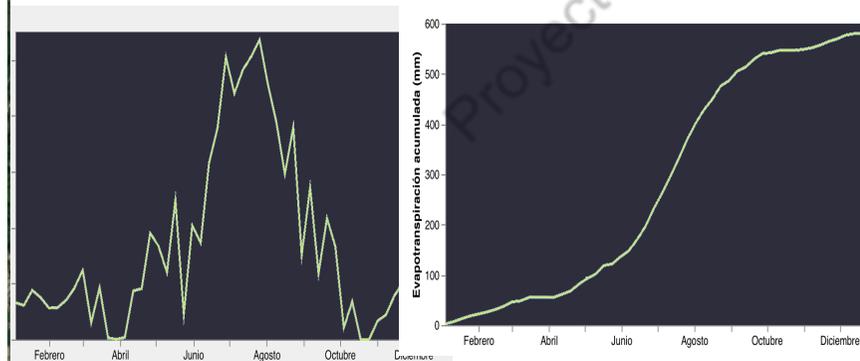
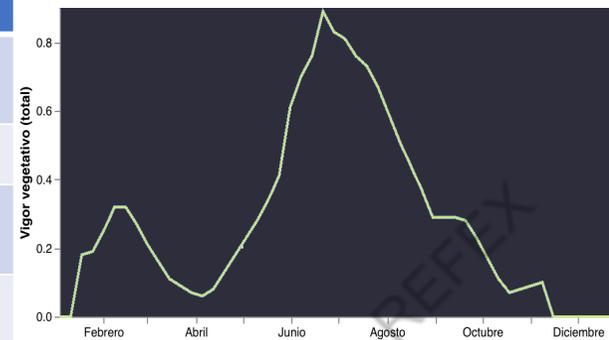
# Cultivos

**Cultivos**

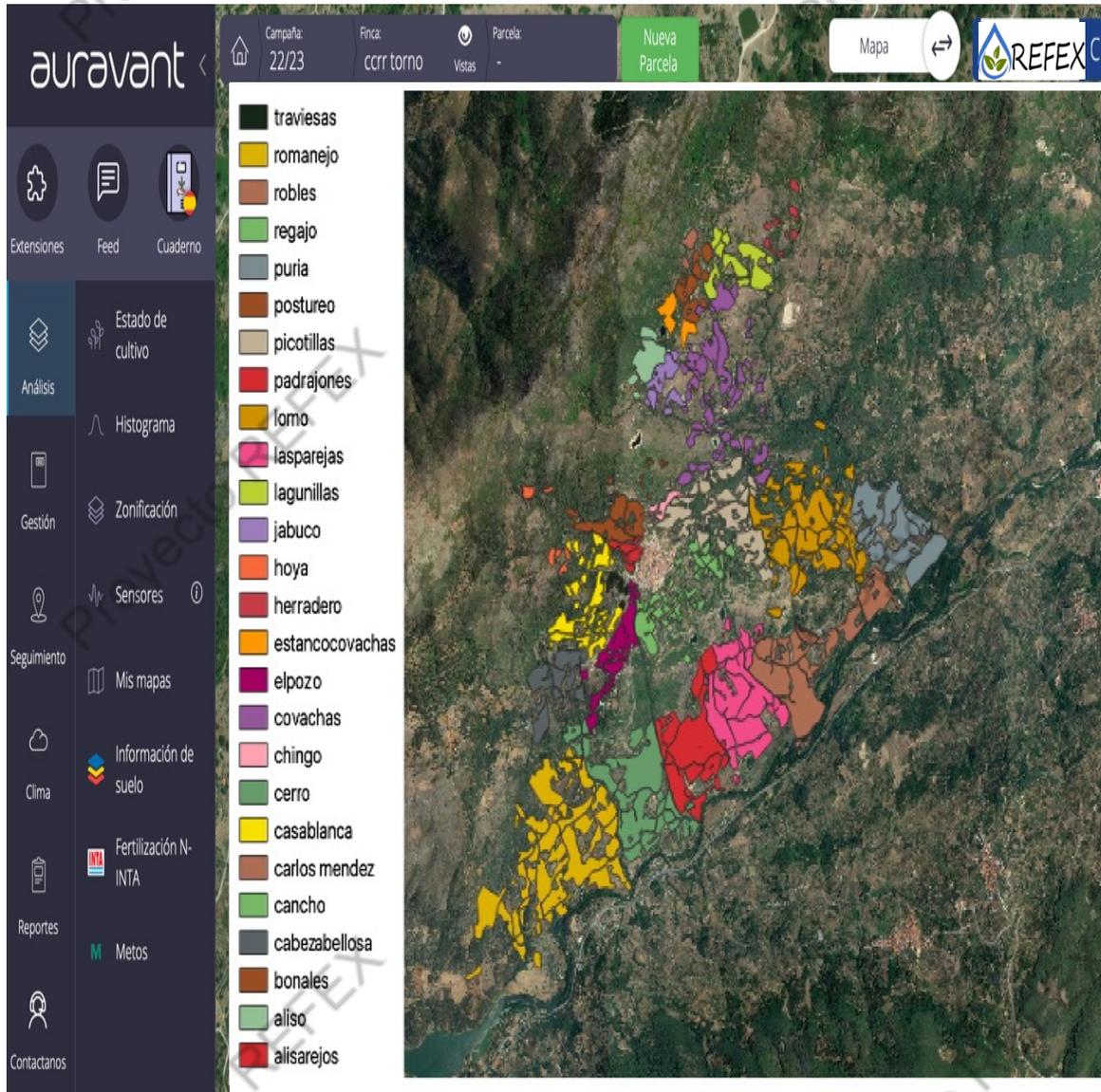
- BARBECHO TRADICIONAL
- PASTOS PERMANENTES DE 5 O MÁS AÑOS
- PASTOS DE MENOS DE 5 AÑOS
- Pastizal DE 5 O MÁS AÑOS
- PASTO ARBUSTIVO DE 5 O MÁS AÑOS
- PASTO ARBOLADO DE 5 O MÁS AÑOS
- OLIVAR
- ALMENDROS
- CEREZOS
- CIRUELOS
- OTROS FRUTALES
- OTRAS SUPERFICIES FORESTALES
- CASTAÑOS
- VIÑA - OLIVAR
- Otras utilizations no agrarias ni forestales
- HUERTA
- TOMATE
- ARÁNDANO
- HIGUERA
- CASTAÑO (FORESTAL)
- CULTIVOS MIXTOS DE ESPECIES PRATENSES
- ROBLE
- OLIVAR - FRUTAL
- OTRAS SUPERFICIES FORESTALES-VUELO

## Evapotranspiración (consumo)

Valor	
NDVI	0.5
ETc	1.2
ETcm	350
Index	0.8



# Cultivos

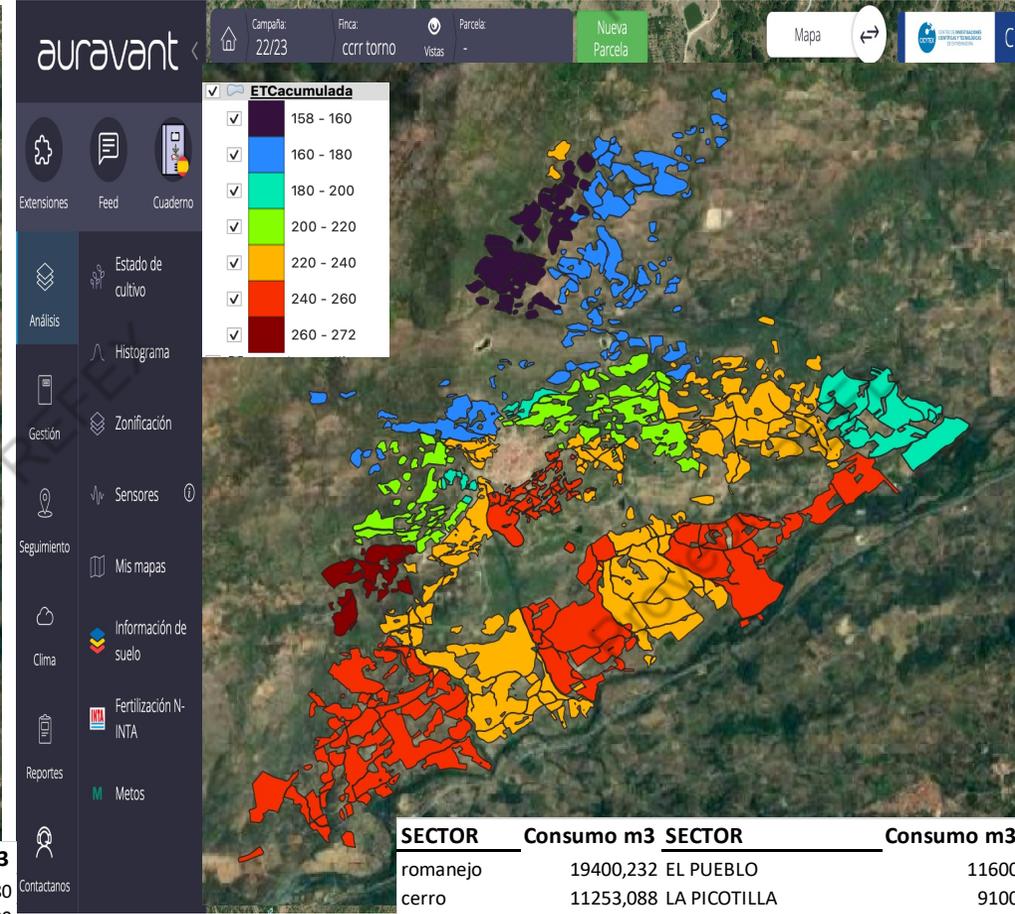
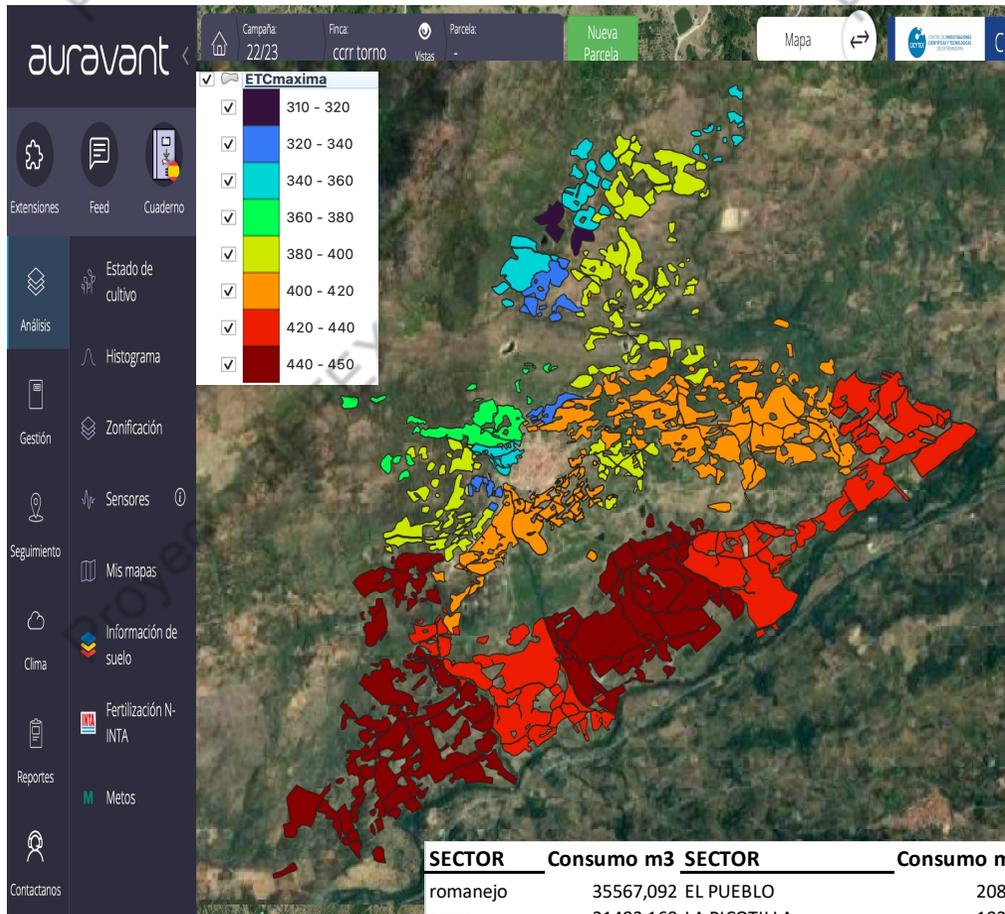


## DISPONIBILIDAD

SECTOR	Superficie	Nombre	Caudal m3
1	81	romanejo	22054
2	51	cerro	4974
3	51	Alisarejos	23545
4	56	LAS PAREJAS)	25400
5	55	ROBLES	33472
6	22	MORALES	21900
7	24	CASABLANCA	1150
8	22	EL POZO	
9	58	EL PUEBLO	
10	46	LA PICOTILLA	2700
11	68	EL LOMO	2429
12	36	LAS COVACHAS	29648
13	8	ESTANCO DEL JABUCO	250
14	11	ESTANCO LOS ALISOS	
15	8	STANCO COVACHAS	
16	10	ESTANCO EL POSTUERO	250
17	16	ESTANCO LA LAGUNILLA	250

## Evapotranspiración-Consumo

## Evapotranspiración-Ajuste



SECTOR	Consumo m3	SECTOR	Consumo m3
romanejo	35567,092	EL PUEBLO	20880
cerro	21483,168	LA PICOTILLA	18200
Alisarejos	22292,732	EL LOMO	27200
LAS PAREJAS)	24640	LAS COVACHAS	14200
ROBLES	23100	ESTANCO DEL JABUCO	2400
MORALES	9680	ESTANCO LOS ALISOS	3210
CASABLANCA	9120	ESTANCO COVACHAS	2325
EL POZO	8800	ESTANCO EL POSTUERO	3345,6
		ESTANCO LA LAGUNILLA	5389

SECTOR	Consumo m3	SECTOR	Consumo m3
romanejo	19400,232	EL PUEBLO	11600
cerro	11253,088	LA PICOTILLA	9100
Alisarejos	12159,672	EL LOMO	12240
LAS PAREJAS)	13440	LAS COVACHAS	7810
ROBLES	13200	ESTANCO DEL JABUCO	1440
MORALES	5720	ESTANCO LOS ALISOS	1926
CASABLANCA	4800	ESTANCO COVACHAS	1200
EL POZO	4840	ESTANCO EL POSTUERO	1574,4
		ESTANCO LA LAGUNILLA	2536

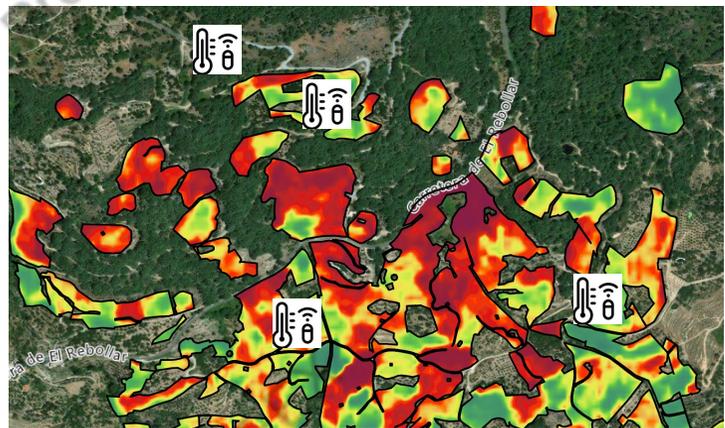
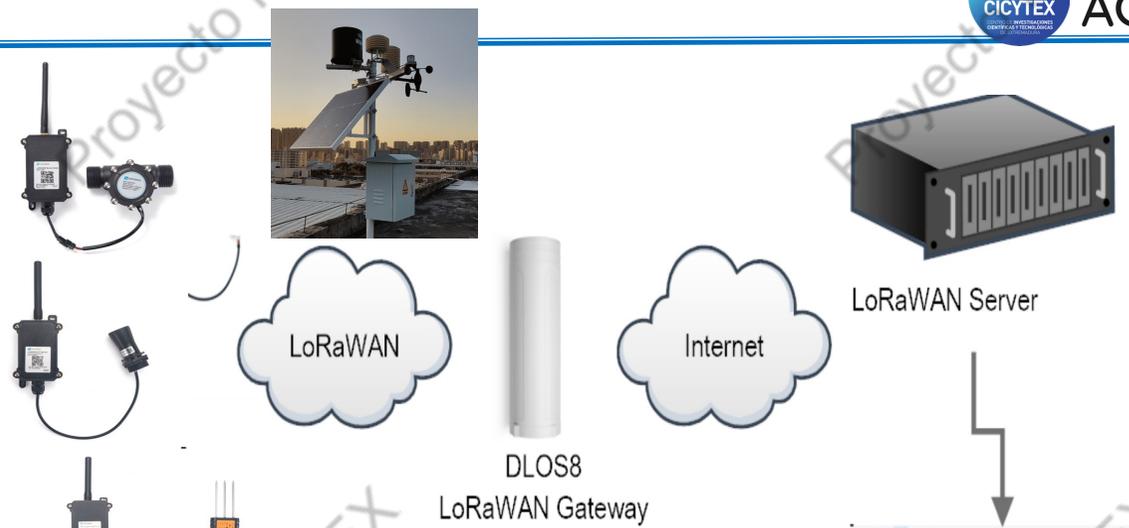
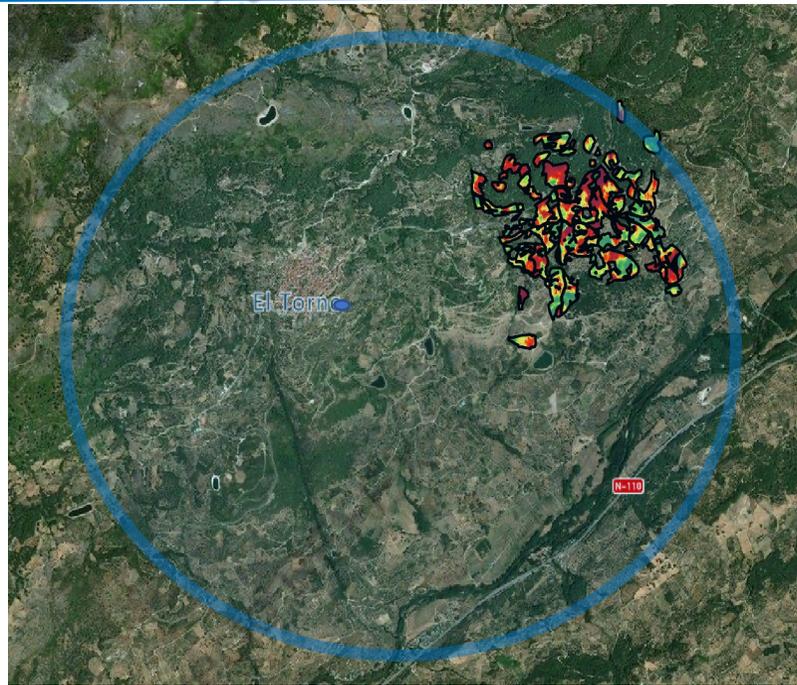
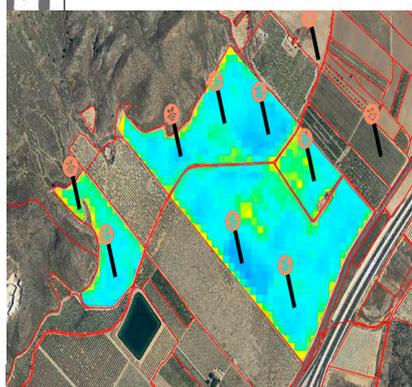
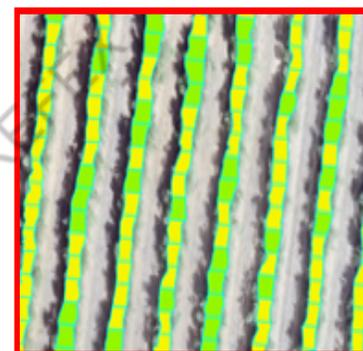
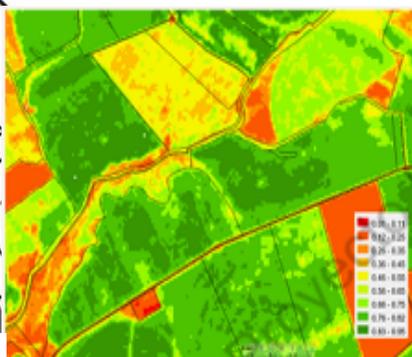
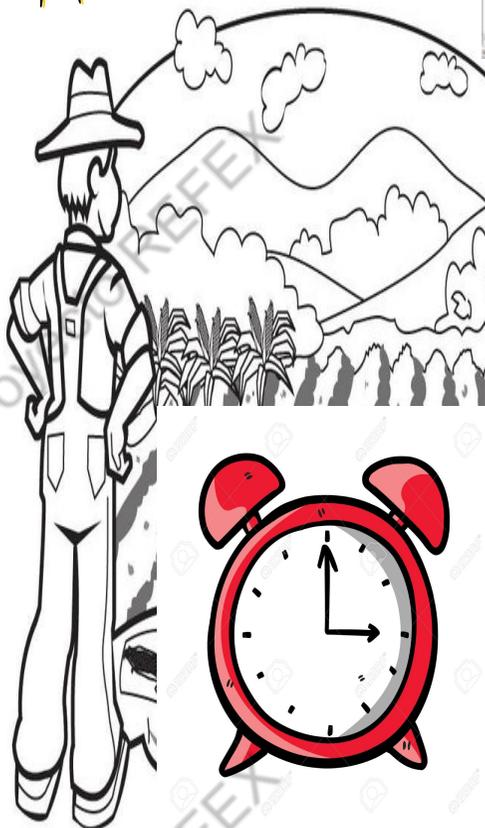
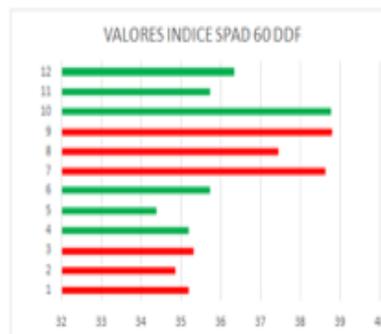
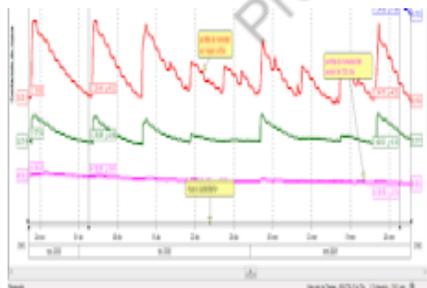
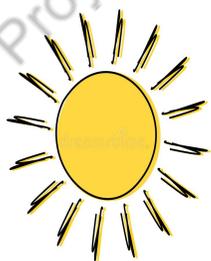


Tabla de Picas				
Dispositivo	fecha	Temperatura	humedad	diámetro_tallo
pica002	18/11/2021 22:51:44	10,88	82	10,11
pica002	18/11/2021 21:51:35	11,13	83	10,12
pica002	18/11/2021 20:51:26	11,31	83	10,12
pica002	18/11/2021 19:51:17	11,50	83	10,12
pica002	18/11/2021 18:51:07	11,81	83	10,12
pica002	18/11/2021 17:50:58	11,94	83	10,12
pica002	18/11/2021 16:50:49	12,00	82	10,12
pica002	18/11/2021 15:50:40	11,88	82	10,12
pica002	18/11/2021 14:50:31	11,63	82	10,12
pica002	18/11/2021 13:50:22	11,13	81	10,12
pica002	18/11/2021 12:50:13	10,31	81	10,11
pica002	18/11/2021 11:50:04	9,75	80	10,11

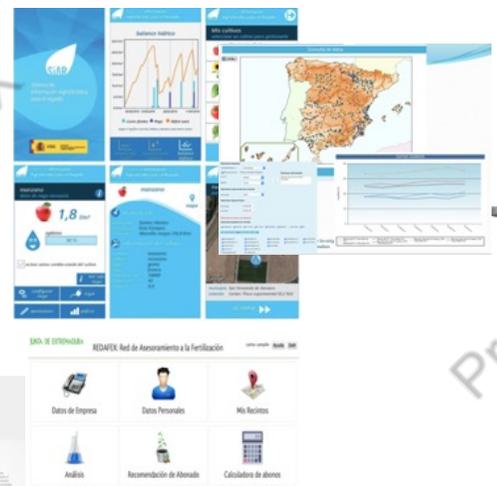


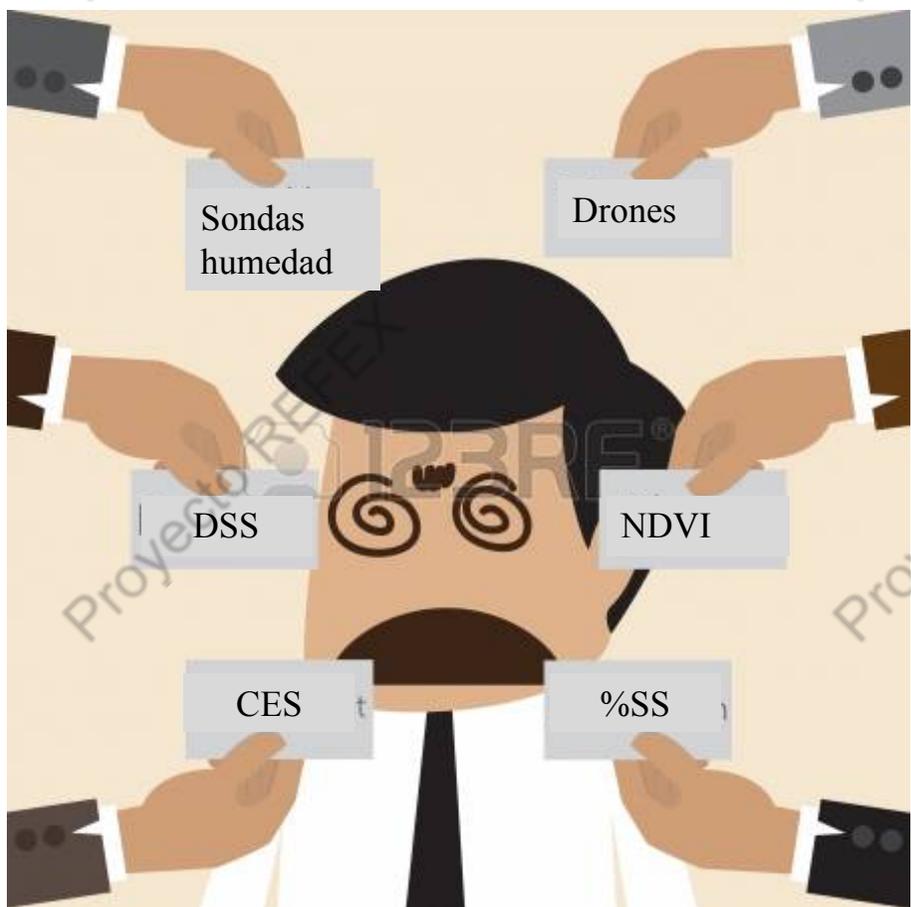


Mes	Temp Max	Temp Min	Humedad	Viento	Instrucción	Radi	Eto	Precipit	Prec. elec	
Enero	55	15	64	39	47	82	0.00	Enero	315	76.3
Febrero	65	17.4	70	56	5.4	110	1.42	Febrero	250	64.5
Marzo	58	20.3	71	95	4.9	131	2.17	Marzo	510	46.5
Abril	111	216	65	95	6.9	183	2.25	Abril	570	51.8
Mayo	124	3.6	57	86	8.2	217	4.11	Mayo	710	33.5
Junio	122	2.2	58	86	8.0	245	5.07	Junio	160	15.6
Julio	106	36.4	53	70	10.9	255	5.06	Julio	210	21.0
Agosto	108	36.8	52	69	10.2	233	5.14	Agosto	510	51.0
Septiembre	107	22.1	62	69	8.4	182	3.09	Septiembre	170	16.5
Octubre	107	26.8	71	69	5.9	123	2.21	Octubre	620	56.0
Noviembre	93	19.8	82	70	4.8	84	1.12	Noviembre	360	31.0
Diciembre	66	15.7	81	70	4.2	72	0.00	Diciembre	300	27.0
Promedio	125	25.1	68	69	7.0	163	3.01	Total	591.0	523.0

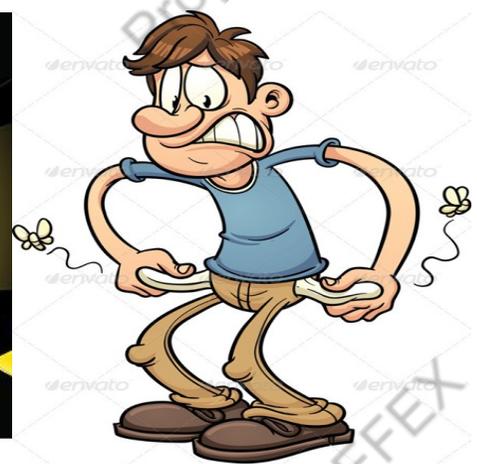


Es importante conocer el tiempo que hace que se utiliza cada tecnología, y cuál es la cantidad de superficie o explotaciones que la han implementado.





© Can Stock Photo - csp2229314



[https://docs.google.com/forms/d/16g5lQYAbNPVQFvAj5tmWIMcY\\_EV2WvbDZGZfPbJDQVI/edit](https://docs.google.com/forms/d/16g5lQYAbNPVQFvAj5tmWIMcY_EV2WvbDZGZfPbJDQVI/edit)

¿Soy un agricultor tecnológico?

## AUTO-DIAGNOSTICO: Identificación de los niveles tecnológicos y adaptación de la tecnología disponible



**32 FICHAS DE TECNOLOGÍA**



## CURSO GRATUITO DE FORMACIÓN ONLINE SOBRE GESTIÓN EFICIENTE DEL AGUA Y NUTRIENTES

3 niveles formativos

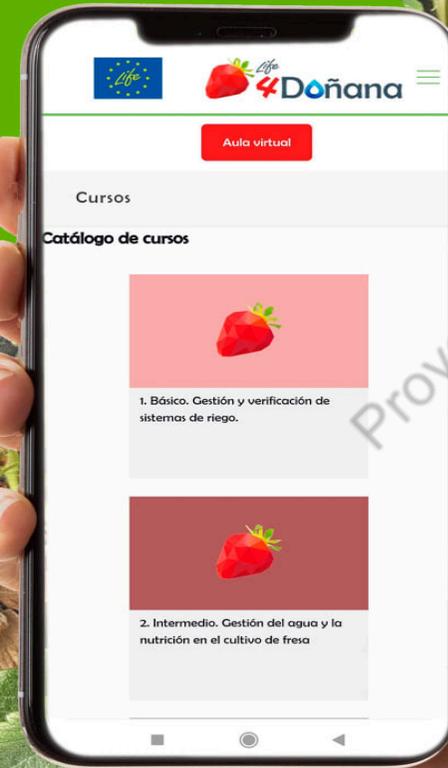
Temario dinámico con material audiovisual

Certificado de aprovechamiento

Aprende desde tu móvil



Inscríbete aquí  
[www.life4donana.eu](http://www.life4donana.eu)



Financia



LIFE 19 ENV/ES/000701  
El proyecto ha recibido una  
contribución financiera del  
Programa LIFE de la Unión Europea

Socios



MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN

**Carlos Campillo Torres**

Investigador CICYTEX

Email: [carlos.campillo@juntaex.es](mailto:carlos.campillo@juntaex.es)



Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional

Una manera de hacer Europa

ESTRATEGIA  
**AGROS**

JUNTA DE EXTREMADURA

