

*Desarrollo y resultados del Proyecto de  
Cooperación  
MODELO IC+GA*

# PRESENTACIÓN



# Índice

- *Socios del Proyecto*
- *Parte 1- Necesidad del proyecto de Cooperación*
- *Parte 2- IC: Identificación de cultivos*
- *Parte 3- GA: Gestión del Agua. Programa Rideco-Zonas Regables*
- *Parte 4- Acceso a la información: Geoportal*

# Socios del proyecto

- Beneficiarios



- Partícipes:



***Desarrollo y resultados del Proyecto de  
Cooperación  
MODELO IC+GA***

**PARTE 1:  
*Necesidad del Proyecto de  
Cooperación***

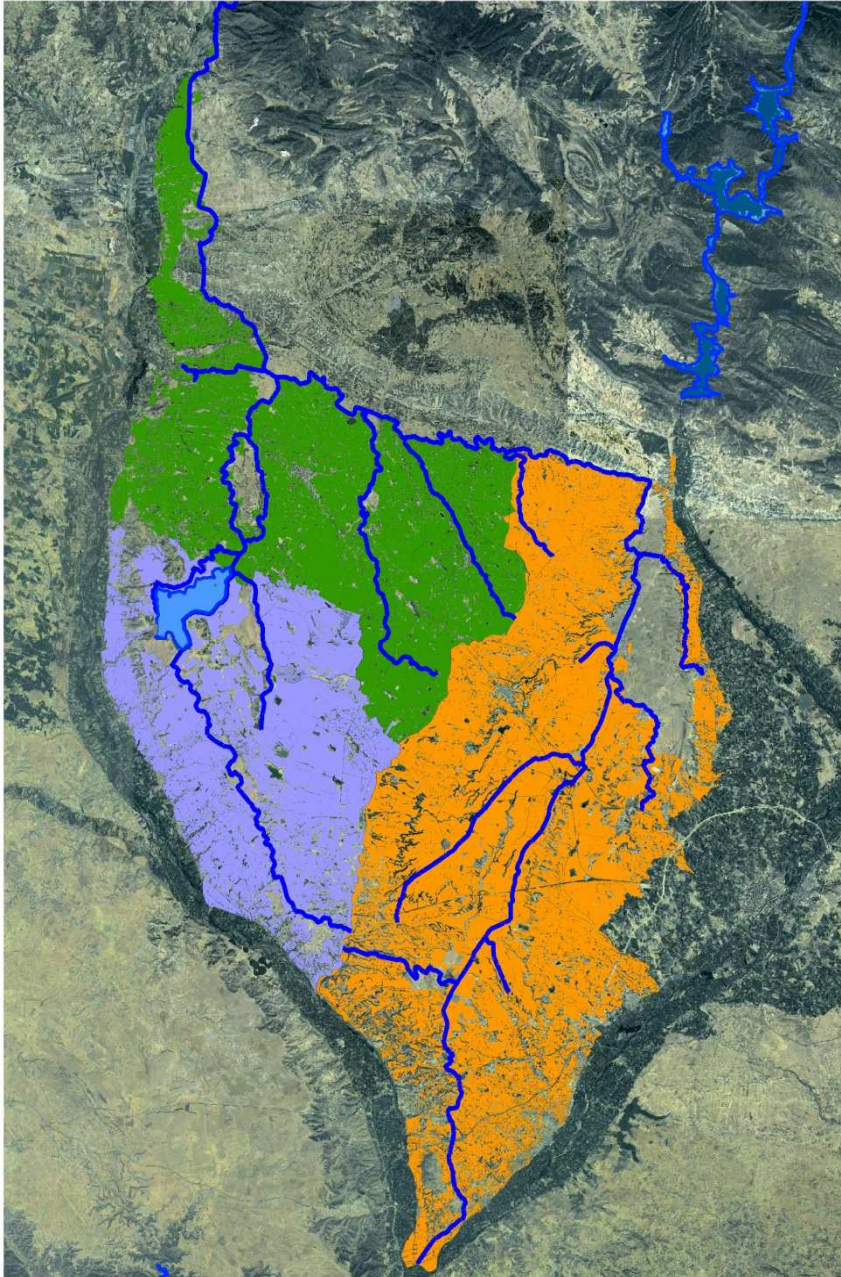


# La Zona Regable del Canal de Aragón y Cataluña



## Datos básicos Z.R.:

- 105.000 Ha
- Suministro: 500 Hm<sup>3</sup>/año
- Ríos tributarios: Ésera-Noguera Ribagorzana
- Capacidad embalse:
  - Zona Ésera: 83 Hm<sup>3</sup>
  - Zona San Salvador: 136 Hm<sup>3</sup>
  - Zona Noguera: 1100 Hm<sup>3</sup> (\*)
- 350 tomas para 129 CCRR repartidas en 5 fielatos.

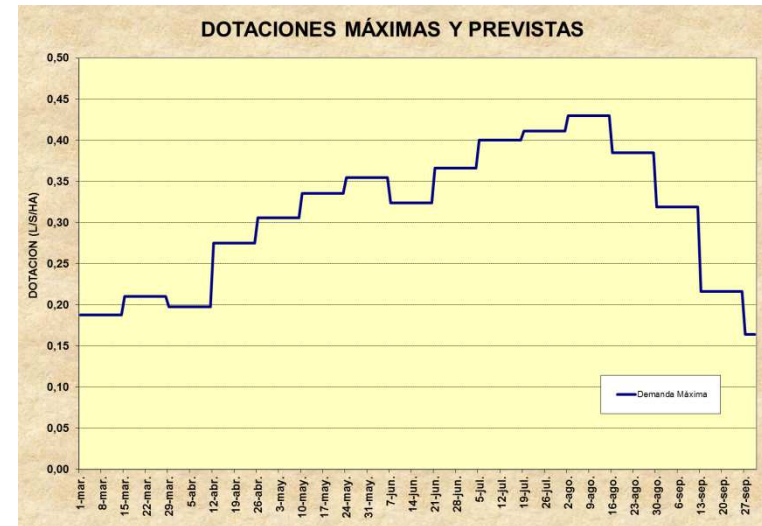


- Zona 1: Ésera+Joaquín Costa
  - Recursos: 83 hm<sup>3</sup> brutos + Aportación Ésera
  - Consumos: 36.000 Ha
- Zona 2: Noguera Ribagorzana
  - Recursos: 1100 hm<sup>3</sup> brutos
  - Consumos: 50.000 Ha (\*)
  - Hiperanual
- Zona 3: San Salvador
  - Recursos: 136 hm<sup>3</sup> brutos
  - Consumos: 19.000 Ha
  - Hiperanual

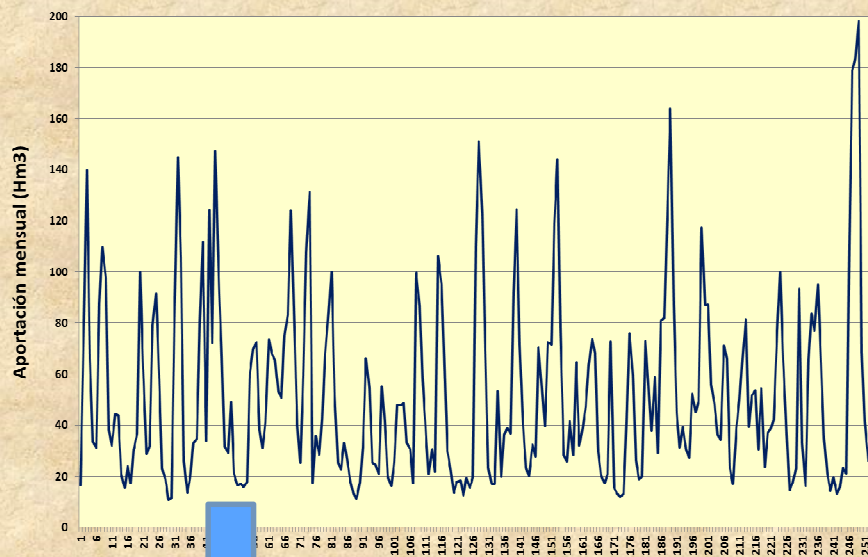
Criterio básico: Independiente de la zona, el suministro es igual en toda la zona regable

# Desigual regulación

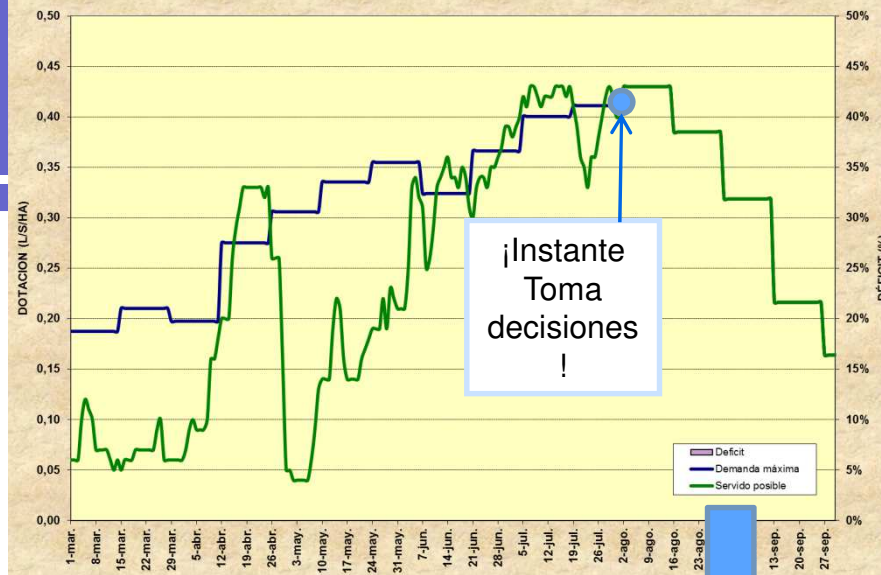
- La Zona más alta es la que puede presentar problemas en casos de estiaje, ya que depende de la aportación.
- → Condiciona al resto de zonas
- Fundamental: Asegurar el suministro de la zona más alta hasta el 30 de septiembre.
- → Modelo de previsión de desarrollo de Campaña



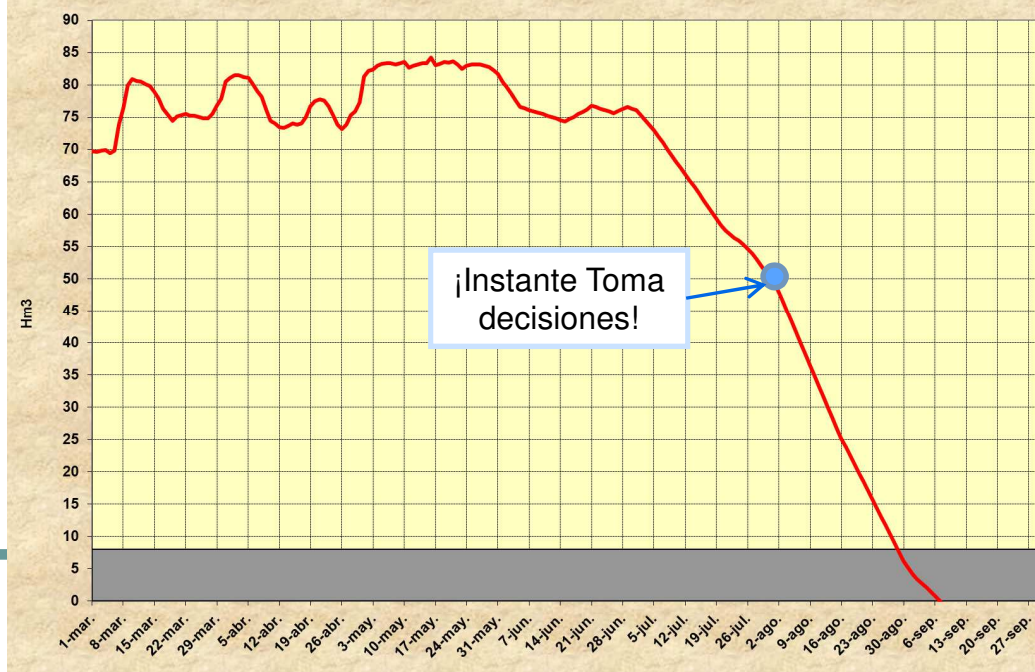
## APORTACIONES MENSUALES ÉSERA 1997-2018



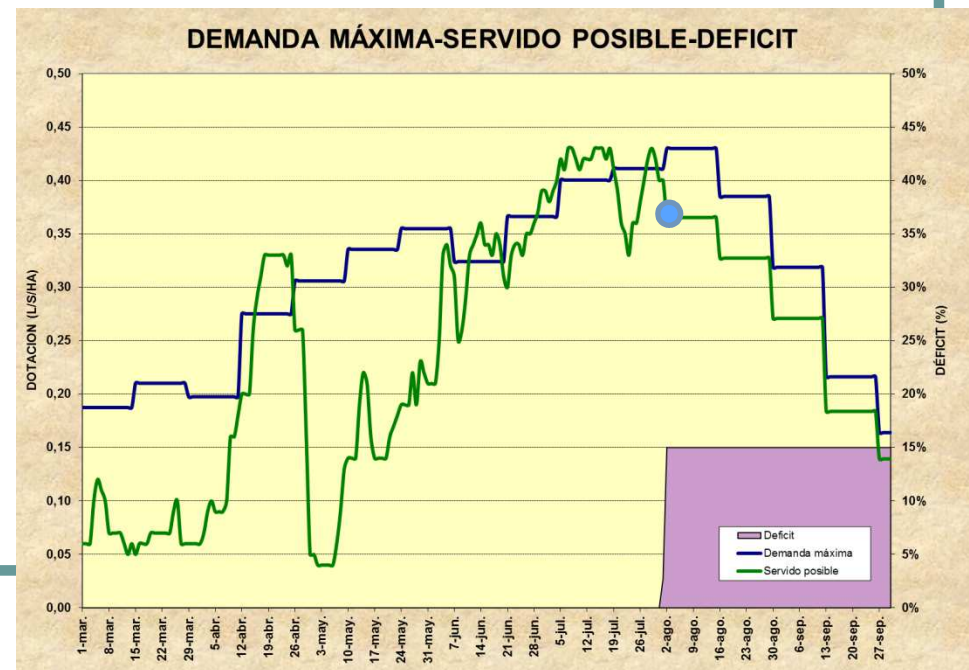
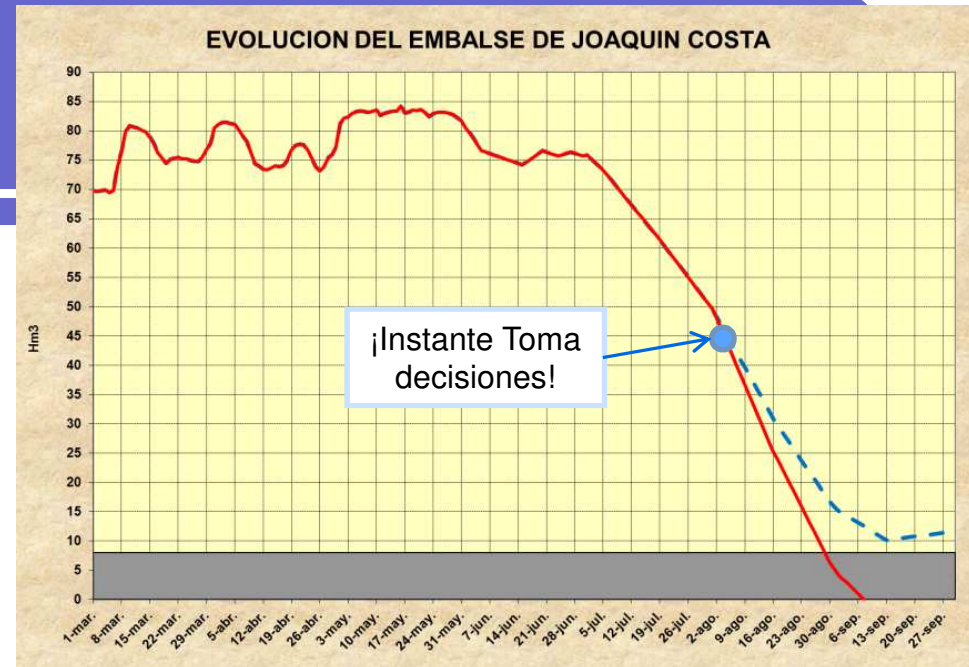
## DEMANDA MÁXIMA-SERVIDO POSIBLE-DEFICIT



## EVOLUCION DEL EMBALSE DE JOAQUIN COSTA



- En caso de estiaje → No se alcanzan objetivos
- Necesidad de adoptar limitaciones al consumo, con carácter bisemanal.
- Dichas limitaciones (prorrrateo) dependerán:
  - Reservas existentes
  - Aportaciones previsibles
  - Demandas futuras → en función del tipo de cultivo y su grado de desarrollo.
- Decisión crítica



# Incertidumbres del modelo de previsión

- APORTACIONES:
  - Se dispone de serie estadística amplia. Revisiones permanentes que el percentil de aportación estimado se ajusta a la realidad.
- CONSUMOS PREVISIBLES:
  - En base a curva patrón de demandas. Basada en envolvente de demandas de los últimos años → ¡Los cultivos cambian!



# ¿Evolucionan los cultivos?

|      | Alfalfa | Cereal invierno | Maíz  | Doble cosecha | Leñosos |
|------|---------|-----------------|-------|---------------|---------|
| 2013 | 23,5%   | 27,4%           | 16,3% | 13,3%         | 23,7%   |
| 2018 | 13,5%   | 41,3%           | 7,0%  | 25,3%         | 24,7%   |

# Objetivo que se pretende

IC: Conocer los  
cultivos  
existentes



GA: Prever, para  
cada cultivo, sus  
demandas en la  
zona regable



Establecer la  
previsible curva de  
demandas a medio  
plazo:  
Toma  
CCRR  
Fielato  
CGRCAC

# ¿Y cómo podemos hacerlo?



## IC: Identificación de cultivos

- Imágenes de satélite
- Obtención de mapas de cultivo y desarrollo



## GA: Gestión del Agua

- Modelo de demandas a 15-30-45-60 días
- Modelo primavera y verano. Rideco



## Difusión de resultados

- Creación de geoportal
- Difusión de resultados.

***Desarrollo y resultados del Proyecto de  
Cooperación  
MODELO IC+GA***

**PARTE 2:  
*IC: Identificación de cultivos***



# NDVI

**ÍNDICE NORMALIZADO DIFERENCIAL DE VEGETACIÓN**

(Normalized Difference Vegetation Index)

# El NDVI

## Definición

Es una medida usada para estimar la cantidad, calidad y desarrollo de la vegetación basado en la medición de la radiación/luz que las plantas emiten o reflejan.

## Usos

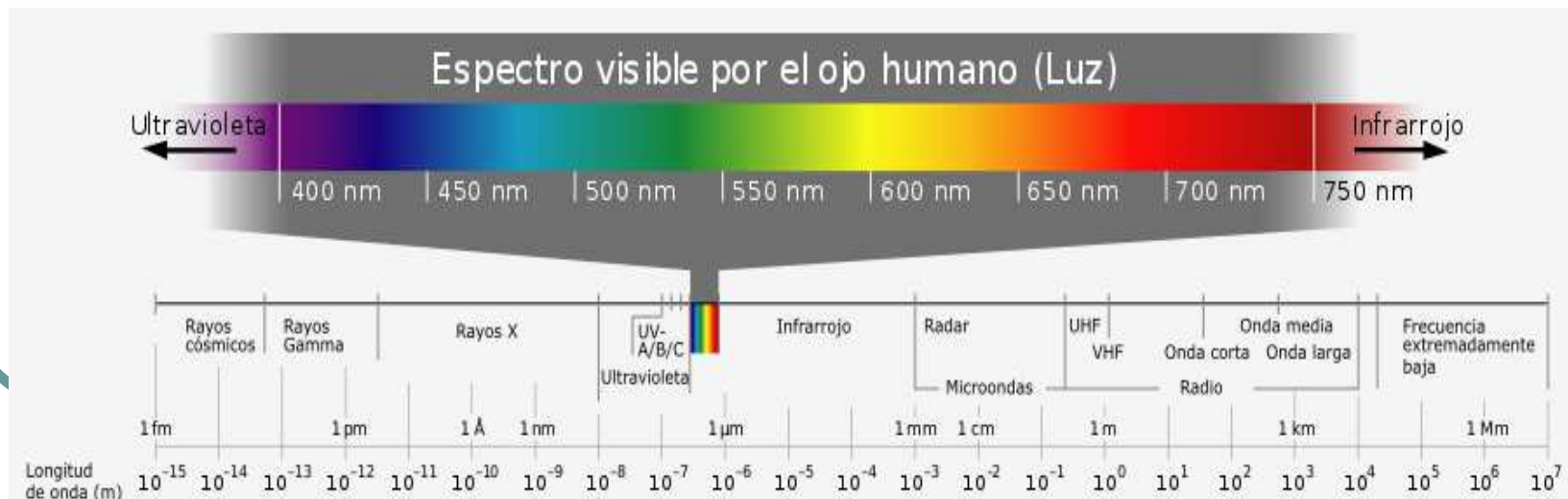
Medir el vigor de las plantas y la producción de la biomasa.



# Funcionamiento

Los valores que toma el **NDVI** están en función de la cantidad de energía absorbida o reflejada por las plantas en diversas bandas del espectro electromagnético.

El comportamiento que tiene la vegetación sana, muestra una clara diferencia entre el espectro del visible, especialmente la banda del **Rojo**, y la banda del **Infrarrojo Cercano (IRC)**.



# Funcionamiento

En el **Rojo** los pigmentos de la hoja **absorben la mayor parte de la energía** que reciben, en el **IRC**, las paredes de las células de las hojas, que se encuentran llenas de agua, **reflejan la mayor cantidad de energía**.

Cuando la vegetación sufre algún tipo de **estrés**, la cantidad de agua disminuye en las paredes celulares por lo que la reflectividad disminuye en el IRC y aumenta paralelamente en el Rojo al tener menor absorción clorofílica.

# Cálculo

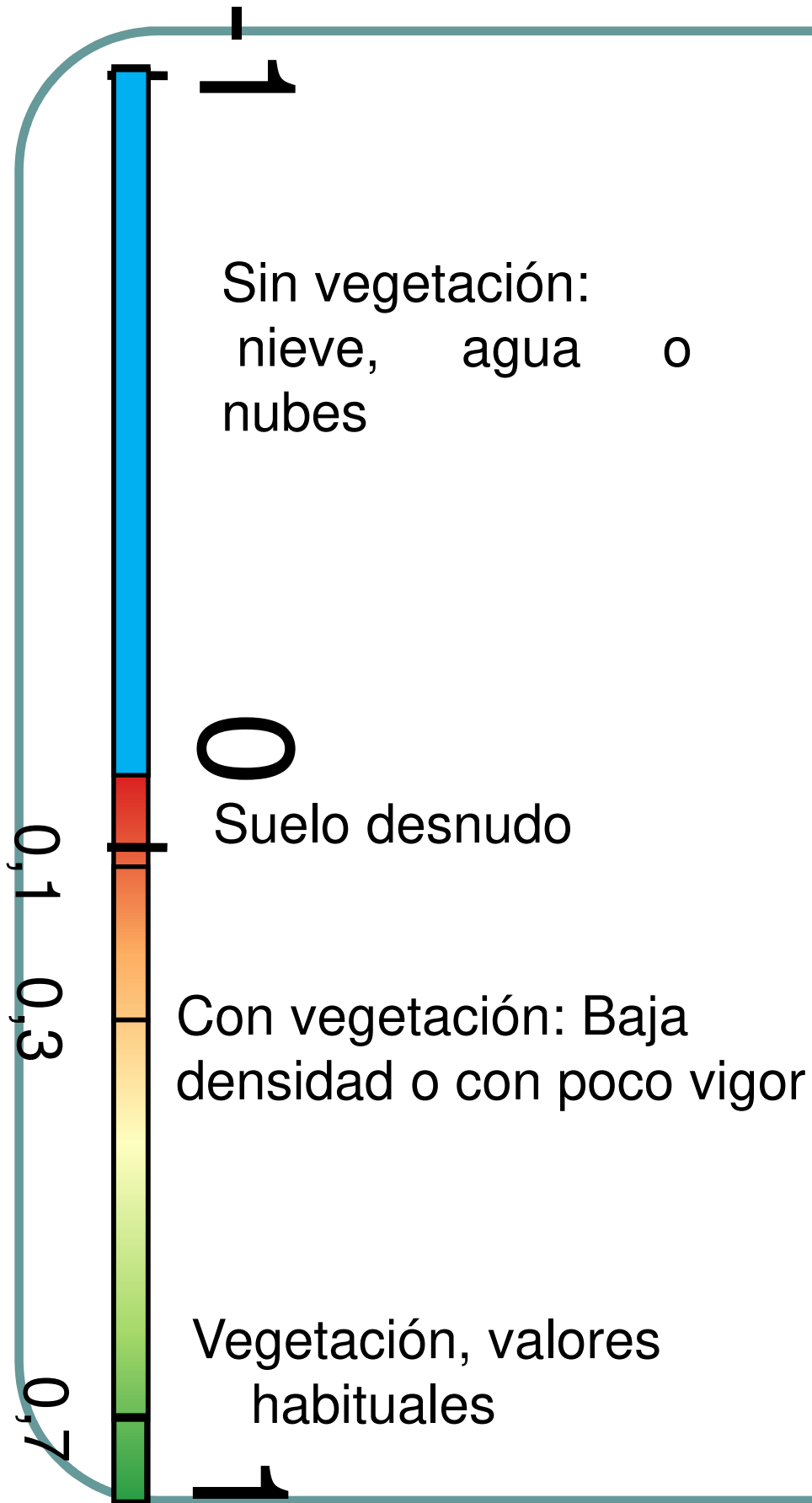
$$NDVI = \frac{(IRCercano - ROJO)}{(IRCercano + ROJO)}$$

Donde:

**IRCercano** es la reflectividad en la banda del Infrarrojo Cercano.

**ROJO** es la reflectividad en la banda del rojo visible.

# Valores habituales



# Medida del NDVI

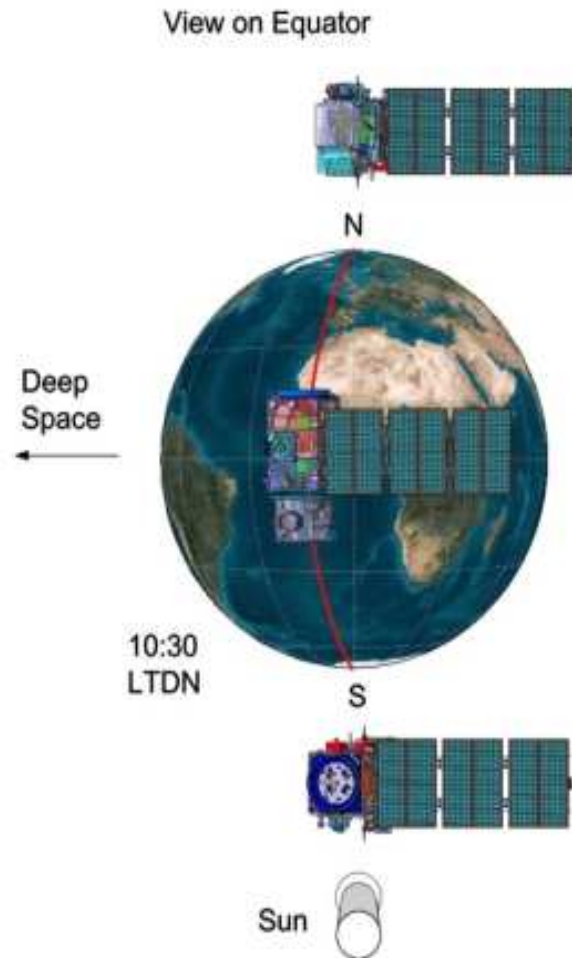
Debido a la gran extensión que abarca la Comunidad General de Regantes del Canal de Aragón y Catalunya se han usado **imágenes satélite**.

En concreto las imágenes **gratuitas** de unos satélites lanzados hace ya un par de años y medio por la **Agencia Espacial Europea (ESA)**.

Los llamados satélites Sentinel y en concreto los **Sentinel 2**.



# Los satélites SENTINEL 2



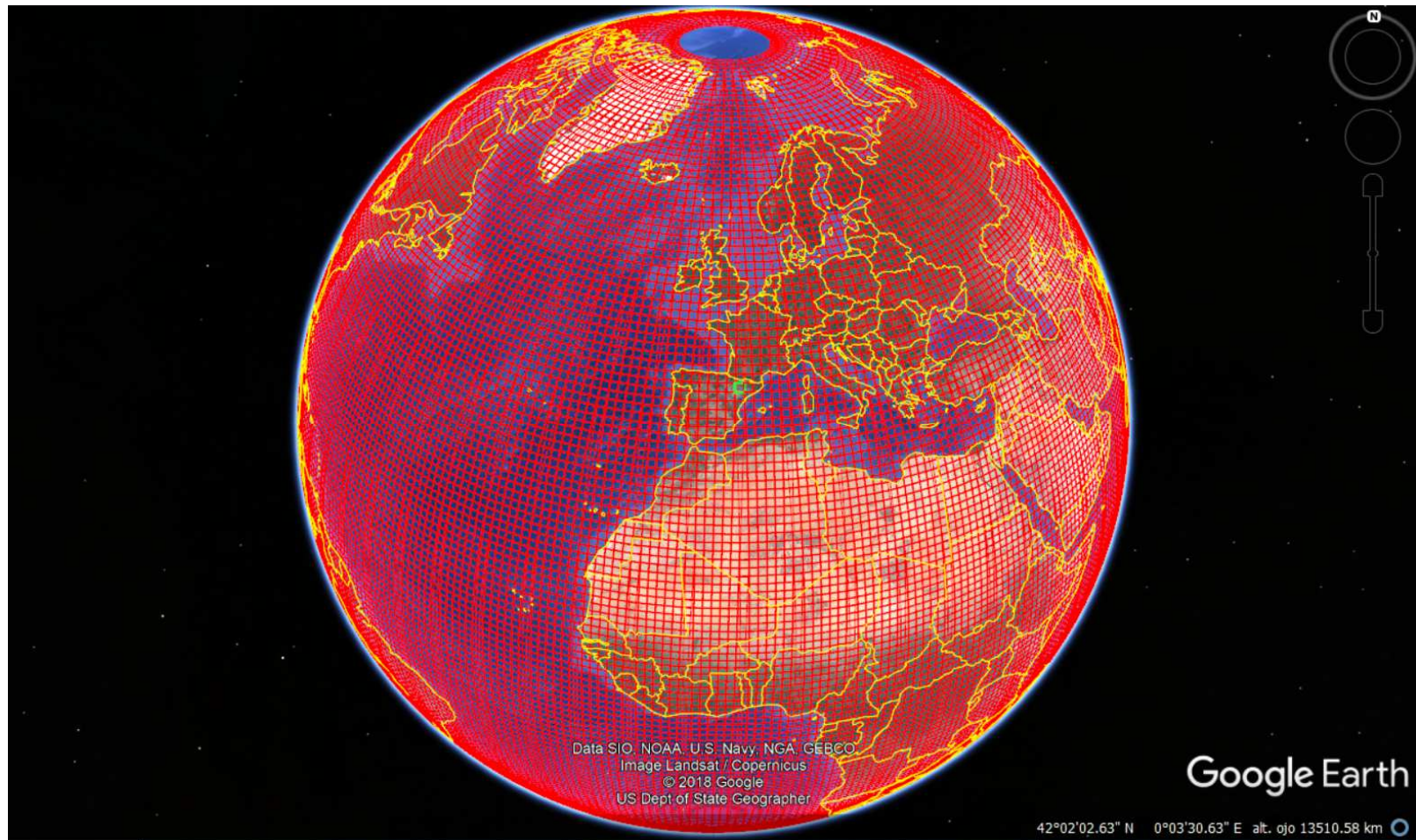
2 satélites idénticos en órbita polar colocados en la misma órbita (en fases de 180°)

Frecuencia de paso de 5 días.

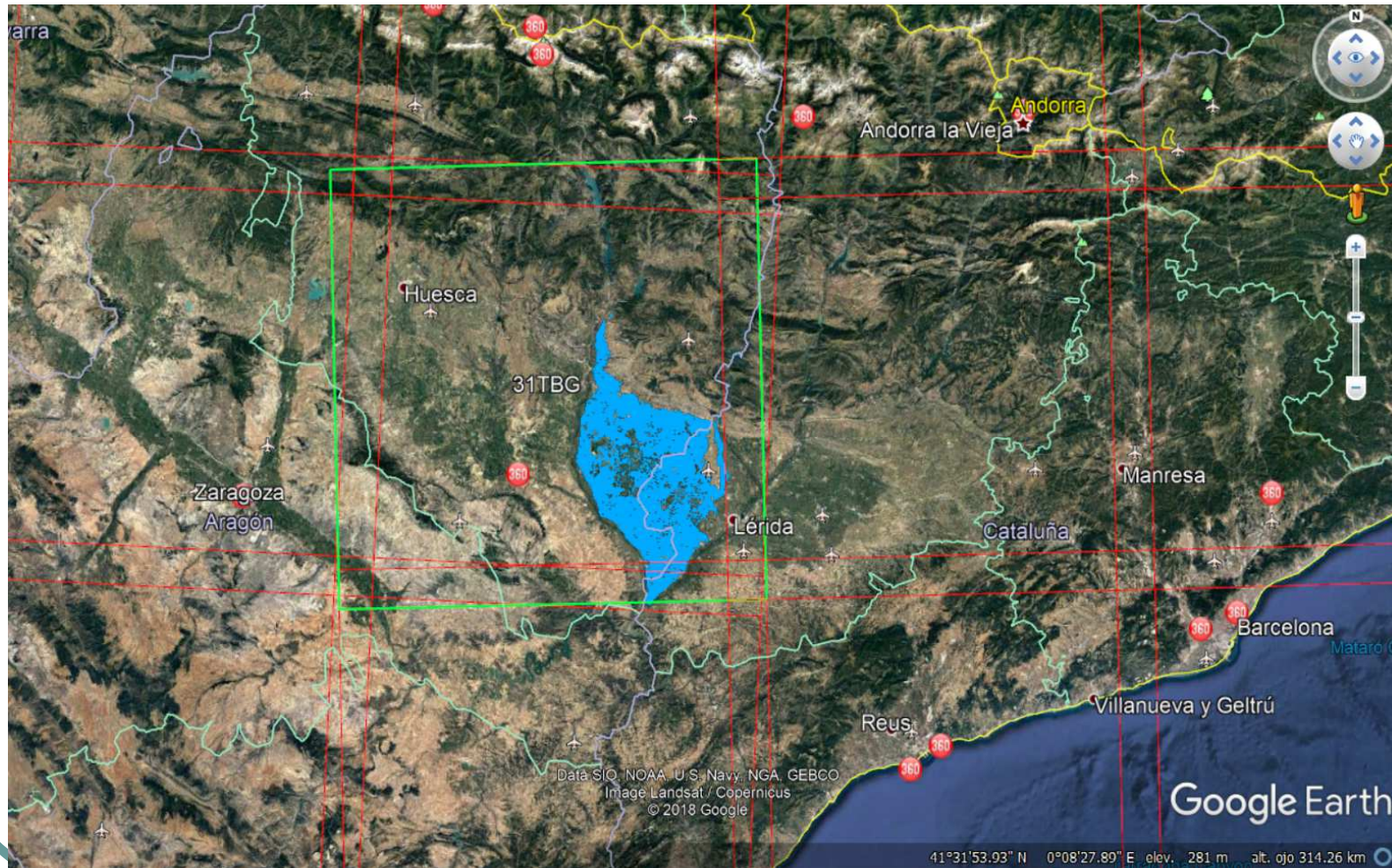
Instrumentos ópticos que muestrean 13 bandas espectrales:

- Cuatro bandas a 10 m (Rojo, Verde, Azul y Infrarrojo Cercano),
- Seis bandas a 20 m y
- Tres bandas a una resolución espacial de 60 m.

# Teselas SENTINEL 2



# Teselas SENTINEL 2



# Software usado

Para el manejo de las imágenes, cálculo de los mapa NDVI y creación de los mapa de cultivo se ha usado **QGIS**.

Se trata de un Sistema de Información Geográfico open source. Sin ningún coste en licencias.

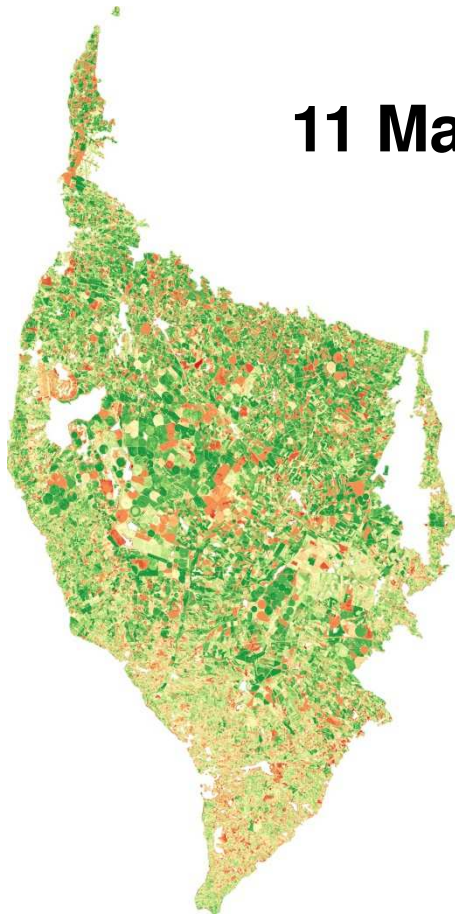


# Evolución NDVI

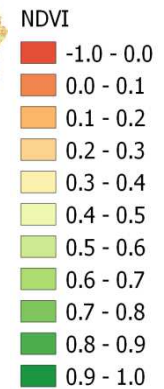
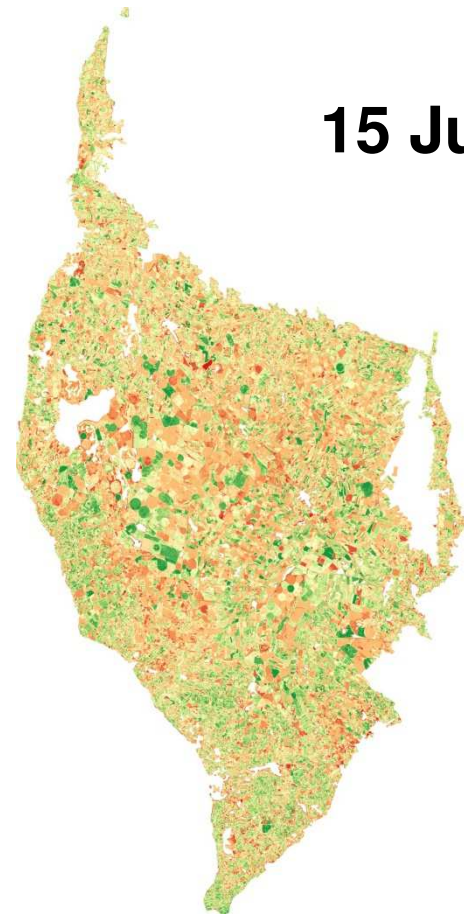
**21 Abril**



**11 Mayo**



**15 Junio**



# Evolución NDVI

**30 Junio**



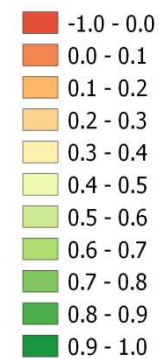
**30 Julio**



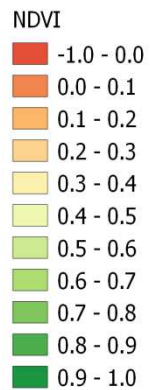
**14 Agosto**



NDVI



# Evolución NDVI

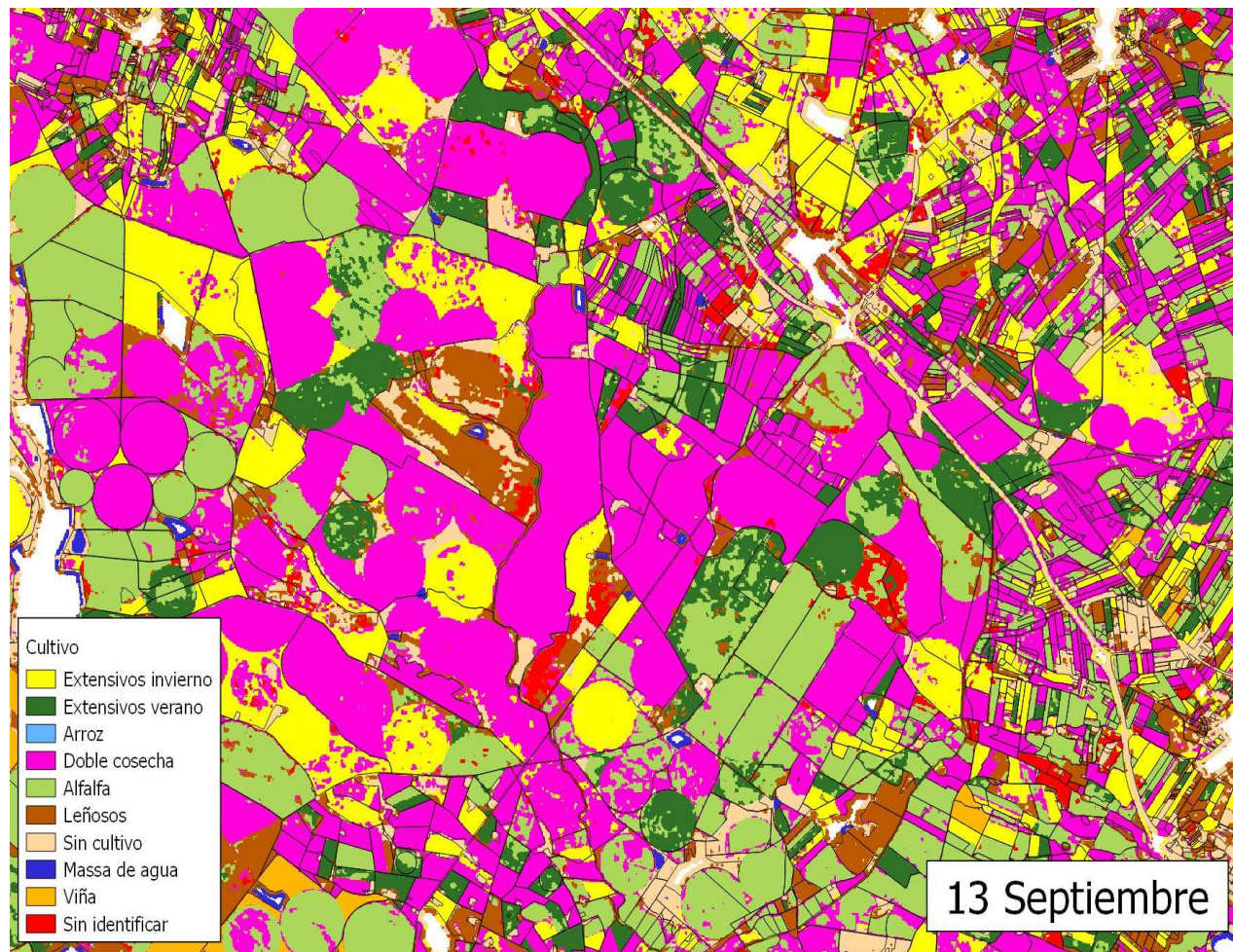


**13 Septiembre**



**Imagen visible Sentinel 2**

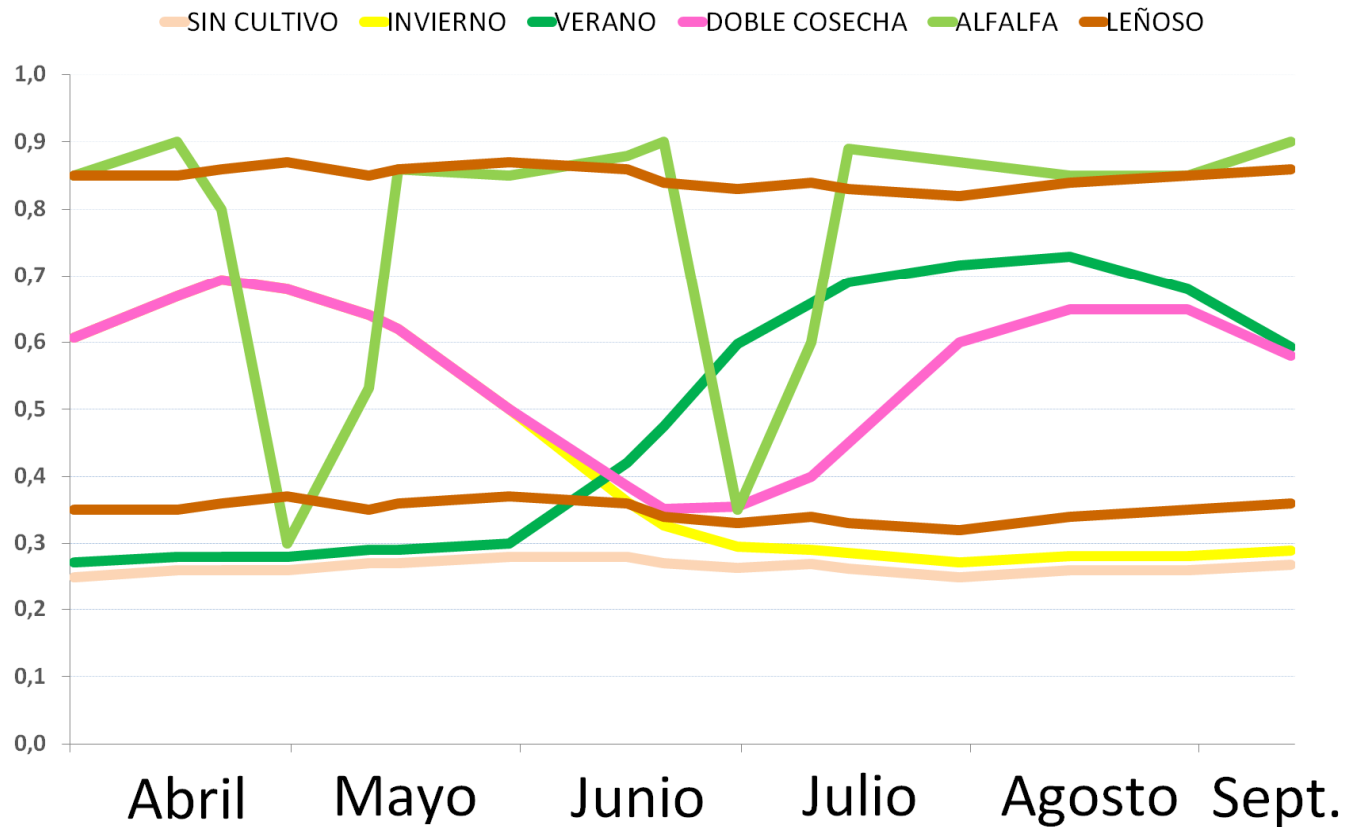
# Mapa de cultivos



# Cultivos a identificar

- **Masas de agua.**
- **Sin cultivo.**
- **Extensivos de Invierno:** trigo, cebada, raigrás.
- **Extensivos de Verano:** maíz (ciclo largo), girasol.
- **Doble cosecha:** extens. invierno + maíz (ciclo corto).
- **Alfalfa.**
- **Leñosos:** frutales.
- **Viña:** sin teledetección sino parcelario SIGPAC año anterior.
- **Arroz:** sin teledetección parcelas conocidas.
- **Sin identificar.**

# Curvas NDVI por cultivo



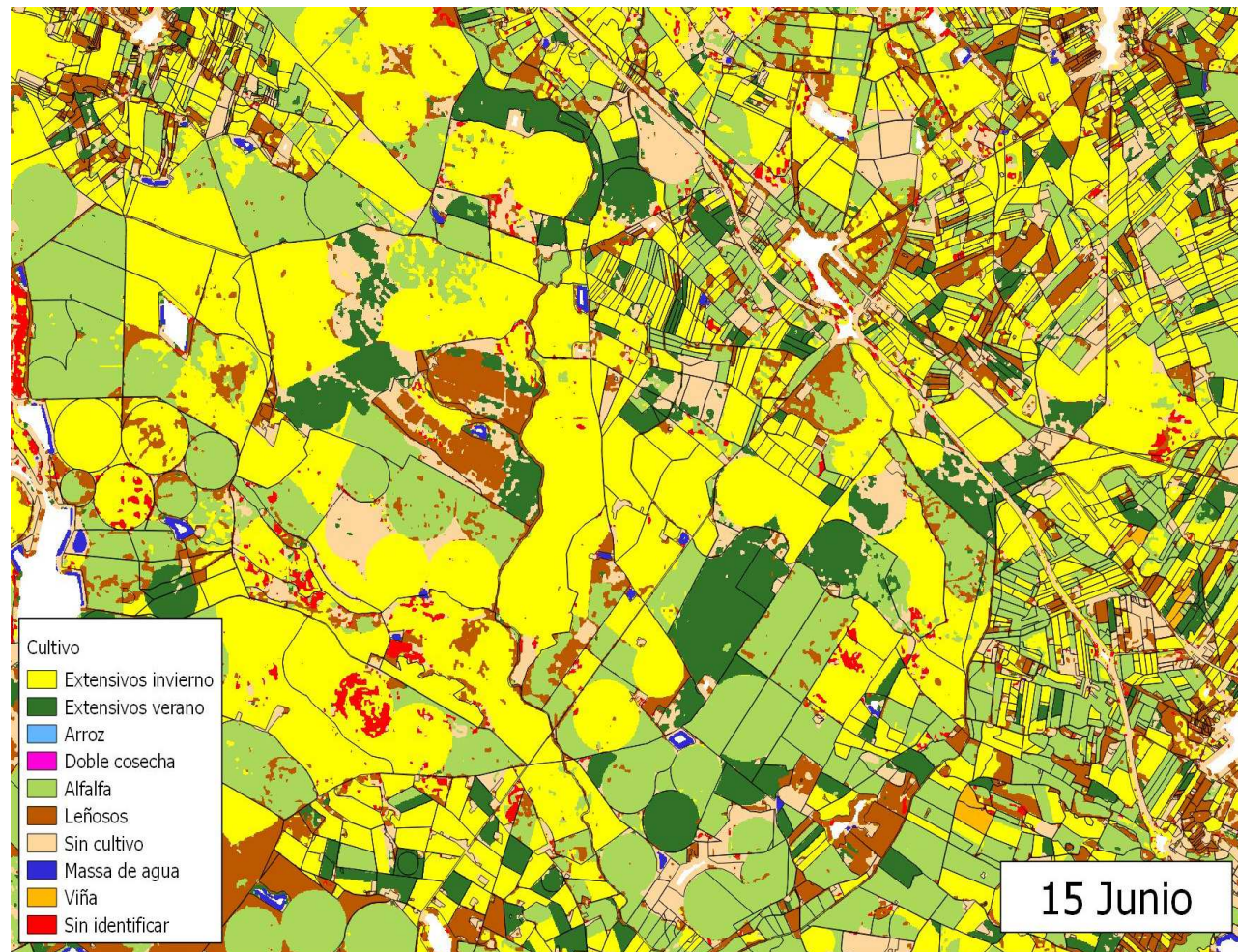
# Mecanismo de clasificación

Cuando un píxel queda clasificado no quiere decir que exista ese cultivo al 100% de seguro, pero si que es altamente probable que se encuentre pues responde a ese patrón.

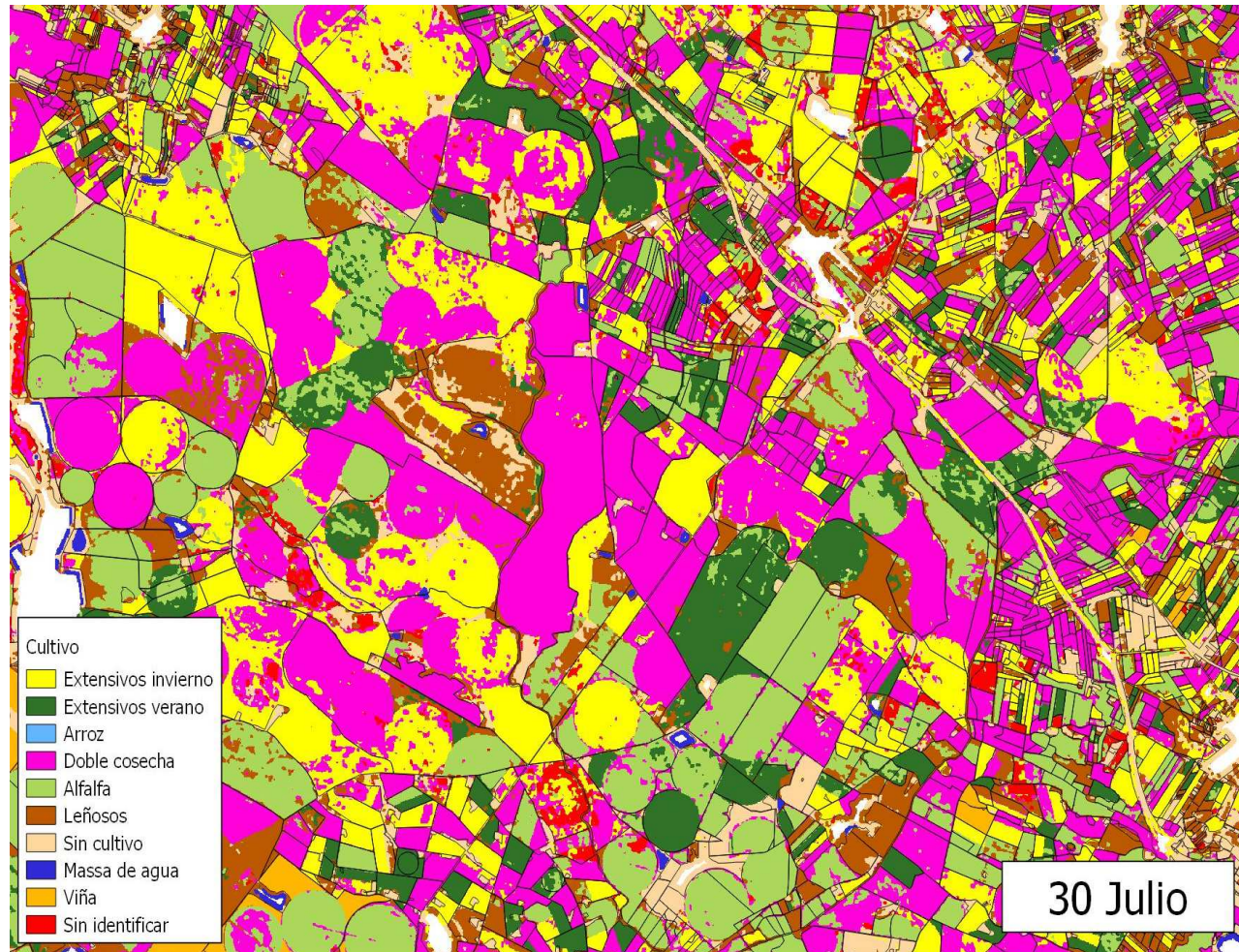
Siempre queda un porcentaje de píxeles/superficie que no se puede clasificar de una manera fácil. Y para ello se recurre a algoritmos de Clasificación no Supervisada.

Finalmente lo que con ayuda del algoritmo tampoco somos capaces de clasificar se deja como "Sin identificar".

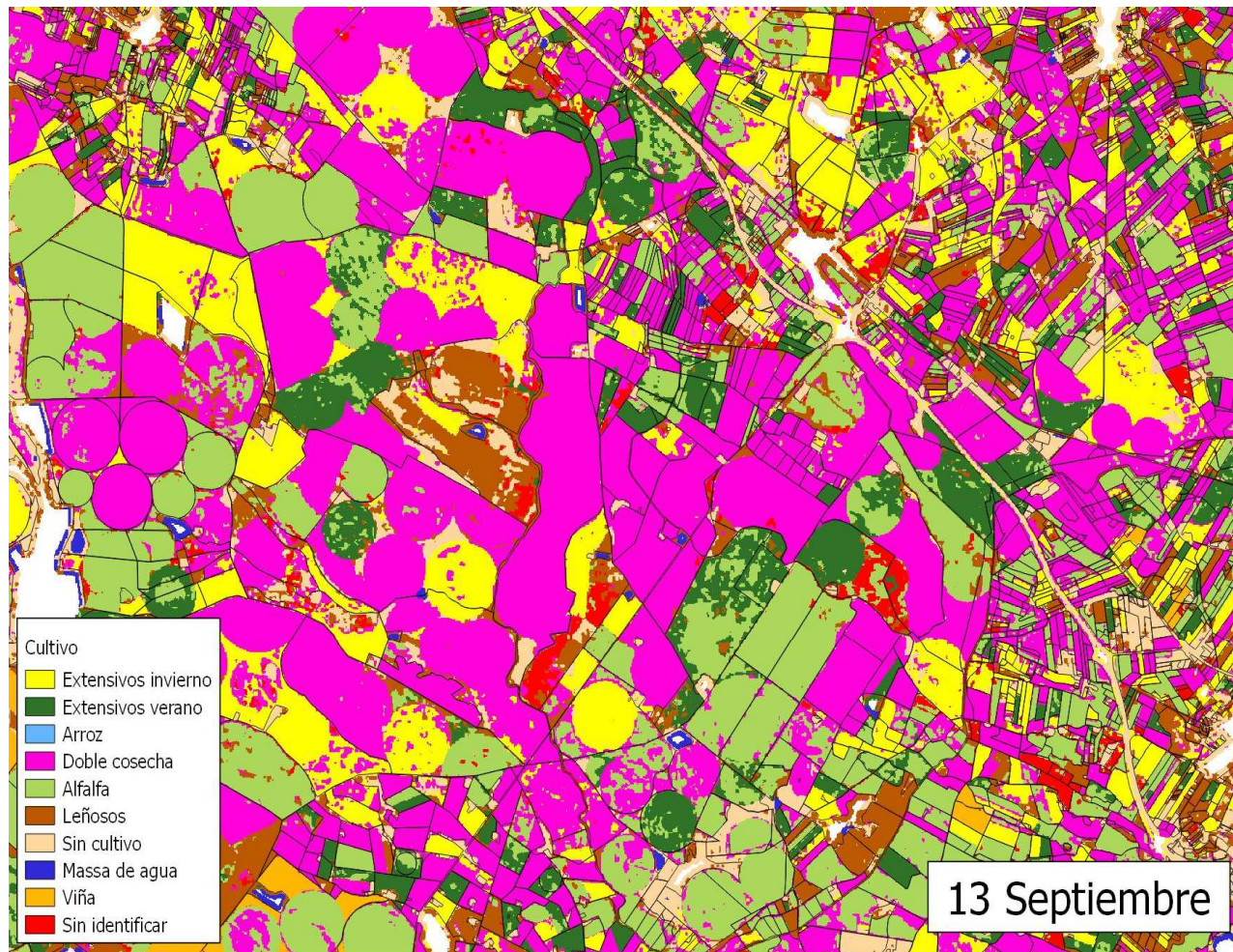
# Primer mapa de cultivos



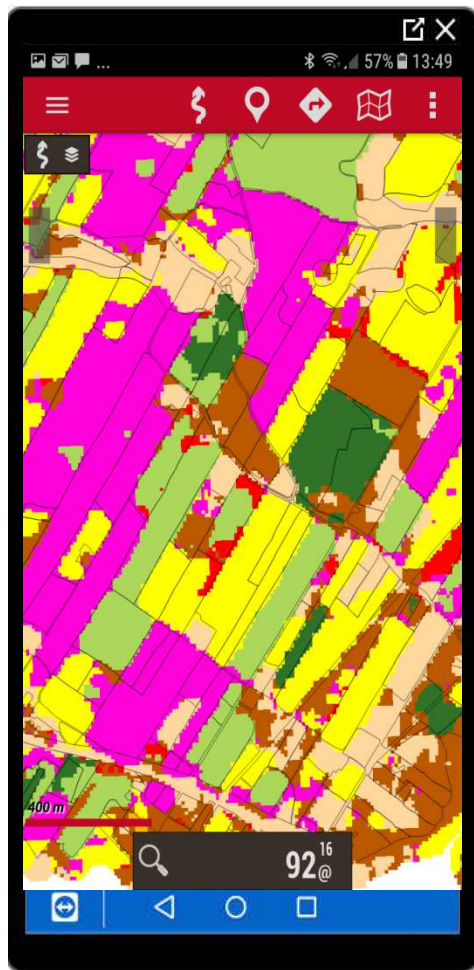
# Segundo mapa de cultivos



# Tercer mapa de cultivos



# Trabajo de campo



Las comprobaciones en campo de un pequeño porcentaje de la superficie de toda la Comunidad General siempre da una mayor confiabilidad y seguridad en el mapa de cultivos generado.



# Bases de datos

Además del mapa de cultivos se genera información en forma de base de datos o tabla. El objetivo es desglosar el mapa de cultivos en los diferentes **niveles** o **ámbitos geográficos** en los que se estructura la Comunidad General y obtener así las superficies de los diferentes cultivos presentes en ellos:

1. Comunidad General
2. Fielato.
3. Comunidad de Regantes.
4. Toma.

# Bases de datos

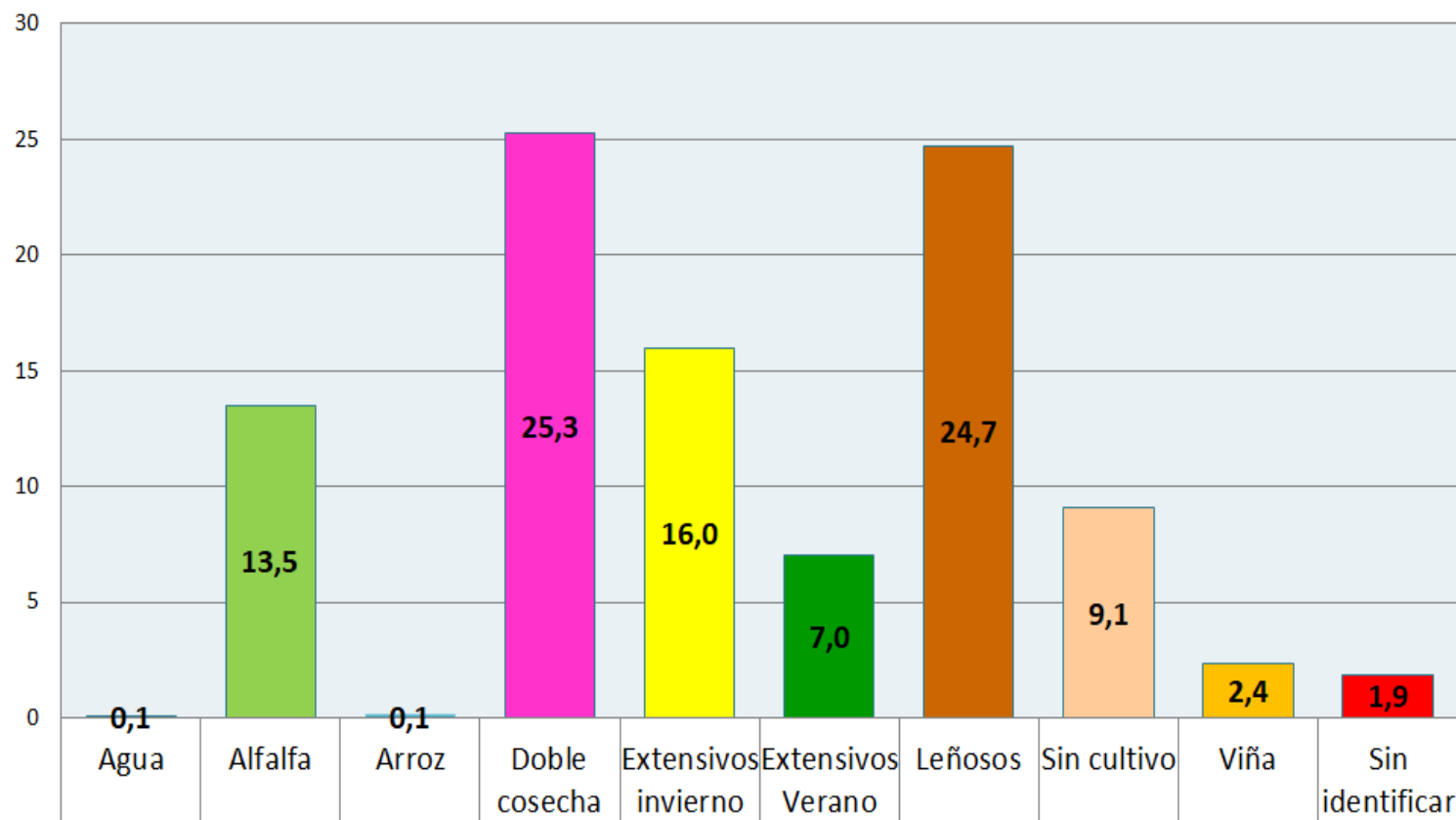
| FIELATO  | Extensivos invierno | Extensivos Verano | Arroz | Doble cosecha | Alfalfa | Leñosos | Sin cultivo | Agua | Viña  | Sin identificar |
|----------|---------------------|-------------------|-------|---------------|---------|---------|-------------|------|-------|-----------------|
| ALMUNIA  | 1.734               | 701               | 0     | 1.067         | 418     | 740     | 424         | 8    | 72    | 132             |
| FRAGA    | 794                 | 431               | 119   | 2.619         | 1.682   | 10.280  | 2.679       | 17   | 17    | 352             |
| RAIMAT   | 4.145               | 1.792             | 0     | 7.294         | 3.830   | 5.317   | 1.855       | 21   | 1.889 | 476             |
| TAMARITE | 3.469               | 2.334             | 0     | 5.714         | 3.094   | 1.921   | 727         | 35   | 51    | 485             |
| ZAIDIN   | 6.368               | 2.026             | 0     | 9.418         | 4.932   | 7.306   | 3.684       | 27   | 413   | 504             |
| TOTAL    | 16.509              | 7.283             | 119   | 26.112        | 13.955  | 25.564  | 9.368       | 108  | 2.443 | 1.949           |

| CR | Comunidad                                      | Fielatos | Extensivos invierno | Extensivos Verano | Arroz | Doble cosecha | Alfalfa | Leñosos | Sin cultivo | Agua | Viña  | Sin identificar |
|----|------------------------------------------------|----------|---------------------|-------------------|-------|---------------|---------|---------|-------------|------|-------|-----------------|
| 1  | COMUNIDAD DE REGANTES ESTADA                   | ALMUNIA  | 35,38               | 7,30              | 0,00  | 13,24         | 2,85    | 34,71   | 4,39        | 0,01 | 2,73  | 2,13            |
| 3  | COMUNIDAD DE REGANTES Nº Sª DE LA CARRODILLA   | ALMUNIA  | 209,97              | 144,04            | 0,00  | 70,80         | 53,68   | 52,58   | 21,90       | 0,90 | 33,49 | 4,12            |
| 4  | COMUNIDAD DE REGANTES DE SAN BLAS              | ALMUNIA  | 366,10              | 191,67            | 0,00  | 224,16        | 117,90  | 120,67  | 81,24       | 0,03 | 18,85 | 10,97           |
| 5  | COMUNIDAD DE REGANTES DE ARIÓSTOLAS            | ALMUNIA  | 10,69               | 140,86            | 0,00  | 32,80         | 29,76   | 17,77   | 46,68       | 0,00 | 15,83 | 5,20            |
| 7  | COMUNIDAD DE REGANTES DERECHA DEL SOSA         | ALMUNIA  | 689,41              | 110,72            | 0,00  | 386,19        | 67,51   | 244,88  | 109,88      | 3,13 | 0,63  | 80,77           |
| 8  | COMUNIDAD DE REGANTES Nº SRA, DE LA ALEGRIA    | ALM-ZAID | 488,65              | 80,69             | 0,00  | 405,43        | 168,58  | 249,29  | 61,01       | 3,63 | 0,72  | 34,86           |
| 10 | COMUNIDAD DE REGANTES DEL ADAMIL               | ALMUNIA  | 171,56              | 79,12             | 0,00  | 170,50        | 118,17  | 149,43  | 137,04      | 3,64 | 0,36  | 13,34           |
| 11 | COMUNIDAD DE REGANTES SAN ESTEBAN DE LA LITERA | TAMARITE | 592,25              | 407,78            | 0,00  | 658,26        | 510,52  | 218,06  | 61,05       | 0,95 | 3,87  | 48,35           |
| 12 | COMUNIDAD DE REGANTES CARMEN FRAILE            | TAMARITE | 65,65               | 2,12              | 0,00  | 32,42         | 21,10   | 2,75    | 0,61        | 0,00 | 0,00  | 8,03            |
| 13 | COMUNIDAD DE REGANTES FERNANDO TERÉS SALILLAS  | TAMARITE | 16,94               | 2,38              | 0,00  | 14,23         | 9,23    | 2,70    | 0,15        | 0,03 | 0,00  | 0,20            |

| N  | TOMA          | CR  | Comunidad                                             | Fielatos | Extensivos invierno | Extensivos Verano | Arroz | Doble cosecha | Alfalfa | Leñosos | Sin cultivo | Agua | Viña | Sin identificar |
|----|---------------|-----|-------------------------------------------------------|----------|---------------------|-------------------|-------|---------------|---------|---------|-------------|------|------|-----------------|
| 1  | Alg-0,2       | 81  | COMUNIDAD DE REGANTES BOLOS                           | RAIMAT   | 2,31                | 0,00              | 0,00  | 0,00          | 0,43    | 3,99    | 0,19        | 0,00 | 0,00 | 0,00            |
| 2  | Alg-1,5       | 114 | COMUNIDAD DE REGANTES ALMENAR                         | RAIMAT   | 13,39               | 10,47             | 0,00  | 21,06         | 7,01    | 67,68   | 7,68        | 0,00 | 0,00 | 0,85            |
| 3  | Alg-11,3      | 118 | COMUNIDAD DE REGANTES ALGUAIRE                        | RAIMAT   | 32,93               | 0,63              | 0,00  | 51,73         | 4,75    | 140,63  | 43,59       | 0,00 | 0,18 | 4,55            |
| 4  | Alg-12,4      | 118 | COMUNIDAD DE REGANTES ALGUAIRE                        | RAIMAT   | 22,96               | 0,00              | 0,00  | 11,78         | 5,79    | 0,12    | 0,46        | 0,01 | 0,00 | 3,38            |
| 5  | Alg-12,4-Bis  | 119 | COMUNIDAD DE REGANTES ROSELLÓ                         | RAIMAT   | 84,37               | 6,00              | 0,00  | 90,89         | 23,17   | 238,90  | 76,52       | 0,04 | 0,23 | 10,73           |
| 6  | Alg-2,1       | 130 | COMUNIDAD DE REGANTES GRUPO DE COLONIZACION SAN JAIME | RAIMAT   | 42,17               | 1,54              | 0,00  | 70,67         | 10,28   | 117,06  | 31,05       | 1,05 | 0,63 | 13,30           |
| 7  | Alg-2,1-16H1  | 117 | COMUNIDAD DE REGANTES LES ROQUES PLANES               | RAIMAT   | 8,21                | 2,00              | 0,00  | 7,48          | 0,82    | 8,50    | 3,48        | 0,00 | 0,00 | 0,13            |
| 8  | Alg-2,2       | 115 | COMUNIDAD DE REGANTES LA PLANA                        | RAIMAT   | 11,77               | 3,88              | 0,00  | 18,69         | 5,21    | 36,27   | 13,85       | 0,00 | 0,00 | 2,57            |
| 9  | Alg-3,9       | 117 | COMUNIDAD DE REGANTES LES ROQUES PLANES               | RAIMAT   | 1,29                | 0,07              | 0,00  | 3,86          | 2,33    | 22,56   | 18,29       | 0,00 | 0,00 | 0,61            |
| 10 | Alg-6,2       | 117 | COMUNIDAD DE REGANTES LES ROQUES PLANES               | RAIMAT   | 41,76               | 19,04             | 0,00  | 38,47         | 11,72   | 56,90   | 17,09       | 0,00 | 0,00 | 6,12            |
| 11 | Alg-8,3       | 118 | COMUNIDAD DE REGANTES ALGUAIRE                        | RAIMAT   | 12,34               | 0,00              | 0,00  | 9,72          | 4,92    | 24,76   | 4,87        | 0,00 | 0,00 | 4,10            |
| 12 | Alg-9,2       | 118 | COMUNIDAD DE REGANTES ALGUAIRE                        | RAIMAT   | 16,84               | 0,00              | 0,00  | 11,98         | 6,01    | 45,92   | 4,91        | 0,00 | 0,47 | 1,64            |
| 13 | Alm-1,5       | 120 | COMUNIDAD DE REGANTES FENOLLET                        | RAIMAT   | 41,23               | 19,80             | 0,00  | 195,71        | 92,41   | 69,47   | 10,66       | 0,13 | 0,00 | 5,02            |
| 14 | Alp-0,1       | 121 | COMUNIDAD DE REGANTES ALPICAT                         | RAIMAT   | 14,78               | 7,16              | 0,00  | 28,45         | 14,48   | 30,65   | 3,56        | 0,00 | 0,00 | 0,49            |
| 15 | Alp-10,0-Dcha | 123 | COMUNIDAD DE REGANTES ALPICAT                         | RAIMAT   | 432,17              | 130,64            | 0,00  | 167,49        | 161,46  | 275,06  | 107,47      | 0,10 | 0,56 | 12,96           |
| 16 | Alp-10,0-Izda | 124 | COMUNIDAD DE REGANTES ALPICAT                         | RAIMAT   | 51,46               | 1,77              | 0,00  | 99,39         | 20,91   | 285,18  | 142,68      | 0,93 | 0,00 | 6,70            |
| 18 | Alp-11,2      | 124 | COMUNIDAD DE REGANTES ALPICAT                         | RAIMAT   | 2,90                | 9,39              | 0,00  | 6,85          | 4,25    | 50,11   | 15,11       | 0,06 | 0,00 | 0,37            |

# Gráficas

**Distribución (%) de la superficie por CULTIVO**



***Desarrollo y resultados del Proyecto de  
Cooperación  
MODELO IC+GA***

**PARTE 3:**  
***GA: Gestión del Agua. Rideco-  
Zonas Regables***



# Objetivos

- Definir un modelo de previsión de demandas de agua a varias semanas vista (2-4-6-8 semanas)



# Metodología



# Herramienta desarrollada



*Desarrollo y aplicación para CAyC*

# Rideco

- Obtiene **recomendaciones hídricas** en entornos agrícolas mediante diferentes estrategias de riego.



- Destinada a gestores de fincas para **facilitar** a los agricultores la tarea de **planificar el riego**.

# Rideco

**Parametrizable** y adaptable a las condiciones locales de una determinada zona de estudio

Captura datos meteorológicos de la **red SIAR** de forma no atendida

**Flexible** en cuanto a la elección de la serie de datos para la planificación de la campaña de riego.

Características

```
graph TD; A[Parametrizable y adaptable a las condiciones locales de una determinada zona de estudio] --> D((Características)); B[Captura datos meteorológicos de la red SIAR de forma no atendida] --> D; C[Flexible en cuanto a la elección de la serie de datos para la planificación de la campaña de riego.] --> D;
```

## Los beneficios

- Poder **comparar** las diferentes estrategias de riego para una zona de riego y estación determinadas.
- Obtener **dosis de riego** según restricciones de agua (constantes o variables).
- Acceder a la **información meteorológica** de cualquier estación y realizar diferentes simulaciones.

# Rideco

El usuario define:



# Rideco-Zonas de Riego

## Desarrollo de 3 módulos

### Módulo 1

- Automatizar proceso datos meteo desde **estaciones no SIAR**

### Módulo 2

- Incorporar **información** de cultivos, riego y demarcaciones para cálculo de **Necesidades y Volúmenes riego**

### Módulo 3

- Importar datos de **superficies de cultivo**
- Conexión con **Portales WEB y Servidores** para el intercambio de información

**Simular los distintos escenarios de cultivos y sistemas de riego para cada estación meteorológica**

# Rideco-Zonas de Riego

Aplicación a la zona regable del CAyC

## Módulo 1

- Automatizar proceso datos meteo Cataluña: **Estación Raimat** (2007 incluido) Ruralcat

## Módulo 2

- Incorporación de **información específica** para **CAyC**
- Cultivos: tipos y fenología
- Riego gravedad
- Eficiencias riego según sistema\_riego
- Cálculo NH
- Estimación de volúmenes riego

## Módulo 3

- Importar datos **cultivos** y superficies por **tomas** (.xls, .xml)
- Conexión con **Geoportal de CAyC** para el intercambio de información

# Introducción de parámetros

## Cultivos

**Gestor Cultivo**

**Cultivo** Cerrar X

Información  
Nombre

TipoCálculo: **Método FAO (GDD/Fechas/Duración)**  
Meses con 12 valores Kc

| Nombre               | Especie   | Ciclo    | TipoCálculo | Ter  |
|----------------------|-----------|----------|-------------|------|
| doble cosecha        | Extensivo | Temprano | Tramos      | 6.00 |
| Maiz CAYC.C. Largo   | Extensivo | Temprano | Fechas      | 6.00 |
| Cebada CAYC          | Extensivo | Temprano | Fechas      | 6.00 |
| ▶ Maiz CAYC.C. Corto | Extensivo | Temprano | Fechas      | 6.00 |
| Viña CAYC            | Frutal    | Temprano | Fechas      | 6.00 |
| Arroz CAYC           | Extensivo | Temprano | Fechas      | 6.00 |
| Alfalfa CAYC         | Extensivo | Temprano | Fechas      | 6.00 |

[Ocultar Detalles <<](#)

Integral Térmica - Gdd / Fechas / Duración fases ?

| Evento Fenológico              | Fecha(dd/mm) |
|--------------------------------|--------------|
| ▶ EF2 - Inicio Fase Desarrollo | 12/07        |
| EF4 - Inicio Fase Medios       | 16/08        |
| EF5 - Inicio Fase Final        | 15/10        |
| EF7 - Fin Fase Final           | 16/11        |

En Frutales: introducir datos a partir de EF3  
En No Frutales: introducir datos a partir de EF2

Coeficientes de Cultivo y de Reducción

| Coef. Cultivo - Kc | Coef. Reducción Kr_RDC - Kr_RDCm |
|--------------------|----------------------------------|
| nombre             | kc                               |
| ▶ kc_inicial       | 0.22                             |
| kc_medios          | 1.27                             |
| kc_final           | 0.35                             |

Introducir 3 valores de kc (inicial, medios y final), excepto en el cálculo por Meses (12 valores)

- **Kc**
- Tipos de cálculo (FAO)
  - GDD
  - **Fechas**
  - Duración fases
  - Tramos
  - Mensual

# Introducción de parámetros

The screenshot shows the 'Gestor Riego-Cultivo' application. The main window 'Riego-Cultivo' has a search bar and a table with columns: Nombre, Cultivo, and SistemaRiego. The table lists various irrigation systems for different crops. The 'Maiz CAYC C. Corto Goteo' system is selected. To the right of the table are buttons: Agregar, Modificar, Eliminar, and Guardar. Below the table, there are two panels. The left panel, 'Integral Térmica - Gdd / Fechas / Duración fases', shows a table of phenological events. The right panel, 'Sistema de Riego', shows the 'Goteo' system details, including 'Marco de Plantación' and 'Gotos Planta' parameters.

| Nombre                         | Cultivo            | SistemaRiego |
|--------------------------------|--------------------|--------------|
| Maiz CAYC C. Largo Gravedad    | Maiz CAYC C. Largo | Gravedad     |
| Maiz CAYC C. Largo Aspersión   | Maiz CAYC C. Largo | Aspersión    |
| Cebada CAYC Goteo              | Cebada CAYC        | Goteo        |
| Maiz CAYC C. Largo Desconocido | Maiz CAYC C. Largo | Desconocido  |
| Maiz CAYC C. Corto Goteo       | Maiz CAYC C. Corto | Goteo        |
| Maiz CAYC C. Corto Pídot       | Maiz CAYC C. Corto | Pídot        |
| Maiz CAYC C. Corto Aspersión   | Maiz CAYC C. Corto | Aspersión    |
| Maiz CAYC C. Corto Gravedad    | Maiz CAYC C. Corto | Gravedad     |
| Maiz CAYC C. Corto Desconocido | Maiz CAYC C. Corto | Desconocido  |

| Evento Fenológico            | Fecha (dd/mm) |
|------------------------------|---------------|
| EF2 - Inicio Fase Desarrollo | 12/07         |
| EF4 - Inicio Fase Medios     | 16/08         |
| EF5 - Inicio Fase Final      | 15/10         |
| EF7 - Fin Fase Final         | 16/11         |

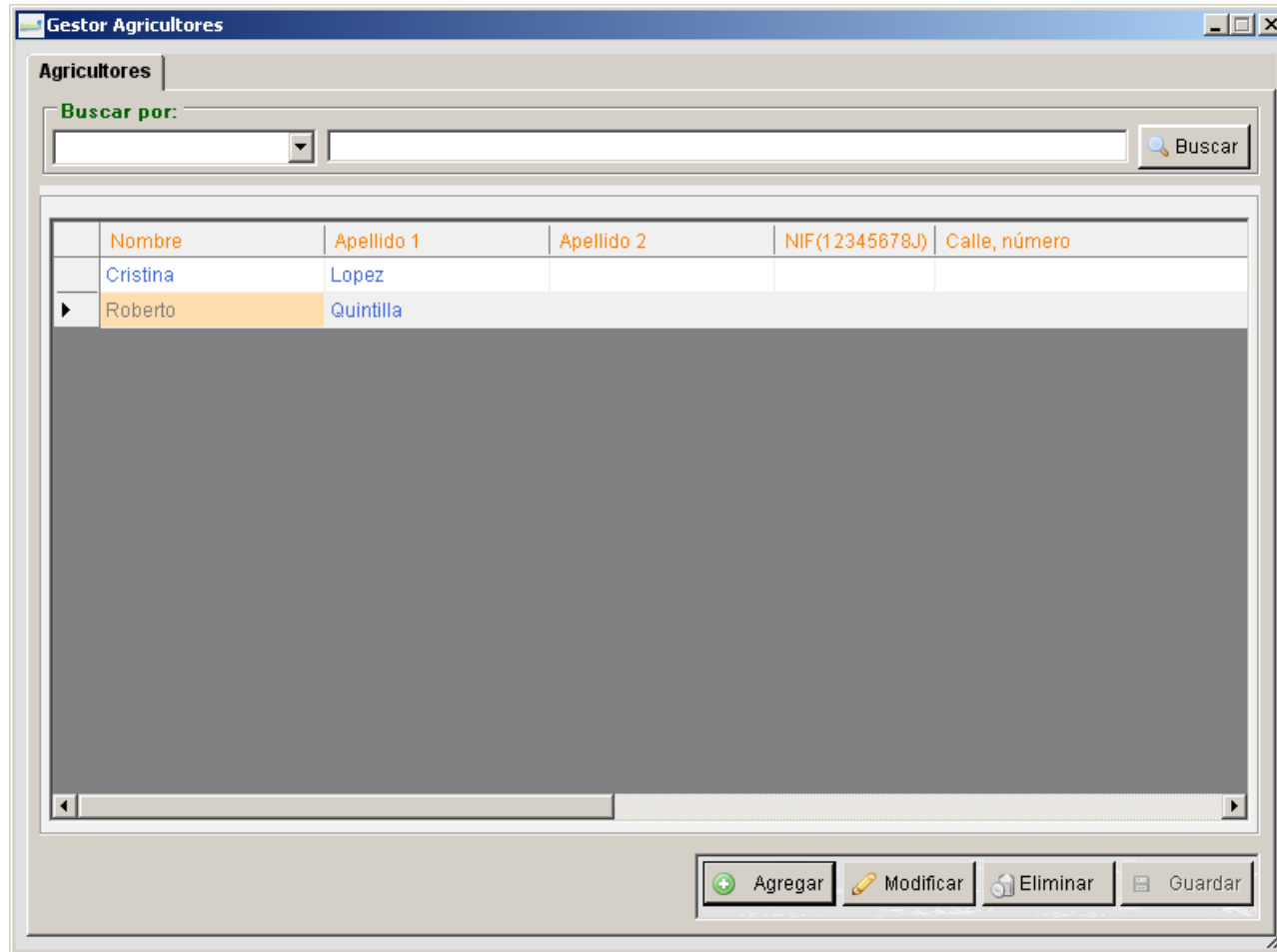
  

| Marco de Plantación                   |        |
|---------------------------------------|--------|
| Distancia (m) entre Filas             | 1.00   |
| Distancia (m) entre Plantas           | 1.00   |
| Área sombreada (m2) máximo desarrollo | 1.00   |
| % Área sombreada                      | 100.00 |
| Coef. Reducción (Kr)                  | 1.00   |
| Gotos Planta                          | 1.00   |
| Caudal Gotero (l/h)                   | 1.00   |

## Formas de riego

- Definición características instalación de riego

# Introducción de parámetros



The screenshot shows a web application window titled "Gestor Agricultores". It features a search bar with a dropdown menu and a "Buscar" button. Below the search bar is a table with the following columns: "Nombre", "Apellido 1", "Apellido 2", "NIF(12345678J)", and "Calle, número". The table contains two rows: "Cristina" and "Roberto". The "Roberto" row is highlighted. Below the table is a large grey area, likely a placeholder for a detailed view or a list of related items. At the bottom of the window are four buttons: "Agregar", "Modificar", "Eliminar", and "Guardar".

| Nombre   | Apellido 1 | Apellido 2 | NIF(12345678J) | Calle, número |
|----------|------------|------------|----------------|---------------|
| Cristina | Lopez      |            |                |               |
| Roberto  | Quintilla  |            |                |               |

Usuario

# Introducción de parámetros

Gestor Parcela/Sectores

Estación Raimat

Parcela

Buscar por

Parcelas:

|   | Nombre                              | Superficie (has) | Agricultor        |
|---|-------------------------------------|------------------|-------------------|
|   | PA - Maíz CAYC C. Largo Gravedad    | 1.00             | Roberto Quintilla |
|   | PA - Maíz CAYC C. Largo Aspersión   | 1.00             | Roberto Quintilla |
|   | PA - Maíz CAYC C. Largo Desconocido | 1.00             | Roberto Quintilla |
| ▶ | PA - Maíz CAYC C. Corto Goteo       | 1.00             | Roberto Quintilla |
|   | PA - Maíz CAYC C. Corto Pívor       | 1.00             | Roberto Quintilla |
|   | PA - Maíz CAYC C. Corto Aspersión   | 1.00             | Roberto Quintilla |
|   | PA - Maíz CAYC C. Corto Gravedad    | 1.00             | Roberto Quintilla |

Agregar  
Modificar  
Eliminar  
Guardar  
Ver Todos

Sectores de la parcela seleccionada

|   | Nombre Sector                 | Superficie (Has) | Riego-Cultivo            | Suelo    | Carga Fruto | Sig de |
|---|-------------------------------|------------------|--------------------------|----------|-------------|--------|
| ▶ | PA - Maíz CAYC C. Corto Goteo | 1.00             | Maíz CAYC C. Corto Goteo | Profundo | Alta        | Go     |

Agregar  
Modificar  
Eliminar  
Guardar

## Parcelas/ Sectores

Eficiencia riego: 90%

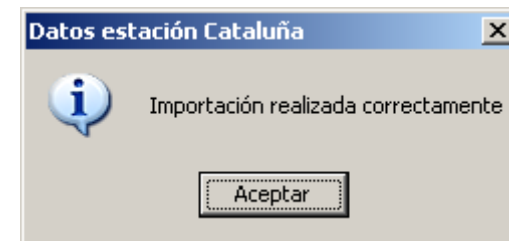
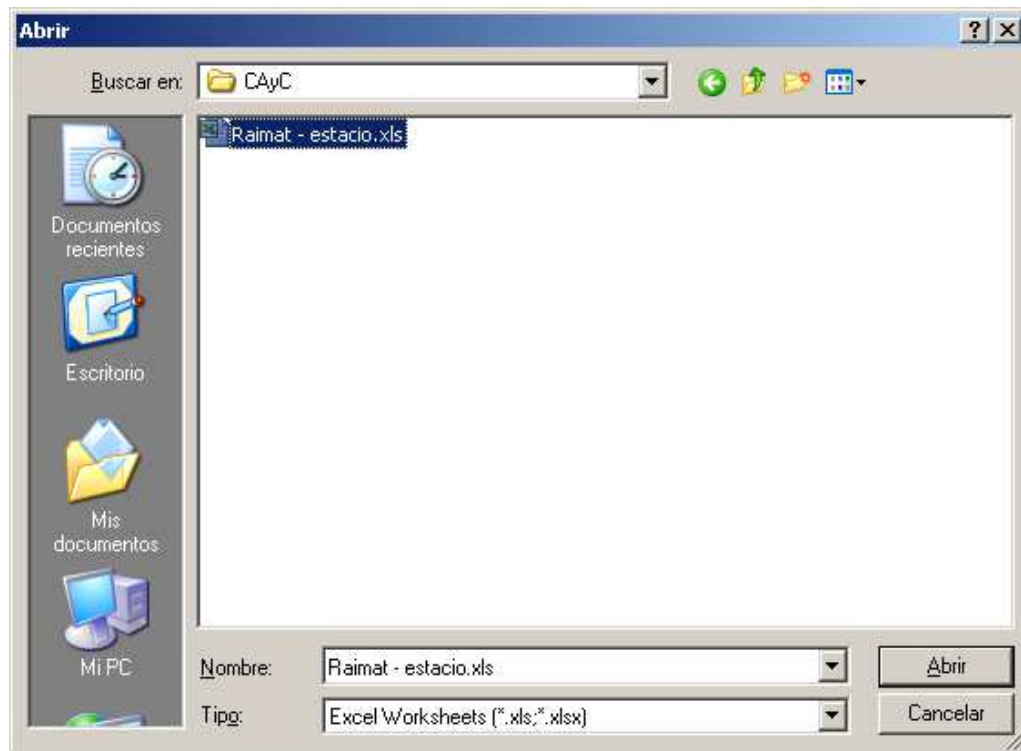
- Goteo
- Pívor
- Aspersión

Eficiencia riego: 60%

- Gravedad
- Desconocido

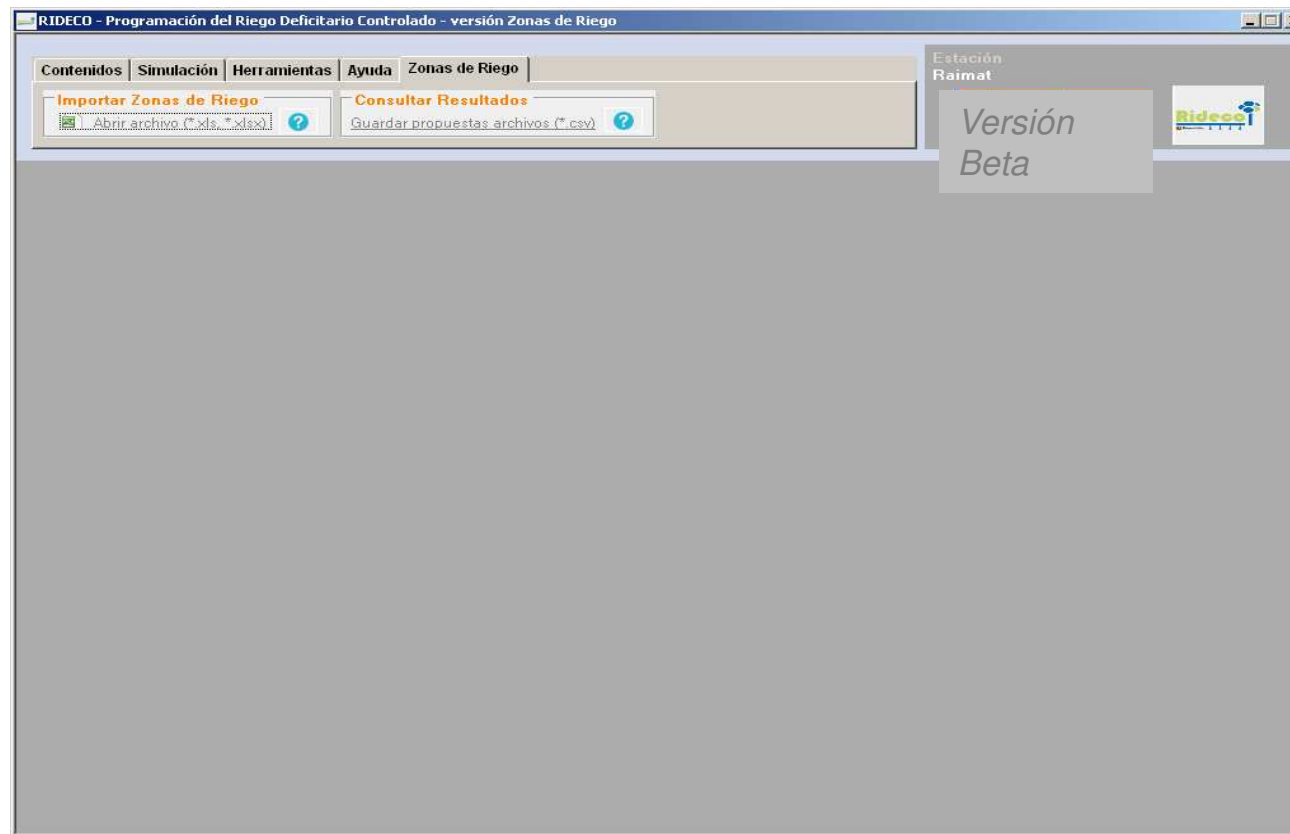
# Ejemplo Simulación

## Importar datos meteorológicos (*Cataluña*)



# Ejemplo Simulación

## Importar cultivos de las tomas (*Mapa de cultivos*)



# Ejemplo Simulación

RIDECO - Programación del Riego Deficitario Controlado - versión Zonas de Riego

Estación Baimat

Simulación Nueva - Histórica

Verión Beta

Contenidos Simulación Herramientas Ayuda Zonas de Riego

Opciones: Tiempo Real Completar temporada Histórica

Resultados: Información a Exportar .xls

PA - Arroz CAyC - Desconocido

Parámetros Resultados Duración Fases Necesidades Hídricas Necesidades Hídricas Acumuladas Duración Riego Mensaje Envío de Mensajes

Sectores seleccionados para simular

PARCELA: PA - Arroz CAyC - Desconocido

Área (Has): 1.00

Datos Históricos: Año Inicio 2017 Año Fin 2017

Cálculos: ☐ GDD ☐ Fechas ☐ Duración Fases ☐ Meses ☐ Tramos

| Sector                        | Superficie (has) | Riego-Cultivo          | Suelo    | Carga de fruto | Sistema de riego | Eficiencia de riego | EF1-Inicio (dd/mm) | Agricultor |
|-------------------------------|------------------|------------------------|----------|----------------|------------------|---------------------|--------------------|------------|
| PA - Arroz CAyC - Goteo       | 1.00             | Arroz CAyC Goteo       | Profundo | Alta           | Goteo            | 90.00               | 25/04              | Roberto    |
| PA - Arroz CAyC - Pívor       | 1.00             | Arroz CAyC Pívor       | Profundo | Alta           | Pívor            | 90.00               | 25/04              | Roberto    |
| PA - Arroz CAyC - Aspersión   | 1.00             | Arroz CAyC Aspersión   | Profundo | Alta           | Aspersión        | 90.00               | 25/04              | Roberto    |
| PA - Arroz CAyC - Gravedad    | 1.00             | Arroz CAyC Gravedad    | Profundo | Alta           | Gravedad         | 60.00               | 25/04              | Roberto    |
| PA - Arroz CAyC - Desconocido | 1.00             | Arroz CAyC Desconocido | Profundo | Alta           | Descono...       | 60.00               | 25/04              | Roberto    |

Estrategias de riego: Todos ☒ Semana Natural ☐ Rango días 7

Temperatura Cultivo (°C): Base 6 Crítica 36

Corrección: Lluvia Efectiva (%) 75

Kc Referencia: Inicial 1.10 Medios 1.26 Final 0.62

Información Riego: Distancia aspersores (m) 1 Distancia Líneas (m) 1 Caudal (l/h) 1 Pluviometría (mm/h) 1 Disposición aspersores: ☒ Triangular (tres bolillo) ☐ Rectangular

Fechas de Referencia (dd/mm):

| Eventos Fenológicos          | Fechas(dd/mm) |
|------------------------------|---------------|
| EF2 - Inicio Fase Desarrollo | 05/06         |
| EF4 - Inicio Fase Mediados   | 15/07         |
| EF5 - Inicio Fase Final      | 01/09         |
| EF7 - Fin Fase Final         | 30/09         |

Restricción Inicial: Fecha Inicio 01/01 Fecha Fin 31/12 Volumen (m3)

Actualizar Restricción: Fecha Inicio 01/01 Fecha Fin 31/12 Volumen (m3)

Simular Guardar

\* Históricos disponibles: 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017

# Ejemplo Simulación

RIDECO - Programación del Riego Deficitario Controlado - versión Zonas de Riego

Estación Raimat

Contenidos Simulación Herramientas Ayuda Zonas de Riego

Opciones: Tiempo Real Completar temporada Histórica

Resultados: Información a Exportar .xls

PA - Maiz CAYC C. Largo Goteo

Estación Raimat

Historia - Histórica

Cerrar X

Parámetros Resultados Duración Fases Necesidades Hídricas Necesidades Hídricas Acumuladas Duración Riego Mensaje Envío de Mensajes

Cálculo Kc mediante Integral Térmica

\* En los cálculos no se tiene en cuenta la humedad del suelo

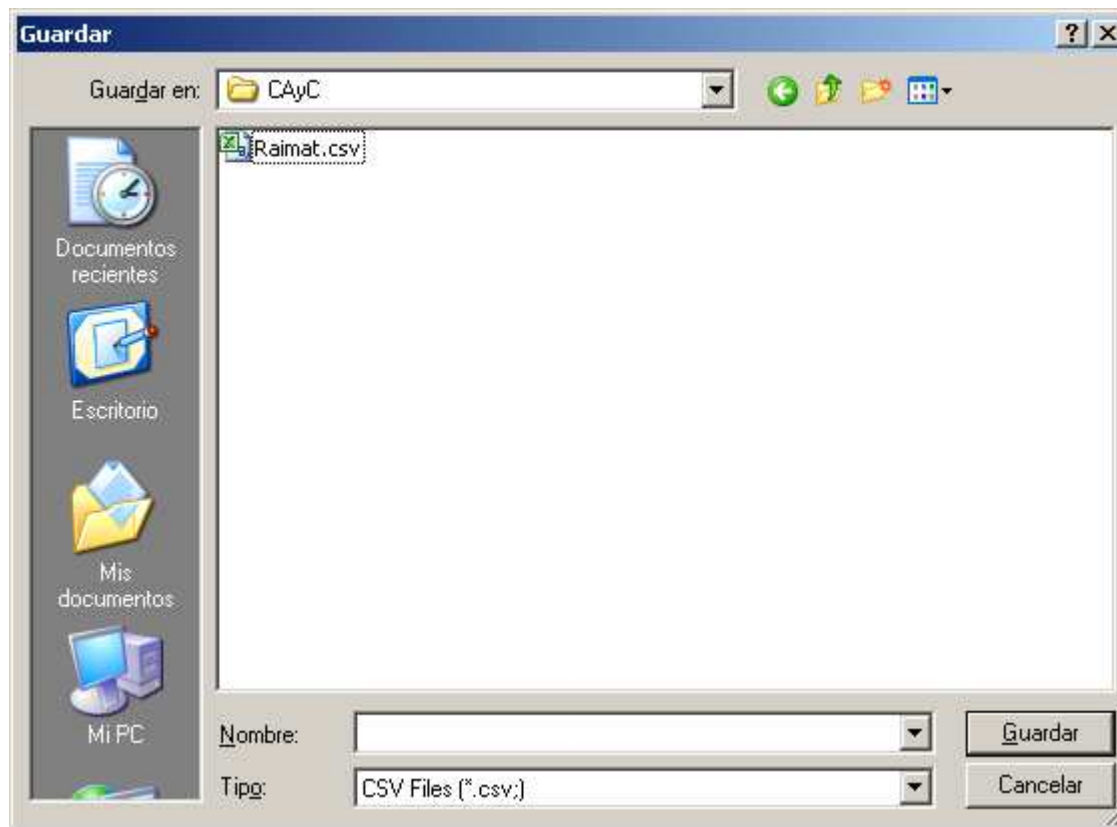
|   | Fecha      | Et0 (mm) | Precip (mm) | Temp (°C) | IntegralT (°C) | Kc | Etc (mm) | NHn (mm) | NHb (mm) |
|---|------------|----------|-------------|-----------|----------------|----|----------|----------|----------|
| ► | 01/01/2017 | 0.19     | 0.40        | 1.40      | 0              | 0  | 0        | 0        | 0        |
|   | 02/01/2017 | 0.15     | 0.10        | 0.80      | 0              | 0  | 0        | 0        | 0        |
|   | 03/01/2017 | 0.24     | 0.00        | 0.90      | 0              | 0  | 0        | 0        | 0        |
|   | 04/01/2017 | 0.19     | 0.20        | 0.50      | 0              | 0  | 0        | 0        | 0        |
|   | 05/01/2017 | 0.66     | 0.00        | 1.00      | 0              | 0  | 0        | 0        | 0        |
|   | 06/01/2017 | 0.47     | 0.30        | -1.60     | 0              | 0  | 0        | 0        | 0        |
|   | 07/01/2017 | 0.44     | 0.10        | -2.80     | 0              | 0  | 0        | 0        | 0        |
|   | 08/01/2017 | 0.28     | 0.20        | -3.40     | 0              | 0  | 0        | 0        | 0        |
|   | 09/01/2017 | 0.30     | 0.60        | -1.80     | 0              | 0  | 0        | 0        | 0        |
|   | 10/01/2017 | 0.61     | 0.20        | 3.40      | 0              | 0  | 0        | 0        | 0        |
|   | 11/01/2017 | 0.87     | 0.00        | 5.90      | 0              | 0  | 0        | 0        | 0        |
|   | 12/01/2017 | 0.90     | 0.00        | 6.30      | 0              | 0  | 0        | 0        | 0        |
|   | 13/01/2017 | 1.32     | 0.00        | 6.70      | 0              | 0  | 0        | 0        | 0        |
|   | 14/01/2017 | 1.30     | 0.00        | 3.50      | 0              | 0  | 0        | 0        | 0        |
|   | 15/01/2017 | 1.45     | 0.00        | 5.30      | 0              | 0  | 0        | 0        | 0        |
|   | 16/01/2017 | 1.58     | 0.00        | 6.70      | 0              | 0  | 0        | 0        | 0        |
|   | 17/01/2017 | 1.71     | 0.00        | 2.50      | 0              | 0  | 0        | 0        | 0        |
|   | 18/01/2017 | 0.85     | 0.00        | -3.00     | 0              | 0  | 0        | 0        | 0        |
|   | 19/01/2017 | 0.76     | 0.00        | -0.40     | 0              | 0  | 0        | 0        | 0        |

Total Filas: 365

Fechas de cambio de Fase

# Ejemplo Simulación

## Guardar resultados de Simulación histórica Raimat



***Desarrollo y resultados del Proyecto de  
Cooperación  
MODELO IC+GA***

**PARTE 4:  
*Acceso a la información.  
Geoportal***



# Entrada Geoportal

GEOPORTAL

No es seguro | www.cayc.es/index.php/servicios-web/geoportal

Aplicaciones Bookmarks Últimas noticias Importado desde Firefox

Otros marcadores

PORTADA ENTIDAD PROYECTOS AGRONOMÍA Zona técnica SERVICIOS WEB COMO ENCONTRARNOS PORTAL DE TRANSPARENCIA PERFIL DEL CONTRATANTE

 **Comunidad General de Regantes  
del  
Canal de Aragón y Cataluña**

 [CONECTAR](#) [REGISTRARSE](#) [AAA](#)

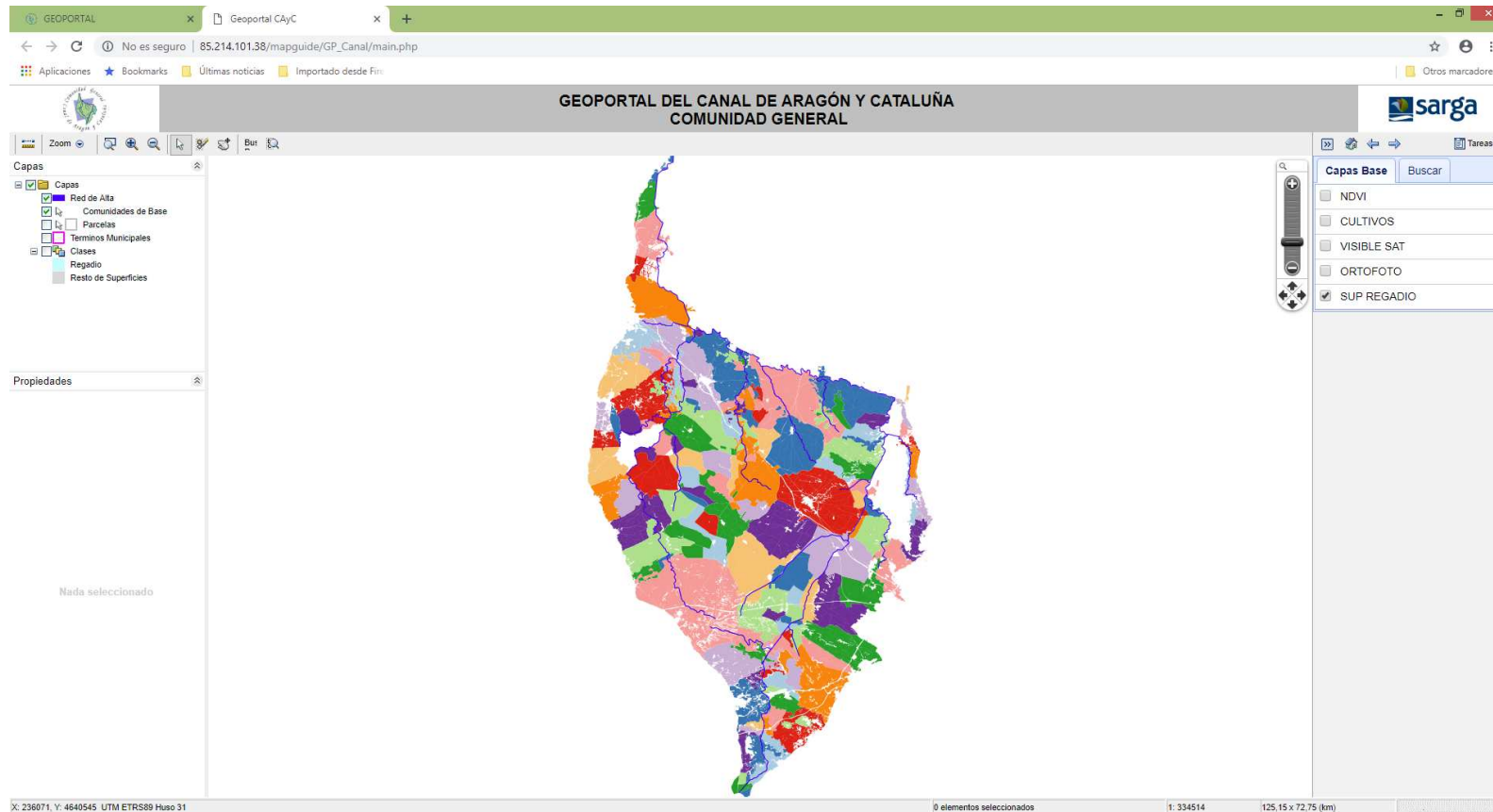
GEOPORTAL ESTÁ EN FASE DE PRUEBAS, POR LO QUE LOS DATOS REPRESENTADOS PUEDEN SER MODIFICADOS, CORREGIDOS O ELIMINADOS EN CUALQUIER MOMENTO. AL ACCEDER AQUÍ USTED ENTIENDE Y ACEPTA ESTA COMUNICACIÓN.

Pulse en el botón correspondiente a la zona a visitar. Si no está correctamente registrado no será posible acceder a su zona privada.

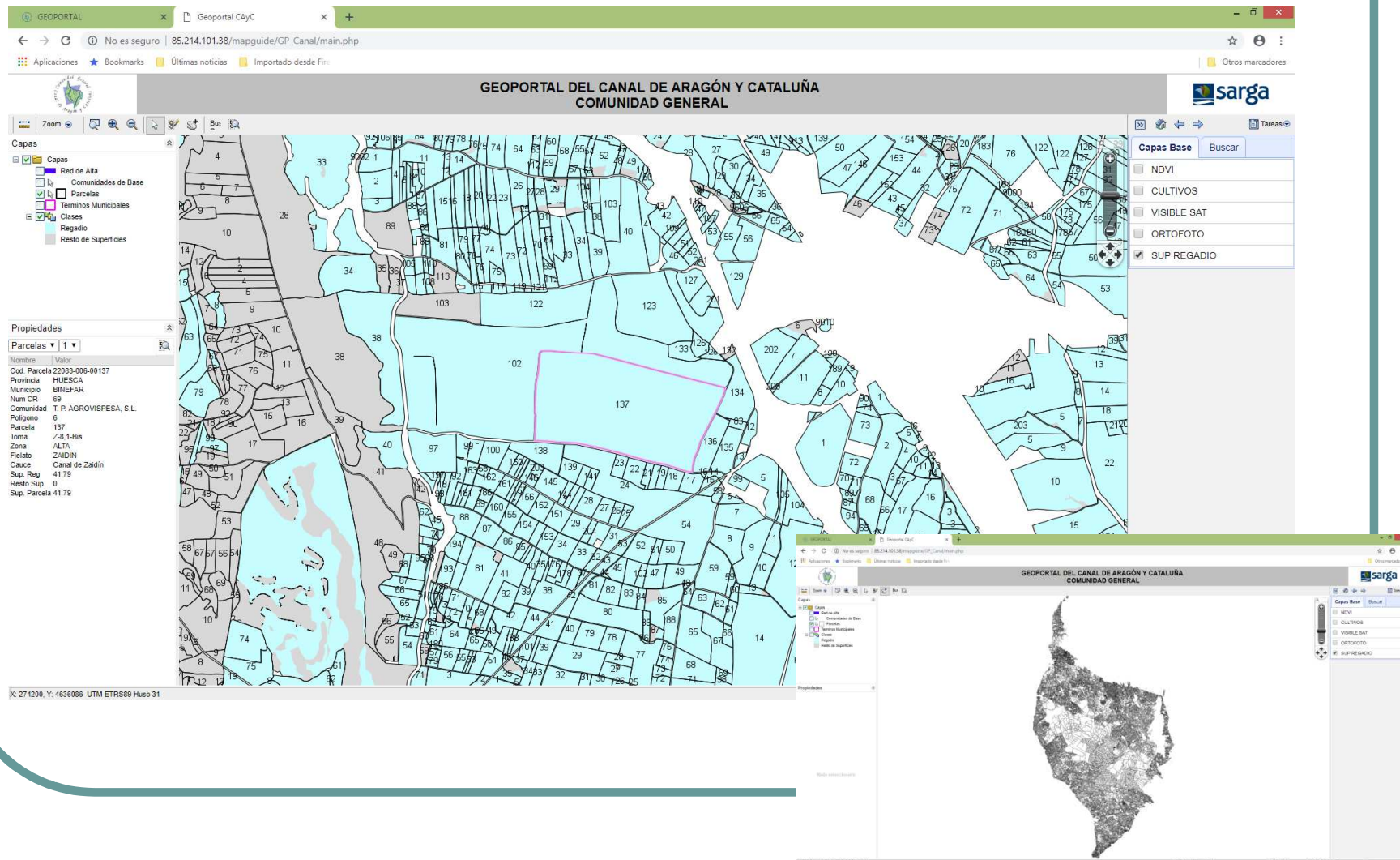
**ZONA PÚBLICA**

Usuario  
Contraseña  
☐ RECORDARME  
**IDENTIFICARSE**  
[¿Recordar usuario?](#)  
[¿Recordar contraseña?](#)

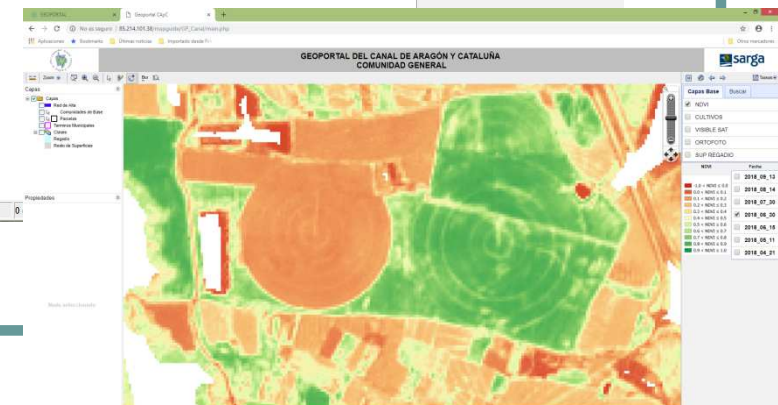
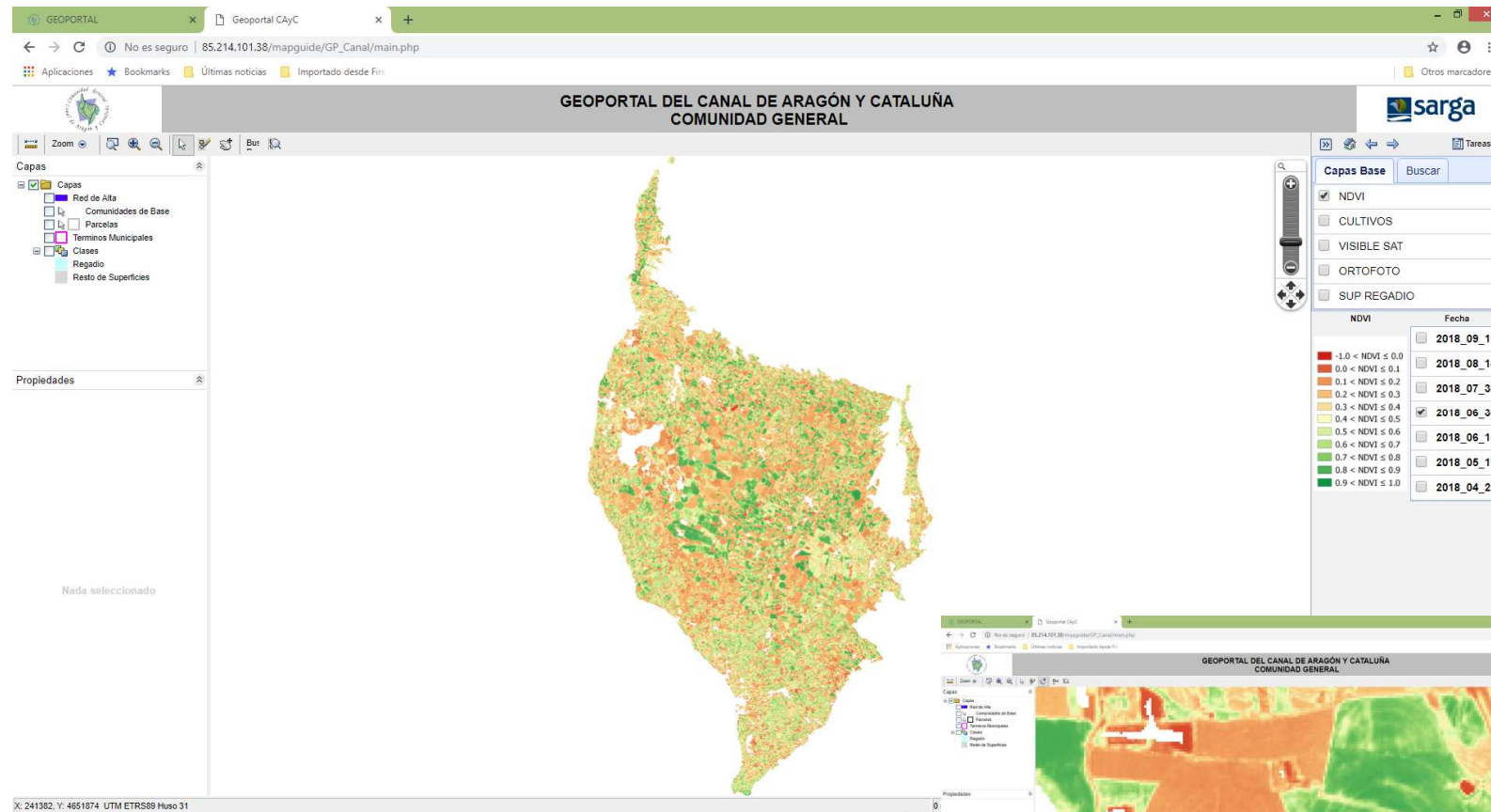
# Mapa CCRR y Red Alta



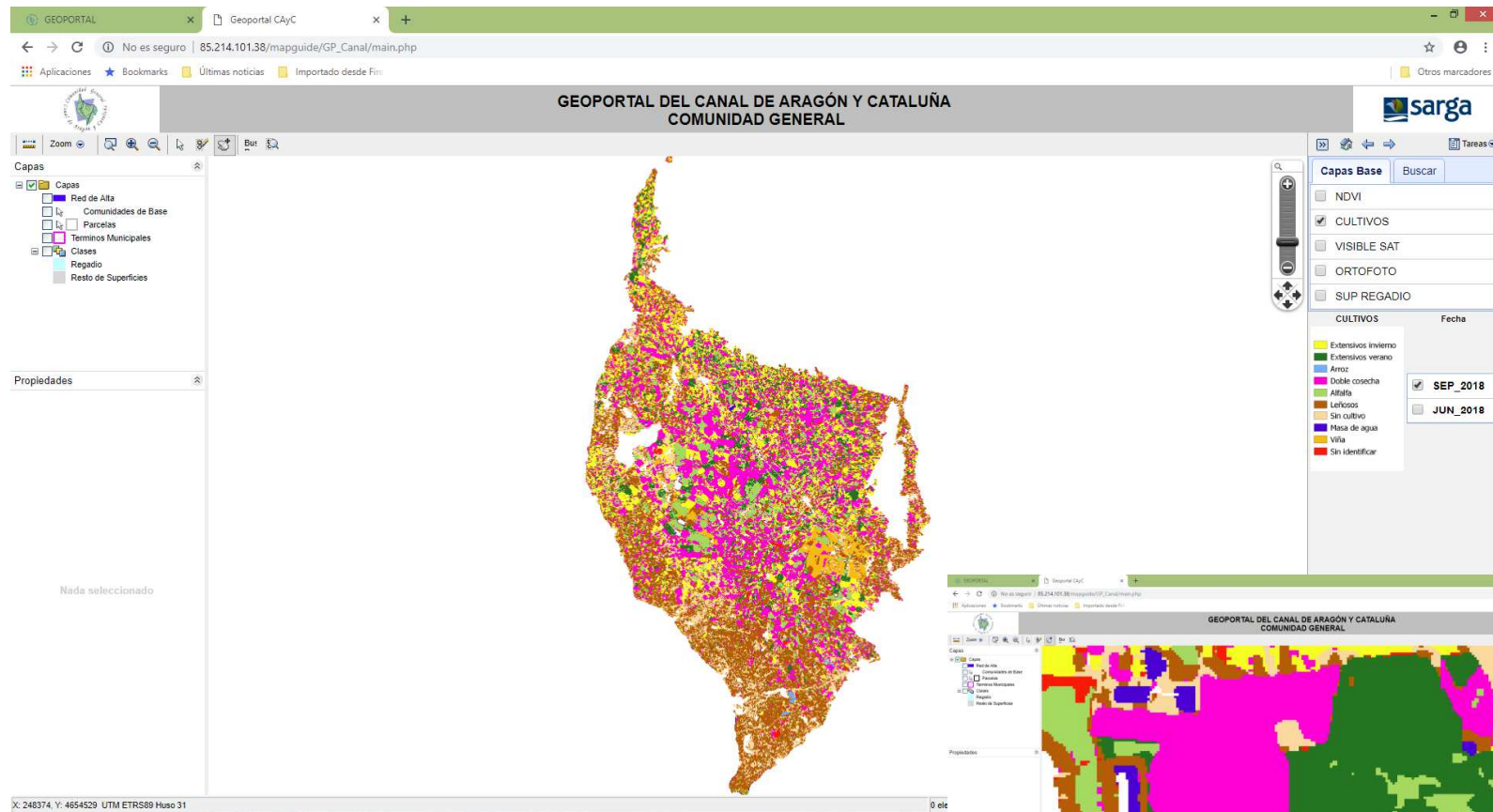
# Gis parcelario



# NDVI por fechas



# Mapa cultivos por fecha



# Visible Sentinel por fechas

