

# BUENAS PRÁCTICAS PARA REGADÍOS EFICIENTES DE EXTREMADURA



## La transformación digital como ayuda a la gestión del agua en comunidades de regantes

ESTRATEGIA  
**AGROS**



**Marina Corchado Sánchez**

Técnico de Apoyo a la Investigación  
CICYTEX



**Carlos Campillo Torres**

Doctor Investigador. CICYTEX



Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural  
Europa invierte en zonas rurales



**JUNTA DE EXTREMADURA**

Consejería de Medio Ambiente y  
Rural, Políticas Agrarias y Territorio

# Proceso de DIGITALIZACIÓN en la AGRICULTURA

## Agricultura 0.0

Neolítico  
a  
Edad Media



## Agricultura 1.0

Mecanizada.  
Agricultura  
industrial.



## Agricultura 2.0

Agricultura de  
precision.  
Mecanización  
avanzada.



## Agricultura 3.0

Agricultura  
digital



## Agricultura 4.0

Ecosistemas  
inteligentes



Respondiendo preguntas:  
**decisiones con DATOS**

¿Qué está pasando?

**Analítica Descriptiva**

¿Porqué está pasando?

**Analítica Diagnóstica**

¿Qué va a pasar?

**Analítica Predictiva**

¿Cuál es la mejor decisión?

**Analítica Prescriptiva**

## RIEGO EFICIENTE





### SIAR

estacion/codigo/tipo/dato/fechain/aaaaamdd/fechavr/aaaaamdd/parametros/abreviatura/salida/salidaxr

codigo = codigo de la estación (Ej: 501)  
 tipo-dato = semihorario o diario  
 aaaaamdd = 24/7/2014 seña 20140724  
 abreviatura = los parametros separados por comas (Ej. TSM, TSMd...)  
 salida = json o csv

niveles = si o no. Si la respuesta es si, junto a cada dato se muestra en nivel de validación de este, según la UNE500. Entonces la URL quedaria:  
 estacion/501/semihorario/fechain/20130724/fechavr/20130725/parametros/TSMx,TSMd/salida/json/niveles

No estas registrado?  
 Danos tu e-mail en nuestra URL: /registre-mail/ y nosotros te proporcionaremos tu ID.

Parametro	Abreviatura	Estacion	Codigo	Salida
Temperatura media del suelo	TSMd	Agoncillo	501	Excel (csv) csv
Temperatura maxima del suelo	TSMx	Aldeanueva	502	JSON json
Temperatura minima del suelo	TSMn	Sto. Domingo	503	
Temperatura media del aire	TArMd	Villar de Torre	504	
Temperatura maxima del aire	TArMx	Casalariena	505	
Temperatura minima del aire	TArMn	Alfaro	506	
Humedad relativa media del aire	HRArMd	Torreontalvo	507	
Humedad relativa maxima del aire	HRArMx	Rincon de Soto	508	
Humedad relativa minima del aire	HRArMn	Logroño-La Graera	509	
Radiacion media	RadMd	San Vicente	510	
Radiacion acumulada	RadCum	Pazuenagos	512	
Velocidad media del viento	VWindMd	Lova		
Resultado de la media del viento	ResWindMd	Cabreton		
Direccion media del viento	DWindMd	Ijea		
Desviacion de la direccion del viento	DWindDev	Fancea		
Velocidad maxima del viento	VWindMax	Calahorra		
Direccion de la velocidad maxima	DWindMax	Ausejo		
Lluvia	Pluv	Albelda		
Tiempo de humectacion 1	THumecta1	Arenzana		
Tiempo de humectacion 2	THumecta2	Sta. Engrac		
Tiempo de humectacion 3	THumecta3	Gucl		

redagex plus

Red de Asesoramiento al Regante de Extremadura

Información y portales de REDAREX de Riego Estaciones Agrometeorología Embalses Noticias Contacto

Inicio

```

getComponent () {
  if (this.component) {
    this.component = new TextEditorComponent({
      element: this,
      mini: this.hasAttribute('mini'),
      updatedSynchronously: this.updatedSynchronously
    });
    this.updateModelFromAttributes()
  }
  return this.component
}

module.exports =
document.registerName('atom-text-editor', {
  prototype: TextEditorElement.prototype
})
    
```

### aws-sat-api

⚠️ this lib is not actively maintained and has been replaced by <https://github.com/RemotePixel/aws-sat-api>

Simple Serverless API for Sentinel-2 and Landsat-8 data hosted on AWS

A really simple non-spatial API to get Landsat-8 and Sentinel-2(A and B) images hosted on AWS S3

### Installation

Requirement

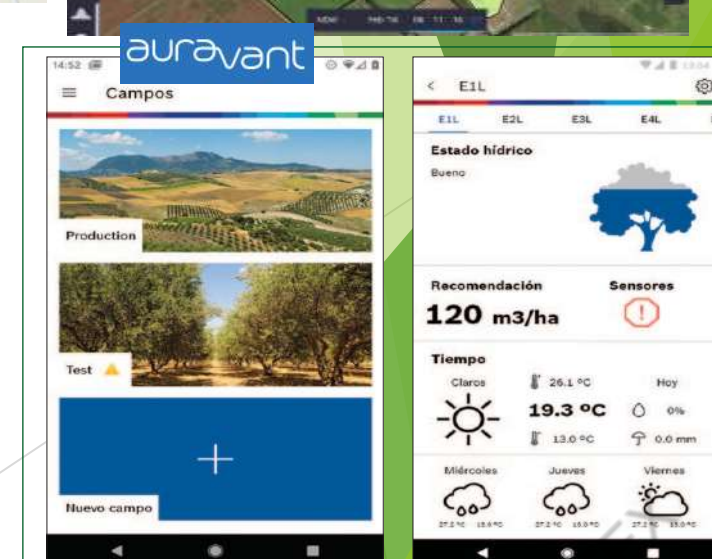
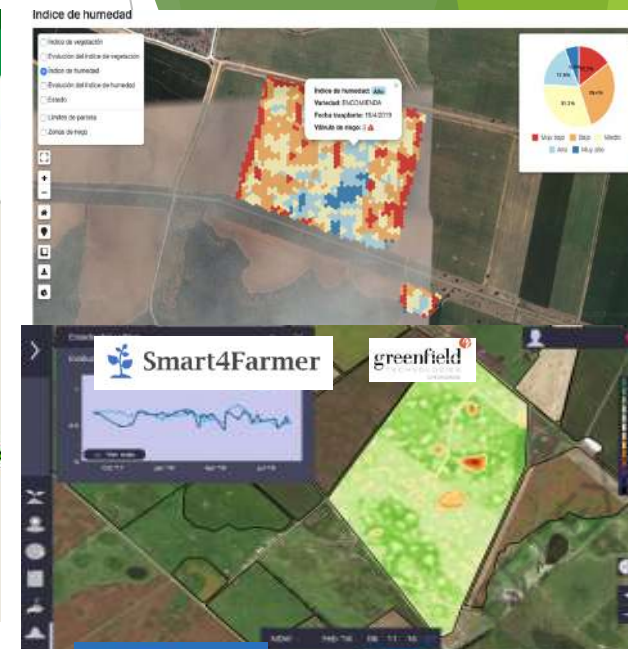
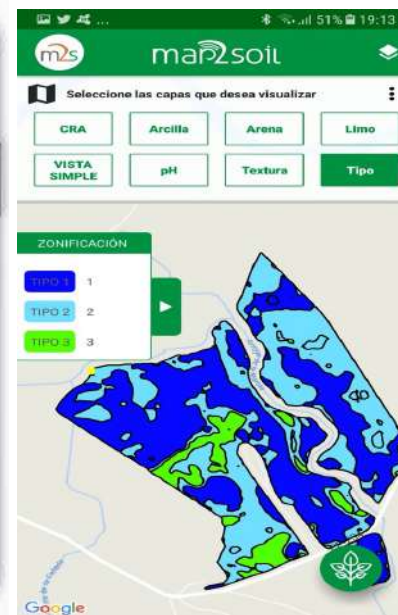
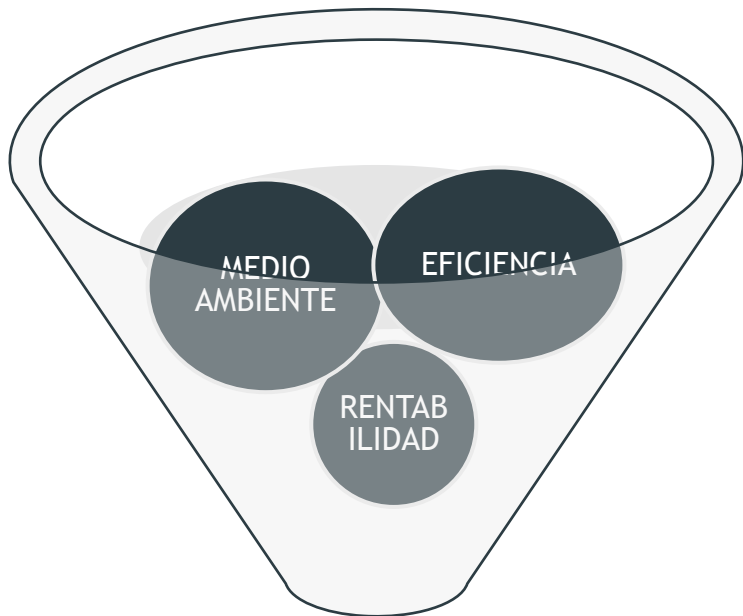
- AWS Account
- node + npm

git clone <https://github.com/remotepixel/aws-sat-api>

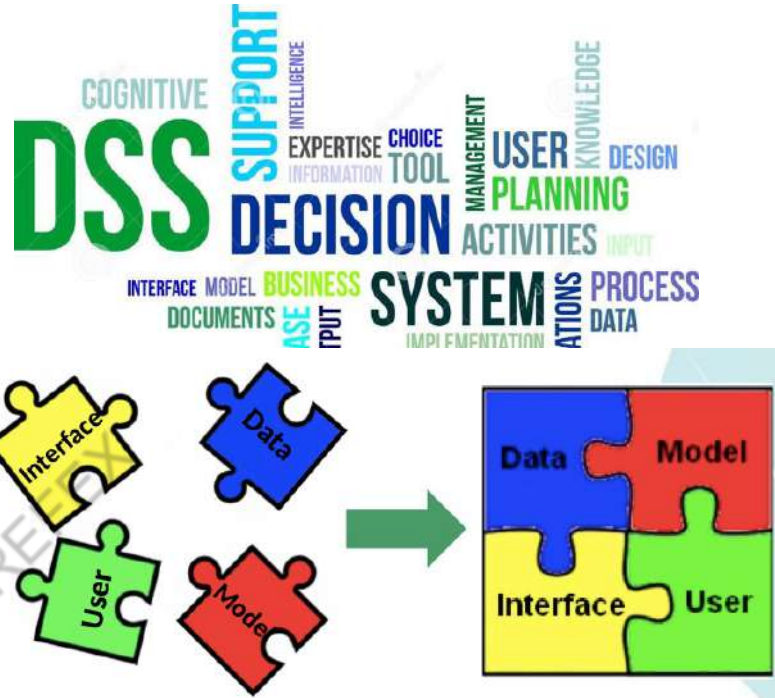
id:	15990
Ref_rec:	6-900-0-0-182-94-6
Campaña:	2019
Superficie:	36,08
Cultivo:	TOMATE PARA TRANSFORMACIÓN
Coe_f_regad:	100
ZONA_REG:	LOBON
SECTOR:	1
SEMANA:	30
Kc:	1,08
NN_m3:	16069



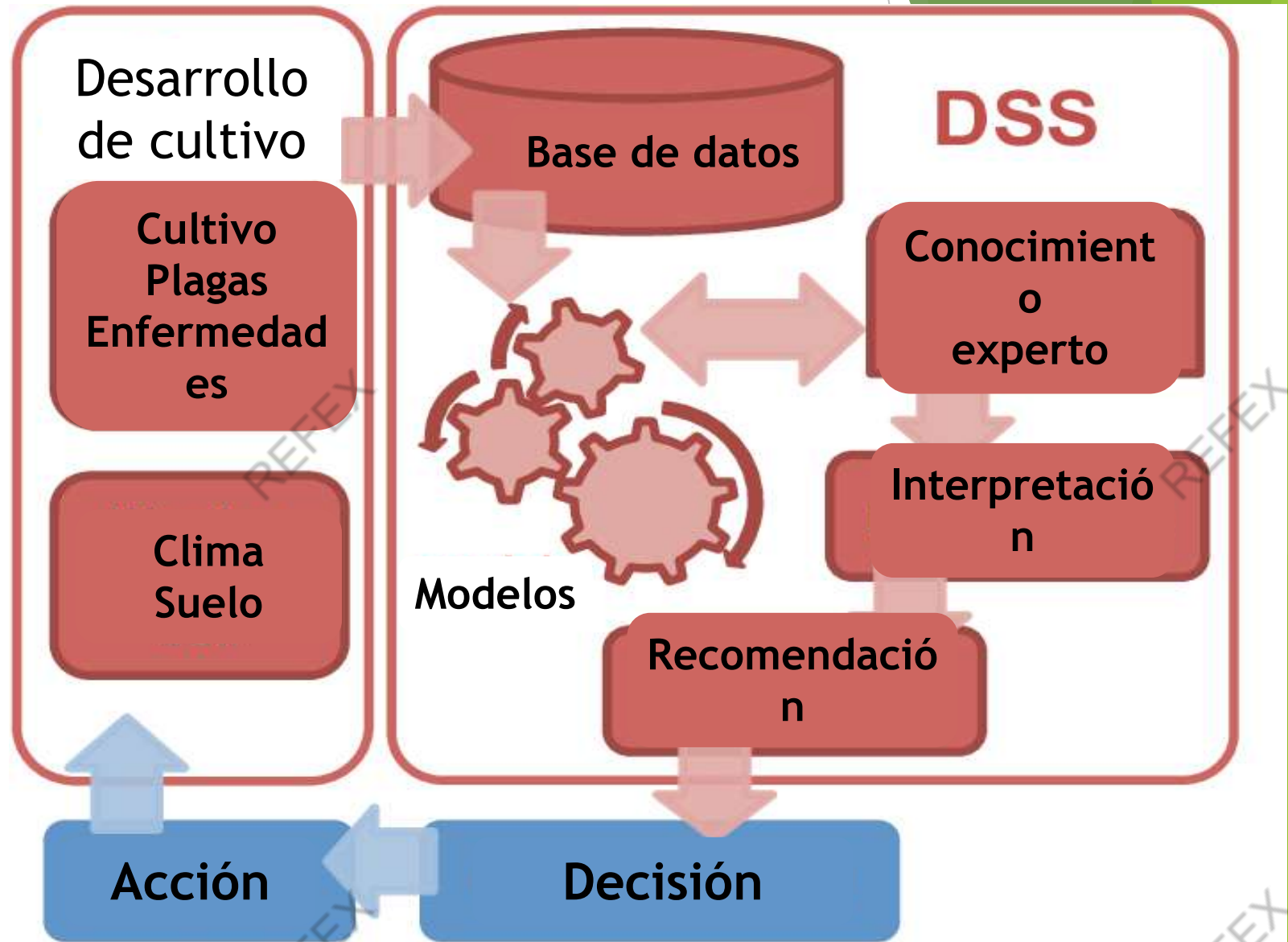
# INTEGRACIÓN DE LA INFORMACIÓN



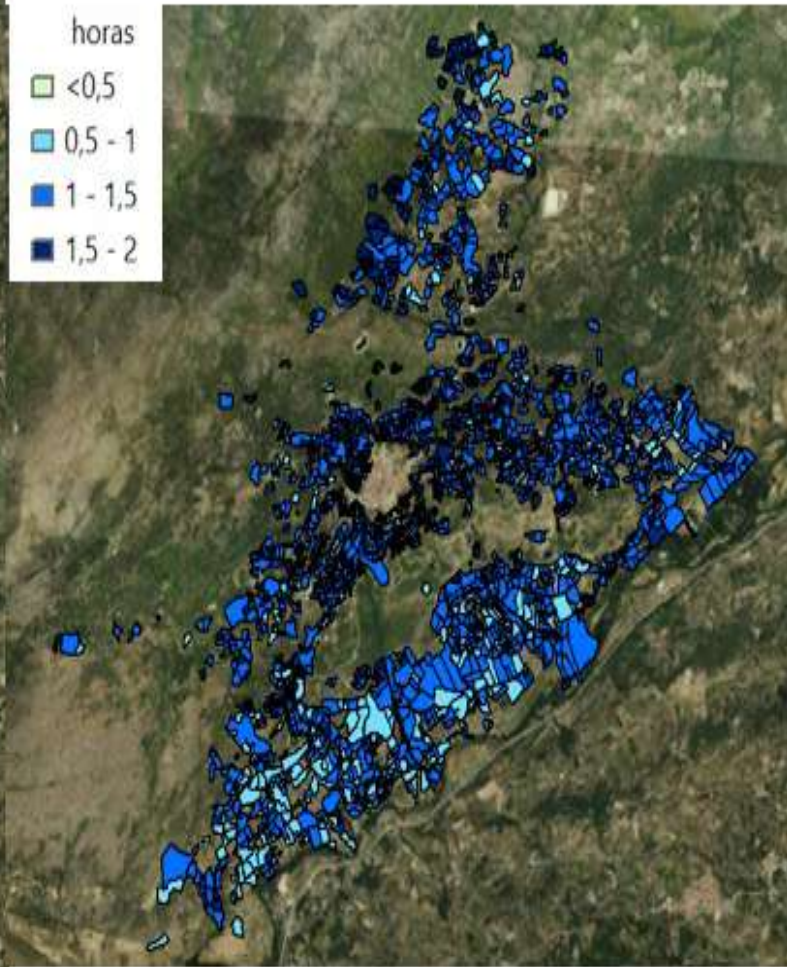
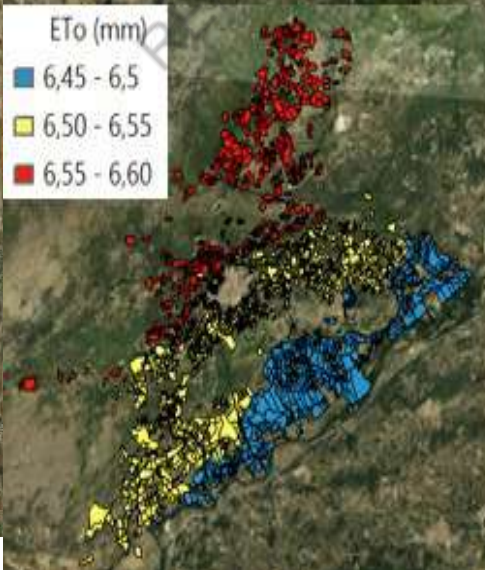
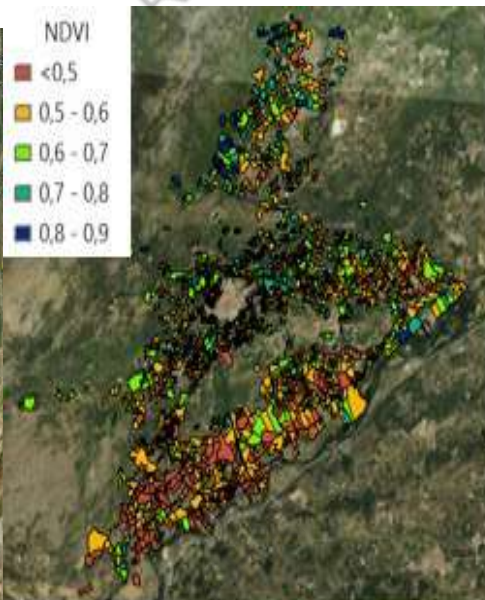
# Sistemas de ayuda a la decisión



Sistema informático utilizado para servir de apoyo, más que automatizar, el proceso de toma de decisiones.











## PERTE para la digitalización de los usos del agua

INVERSIÓN TOTAL

**3.060 M€**

(1.940 M€ de inversión pública directa)

### OBJETIVOS

Modernizar los sistemas de gestión, mejorar la eficiencia y reducir pérdidas en el suministro de agua, así como aumentar la seguridad en infraestructuras.



### LÍNEAS DE ACTUACIÓN

**1**

Mejora de la gobernanza en la gestión del agua

**2**

Digitalización de los organismos de cuenca

**3**

Programas de ayudas para la digitalización del agua

### CONVOCATORIAS

2022

Programas singulares de digitalización del ciclo urbano del agua  
**200 M€**

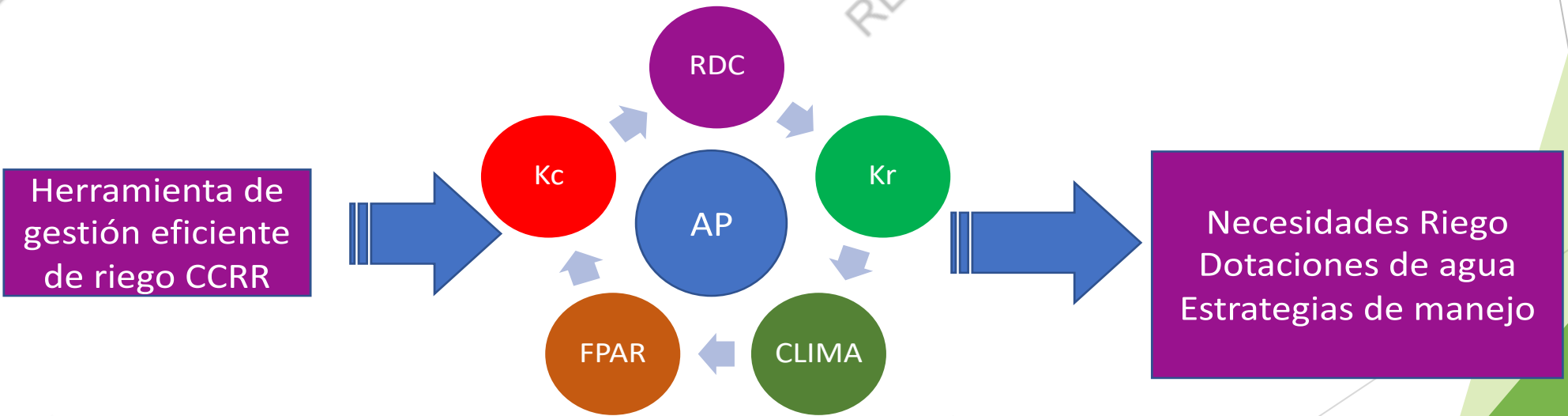
2023

**1** Programas de digitalización del ciclo urbano del agua  
**1.000 M€**

**2** Programas singulares de digitalización de Comunidades de Regantes y aguas subterráneas  
**200 M€**

**3** Programas singulares de digitalización del agua en el sector industrial  
**100 M€**

# ACTUACIÓN 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.



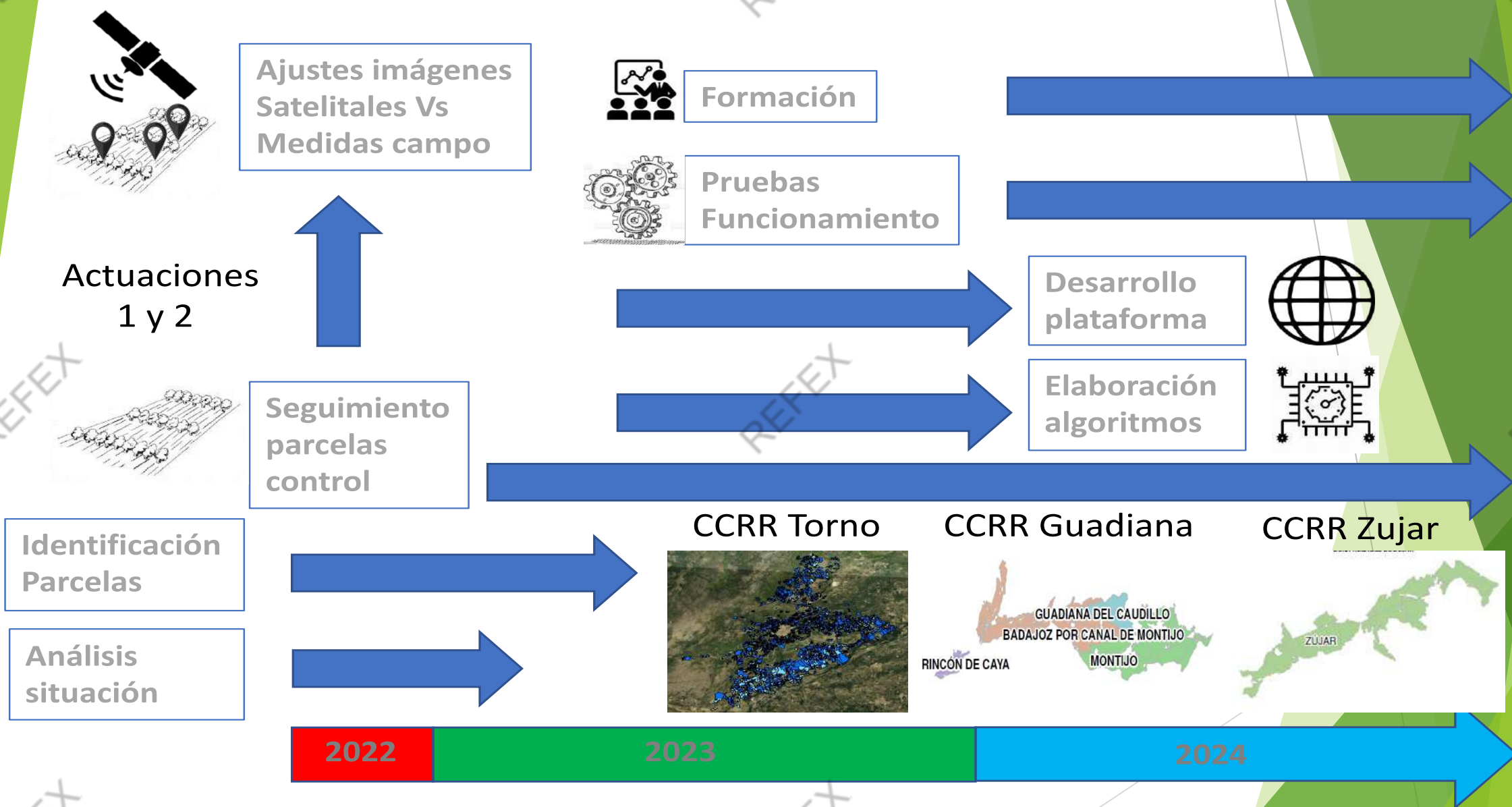
## Objetivo 3

Establecer protocolo para redistribución del agua en situaciones de sequía.



## Objetivo 4

Formación técnicos de CCRR ajuste programaciones de riego





# Tecnología Satelital para la gestión del agua en las CCRR

TRANSFERENCIA ESPECIFICA DE RIEGOS

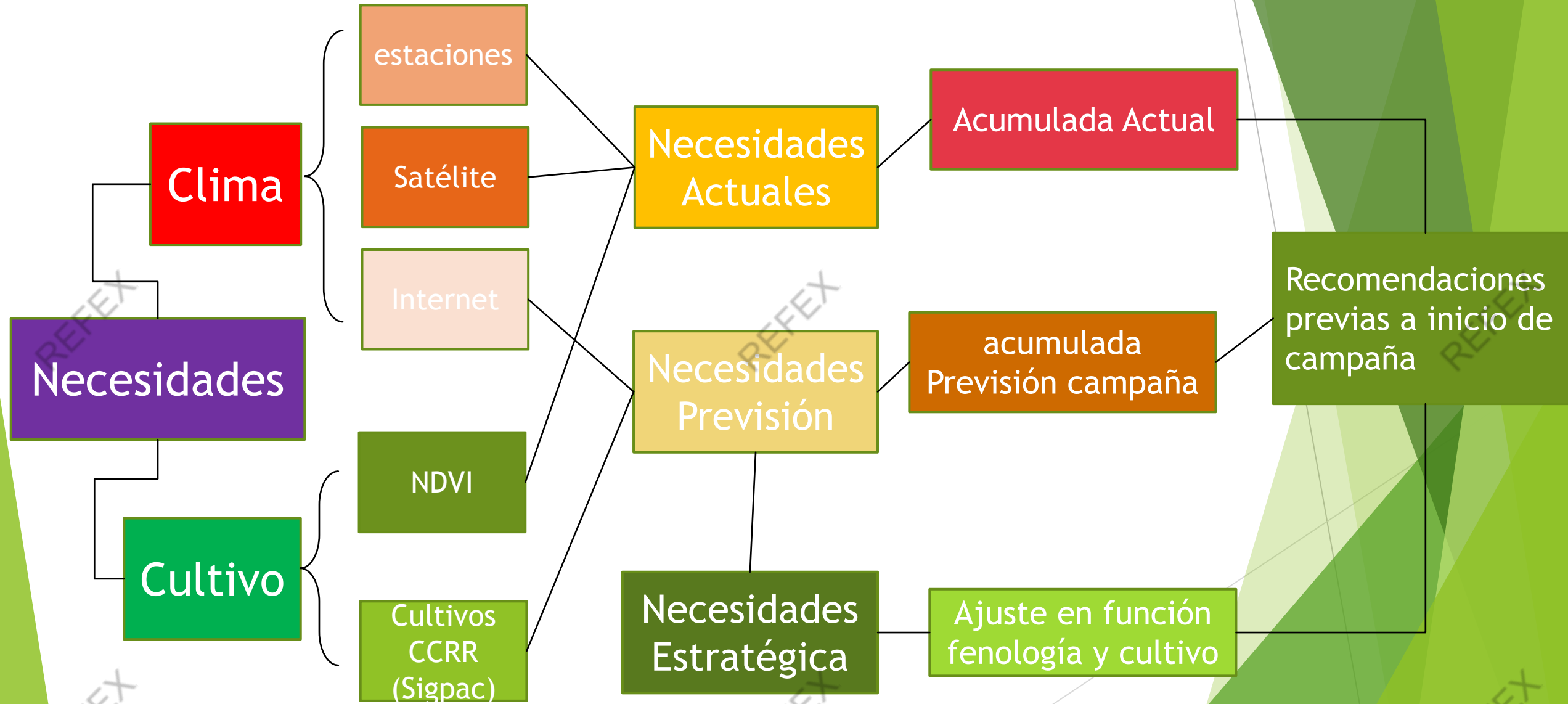


Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural  
Europa invierte en zonas rurales



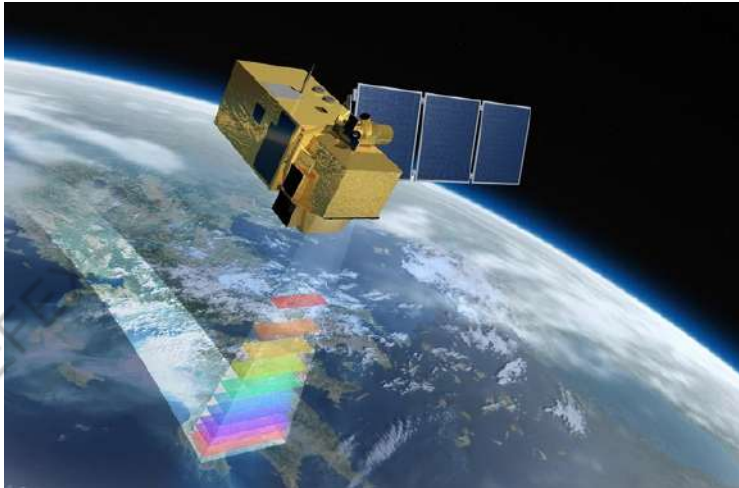
JUNTA DE EXTREMADURA

Consejería de agricultura, Desarrollo  
Rural, Población y Territorio





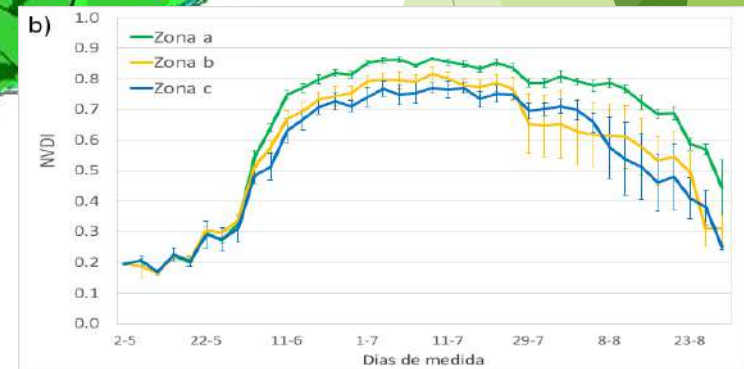
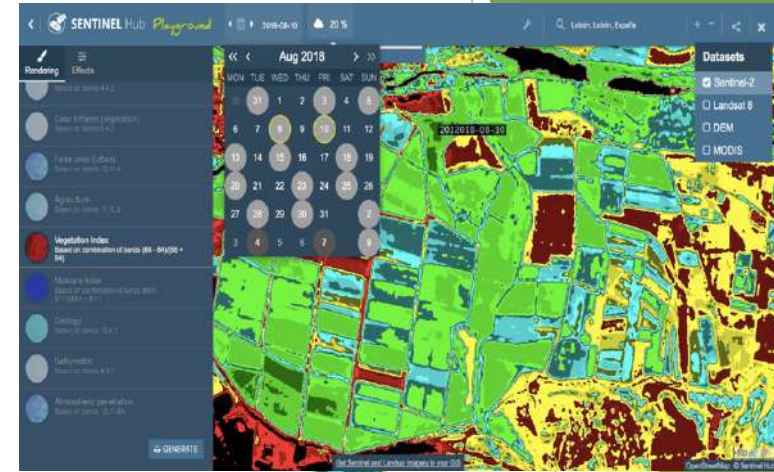
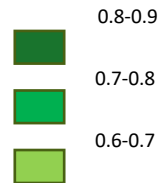
Imágenes satélite SENTINEL 2 periodicidad 5-10 días  
resolución 10 metros



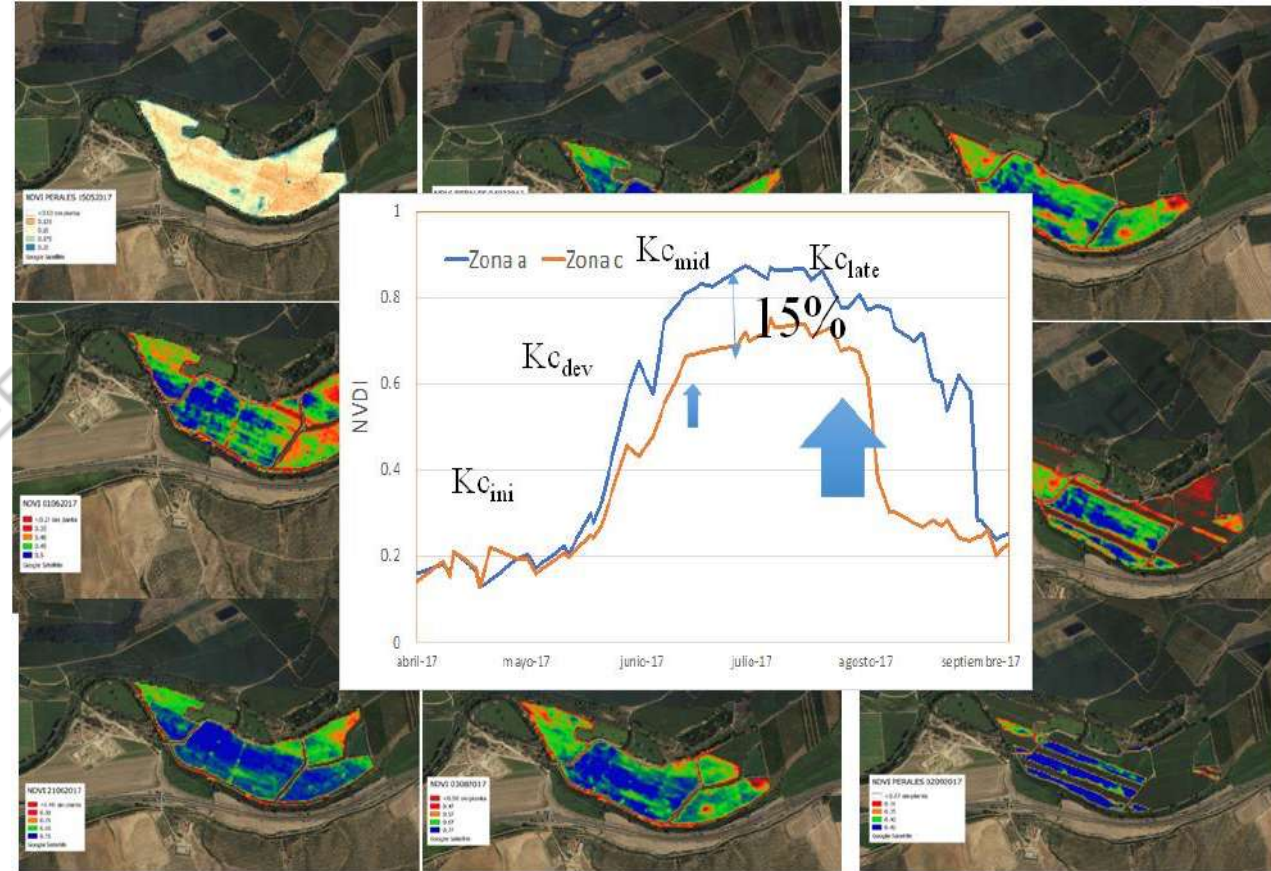
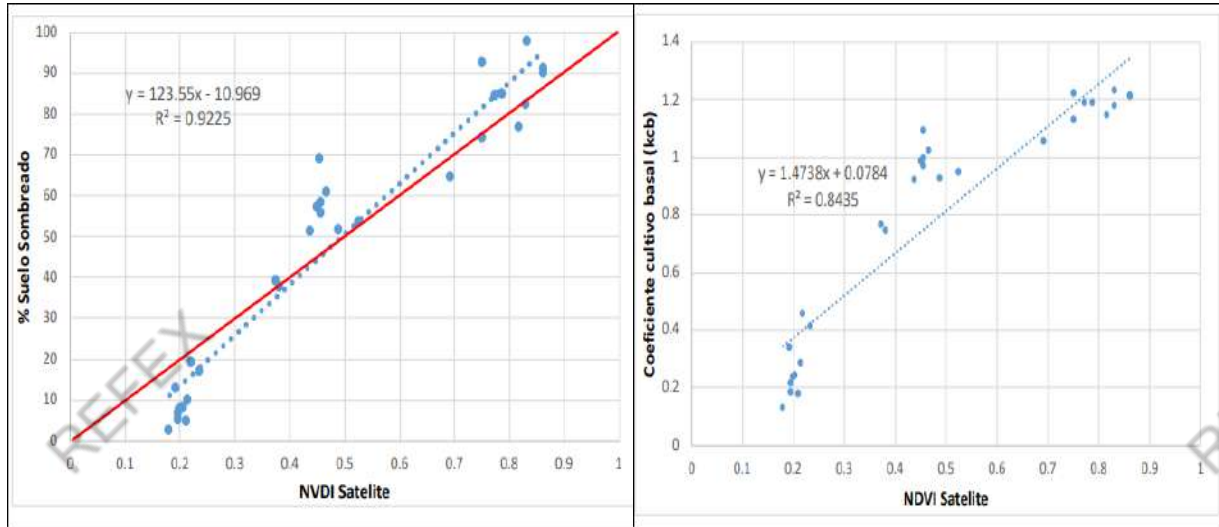
Bandas	Resolución Espacial (m)	Resolución Espectral (nm)
Banda 1 (Aerosol)	60	443
Banda 2 (Azul)	10	490
Banda 3 (Verde)	10	560
<b>Banda 4 (Rojo)</b>	<b>10</b>	<b>665</b>
Banda 5 (Infrarrojo cercano - NIR)	20	705
Banda 6 (Infrarrojo cercano - NIR)	20	740
Banda 7 (Infrarrojo cercano - NIR)	20	783
<b>Banda 8 (Infrarrojo cercano - NIR)</b>	<b>10</b>	<b>842</b>
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



NDVI



**NDVI: Índice de Vegetación por Diferencias Normalizado**, obtenido desde imágenes multispectrales satelitales sus valores oscilan entre aproximadamente 0.14 (suelo desnudo) y 0.91 (cubiertas verdes muy densas)

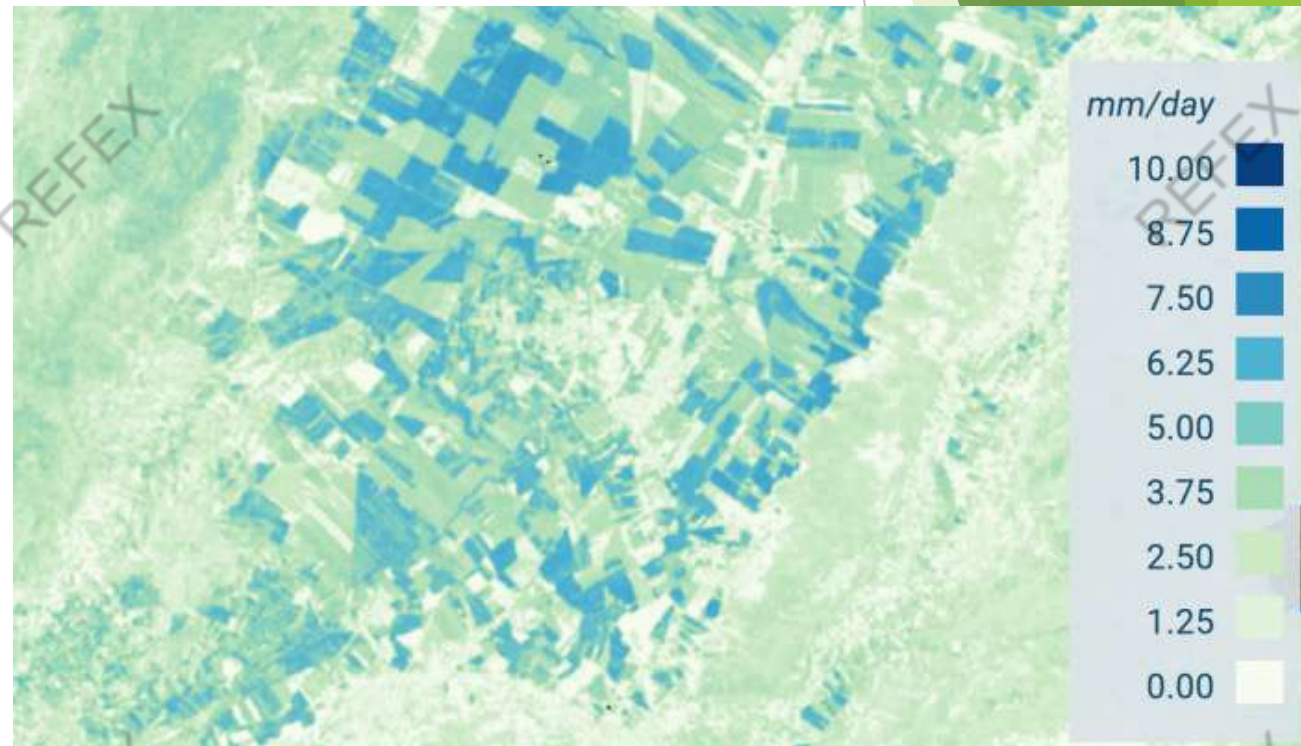
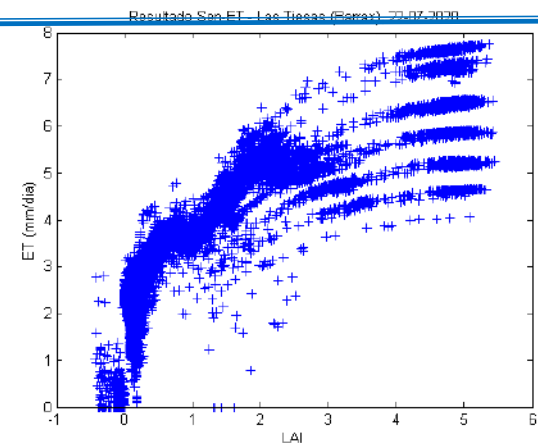
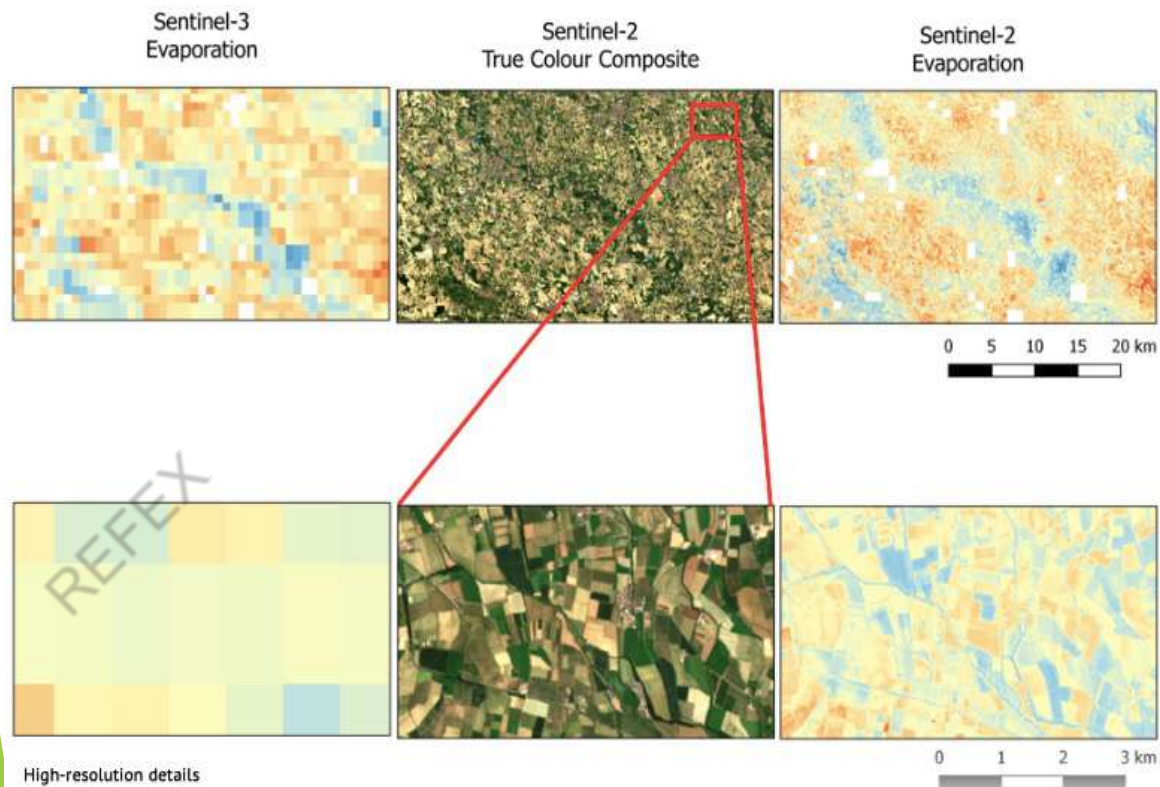


$$K_{cb} = 1.44 \text{ NDVI} - 0.1$$

$$K_c = 1.25 \text{ NDVI} + 0.1$$

calera et al., 2014





<https://www.esa-sen4et.org/>

[https://eo4society.esa.int/wp-content/uploads/2023/01/ET4FAO\\_Final\\_Report.pdf](https://eo4society.esa.int/wp-content/uploads/2023/01/ET4FAO_Final_Report.pdf)



# ¿POR QUE AURAVANT?

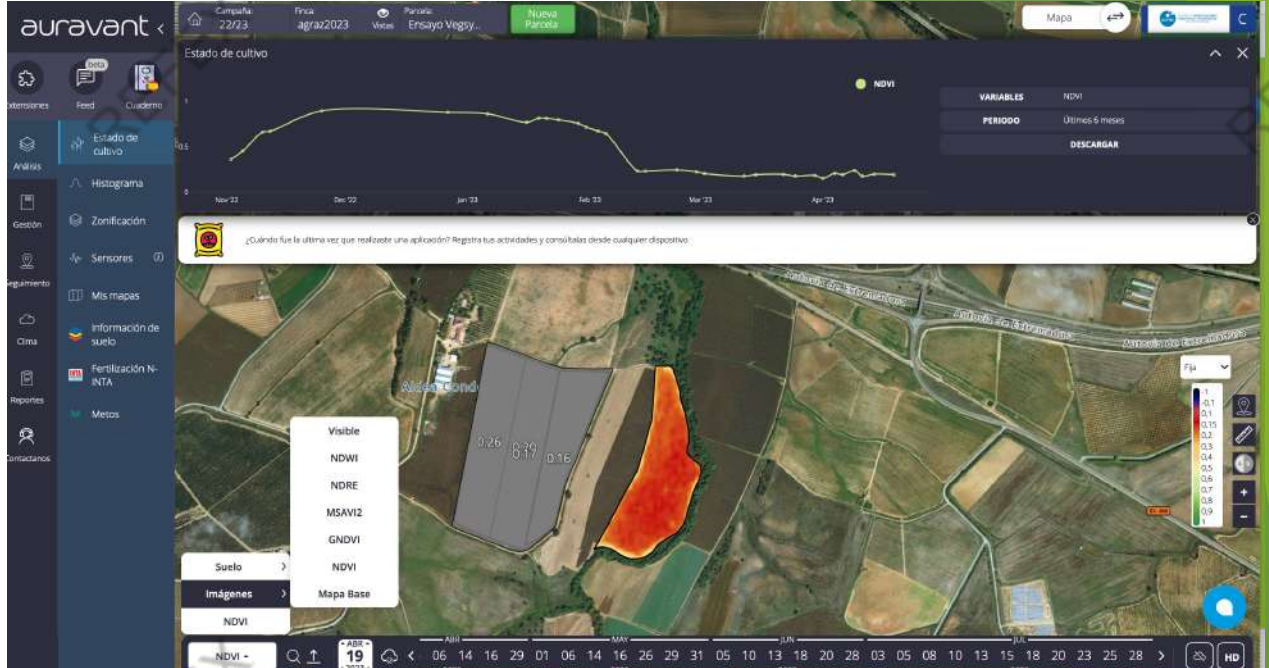
## ¿Auravant es gratis?

Auravant es gratis, **en serio**.

Buscamos hacer **simple** un proceso altamente complejo para que todos puedan aprovecharlo y así permitirle a nuestros usuarios aumentar su **competitividad**. Por eso vamos a ofrecer siempre una versión **gratuita** de la plataforma para que cada campo del mundo haga agricultura eficiente. Queremos acompañar al agrónomo en todo el ciclo productivo, reduciendo la incertidumbre, maximizando rindes, minimizando costos y reduciendo el impacto ambiental.

El paquete gratuito existe para que el usuario pueda probar la plataforma y se encuentra limitado a 1.000 ha.

Solo las funcionalidades avanzadas están los paquetes pagos. Para mayor información de nuestros planes Pagos, visita la sección [Precios de nuestra Web](#).



CUADERNO DE CAMPO	GESTIÓN	PROFESIONAL	PROFESIONAL FULL
<p>Para llevar al día tu cuaderno de campo digital cumpliendo con la nueva legislación</p> <p><b>EUR 10</b> por usuario, por mes, pagado anualmente *</p> <p>alta definición (HD): oha <a href="#">Necesitas más ha Ultra HD o HD?</a></p> <p><b>CONOCER MAS</b></p> <p>Todas las funciones del plan Gratuito, más:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cuaderno de campo oficial</li> <li>✓ Gestión de explotaciones, fincas y parcelas</li> <li>✓ Maquinaria</li> <li>✓ Plagas</li> <li>✓ Organización de cultivos</li> <li>✓ Registro de actividades</li> <li>✓ Alerta por uso de fitosanitarios</li> </ul>	<p>Para agricultores que maximizan la eficiencia productiva con agricultura digital.</p> <p><b>EUR 19</b> por usuario, por mes, pagado anualmente *</p> <p>alta definición (HD): oha <a href="#">Necesitas más ha Ultra HD o HD?</a></p> <p><b>CONOCER MAS</b></p> <p>Todas las funciones del plan Gratuito, más:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Soporte Personalizado</li> <li>✓ Planificar campañas y exportar sus datos</li> <li>✓ Monitorear offline desde nuestra App</li> <li>✓ Generar reportes automáticos</li> <li>✓ Visualizar y descargar evolución del cultivo</li> </ul>	<p>Para profesionales que toman decisiones estratégicas y requieren información precisa.</p> <p><b>EUR 39</b> por usuario, por mes, pagado anualmente *</p> <p>alta definición (HD): 40ha <a href="#">Necesitas más ha Ultra HD o HD?</a></p> <p><b>CONOCER MAS</b></p> <p>Todas las funciones del plan Gratuito, más:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Soporte Personalizado</li> <li>✓ Generar mapas de productividad con el histograma</li> <li>✓ Consultar analítica de imágenes histórica</li> <li>✓ Integrar tus sensores a la plataforma</li> </ul>	<p>Para expertos en agricultura digital, que maximizan el potencial de la agricultura de precisión.</p> <p><b>EUR 69</b> por usuario, por mes, pagado anualmente *</p> <p>alta definición (HD): 40ha <a href="#">Necesitas más ha Ultra HD o HD?</a></p> <p><b>CONOCER MAS</b></p> <p>Todas las funciones del plan Profesional, más:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Soporte Personalizado</li> <li>✓ Capacitación de la plataforma</li> <li>✓ Ambiental y prescribir con múltiples capas</li> <li>✓ Ponderar capas por importancia</li> <li>✓ Descargar prescripciones</li> </ul>



# NIVEL 1 Comunidades de regantes SECTORES

Campaña: 23/24 | Finca: Sector J | Parcela: Parcela

auravant <

- Extensiones
- Feed
- Cuaderno
- Recursos
- Analisis
- Gestion
- Seguimiento
- Clima
- Reportes
- Contactanos

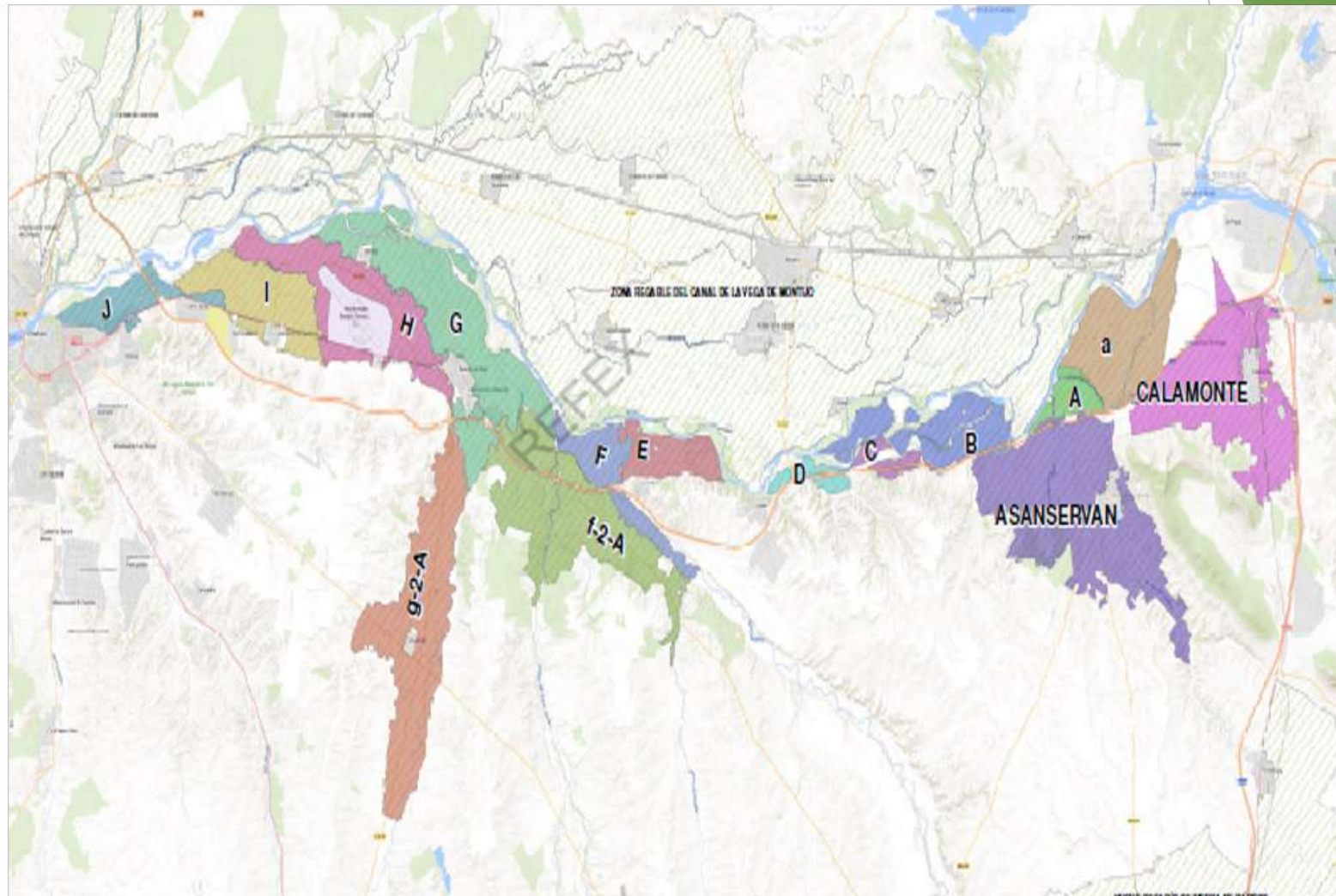
Cultivos

Etc

Necesidades

Planificación

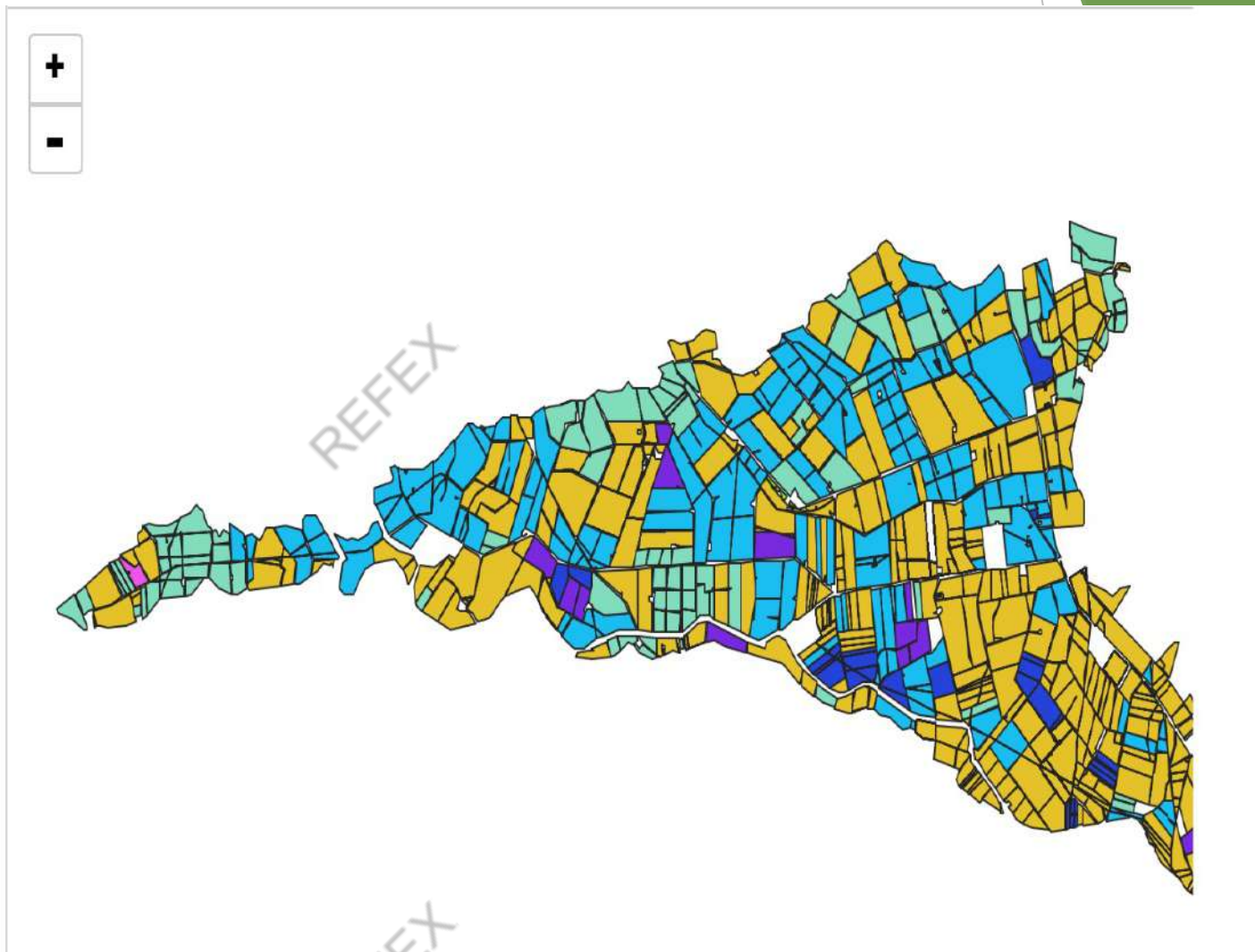
Ajustes



**auravant** <

- Extensiones
- Feed
- Cuaderno
- Recursos
- Cultivos**
- ETc
- Análisis
- Necesidades
- Gestión
- Planificación
- Ajustes
- Seguimiento
- Clima
- Reportes
- Contactos

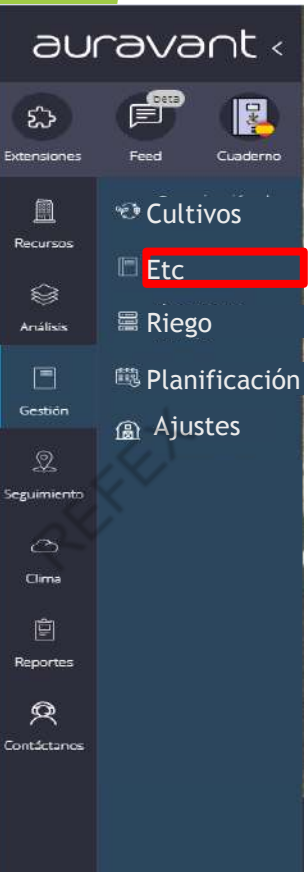
- ✓ Cultivos\_prevision2023
  - ✓ FRUTALES
  - ✓ FRUTOS SECOS
  - ✓ HUERTA
  - ✓ INVERNADEROS - CULTI
  - ✓ OLIVAR
  - ✓ OLIVAR - FRUTAL
  - ✓ PASTO ARBUSTIVO
  - ✓ TIERRAS ARABLES
  - ✓ VIÑEDOS





Campaña: 23/24 Finca: Sector J Parcela: Parcela

Se obtienen valores de valor actual y acumulado de los datos últimos de análisis (Etc)

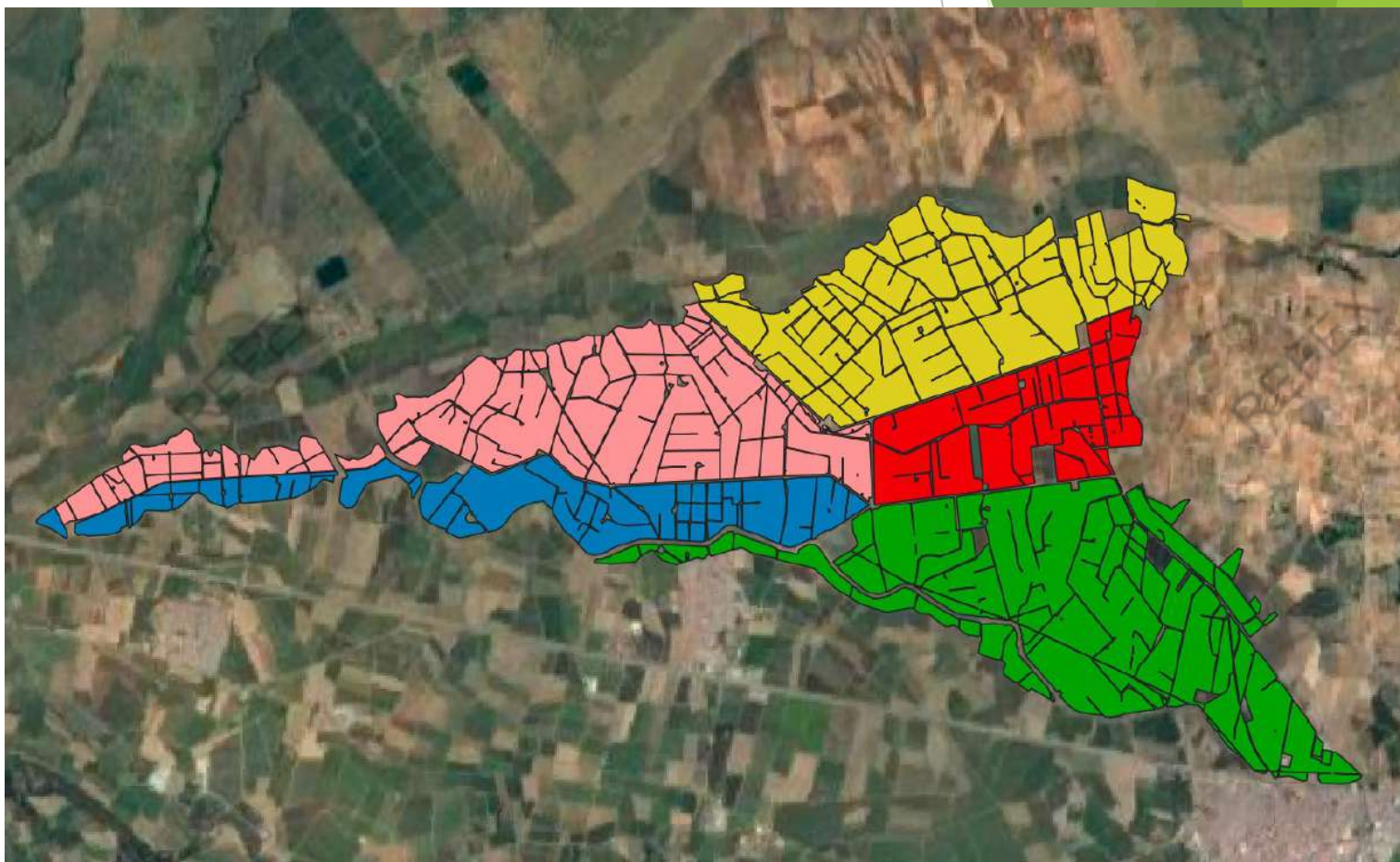


- Extensiones
- Feed
- Cuaderno
- Cultivos
- Etc
- Riego
- Planificación
- Ajustes
- Seguimiento
- Clima
- Reportes
- Contactanos

### Etc Sectores

Busca tus sensores y variables...

Sector 1	4.11hm <sup>3</sup>	⋮	▼
Sector 2	1.90hm <sup>3</sup>	⋮	▼
Sector 3	1.64hm <sup>3</sup>	⋮	▼
Sector 4	4.40hm <sup>3</sup>	⋮	▼
Sector 5	3.92hm <sup>3</sup>	⋮	▼
Total CCRR	15.97hm <sup>3</sup>	⋮	▼





Campaña: 23/24    Finca: Sector J    Parcela: Parcela

Se obtienen valores de valor actual y acumulado de los datos últimos de análisis (riego)

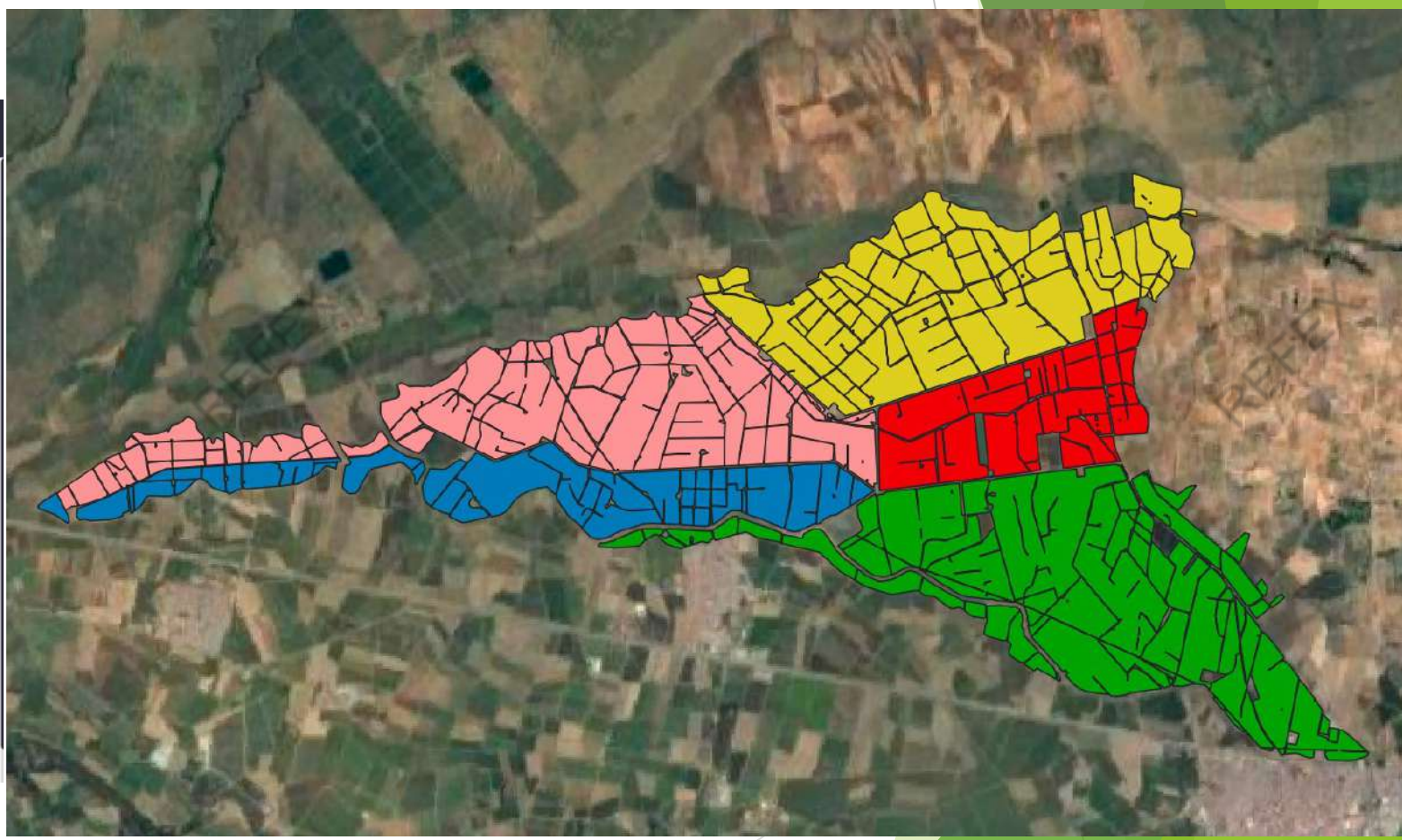
**auravant** <

- Extensiones
- Feed
- Cuaderno
- Recursos
- Cultivos
- ETC
- Análisis
- Riego**
- Planificación
- Gestión
- Ajustes
- Seguimiento
- Clima
- Reportes
- Contactanos

### Riego Sectores

Busca tus sensores y variables...

 Sector 1	3.28hm <sup>3</sup>	⋮	▼
 Sector 2	1.71hm <sup>3</sup>	⋮	▼
 Sector 3	1.23hm <sup>3</sup>	⋮	▼
 Sector 4	3.08hm <sup>3</sup>	⋮	▼
 Sector 5	3.53hm <sup>3</sup>	⋮	▼
 Total CCRR	12.83hm <sup>3</sup>	⋮	▼





Campaña: 23/24 Finca: Sector J Parcela: Parcela

Se obtienen valores proporcionados por la CCRR sobre las dotaciones por parcela (actuales repartiend...

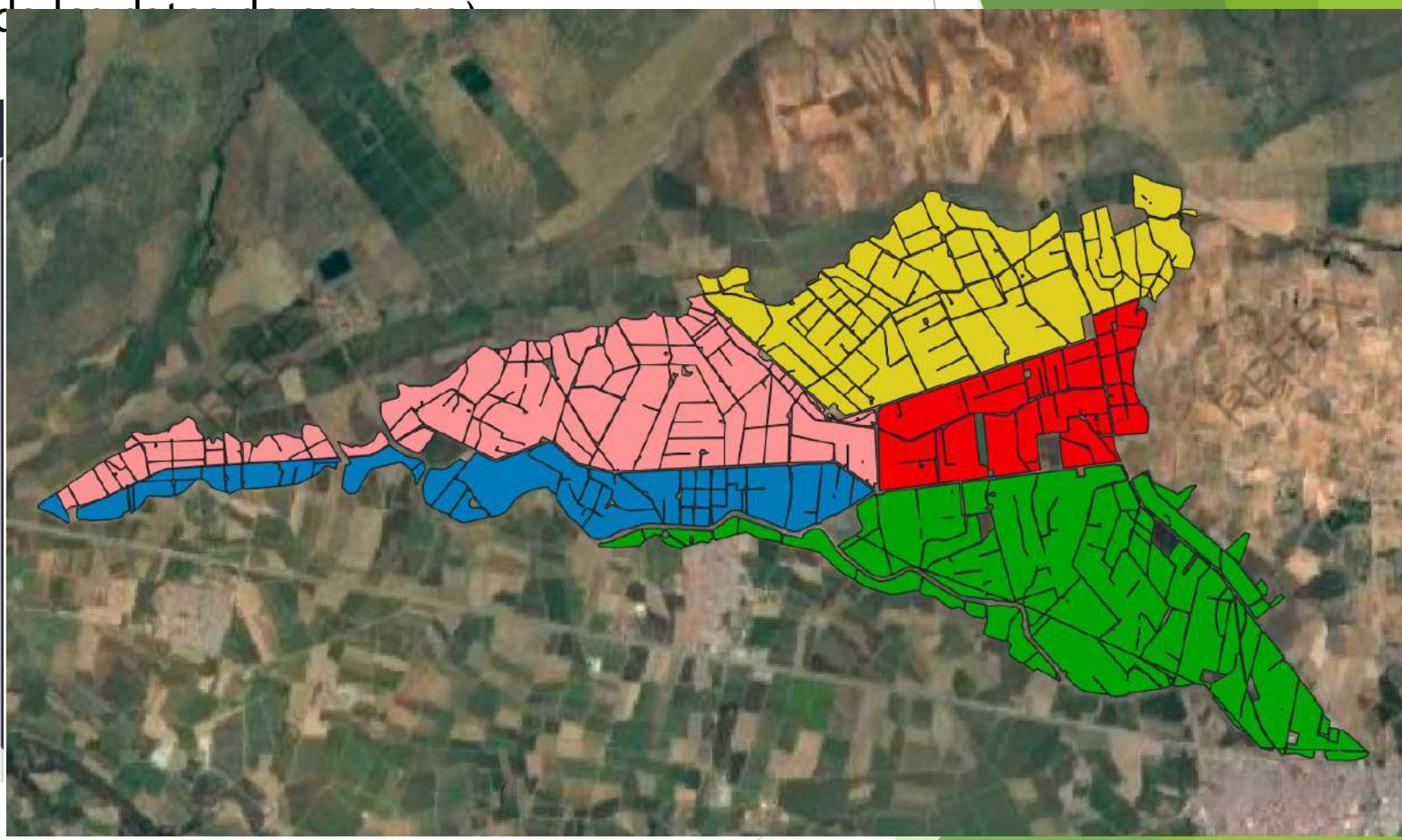
auravant <

- Extensiones
- Feed
- Cuaderno
- Recursos
- Cultivos
- ETC
- Riego
- Planificación**
- Ajustes
- Seguimiento
- Clima
- Reportes
- Contactanos

Riego Sectores

Busca tus sensores y variables...

	Sector 1	3.50hm <sup>3</sup>	⋮	▼
	Sector 2	1.50hm <sup>3</sup>	⋮	▼
	Sector 3	1.50hm <sup>3</sup>	⋮	▼
	Sector 4	4.00hm <sup>3</sup>	⋮	▼
	Sector 5	3.50hm <sup>3</sup>	⋮	▼
	Total CCRR	14.00hm <sup>3</sup>	⋮	▼



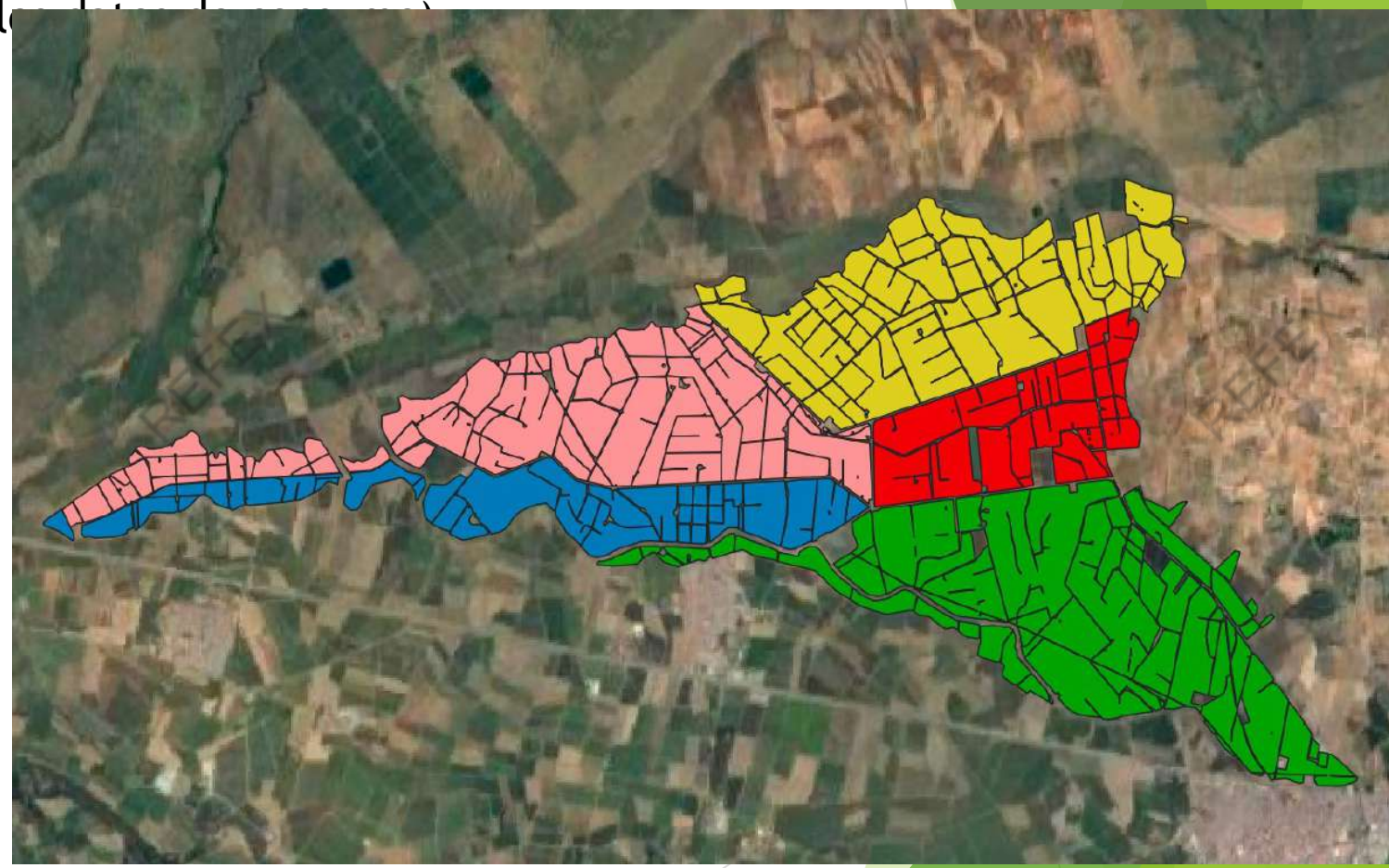


Campaña: 23/24    Finca: Sector J    Parcela: Parcela

Se obtienen valores proporcionados por la CCRR sobre las dotaciones por parcela (actuales repartiendo los recursos disponibles)

- Extensiones
- Feed
- Cuaderno
- Cultivos
- ETC
- Riego
- Planificación
- Ajustes**
- Seguimiento
- Clima
- Reportes
- Contactanos

Riego Sectores			
Busca tus sensores y variables...			
Sector 1	3,28m <sup>3</sup>	3,50m <sup>3</sup>	⚙️
Sector 2	1,71m <sup>3</sup>	1,50m <sup>3</sup>	⚙️
Sector 3	1,23m <sup>3</sup>	1,50m <sup>3</sup>	⚙️
Sector 4	3,07m <sup>3</sup>	4,00m <sup>3</sup>	⚙️
Sector 5	3,52m <sup>3</sup>	3,50m <sup>3</sup>	⚙️
<b>Total CCRR</b>	<b>12,8m<sup>3</sup></b>	<b>14,0m<sup>3</sup></b>	⚙️



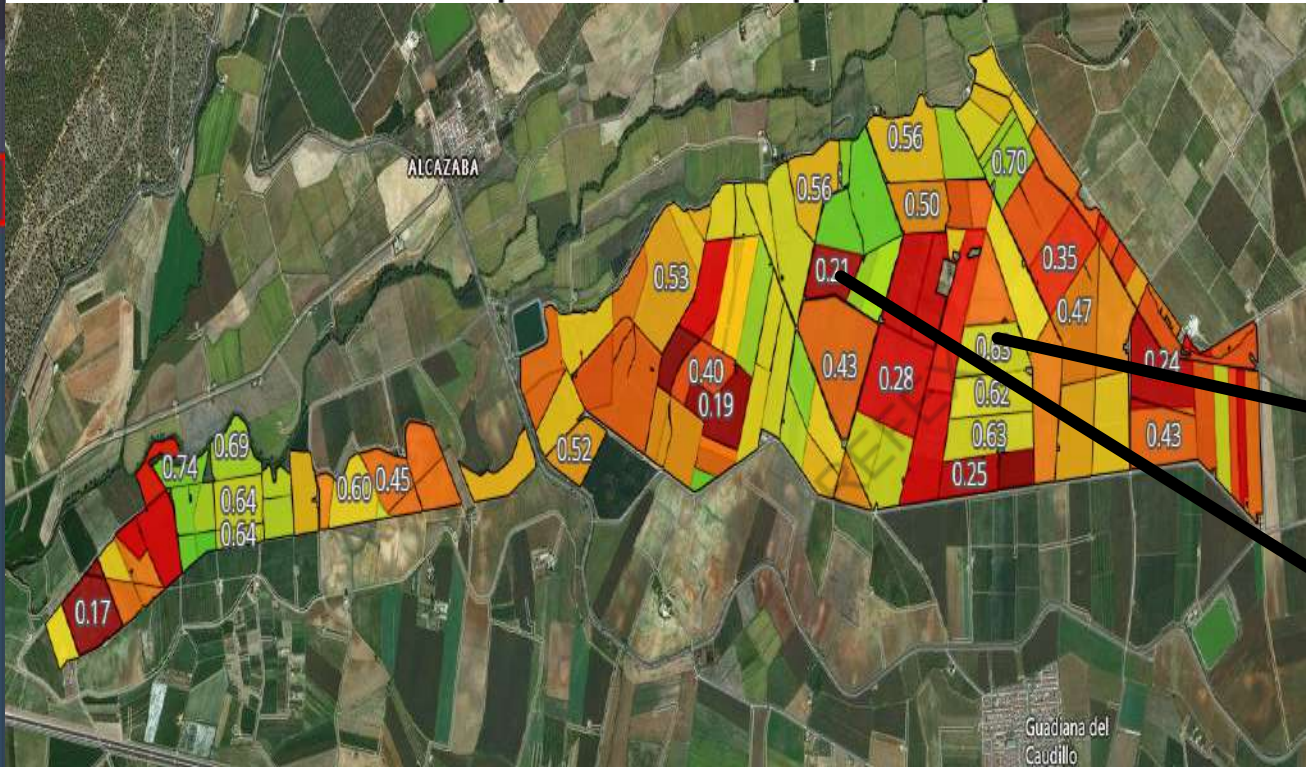


Campaña: 23/24 Finca: Sector J Parcela: Parcela

En esta parte mostramos simplemente los que ya tiene auravant que es el NDVI por cada parcela

auravant <

- Extensiones
- Feed
- Cuaderno
- Recursos
- vegetativo cultivo
- ETc
- Riego
- Balance suelo
- Humedad cultivo
- Seguimiento
- Clima
- Reportes
- Contactanos

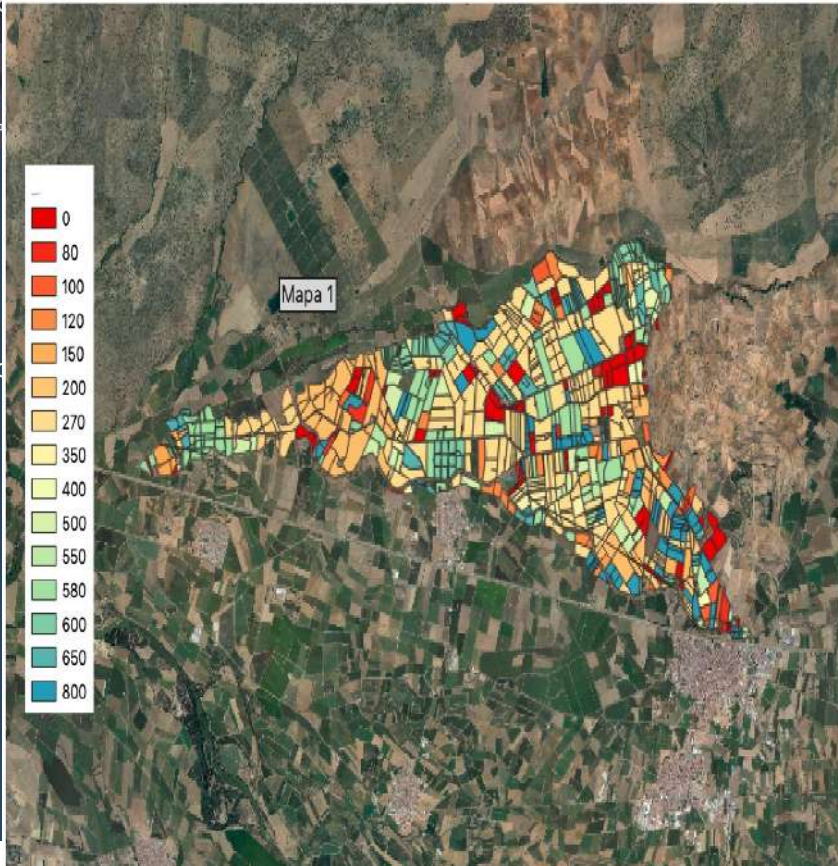
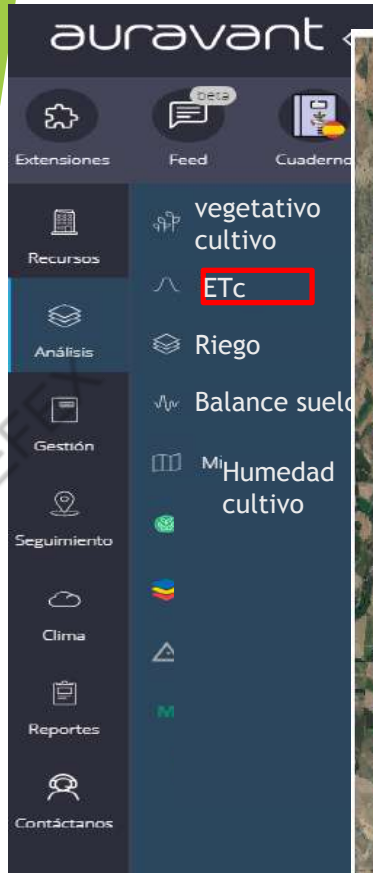




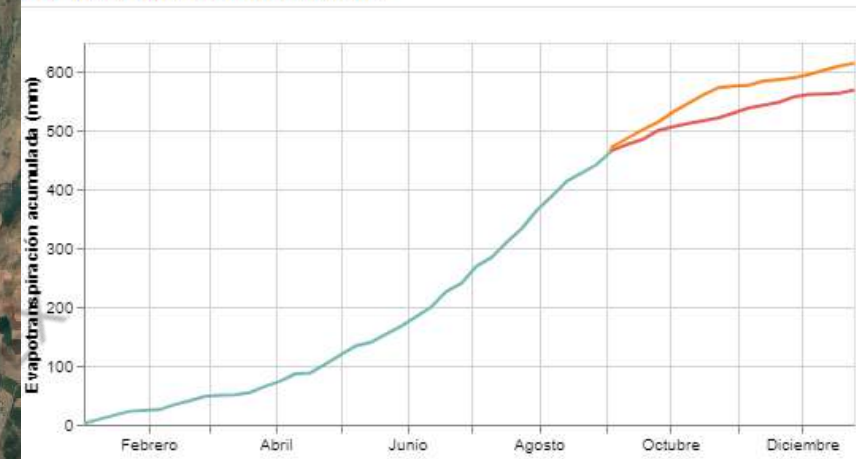
# NIVEL 1 Comunidades de regantes PARCELAS

Campaña: 23/24 Finca: Sector J Parcela: Parcela

Calculo de  $Etc = ETo \times Kc$  de cada parcela.  
 $ETo$  Puede venir de datos meteorológicos ( $Eto$  hargraves)



Evapotranspiración Acumulada



Evapotranspiración Diaria



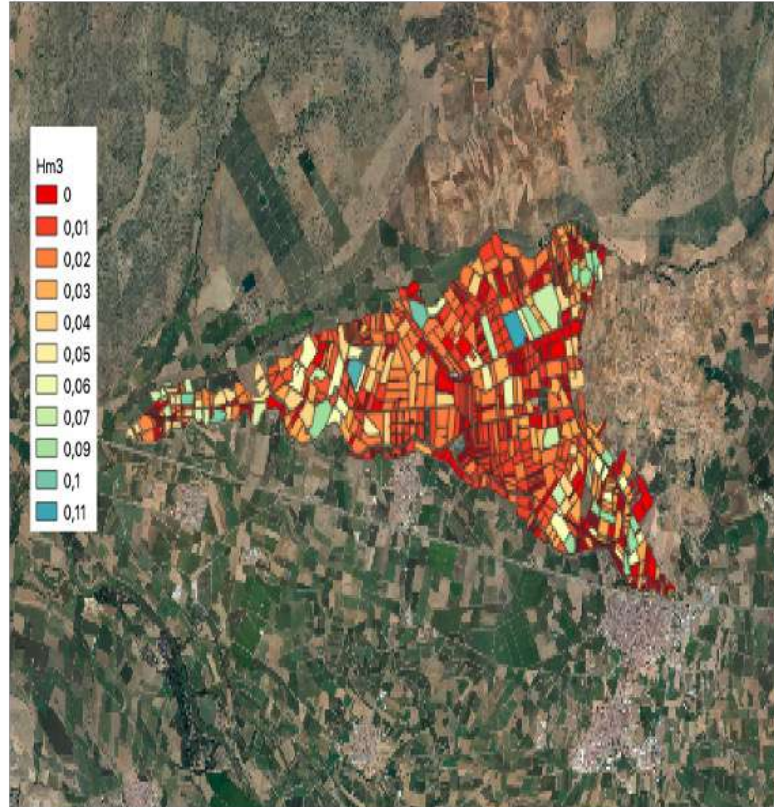


# NIVEL 1 Comunidades de regantes PARCELAS

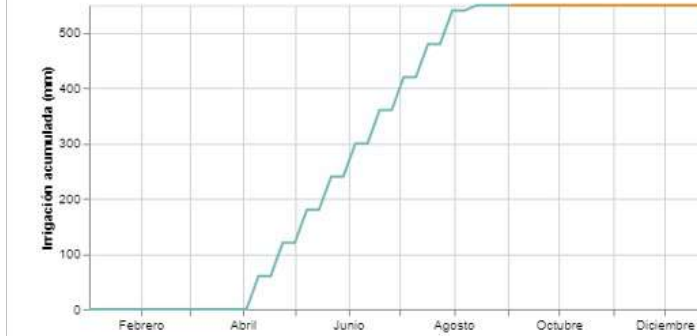
Campaña: 23/24 Finca: Sector J Parcela: Parcela

**auravant**

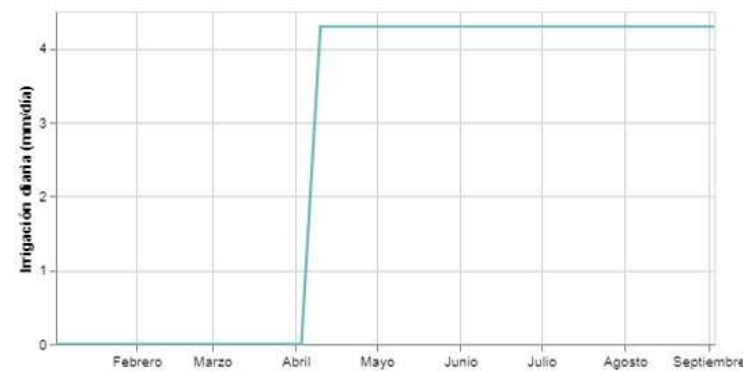
- Extensiones
- Feed
- Cuaderno
- Recursos
- vegetativo cultivo
- ETc
- Riego**
- Balace suelo
- Humedad cultivo
- Gestión
- Seguimiento
- Clima
- Reportes
- Contáctanos



Irrigación Acumulada



Irrigación Diaria

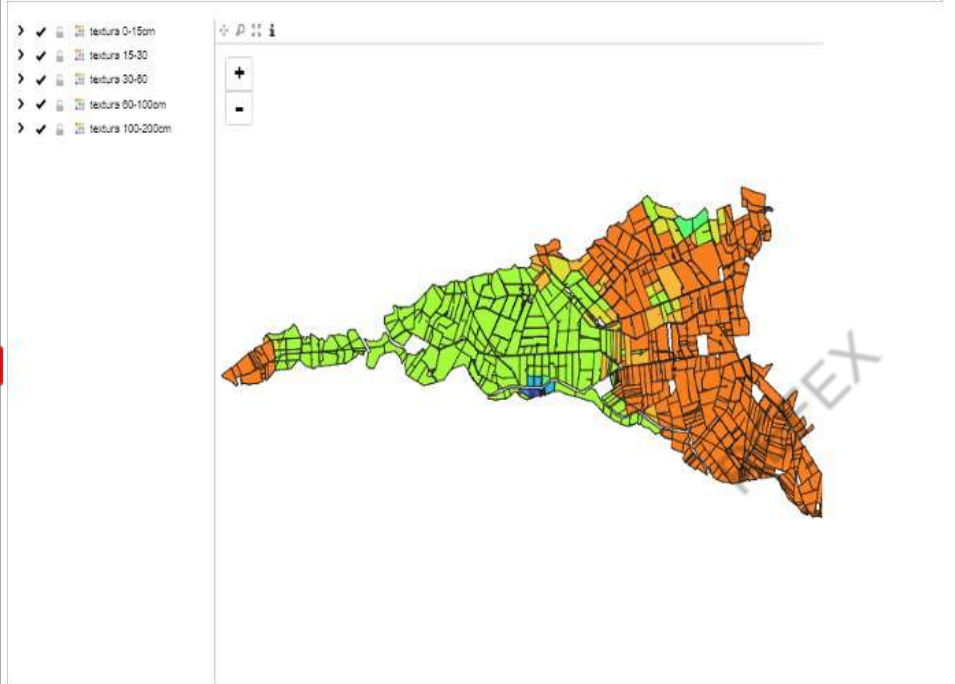


# NIVEL 1 Comunidades de regantes PARCELAS

Campaña: 23/24 | Finca: Sector J | Parcela: Parcela

**auravant**

- Extensiones
- Feed
- Cuaderno
- Recursos
- vegetativo cultivo
- ETc
- Riego
- Balance suelo**
- Humedad cultivo
- Gestión
- Seguimiento
- Clima
- Reportes
- Contactanos



### Agua Disponible En El Suelo



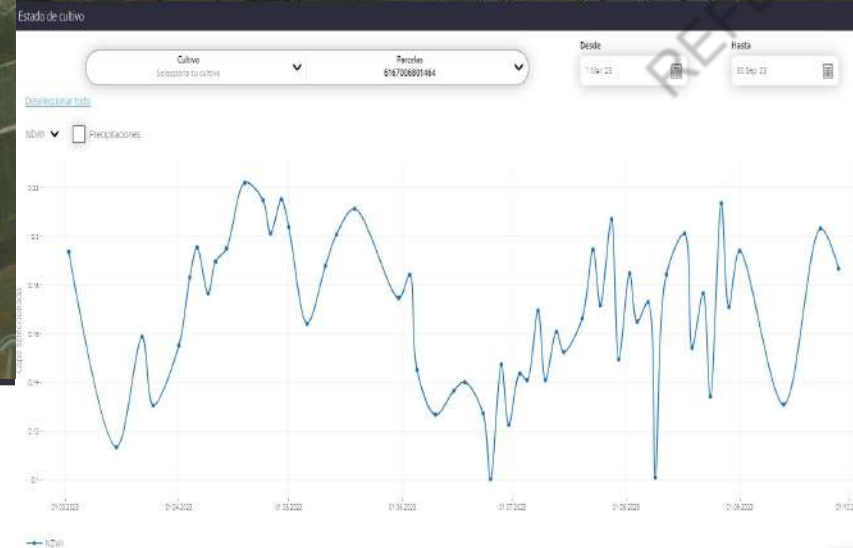
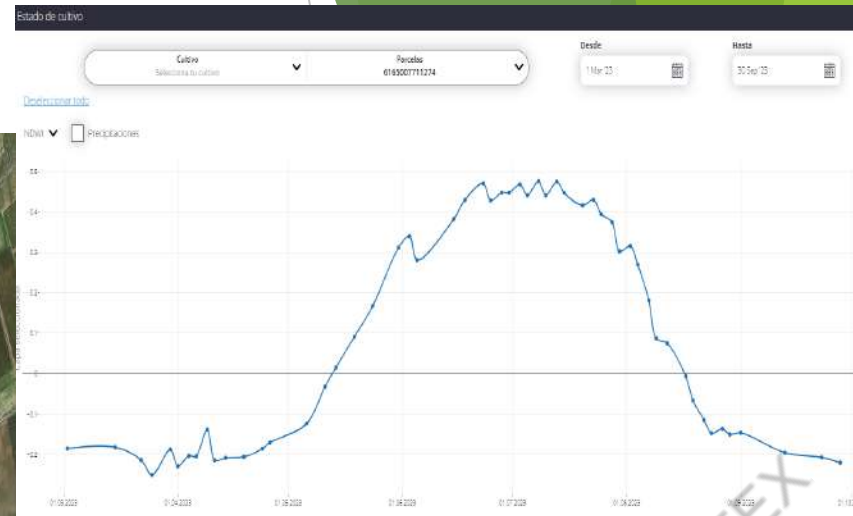
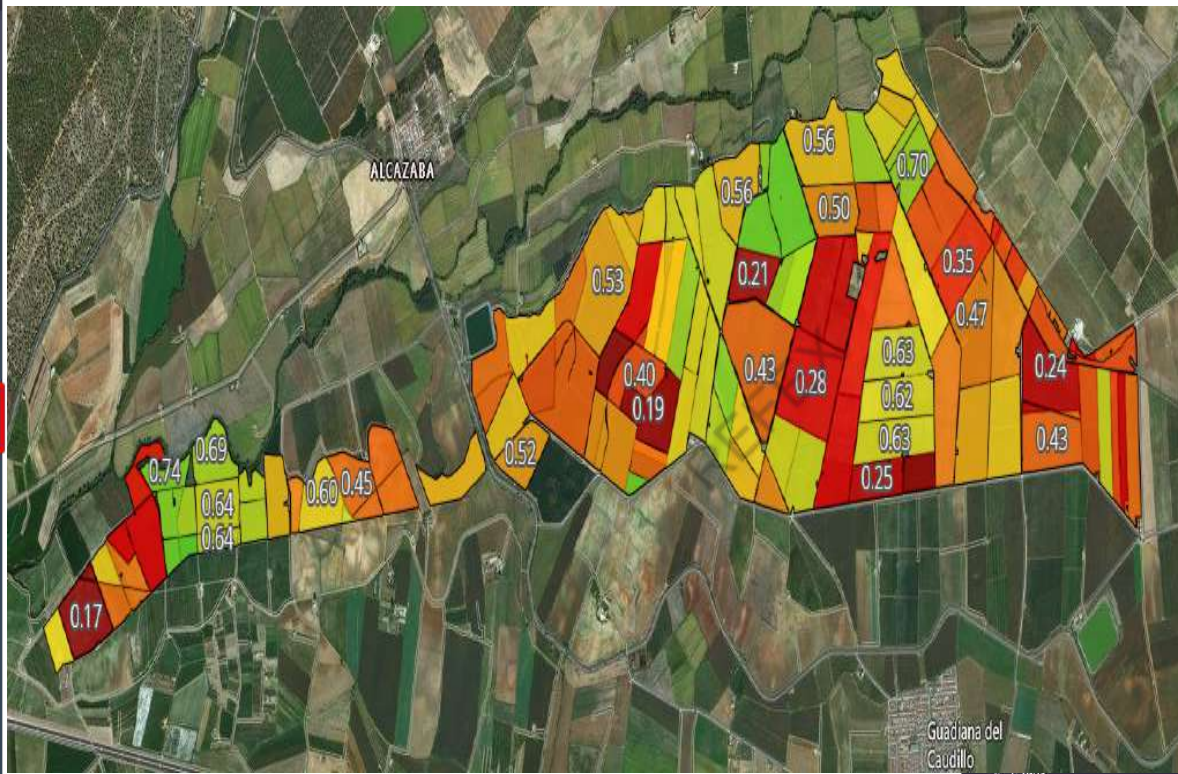


# NIVEL 1 Comunidades de regantes PARCELAS

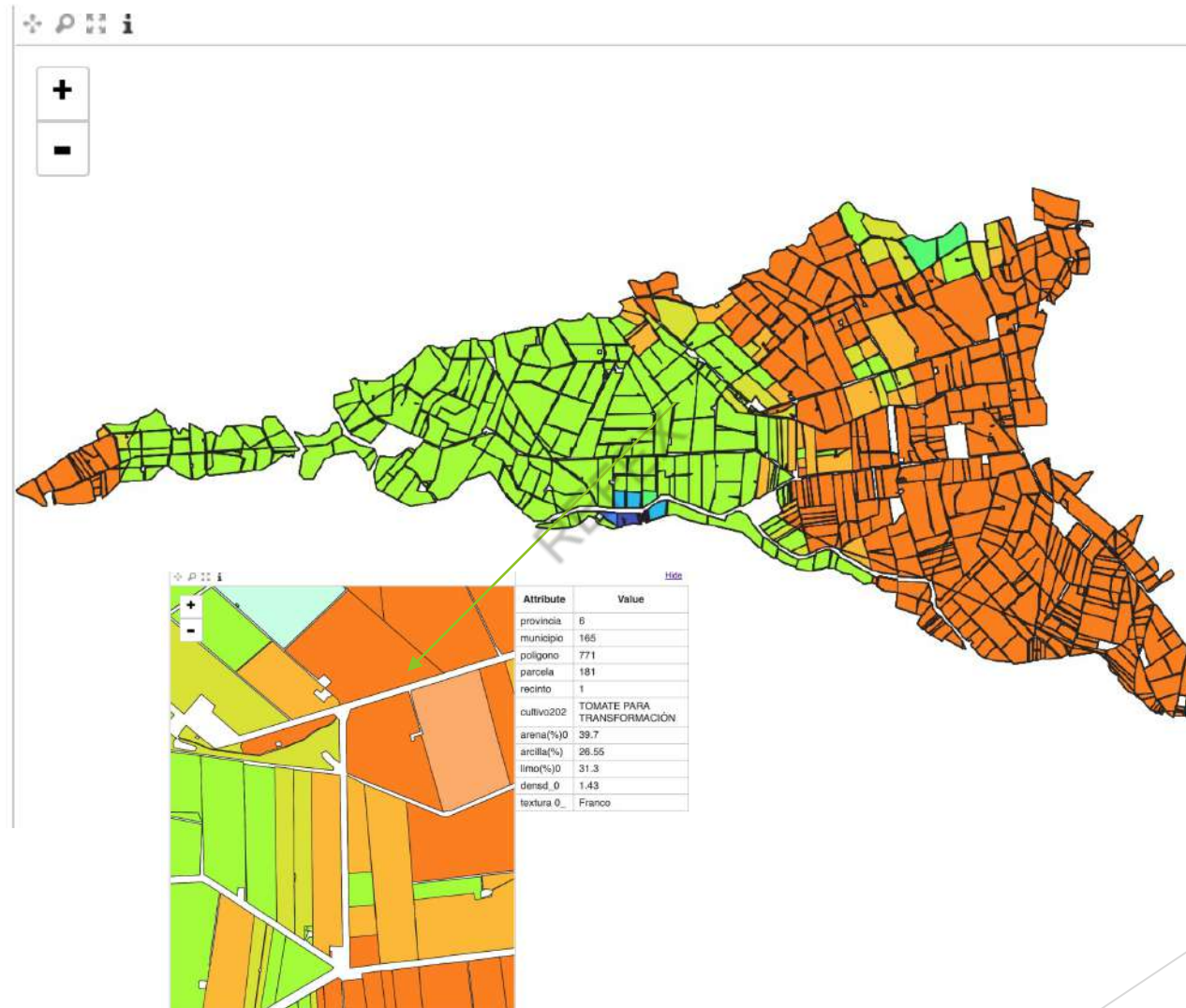
Campaña: 23/24 Finca: Sector J Parcela: Parcela

**auravant**

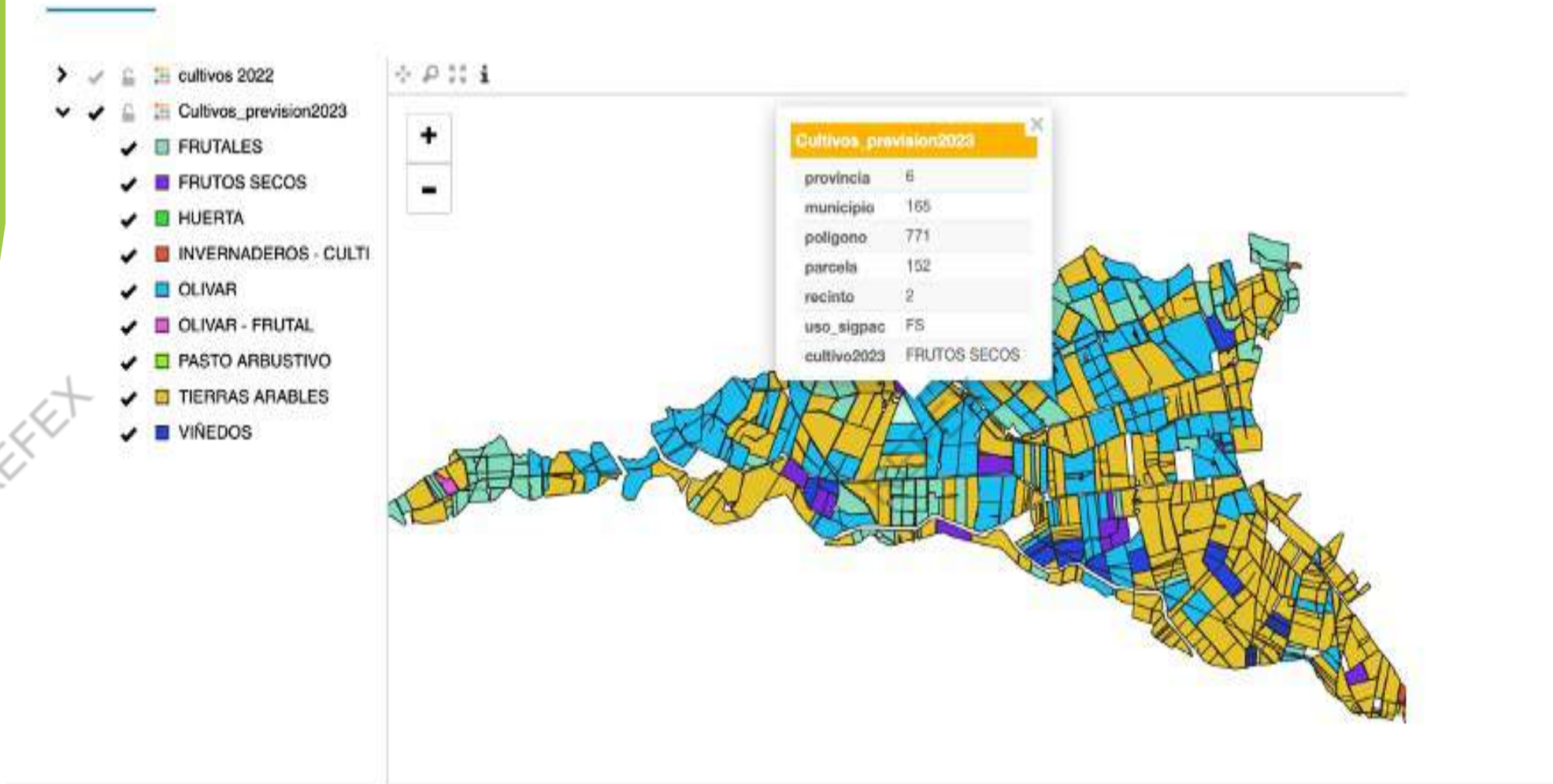
- Extensiones
- Feed
- Cuaderno
- Recursos
- vegetativo cultivo
- ETc
- Riego
- Balace suelo
- Humedad cultivo**
- Gestión
- Seguimiento
- Clima
- Reportes
- Contáctanos



- ✓   textura 0-15cm
  - ✓  No Suelo
  - ✓  Arcilloso
  - ✓  Arcillo Limoso
  - ✓  Franco Arcilloso Limoso
  - ✓  Franco Arcillo Arenoso
  - ✓  Franco Arcilloso
  - ✓  Arcilloso Limoso
  - ✓  Franco Limoso
  - ✓  Franco
- >   textura 15-30
- >   textura 30-60
- >   textura 60-100cm
- >   textura 100-200cm







# Cultivos evolución

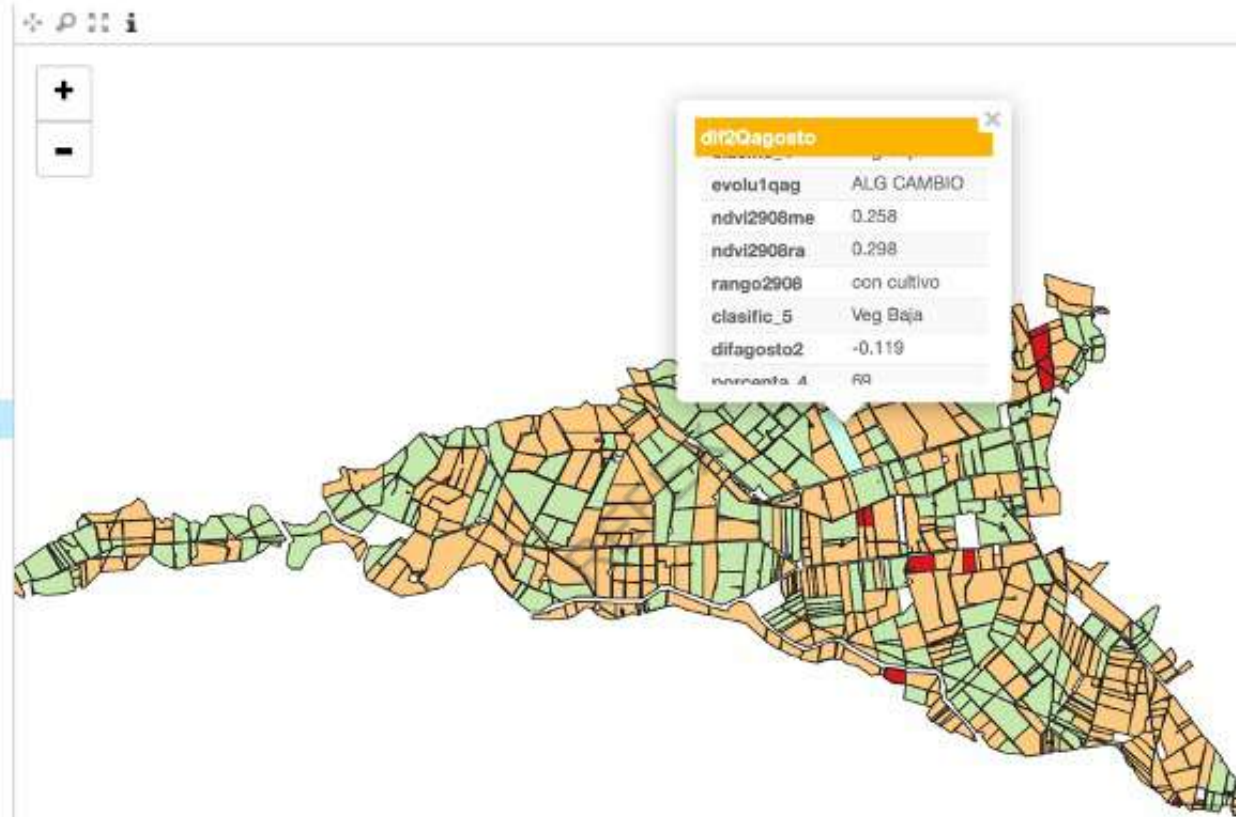
- >   NDVI 3105
- >   NDVI1506
- >   NDVI1007
- >   NDVI2507
- >   NDVI1408
- >   NDVI2908
- >   Dif1QJunio
- >   dif2qjunio
- >   dif1qJulio
- >   dif1Qagosto
- >   dif2Qagosto



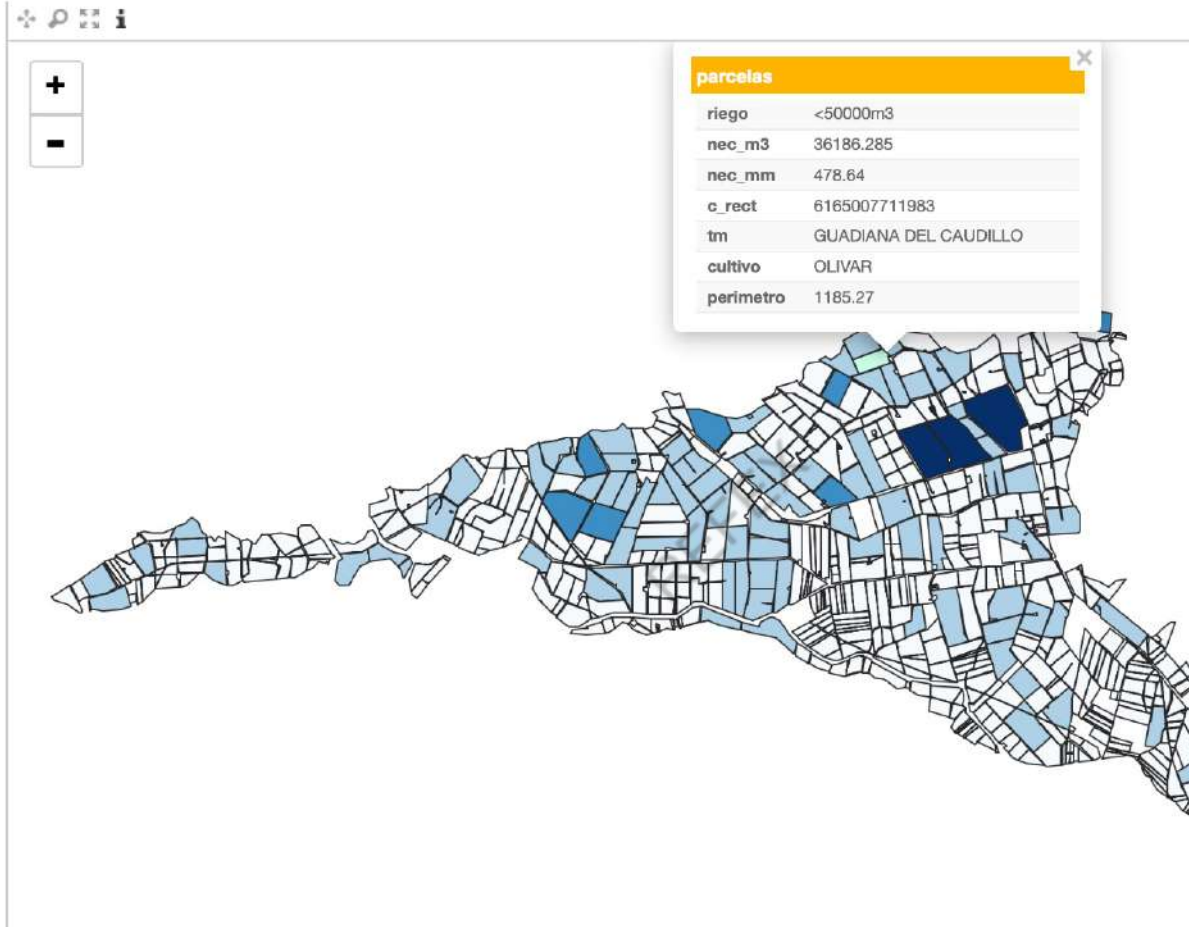


# Cultivos evolución

- > ✓ NDVI 3105
- > ✓ NDVI1506
- > ✓ NDVI1007
- > ✓ NDVI2507
- > ✓ NDVI1408
- > ✓ NDVI2908
- > ✓ Dif1QJunio
- > ✓ dif2qjunio
- > ✓ dif1qJulio
- > ✓ dif1Qagosto
- ✓ **dif2Qagosto**
- ✓ SIN CAMBIO
- ✓ ALG CAMBIO
- ✓ CON CAMBIO



- 1185.27
- >   sec1
  - ✓   parcelas
  - ✓  <50000m3
  - ✓  50000 a 100000m3
  - ✓  100000 a 150000m3
  - ✓  >150000m3





# Tecnología LoRaWan para la gestión del agua en las CCRR

TRANSFERENCIA ESPECIFICA DE RIEGOS



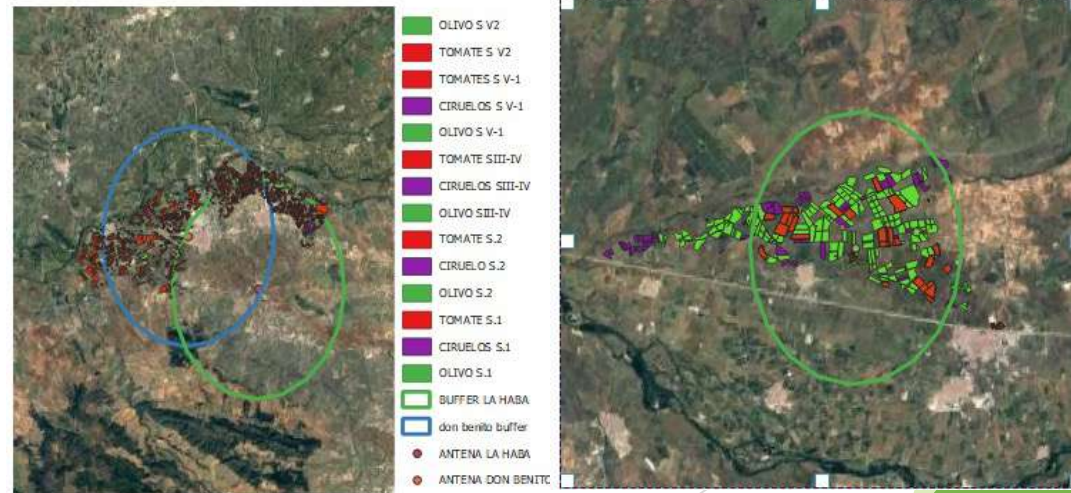
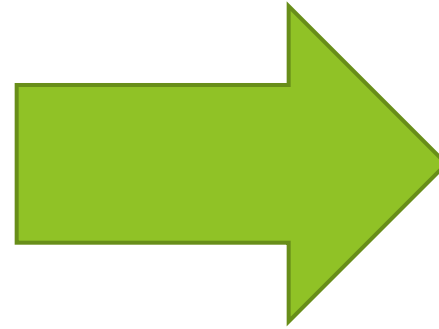
Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural  
Europa invierte en zonas rurales



JUNTA DE EXTREMADURA

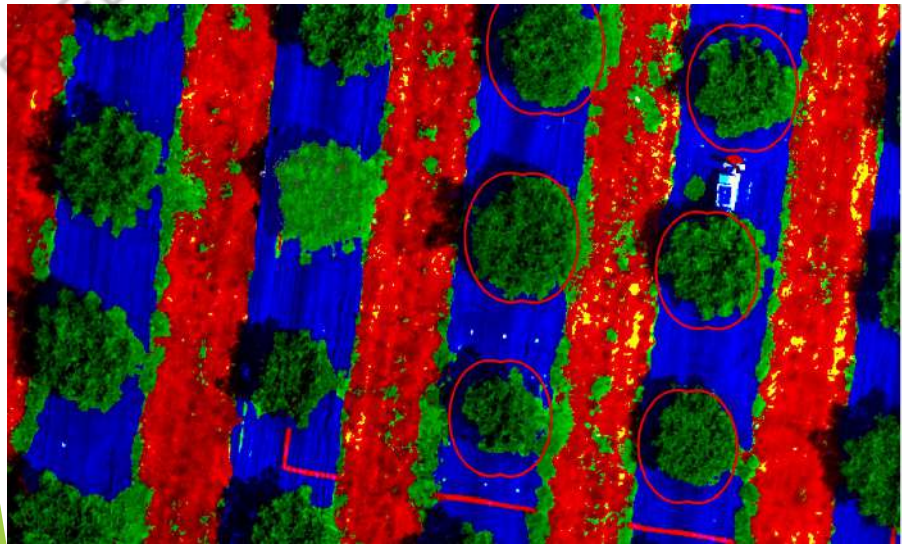
Consejería de Medio Ambiente y  
Rural, Políticas Agrarias y Territorio

- ▶ Parcelas de las otras acciones
- ▶ Parcelas en las comunidades de regantes seleccionadas. 3 parcelas Olivar, 3 Parcelas Frutales, 3 Parcelas Tomate





# SELECCIÓN Y SEGUIMIENTO DE PARCELAS CONTROL









# Sensores LoRaWAN seleccionados

Gran variedad de nodos para sensorización de cultivos



Lht65 N  
Nodo HR y  
T<sup>a</sup> ambiente



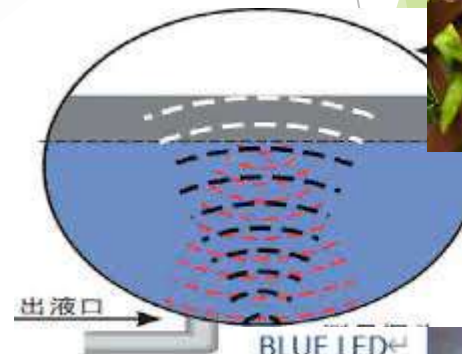
IWM-LR3  
Nodo lector  
de contador  
de riego

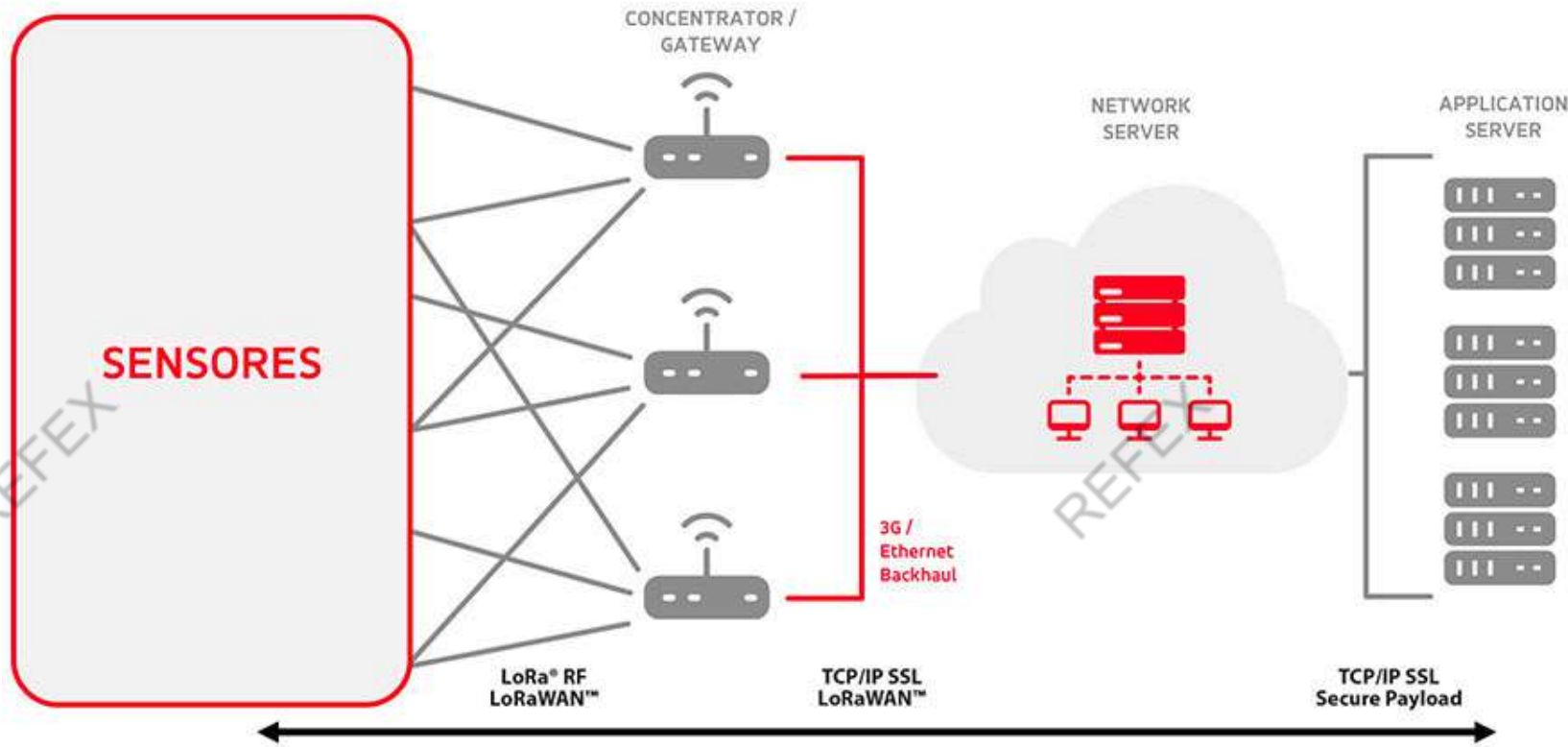


LSE01  
Nodo H, T<sup>a</sup>  
y CE



DL-MBX  
Sonda de nivel  
de ultrasonidos



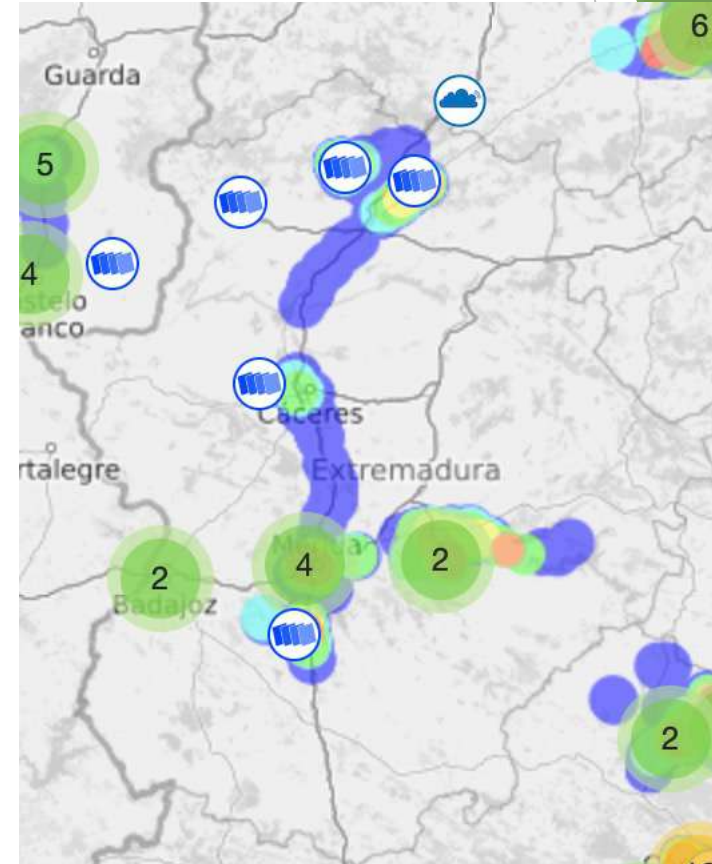
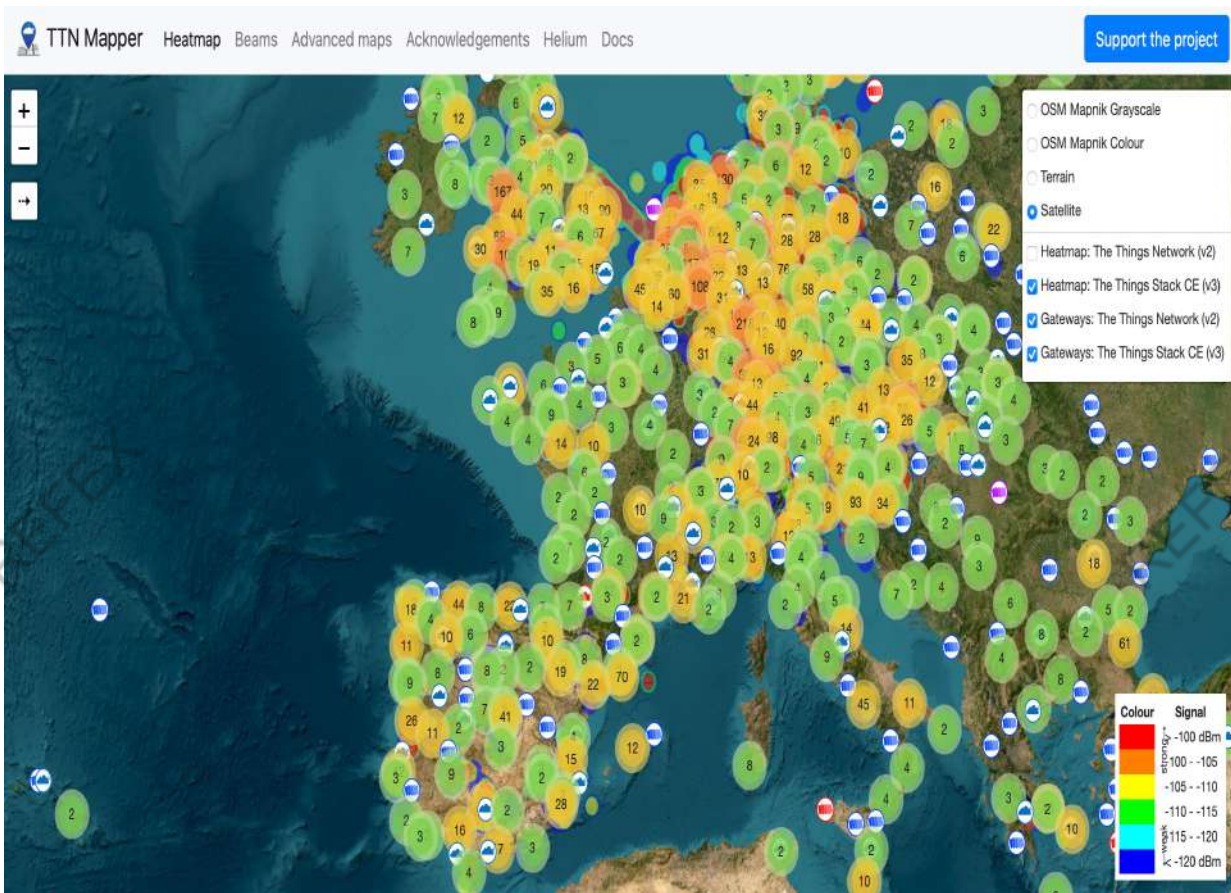


- Comunicación bidireccional
- Configurar desde el servidor
- Apertura/cierre de electroválvulas

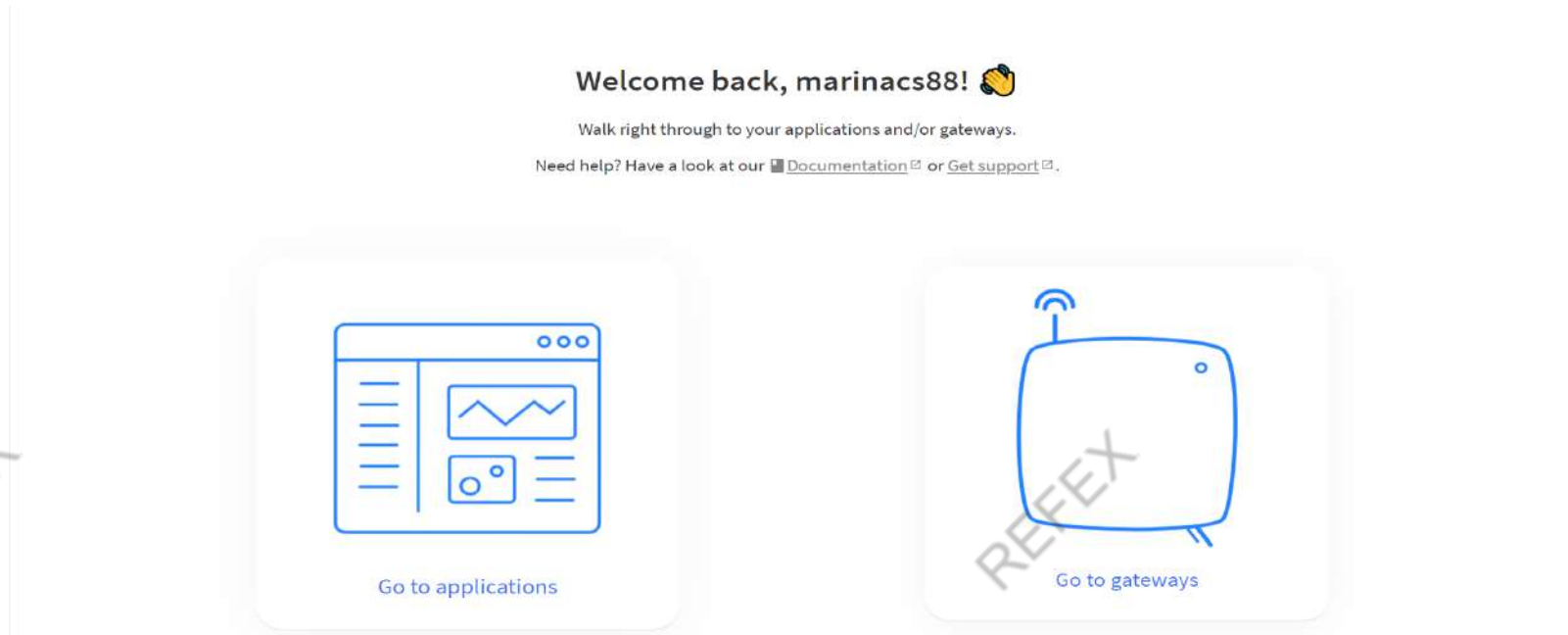




# Cobertura LoRaWAN



## Overview - Console - The Things Network



- Lo primero es crear un usuario en TTN
- Una vez hemos creado el usuario podemos acceder a NUESTRA CONSOLA
- en ella podremos acceder a las aplicaciones de dispositivos o a gateways para darlos de alta



## Overview - Console - The Things Network

Una vez completados estos pasos, el servidor te mostrará el sensor. Elegimos el plan de frecuencia recomendado y comenzamos a añadir las claves únicas de cada sensor

De esta forma, una vez completado el proceso, el servidor facilitará el decodificador del sensor. Igualmente se facilitará un decode depurado y un manual más detallado

Input method  Select the end device in the LoRaWAN Device Repository  Enter end device specifics manually

End device brand  Model  Hardware Ver.  Firmware Ver.  Profile (Region)

**LSE01**  
LoRaWAN Specification 1.0.3, RP001 Regional Parameters 1.0.3 revision A, Over the air activation (OTAA), Class A  
The Dragino LSE01 consists of soil moisture, soil temperature, and soil conductivity sensors. It is suitable for smart agriculture applications. The measured data is sent to the LoRaWAN® network.  
[Product website](#) | [Data sheet](#)

Frequency plan

Provisioning information  
JoinEUI

To continue, please enter the JoinEUI of the end device so we can determine onboarding options

- End devices
- Live data
- Payload formatters
- Integrations
- Collaborators
- API keys
- General settings

Setup

Formatter type\*

Formatter code (read only)

```
1 function decodeUplink(input) {
2   var port = input.fPort;
3   var bytes = input.bytes;
4   var value=(bytes[0]<<8 | bytes[1]) & 0x3FFF;
5   var batV=value/1000;//Battery,units:V
6   value=bytes[2]<<8 | bytes[3];
7   var data = {};
8   switch (input.fPort) {
9     case 2:
10    if(bytes[2] & 0x80)
11    {value |= 0xFFFF0000;}
12    data.Bat=batV;
13    data.TempC_DS18B20=(value/10).toFixed(1);//DS18B20,temperature,unit
14
15    value=bytes[4]<<8 | bytes[5];
16    data.water_SOIL=(value/100).toFixed(2);//water_SOIL,Humidity,units:
17
18    value=bytes[6]<<8 | bytes[7];
19    if((value & 0x8000)>>15 === 0)
20    |data.temp_SOIL=(value/100).toFixed(2);//temp_SOIL,temperature,unit
21    else if((value & 0x8000)>>15 === 1)
22    |data.temp_SOIL=((value-0xFFFF)/100).toFixed(2);//temp_SOIL,tempera
23
24    value=bytes[8]<<8 | bytes[9];
25    data.conduct_SOIL=(value);//conduct_SOIL,conductivity,units:uS/cm
```

- Una vez añadidos al servidor, encenderemos los dispositivos (Manual usuario)
- En la consola de TTN podremos observar si conectan ( Para ello debe haber un gateway que escuche a estos sensores en la zona.
- Una vez comprobado podremos decidir instalarlos en el campo. Para seleccionar la zona se recomienda tener un tracker para comprobar la señal LoRaWAN

- Las aplicaciones creadas para cada nodo suben los datos decodificados al servidor
- Desde el servidor se derivan los datos a una base de datos. (Google sheets, MySQL...)
- Con Looker Studio se accede a la base de datos para generar dashboard interactivos.
- Los gráficos se exportan a una plataforma web para que accedan técnicos y agricultores



Google Sheets



Looker Studio

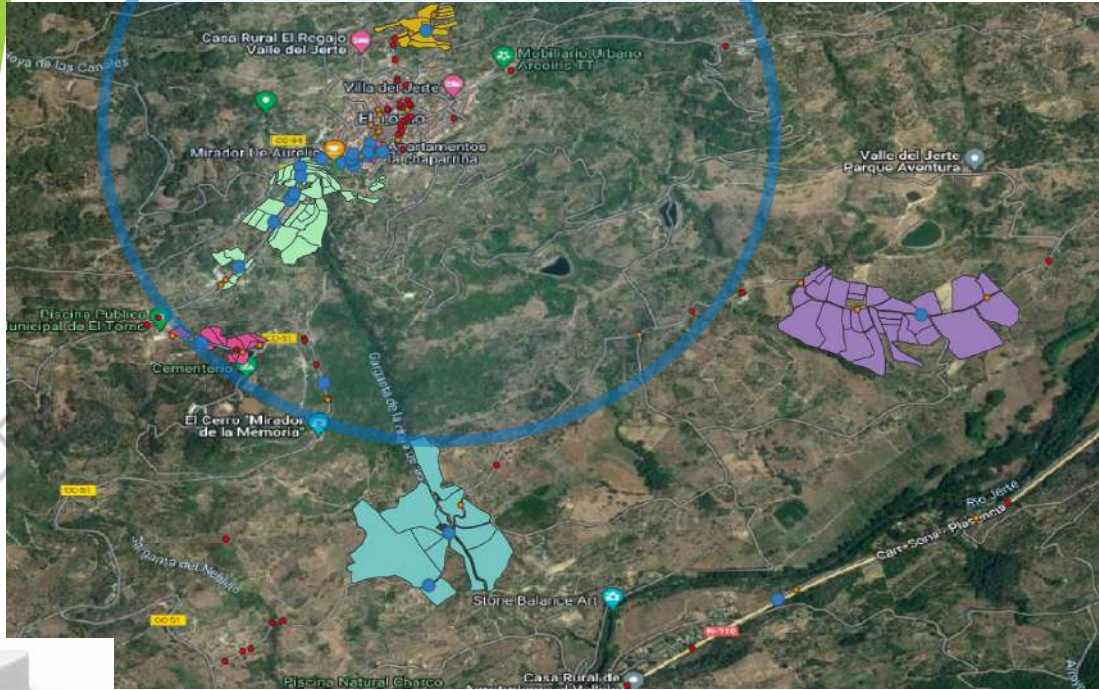




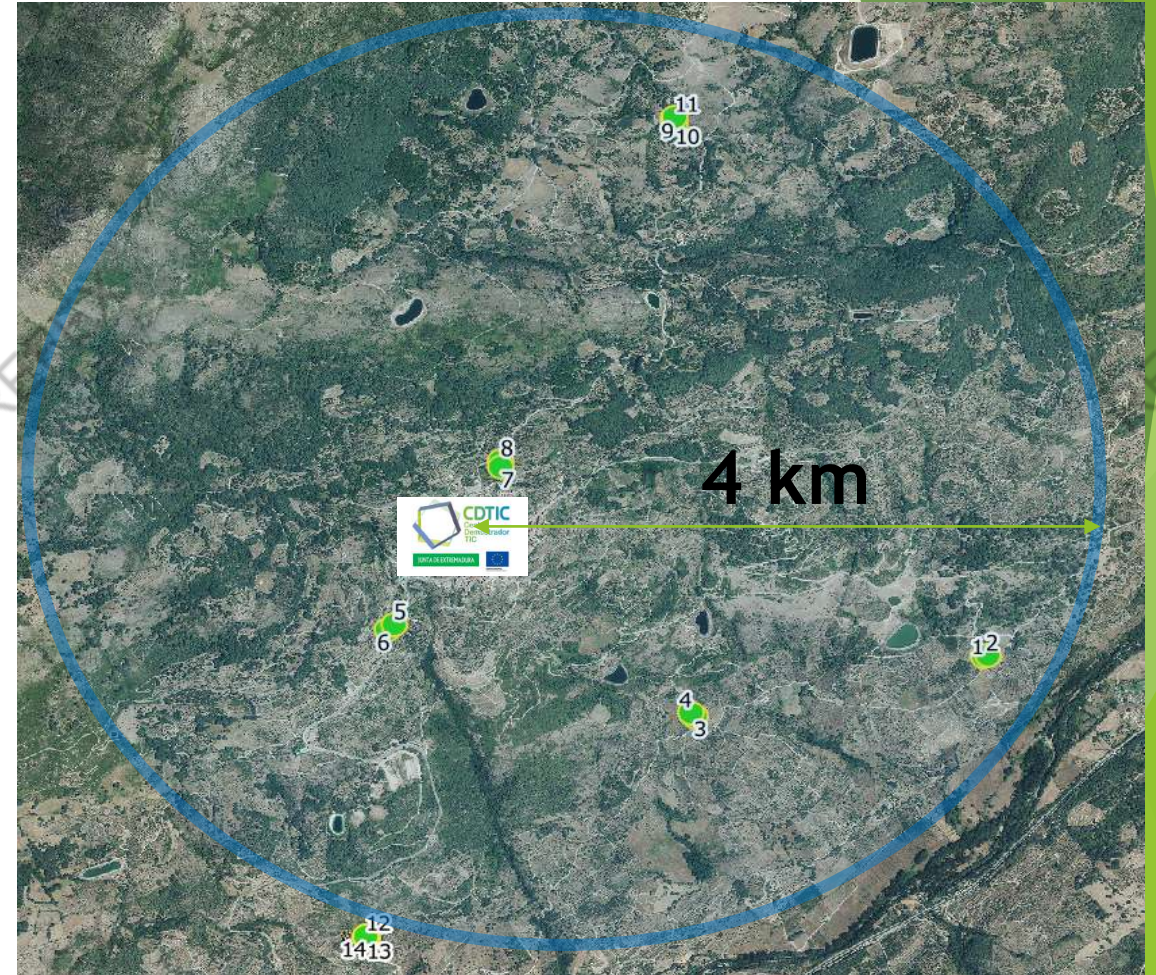
# Instalación sensores LORAWAN







## COBERTURA MINIMA PREVISTA 1.600 HECTAREAS



6

## CCRR TORNO



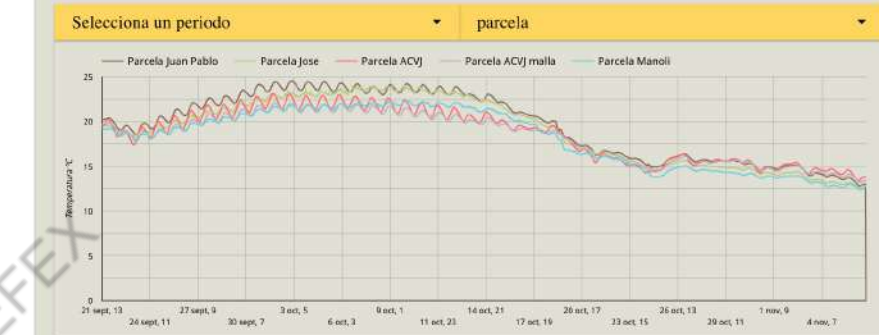
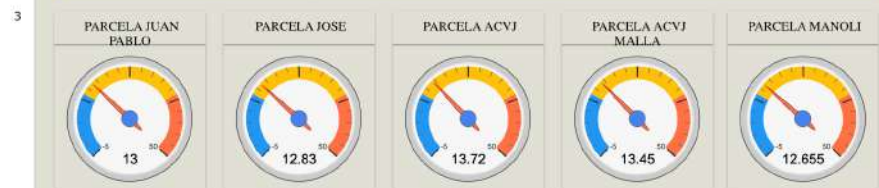
12



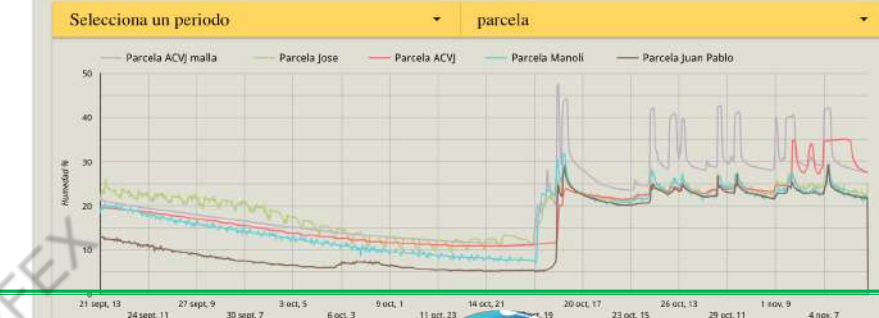
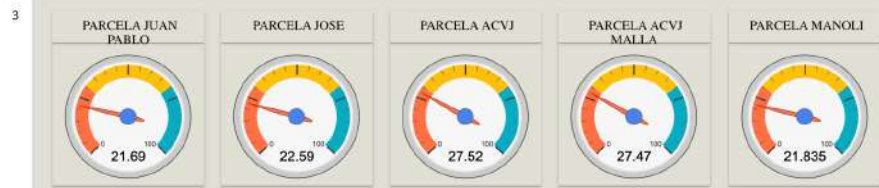
6



1 **SENSORES LSE01 LORAWAN** TEMPERATURA °C ÚLTIMOS VALORES Y EVOLUCIÓN DE TEMPERATURA DE SUELO EN CUATRO PARCELAS DE LA CCR DE EL TORNO CON BUENA CONEXIÓN AL GATEWAY INSTALADO EN EL AYUNTAMIENTO.



1 **SENSORES LSE01 LORAWAN** HUMEDAD % ÚLTIMOS VALORES Y EVOLUCIÓN DE HUMEDAD DE SUELO EN CUATRO PARCELAS DE LA CCR DE EL TORNO CON BUENA CONEXIÓN AL GATEWAY INSTALADO EN EL AYUNTAMIENTO.



1 **SENSORES LSE01 LORAWAN** CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA DEL SUELO EN CUATRO PARCELAS DE LA CCR DE EL TORNO CON BUENA CONEXIÓN AL GATEWAY INSTALADO EN EL AYUNTAMIENTO. DATOS DESCARGABLES.



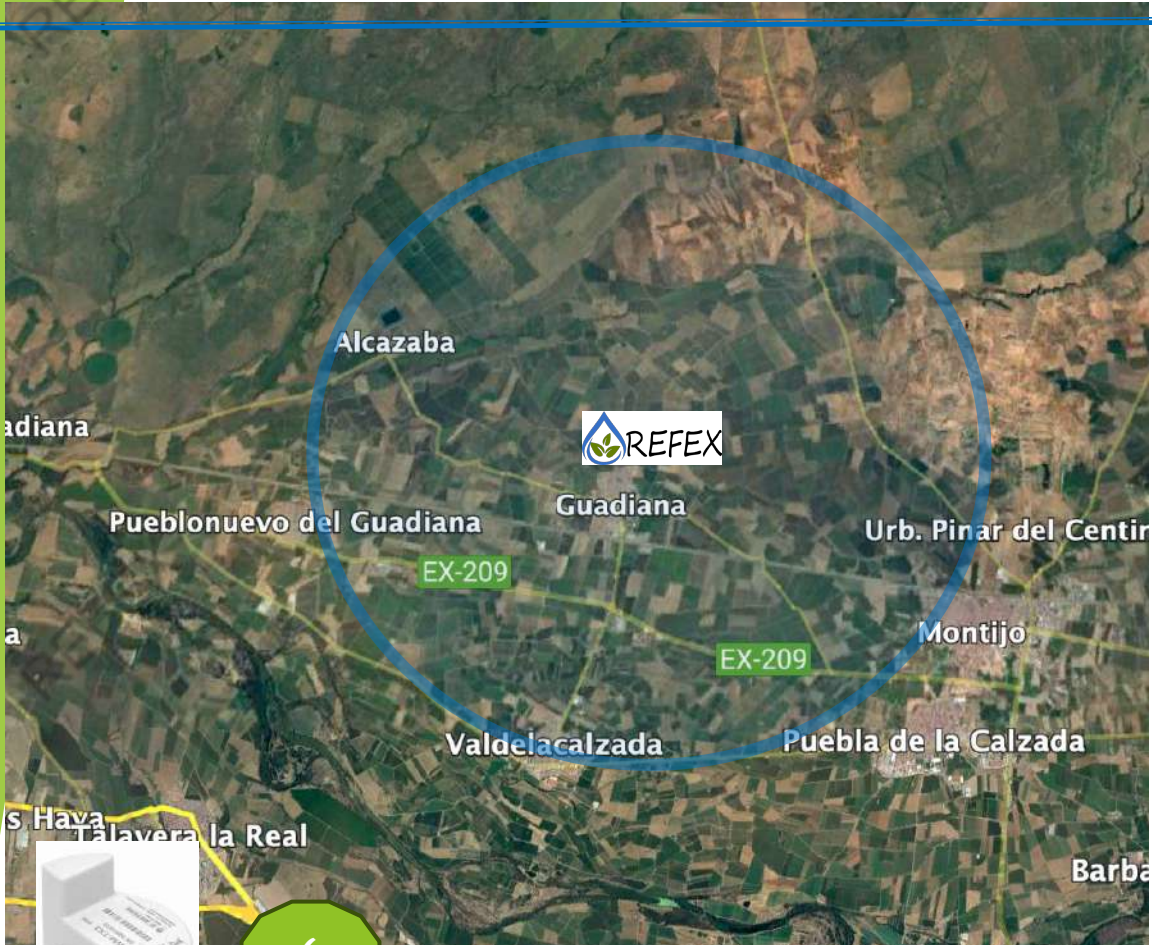
fecha-hora	parcela	nombre	C...	Hume...	temperat...	DESCARG	posicion	Sensor	Bateria V..
1. 19 oct 2023, 1...	Parcela J...	torno4	139	28,18	18,88		1.. Parcela ACVj m...	torno1	3,3
2. 19 oct 2023, 1...	Parcela J...	torno4	133	27,25	18,99		2.. Parcela ACVJ	torno2	3,3
3. 19 oct 2023, 1...	Parcela J...	torno4	132	26,7	19,1		3.. Parcela Manoli	torno7	3,3
4. 19 oct 2023, 1...	Parcela J...	torno4	132	26,9	19,03		4.. Parcela Manoli	torno8	3,3
5. 19 oct 2023, 1...	Parcela J...	torno4	130	28	18,79		5.. Parcela Juan P...	torno4	3,3
6. 19 oct 2023, 1...	Parcela J...	torno4	126	26,1	19,19		6.. Parcela Juan P...	torno3	3,3
7. 19 oct 2023, 1...	Parcela J...	torno4	124	27,53	18,72		7.. Parcela Jose	torno6	3,3
8. 19 oct 2023, 1...	Parcela J...	torno4	120	27,18	18,68		8.. Parcela Jose	torno5	3,3
9. 19 oct 2023, 1...	Parcela J...	torno4	118	27	18,65				

1 - 100 / 25651 < >





# Instalación sensores LORAWAN (PREVISIÓN)



**COBERTURA MINIMA  
PREVISTA 6.400 HECTAREAS**



6

12



2



2



2

# CCRR GUADIANA



## COBERTURA MINIMA PREVISTA 8.100 HECTAREAS



6



2



12



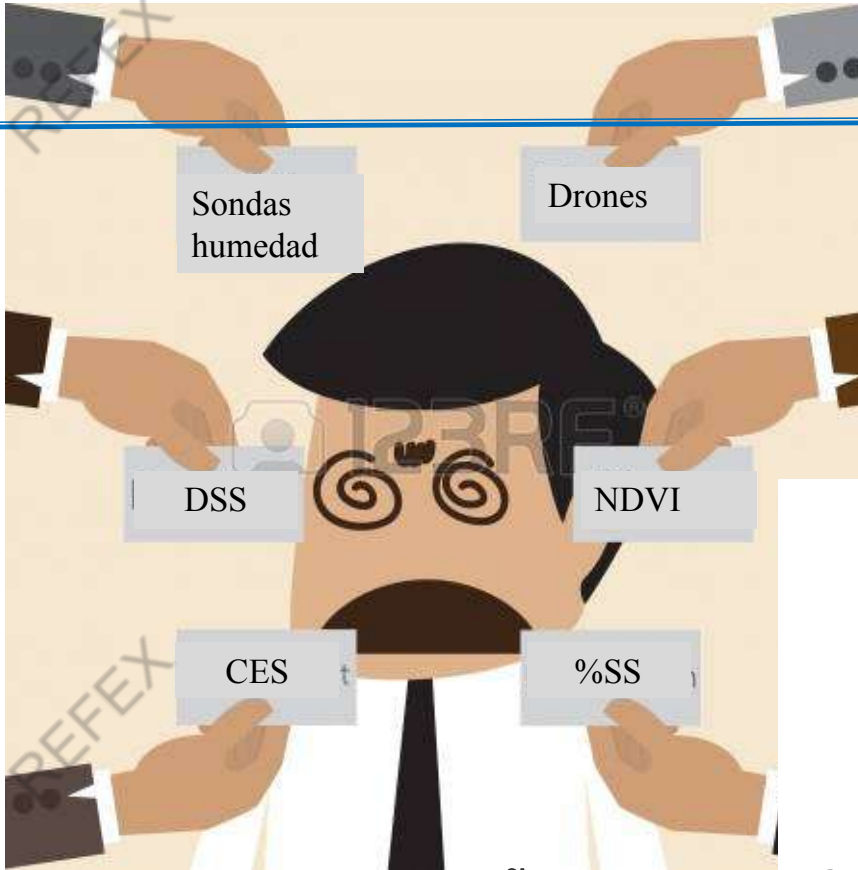
2



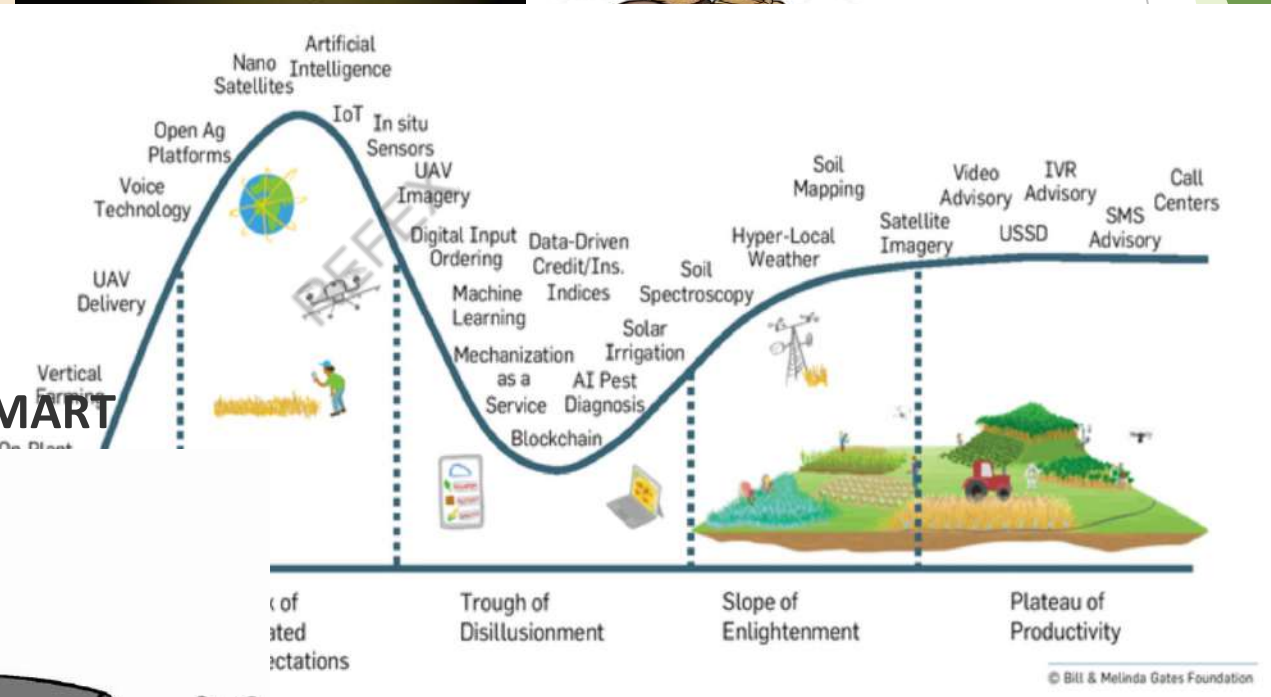
2

# CCRR ZUJAR-ORELLANA





Matar moscas a cañonazos no es SMART



Sobre el blog

6 ranking

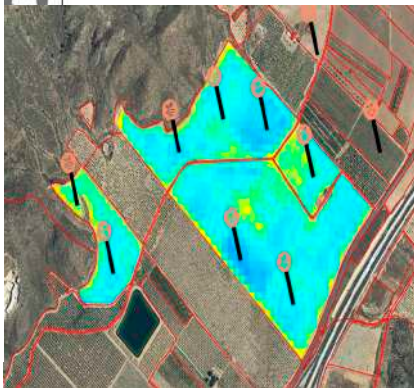
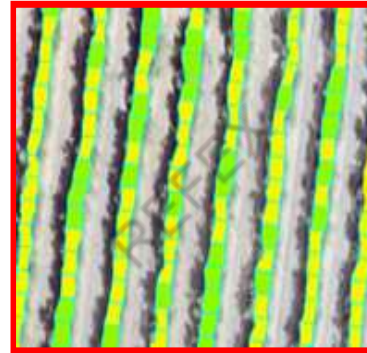
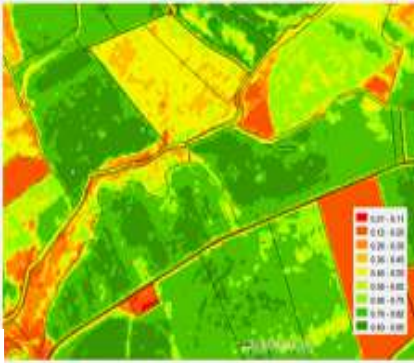
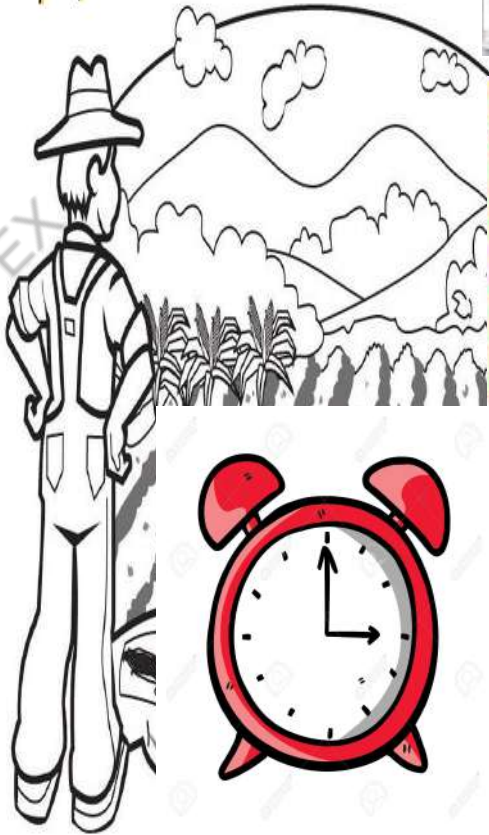
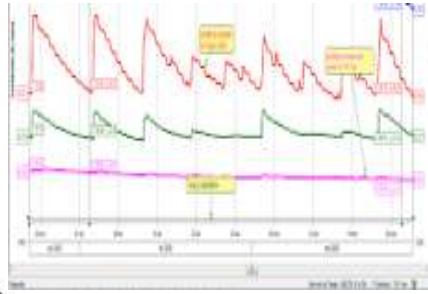
Ignasi Servià Goixart

Consultor en temas estratégicos y territoriales relacionados con los regadíos. Agro Business Intelligence

Twitter Facebook LinkedIn YouTube







Mes	Temp. Máx.	Temp. Mín.	Humedad	Viento	Insolación	Pluvis	Eta	Precipit.	Prec. día
Enero	11	5	75	4.7	13.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Febrero	13	7	76	5.4	11.9	1.4	0.0	2.4	0.3
Marzo	16	10	75	6.1	13.1	2.7	0.0	5.4	0.3
Abril	19	13	66	6.0	14.7	3.9	0.0	9.0	0.3
Mayo	24	16	59	6.2	17.7	4.1	0.0	12.0	0.3
Junio	27	20	56	6.0	20.5	3.7	0.0	15.0	0.3
Julio	30	24	50	5.8	23.1	3.4	0.0	18.0	0.3
Agosto	30	24	50	5.8	23.1	3.4	0.0	18.0	0.3
Septiembre	27	21	62	6.0	20.2	3.8	0.0	15.0	0.3
Octubre	23	17	71	6.0	17.1	4.1	0.0	12.0	0.3
Noviembre	18	12	79	6.0	14.1	4.1	0.0	9.0	0.3
Diciembre	14	8	79	6.0	11.1	4.1	0.0	6.0	0.3
Promedio	22.5	15.1	68	6.0	17.9	3.8	0.0	12.0	0.3

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. ¿CUÁLES SON LOS OBJETIVOS PRODUCTIVOS?



COSTE / CONOCIMIENTO

EFICIENCIA



# MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN

**Carlos Campillo Torres**

Investigador CICYTEX

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



Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural

Europa invierte en zonas rurales



Unión Europea

JUNTA DE EXTREMADURA

Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio