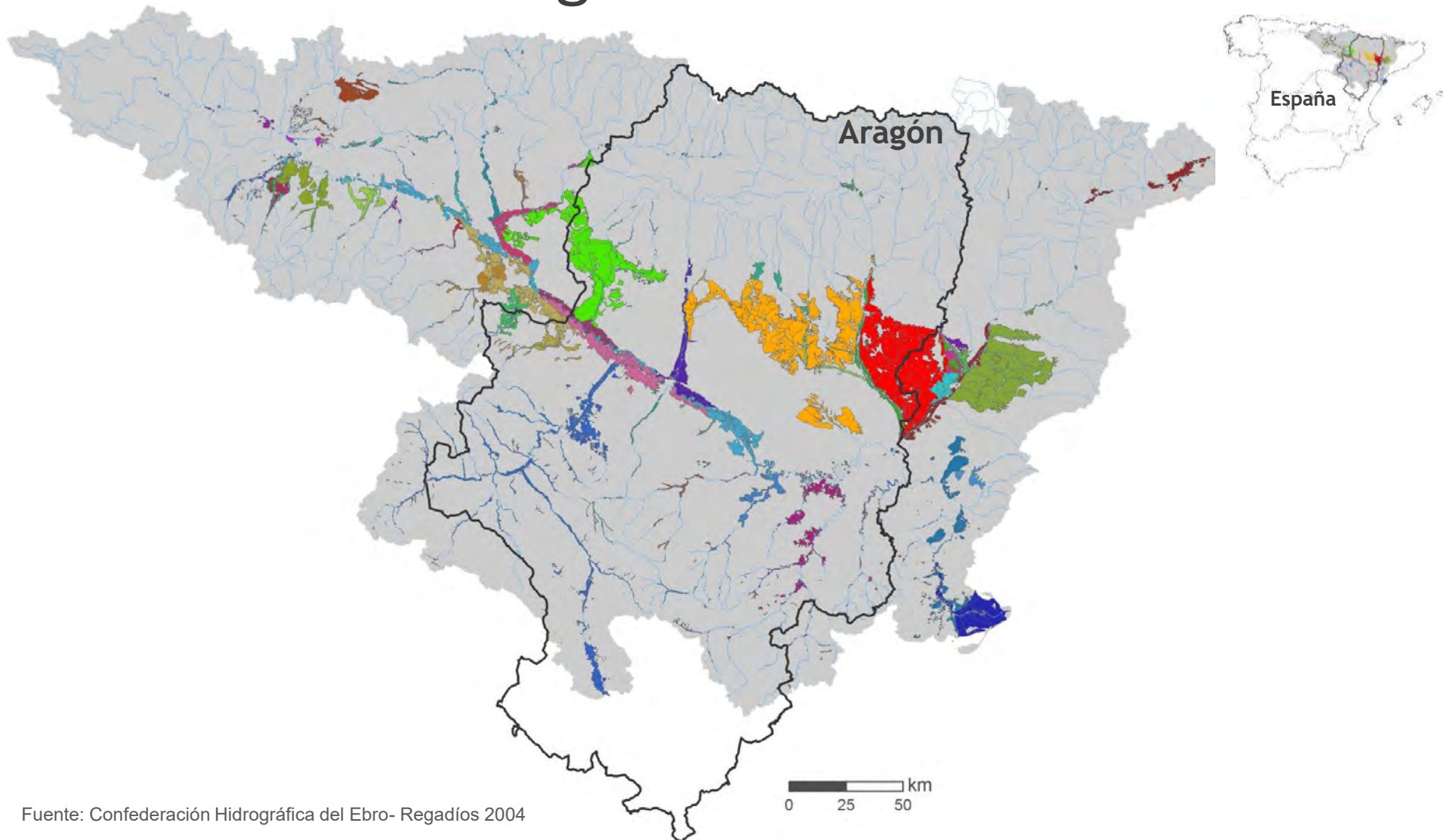


# Incorporación de la teledetección y los SIG en modelos de gestión del agua en Comunidades de Regantes

*Experiencias de Grupos de Cooperación PDR-Aragón*

*M<sup>a</sup> Auxiliadora Casterad*

## Sistemas de riego en la Cuenca del Ebro



Campaña de Riegos  
Asegurar la disponibilidad



Decisiones sobre dotación



¿Cuánta agua tengo?  
¿Cuánta agua necesitaré?

Optimizar el uso y productividad  
Minimizar impactos ambientales



Medidas a adoptar



¿Cómo se usa/aprovecha el agua?  
¿Cuál es la productividad?  
¿Y la calidad?

Aprovechar bien el agua de riego  
Mejorar la gestión

## CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN

### ESCENARIO

- Extensión territorial
- Variabilidad temporal de la disponibilidad de agua
- Tomar decisiones críticas
- Información en tiempo real

### Información primordial



### DEMANDA

- Herramientas que ayuden en la toma de decisiones



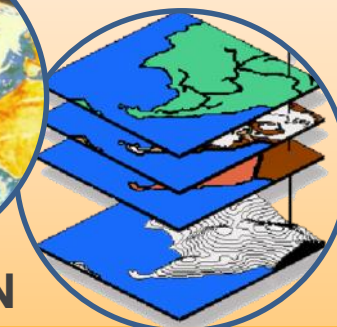
### RESPUESTA

- Tecnologías de información territorial



**TELEDETECCIÓN**

**SIG**





Reglamento (UE) nº 1305/2013, de ayuda al Desarrollo Rural a través del FEADER

## Programa de Desarrollo Rural de Aragón 2014-2020

aprobado por Decisión de la Comisión mayo 2015



### Grupos de Cooperación

(Medida 16. Cooperación, Submedida 16.2.)

#### *Objetivo General*

**Apoyo a acciones de cooperación** de agentes del **sector agrario** en la Comunidad Autónoma de Aragón.

#### *Ámbito de actuación*

- 2015 **2º Regadíos: Agua, Fertilizantes**
- 2017 **Gestión eficiente de recursos naturales y de insumos**

#### *Composición*

Agrupación creada por partes interesadas para **resolver un problema sectorial o territorial específico o aprovechar una oportunidad** concreta mediante la ejecución de un proyecto de cooperación.

Mínimo 2 actores o miembros, independientes entre sí.

### Modelo IC+AG

Modelo de identificación de cultivos y su desarrollo aplicado a la gestión del agua en Alta en comunidades de regantes mediante teledetección (2016-2018)

#### Miembros



Coordinador

#### Ámbito

Canal de Aragón y Cataluña

### Integra2

Implantación de un modelo de gestión integral de recursos hídricos en comunidades de regantes (2018-2020)

#### Miembros

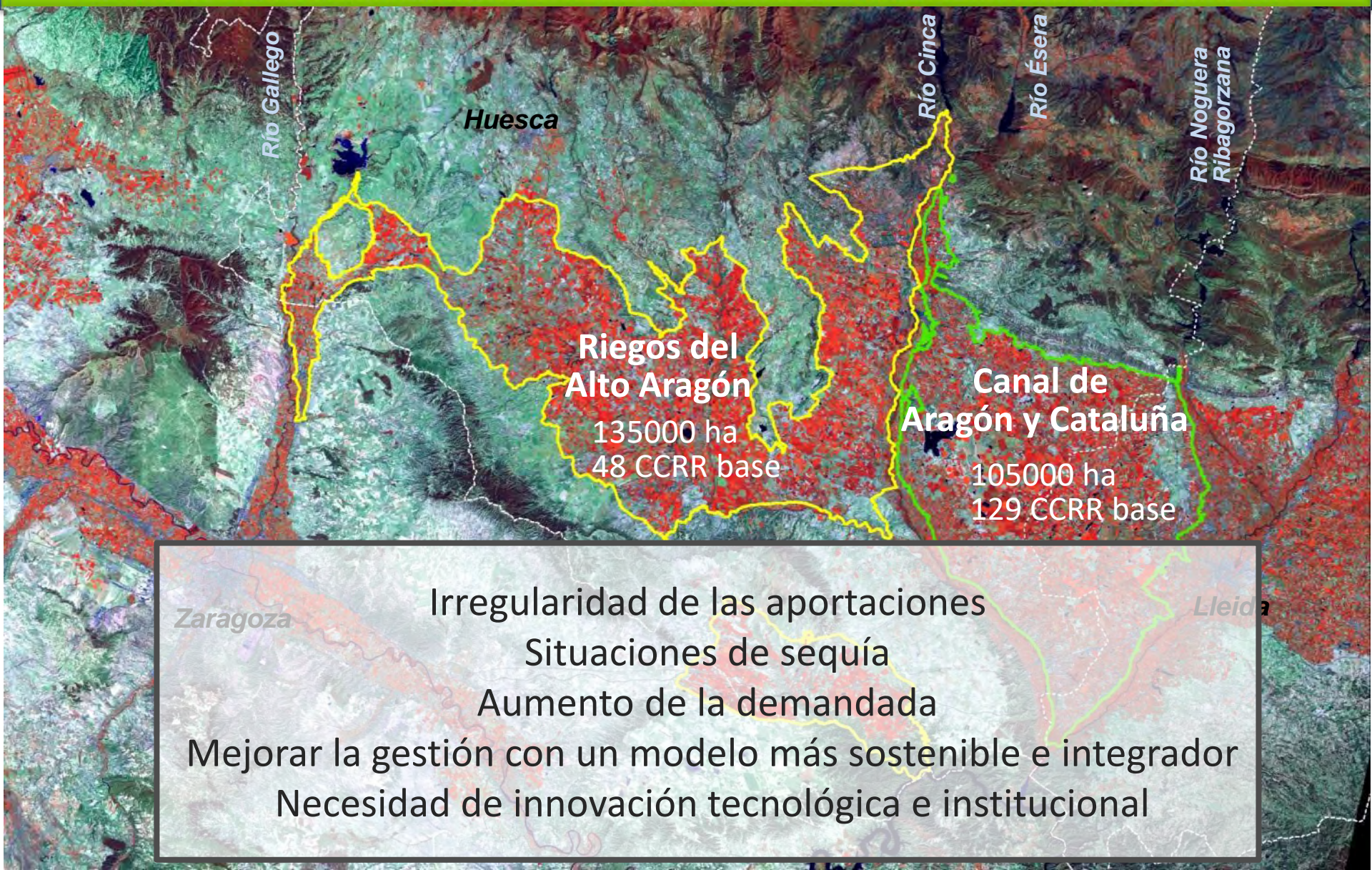


Coordinador

#### Ámbito

Riegos del Alto Aragón





Zaragoza

Irregularidad de las aportaciones

Situaciones de sequía

Aumento de la demandada

Mejorar la gestión con un modelo más sostenible e integrador

Necesidad de innovación tecnológica e institucional

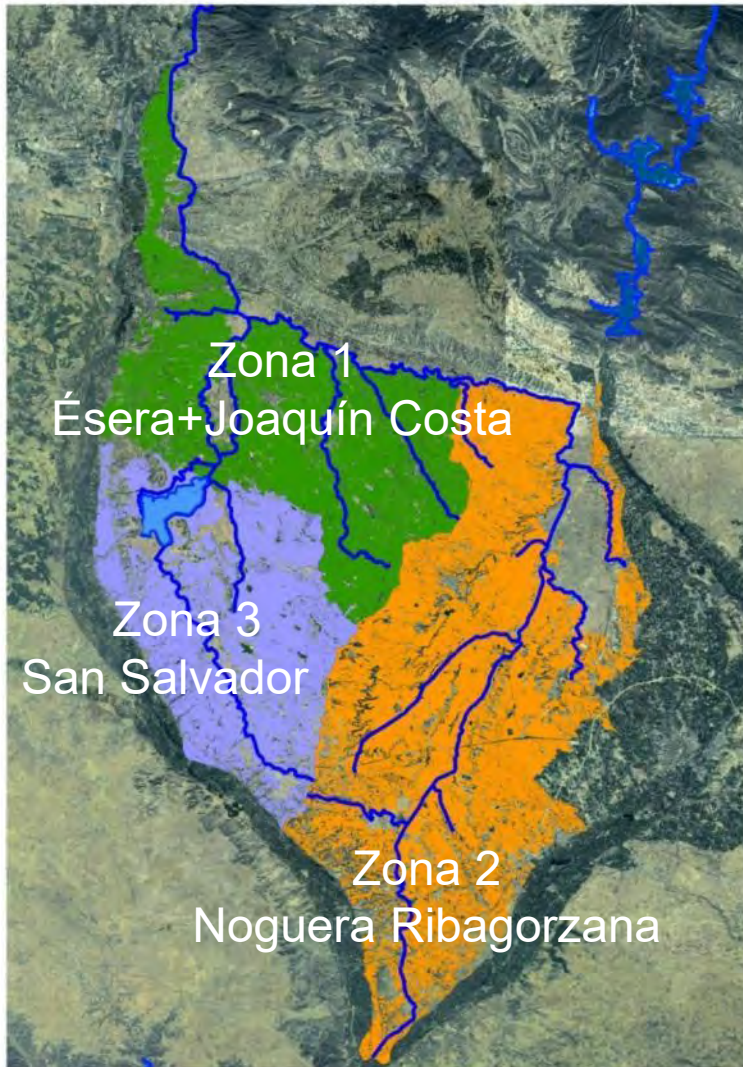
Lleida



# MODELO IC+AG

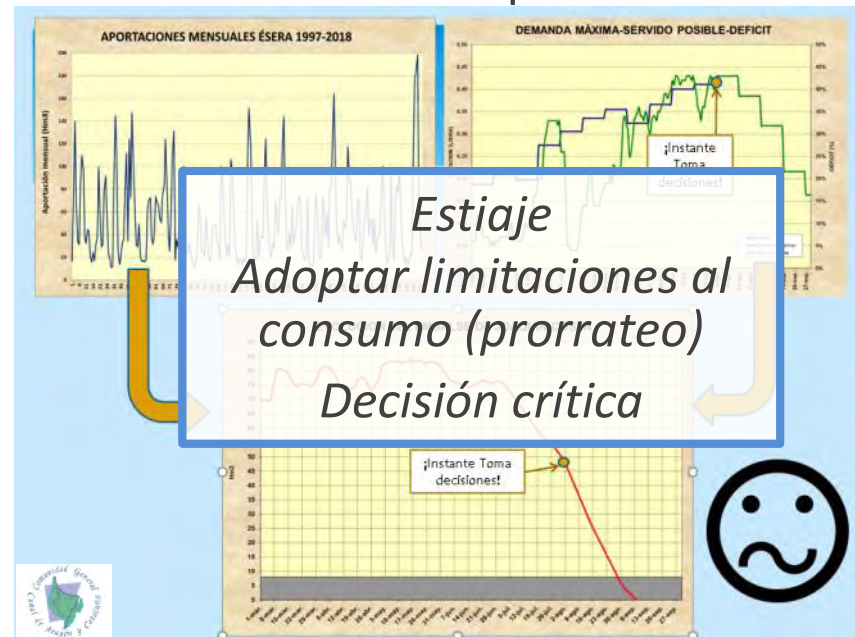
## Comunidad General de Regantes del Canal de Aragón y Cataluña





## Desigual regulación

- Suministro igual en toda la zona regable
- La zona más alta condiciona al resto
- Fundamental asegurar el suministro en la zona alta hasta 30 de septiembre



Modelo de previsión

## Modelo de previsión

### Disponibilidad

Reservas existentes  
Aportaciones previsibles

- Información sobre volúmenes embalsados
- Caudales actuales
- Series históricas
- Información de los modelos de reservas de nieve

### Consumos previsibles

Demandas futuras

- Curva patrón de demandas  
 $f(\text{Cultivos y NH})$



¡CAMBIAN!

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





## IC: Identificación de cultivos

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



## GA: Gestión del Agua

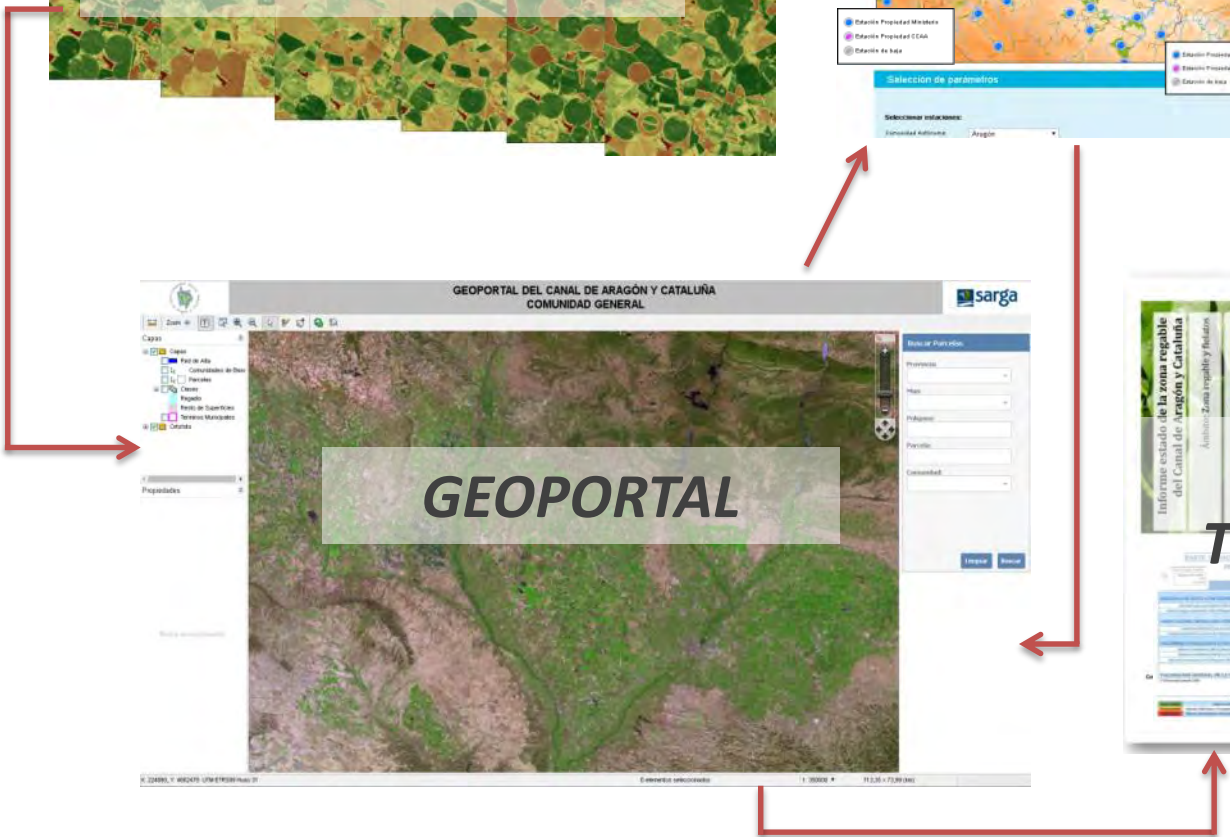
- Modelo de demandas a 15-30-45-60 días
- Modelo primavera y verano. *Rideco Zonas Riego*



## Difusión de resultados

- Creación de geoportal
- Difusión de resultados.

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN**





*NDVI*

**21 Abril**



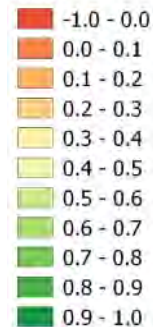
**11 Mayo**



**15 Junio**



NDVI



**30 Junio**



**30 Julio**



**14 Agosto**

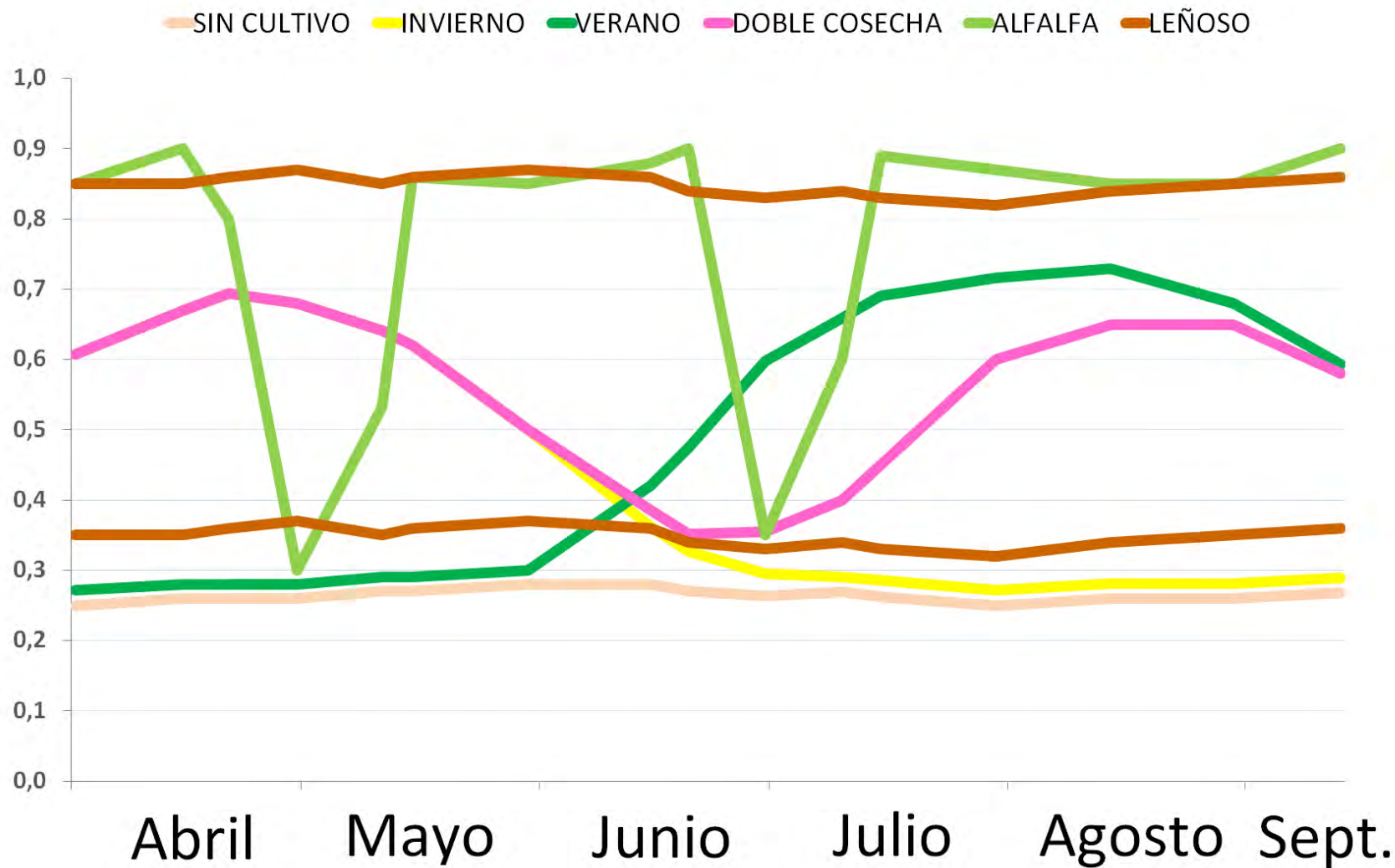


**13 Septiembre**

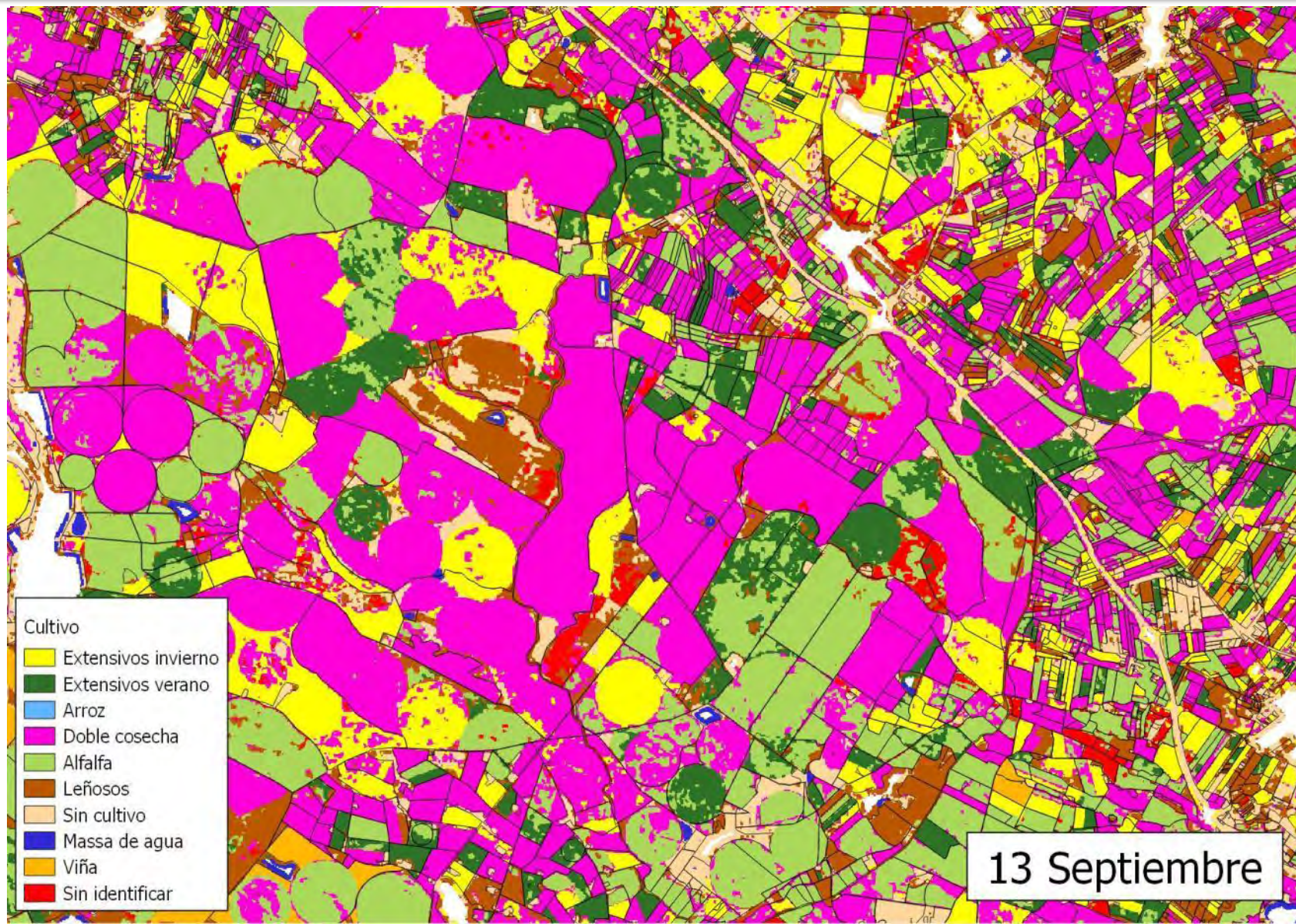




CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN

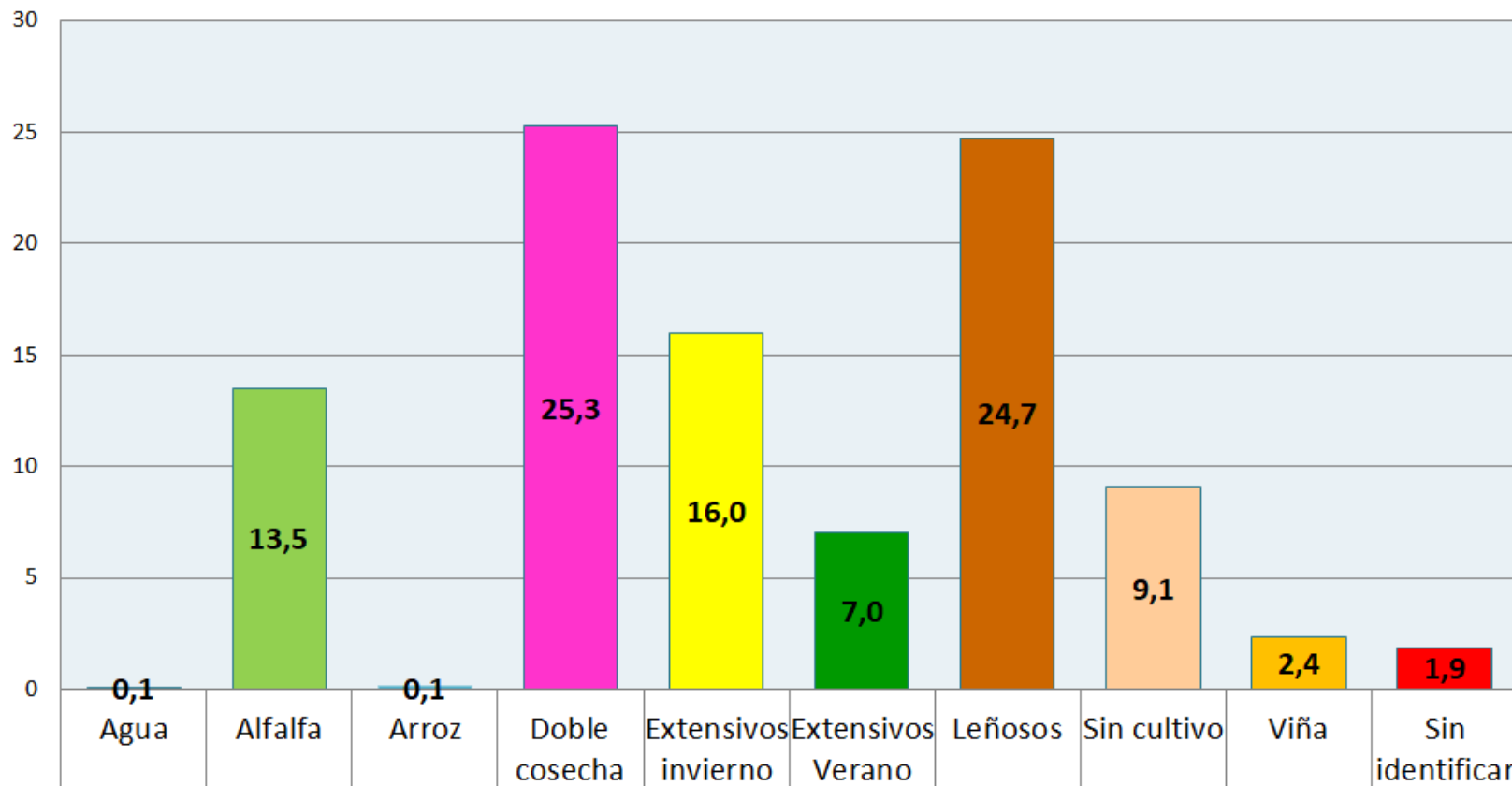








### Distribución (%) de la superficie por CULTIVO





**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN**

| 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             |
| <b>TOTAL</b> | <b>16.509</b>       | <b>7.283</b>      | <b>119</b> | <b>26.112</b> | <b>13.955</b> | <b>25.564</b> | <b>9.368</b> | <b>108</b> | <b>2.443</b> | <b>1.949</b>    |

| 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 ALEGRÍA    | ALMUNIA  | 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 ADAMÍ                | 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-2,1-16H   | 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 | 0,00            |



**Desarrollo y aplicación para CAyC**

## *Las simulaciones*

Tiempo Real

Históricas

Completar Temporada

- **Datos meteorológicos:** Estaciones SiAR

- **Cultivos**

Kc

Tipos de cálculo

GDD

Fechas

Duración fases

} **FAO (eventos fenológicos)**

Tramos

Mensual

- **Sistema de riego**

- **Agricultores**

- **Parcelas/Sectores**



## 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**

## *Aplicación a la zona regable del CAyC*

### Módulo 1

- Automatizar proceso datos **meteo Cataluña**: 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

## *Versión Beta para CAyC*





Gestor Cultivo \_ □ ×

Cultivo Cerrar X

Información

Nombre  🔍 Buscar

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

|   | Nombre             | Especie   | Ciclo    | TipoCalculo | Ter  |
|---|--------------------|-----------|----------|-------------|------|
|   | dobles 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 CAVC       | Extensivo | Temprano | Fechas      | 6.00 |

+ Agregar
✎ Modificar
🗑 Eliminar
💾 Guardar

Ocultar Detalles <<

Integral Térmica - Gdd / Fechas / Duración fases i

| 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        |

+ Agregar
✎ Modificar
🗑 Eliminar
💾 Guardar

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 |
|--------------------|----------------------------------|
| ▶ kc_inicial       | 0.22                             |
| kc_medios          | 1.27                             |
| kc_final           | 0.35                             |

+ Agregar
✎ Modificar
🗑 Eliminar
💾 Guardar

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

Gestor Riego-Cultivo

Nombre

[Cerrar X](#)

|   | 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  |

+ Agregar

✎ Modificar

🗑 Eliminar

💾 Guardar

[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         |

+ Agregar

✎ Modificar

🗑 Eliminar

💾 Guardar

Sistema de Riego

Goteo

Marco de Plantación

|                             |      |                                       |        |
|-----------------------------|------|---------------------------------------|--------|
| Distancia (m) entre Filas   | 1.00 | Área sombreada (m2) máximo desarrollo | 1.00   |
| Distancia (m) entre Plantas | 1.00 | % Área sombreada                      | 100.00 |
|                             |      | Coef. Reducción (Kr)                  | 1.00   |

|   |      |                     |      |
|---|------|---------------------|------|
| <span style="color: #4a7ebb;">Gotos Planta</span> | 1.00 | Caudal Gotero (l/h) | 1.00 |
|---|------|---------------------|------|

+ Agregar

✎ Modificar

🗑 Eliminar

💾 Guardar



# RIDECO - Zonas de Riego

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN


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

Contenidos **Simulación** Herramientas Ayuda Zonas de Riego

Estación Raimat

Opciones: [Tiempo Real](#) [Completar temporada](#) [Histórica](#)

Resultados: Información a Exportar  .xls

Versión Beta 

PA - Maiz CAyC C. Largo Goteo Simulación Nueva - 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

# RIDECO - Zonas de Riego

## CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN

Microsoft Excel interface showing a spreadsheet with the following data:

|    | A       | B                 | C                 | D                 | E                 | F                 | G                  | H                    | I | J | K | L |
|----|---------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|----------------------|---|---|---|---|
| 1  | id_toma | Vol(m3) hasta hoy | Vol(m3) a 15 días | Vol(m3) a 30 días | Vol(m3) a 45 días | Vol(m3) a 60 días | Vol(m3) 15 octubre | Vol(m3) 31 diciembre |   |   |   |   |
| 2  | 3       | 262.51            | 0.97              | 0.97              | 0.97              | 0.97              | 263.48             | 263.48               |   |   |   |   |
| 3  | 4       | 14.66             | 0.01              | 0.01              | 0.01              | 0.01              | 14.67              | 14.67                |   |   |   |   |
| 4  | 5       | 424.97            | 1.45              | 1.46              | 1.46              | 1.46              | 426.42             | 426.42               |   |   |   |   |
| 5  | 6       | 209               | 0.75              | 0.75              | 0.75              | 0.75              | 209.74             | 209.75               |   |   |   |   |
| 6  | 7       | 22.64             | 0.05              | 0.05              | 0.05              | 0.05              | 22.69              | 22.69                |   |   |   |   |
| 7  | 8       | 77.14             | 0.27              | 0.27              | 0.27              | 0.27              | 77.41              | 77.41                |   |   |   |   |
| 8  | 9       | 35.82             | 0.15              | 0.15              | 0.15              | 0.15              | 35.97              | 35.97                |   |   |   |   |
| 9  | 10      | 135.4             | 0.37              | 0.37              | 0.37              | 0.37              | 135.77             | 135.77               |   |   |   |   |
| 10 | 11      | 54.18             | 0.18              | 0.18              | 0.18              | 0.18              | 54.36              | 54.36                |   |   |   |   |
| 11 | 12      | 85.25             | 0.31              | 0.31              | 0.31              | 0.31              | 85.56              | 85.56                |   |   |   |   |
| 12 | 14      | 68.73             | 0.2               | 0.2               | 0.2               | 0.2               | 68.95              | 68.95                |   |   |   |   |
| 13 | 15      | 716.44            | 1.65              | 1.65              | 1.65              | 1.65              | 718.08             | 718.09               |   |   |   |   |
| 14 | 16      | 423.11            | 1.41              | 1.41              | 1.41              | 1.41              | 424.5              | 424.5                |   |   |   |   |
| 15 | 18      | 80.67             | 0.3               | 0.3               | 0.3               | 0.3               | 80.97              | 80.97                |   |   |   |   |
| 16 | 19      | 51.86             | 0.18              | 0.18              | 0.18              | 0.18              | 52.05              | 52.05                |   |   |   |   |
| 17 | 20      | 337.78            | 1.24              | 1.24              | 1.24              | 1.24              | 339.04             | 339.04               |   |   |   |   |
| 18 | 21      | 67.07             | 0.02              | 0.02              | 0.02              | 0.02              | 67.09              | 67.09                |   |   |   |   |
| 19 | 22      | 236.99            | 0.43              | 0.43              | 0.43              | 0.43              | 237.41             | 237.41               |   |   |   |   |
| 20 | 23      | 183.96            | 0.53              | 0.53              | 0.53              | 0.53              | 184.5              | 184.5                |   |   |   |   |
| 21 | 24      | 108.01            | 0.4               | 0.4               | 0.4               | 0.4               | 108.42             | 108.42               |   |   |   |   |
| 22 | 25      | 170.25            | 0.53              | 0.53              | 0.53              | 0.53              | 170.81             | 170.82               |   |   |   |   |
| 23 | 38      | 105.78            | 0.36              | 0.36              | 0.36              | 0.36              | 106.14             | 106.14               |   |   |   |   |
| 24 | 146     | 340.07            | 0.78              | 0.78              | 0.78              | 0.78              | 340.85             | 340.85               |   |   |   |   |
| 25 | 147     | 85.32             | 0.02              | 0.02              | 0.02              | 0.02              | 85.35              | 85.35                |   |   |   |   |
| 26 | 148     | 1677.16           | 2.59              | 2.65              | 2.65              | 2.65              | 1679.61            | 1679.81              |   |   |   |   |
| 27 | 149     | 163.34            | 0.19              | 0.19              | 0.19              | 0.19              | 163.52             | 163.52               |   |   |   |   |
| 28 | 151     | 44.62             | 0.02              | 0.02              | 0.02              | 0.02              | 44.64              | 44.64                |   |   |   |   |
| 29 | 152     | 66.32             | 0.16              | 0.16              | 0.16              | 0.16              | 66.48              | 66.48                |   |   |   |   |
| 30 | 153     | 249.82            | 0.46              | 0.47              | 0.47              | 0.47              | 250.27             | 250.27               |   |   |   |   |
| 31 | 154     | 56.3              | 1.7               | 2.19              | 2.19              | 2.19              | 56.75              | 58.5                 |   |   |   |   |
| 32 | 155     | 70.06             | 1.63              | 2.09              | 2.09              | 2.09              | 70.52              | 72.17                |   |   |   |   |
| 33 | 156     | 476.29            | 1.04              | 1.04              | 1.04              | 1.04              | 477.33             | 477.33               |   |   |   |   |
| 34 | 157     | 64.52             | 1.11              | 1.41              | 1.41              | 1.41              | 64.87              | 65.93                |   |   |   |   |
| 35 | 158     | 27.15             | 0.02              | 0.02              | 0.02              | 0.02              | 27.18              | 27.18                |   |   |   |   |



**GEOPORTAL DEL CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA  
COMUNIDAD GENERAL**



Zoom [icon] [icon] [icon] [icon] [icon] Bus [icon]

Capas

- Capas
- Red de Alta
- Comunidades de Base
- Parcelas
- Terminos Municipales
- Clases
  - Regadio
  - Resto de Superficies



Capas Base

- NDVI
- CULTIVOS
- VISIBLE SAT
- ORTOFOTO
- SUP REGADIO

Propiedades


Nada seleccionado

X: 239135, Y: 4660686 UTM ETRS89 Huso 31
0 elementos seleccionados
1: 448566
84,86 x 72,75 (km)





**GEOPORTAL DEL CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA  
COMUNIDAD GENERAL**








**GEOPORTAL DEL CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA  
COMUNIDAD GENERAL**




Zoom 

Bus 





Tareas 

**Capas**

- Capas
- Red de Alta
- Comunidades de Base
- Parcelas
- Terminos Municipales
- Clases
- Regadio
- Resto de Superficies

**Capas Base**

- NDVI
- CULTIVOS
- VISIBLE SAT
- ORTOFOTO
- SUP REGADIO

**Propiedades**

Parcelas 1

| Nombre       | Valor             |
|--------------|-------------------|
| Cod. Parcela | 22140-021-00002   |
| Provincia    | HUESCA            |
| Municipio    | ESPLUS            |
| Num CR       | 70                |
| Comunidad    | T. P. ROLZA, S.A. |
| Poligono     | 21                |
| Parcela      | 2                 |
| Toma         | E-5,5             |
| Zona         | ALTA              |
| Fielato      | ZADIN             |
| Cauce        | Acequia de Esplús |
| Sup. Reg     | 51.32             |
| Resto Sup    | 0                 |
| Sup. Parcela | 51.32             |

**NDVI**

- -1.0 < NDVI ≤ 0.0
- 0.0 < NDVI ≤ 0.1
- 0.1 < NDVI ≤ 0.2
- 0.2 < NDVI ≤ 0.3
- 0.3 < NDVI ≤ 0.4
- 0.4 < NDVI ≤ 0.5
- 0.5 < NDVI ≤ 0.6
- 0.6 < NDVI ≤ 0.7
- 0.7 < NDVI ≤ 0.8
- 0.8 < NDVI ≤ 0.9
- 0.9 < NDVI ≤ 1.0

**Fecha**

- 2018\_09\_13
- 2018\_08\_14
- 2018\_07\_30
- 2018\_06\_30
- 2018\_06\_15
- 2018\_05\_11
- 2018\_04\_21

X: 270263, Y: 4623764 UTM ETRS89 Huso 31 1 Parcelas seleccionada 1: 60820,49 11,51 x 9,86 (km)





**GEOPORTAL DEL CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA  
COMUNIDAD GENERAL**

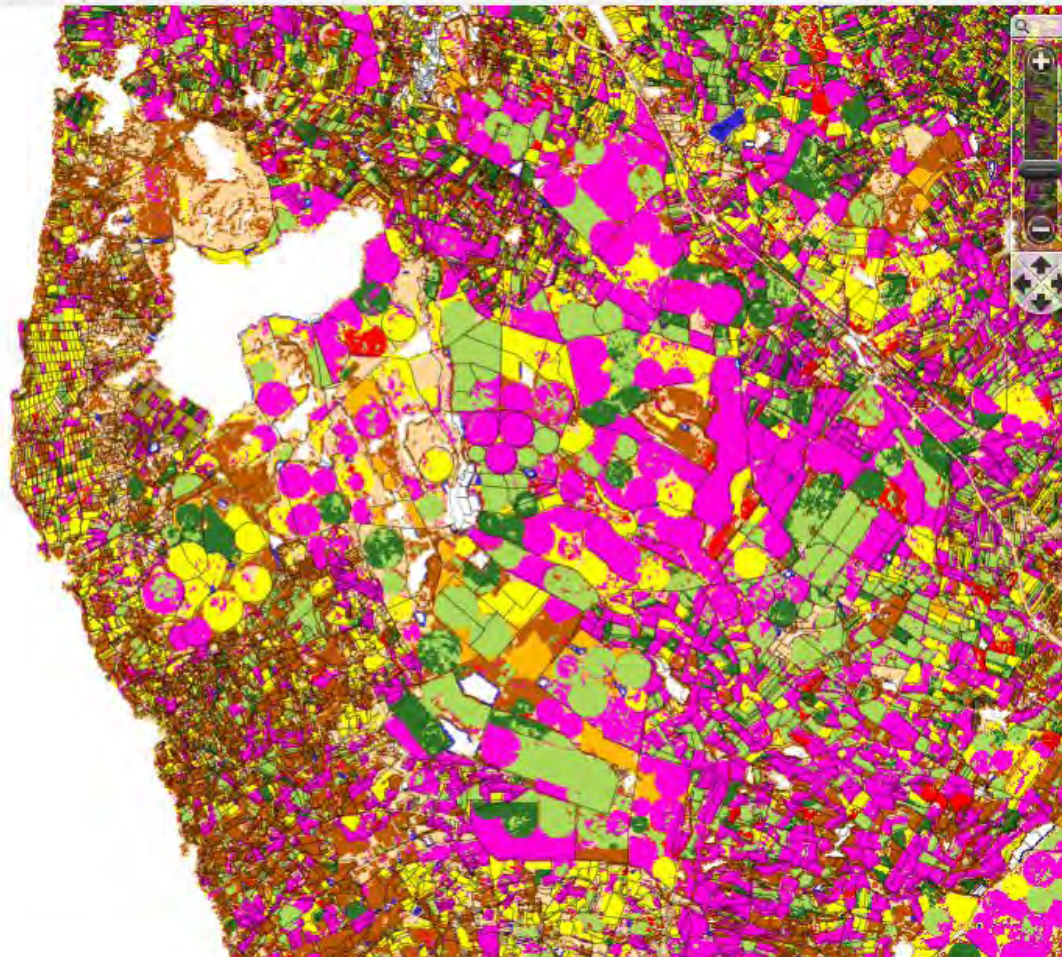


Capas

- Capas
  - Red de Alta
  - Comunidades de Base
  - Parcelas
  - Terminos Municipales
- Clases
  - Regadio
  - Resto de Superficies

Propiedades

Nada seleccionado



Capas Base

- NDVI
- CULTIVOS
- VISIBLE SAT
- ORTOFOTO
- SUP REGADIO

**CULTIVOS** **Fecha**

- Extensivos invierno
- Extensivos verano
- Arroz
- Doble cosecha
- Alfalfa
- Leñosos
- Sin cultivo
- Masa de agua
- Viña
- Sin identificar

- SEP\_2018**
- JUN\_2018**

**HERRAMIENTAS E  
INFORMACIÓN  
ACTUALIZADA**

*Cultivos  
Demandas de agua*

**A LA CG Y CCRR base**

Ayuda en la toma de  
decisiones en la  
gestión de riego

**OPTIMIZAR USO AGUA**

- Caracterizar la demanda con anterioridad
- Ajustar el recurso a la demanda

**A LOS PRODUCTORES**

Proporciona  
información sobre  
superficies y desarrollo  
del cultivo

**OPTIMIZAR PRODUCCIÓN**

- Detectar zonas con problemas
- Adoptar medidas para su mejora



# MODELO INTEGRA2

## Comunidad General de Riegos del Alto Aragón

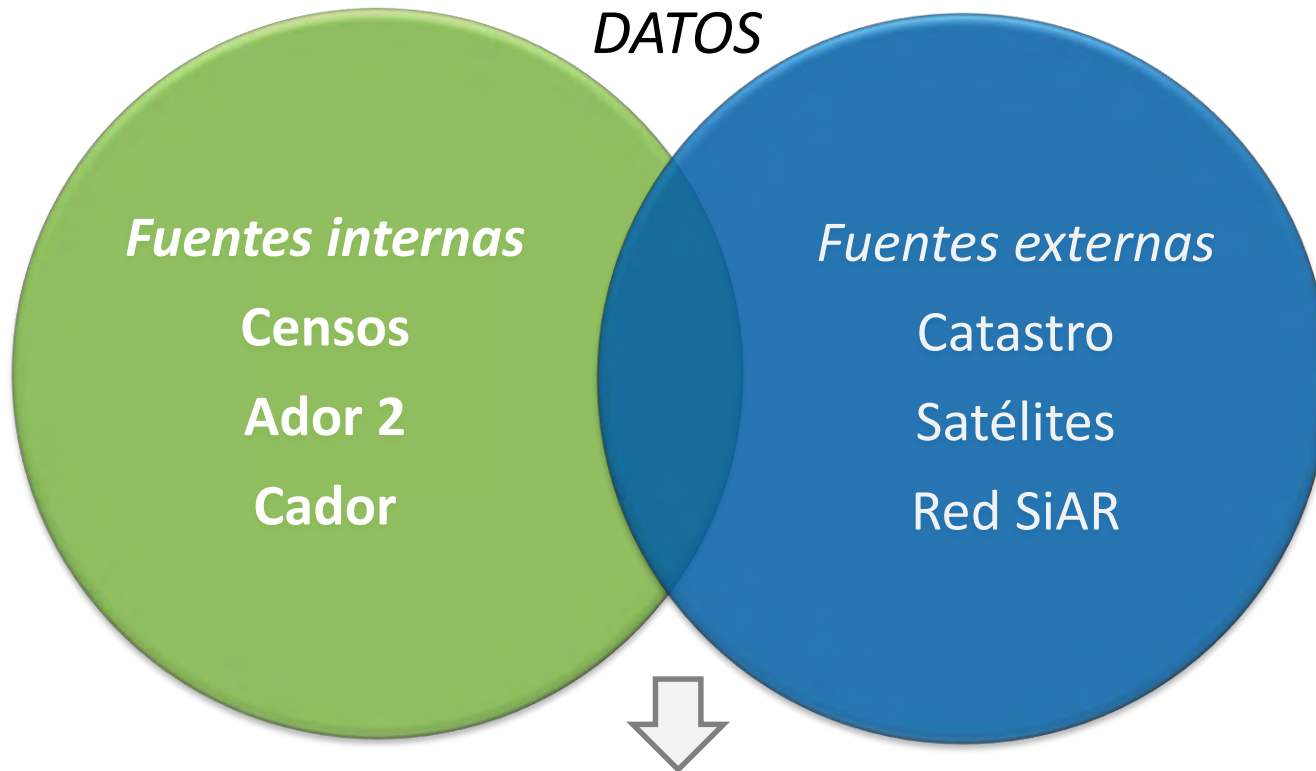
- Nuevas zonas regables
- Periodos de escasez más frecuentes
- Irregularidad de las aportaciones
- Aumento previsible de demandas



- Necesidad de nuevos instrumentos para mejora de la gestión del agua
- Innovación tecnológica e institucional



- Favorecer el uso y reparto mas eficiente del agua
- Aportar soluciones a problemas concretos



Mayor y mejor conocimiento de:

- superficies de cultivo y superficies regadas
- necesidades hídricas
- demanda del sistema por punto de suministro
- distribución temporal de demandas



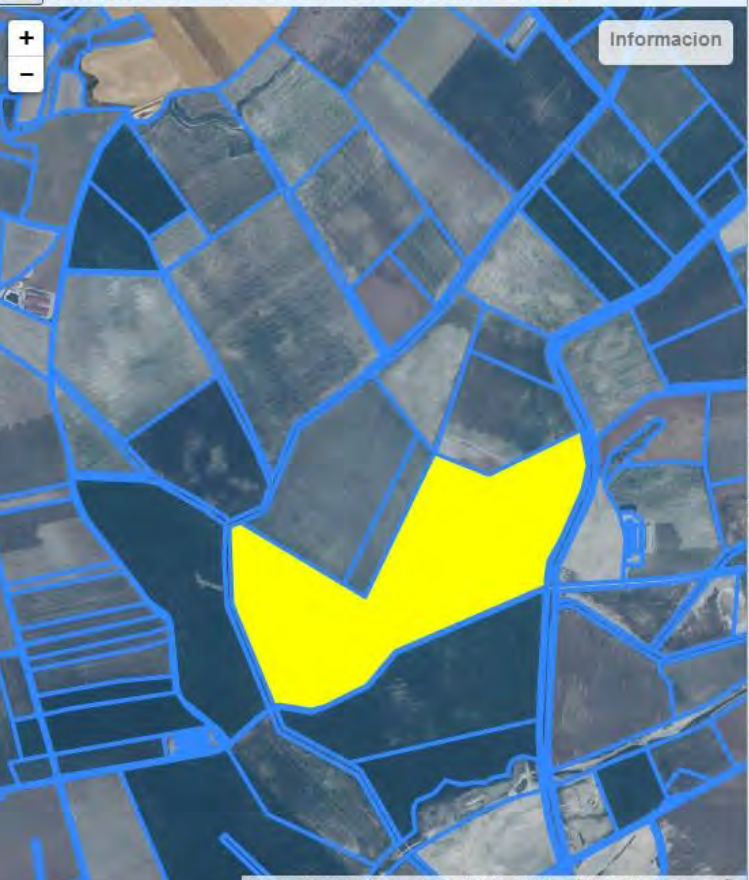
### Gestión de CCRR con ADOR

Ador Ver. 2.4.0

Comunidad | Usuarios | Parcelas | Red Hidráulica | Peticiones | CADOR | Contadores | Facturación | Configuración

Parcelas | Cultivos | Listados Parcelas - Superficies | Exportar Importar

Nueva | Buscar | Asignar Cultivos | Listado Cultivos | Superficies | Expediente de Usuario | Parcelas | Exp Excel | Vueltas Riego



Parcelas

Lista Parcelas | Formulario Parcelas

Id Catastro: 22242503001700000 | Paraje: C.HUERTO

Municipio: PERALTA DE ALCOFEA | Suelo: Profundo fuerte

Poligono: 503 | Parcela: 00170 | SubParcela: 0000 | Sector: XXVII Cinca

Sup. Catastral: 31,7100 | Sup. Riego: | Sup. Precario: | Notas:

Propietario: LÓPEZ PÉREZ JUAN

Registro: Anterior 1/1 Siguiente

Lista Usos Agrícolas

| Superficie | Hidrante |
|------------|----------|
| 4,3100     | R1H11A   |
| 16,7000    | R1H12    |
| 10,7000    | R1H11B   |

Lista Usos Precarios

| Superficie | Hidrante | Lit |
|------------|----------|-----|
|------------|----------|-----|

Uso Agrícola

Parcela: 22242503001700000

Superficie Catastral: 31,7100 | Superficie de Riego: 31,7100

Punto Hidrante: R1H12

Arrendatario: SÁNCHEZ RODRÍGUEZ MARÍA

Pag. Agua: SÁNCHEZ RODRÍGUEZ MARÍA

Pag. Gastos: LÓPEZ PÉREZ JUAN

Coef. de Amortización: 0,00 | Superficie del Uso: 16,7000

Cultivo

| Cultivo | Fecha Siembra |
|---------|---------------|
| Girasol | 20/04/2018    |

Cultivos

Cultivo

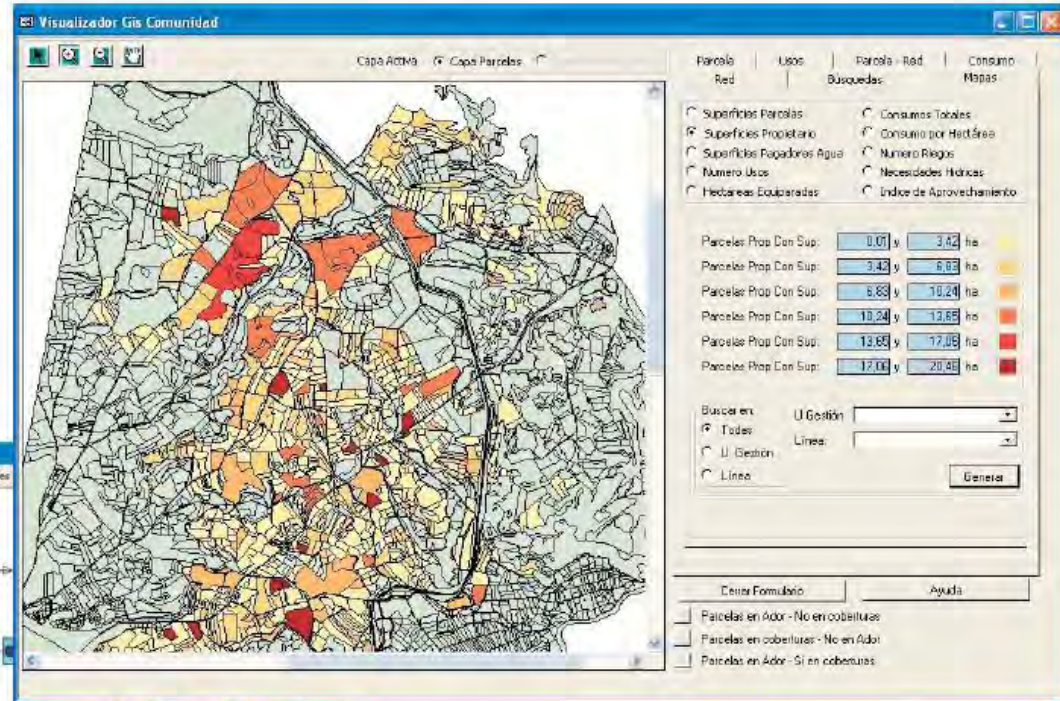
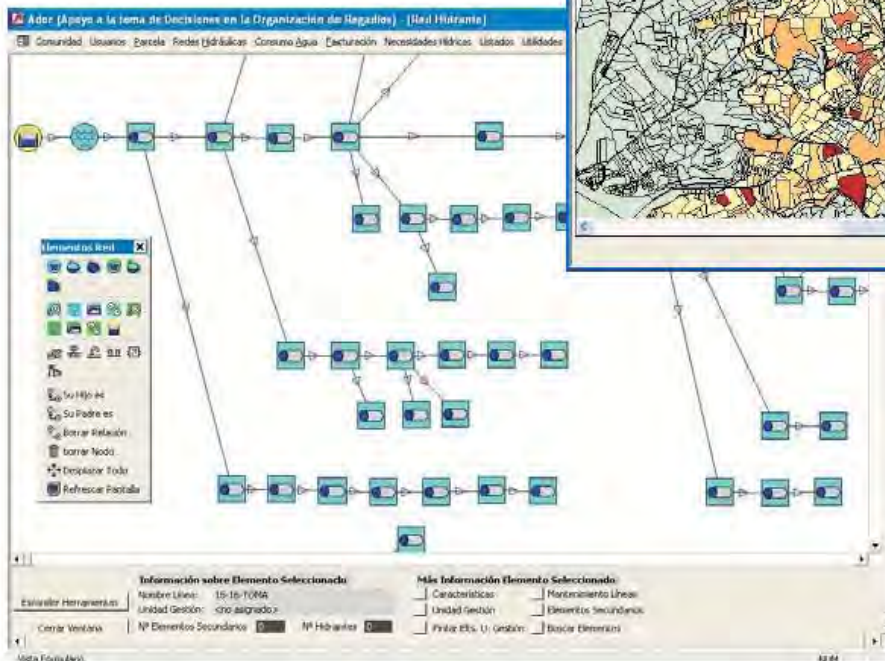
Fecha Siembra: 22/ 11/ 2018

Añadir | Borrar

Guardar | Cerrar



*"Módulo GIS con capa parcelas y red hidráulica para poder visualizar y modificar los datos introducidos en el programa."*



*"Esquema de la red de riego intuitivo y que sirve para conocer exactamente el camino que recorre el agua para llegar a cada uso."*

# Planificación del uso del agua con CADOR

Peticiones y concesiones [Salir](#)

**Filtro** **Datos**

Fecha en que se quiere el agua

Fecha inicial: 01/07/2018

Fecha final: 20/07/2018

Reset

Sector hidráulico: -

Comunidad base: -

Canal: -

Acequia: -

Zona: -

Toma administrativa: -

Tipo de uso: -

Fuera de Campaña: AGRICOLA, INDUSTRIAL, URBANO

Filtros inteligentes (restrictivos): los valores mostrados para cada filtro están restringidos de acu

Peticiones y concesiones [Salir](#)

**Filtro** **Datos**

**Aplicar filtro**

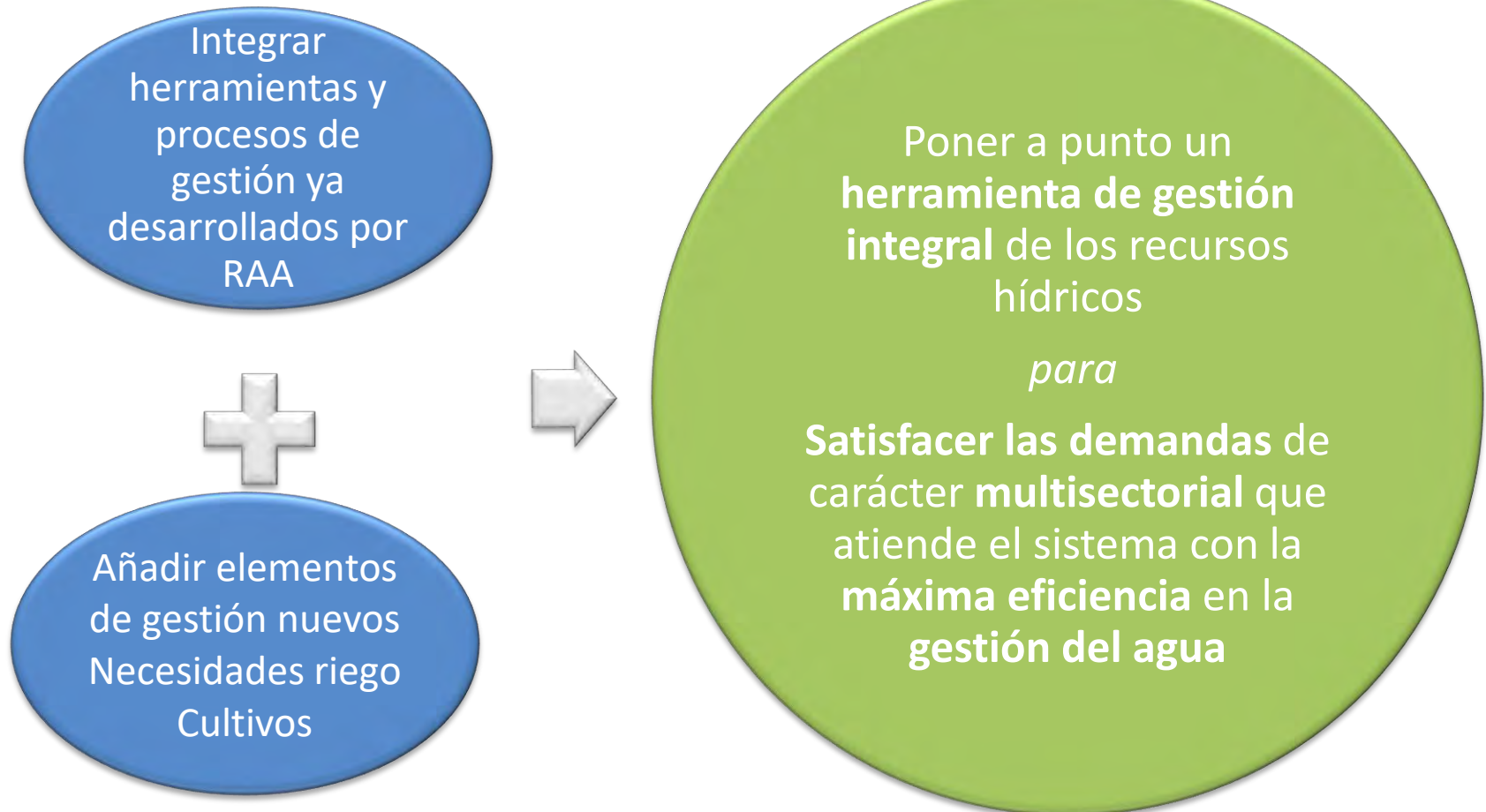
Total agua solicitada: 56.336.001 m3

Total agua concedida: 58.204.000 m3

| Comunidad de Base           | Toma adm.      | Agua solicitada | Agua concedida | Tipo de uso | Canal    | PK        |
|-----------------------------|----------------|-----------------|----------------|-------------|----------|-----------|
| TARDIENTA                   | 1019500.050200 | 2000            | 2000           | AGRICOLA    | monegros | F-5,020   |
| LA SABINA                   | 1070000.000000 | 70000           | 70000          | AGRICOLA    | monegros | M-70,000  |
| LLANOS DE CAMARERA Ontinar  | 1004302.207000 | 85000           | 65000          | AGRICOLA    | monegros | V-20,700  |
| SECTOR X FLUMEN SAN LORENZO | 1019500.534050 | 26000           | 26000          | AGRICOLA    | monegros | F-53,405  |
| CANDASNOS                   | 1107000.000000 | 400000          | 400000         | AGRICOLA    | monegros | M-107,000 |
| ALMUDEVAR                   | 1004302.053000 | 25000           | 25000          | AGRICOLA    | monegros | V-5,300   |
| ALMUDEVAR                   | 1004302.056000 | 30000           | 30000          | AGRICOLA    | monegros | V-5,600   |
| ALMUDEVAR                   | 1007770.000000 | 10000           | 10000          | AGRICOLA    | monegros | M-7,770   |
| ALMUDEVAR                   | 1010146.000000 | 5000            | 5000           | AGRICOLA    | monegros | M-10,146  |
| ALMUDEVAR                   | 1015748.000000 | 42000           | 42000          | AGRICOLA    | monegros | M-15,748  |
| ALMUDEVAR                   | 1021310.037000 | 20000           | 20000          | AGRICOLA    | monegros | Q-3,700   |
| SANTA ANA                   | 1027300.000000 | 8000            | 8000           | AGRICOLA    | monegros | M-27,300  |
| SANTA ANA                   | 1025790.000000 | 1000            | 1000           | AGRICOLA    | monegros | M-25,790  |
| SANTA ANA                   | 1026940.000000 | 10000           | 10000          | AGRICOLA    | monegros | M-26,940  |
| GURREA DE GALLEGO           | 1021310.110120 | 6000            | 6000           | AGRICOLA    | monegros | Q-11,012  |
| SODETO - ALBERUELA          | 1019500.403620 | 140000          | 140000         | AGRICOLA    | monegros | F-40,500  |
| SAN MIGUEL                  | 1090000.000000 | 270000          | 270000         | AGRICOLA    | monegros | M-90,000  |
| COLLARADA 2 Montesusin      | 1045560.000000 | 2000            | 2000           | AGRICOLA    | monegros | M-45,560  |
| SECTOR X FLUMEN SAN LORENZO | 1019500.505450 | 36000           | 36000          | AGRICOLA    | monegros | F-50,545  |
| SECTOR X FLUMEN SAN LORENZO | 1019500.510450 | 35000           | 35000          | AGRICOLA    | monegros | F-51,045  |
| SECTOR X FLUMEN SAN LORENZO | 1019500.515700 | 8000            | 8000           | AGRICOLA    | monegros | F-51,570  |
| SECTOR X FLUMEN SAN LORENZO | 1019500.526440 | 6000            | 6000           | AGRICOLA    | monegros | F-52,644  |
| SECTOR X FLUMEN SAN LORENZO | 1019500.558800 | 5000            | 5000           | AGRICOLA    | monegros | F-55,880  |
| JOAQUIN COSTA               | 1004302.309000 | 12000           | 12000          | AGRICOLA    | monegros | V-30,900  |
| JOAQUIN COSTA               | 1004302.236000 | 12000           | 12000          | AGRICOLA    | monegros | V-23,600  |

Record: 1 of 1891

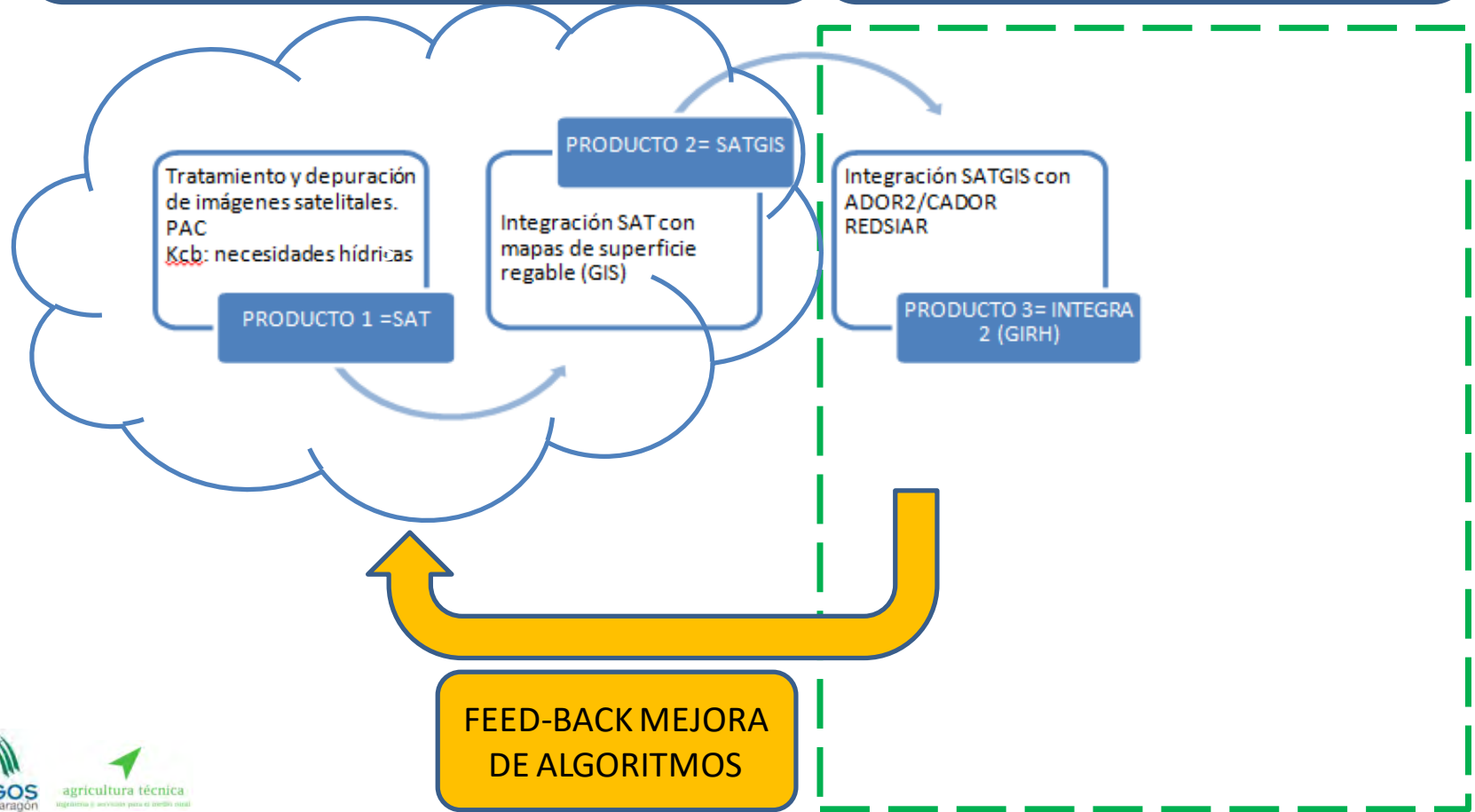




## CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN

SERVIDOR DE MAPAS/INFORMACION PRIMARIA/  
SEMI ELABORADA/ELABORADA.  
CORPORATIVISMO: APERTURA DE LA  
INFORMACIÓN.

INTEGRACION EN ADOR2.  
TRANSFERENCIA SERVICIOS VALOR  
AÑADIDO





### Módulo cultivos

- Dato: NDVI/Cultivo
- Fuente: SATGIS
- Fuente primaria: Imágenes de satélite



### Módulo necesidades hídricas

- Dato:  $ET_0$ ,  $K_c$
- Fuente: ADOR2
- Fuente primaria: SiAR



### Módulo control superficies regables

- Dato. Regadío/Secano
- Fuente: SATGIS
- Fuente primaria: Imágenes de satélite



**SERVICIOS DE VALOR  
AÑADIDO**

***A LA ORGANIZACIÓN***

Ayuda en la toma de  
decisiones

Ámbito: planificación  
hidrológica

**A LAS CCRR**

Transferencia de la  
Innovación:

Ador2  
Implementación de  
servicios

## *Agradecimientos:*



<http://www.cayc.es/>



<http://riegosaltoaragon.es/>



# Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón

Economía Agroalimentaria y de los Recursos Naturales



Hortofruticultura



Producción y Sanidad Animal



Recursos Forestales



Sanidad Vegetal



Suelos y Riegos



Área de Laboratorios de Análisis y Asistencia Tecnológica



Unidad de Suelos y Riegos (asociada EEAD-CSIC)  
Av. Montañana, 930, CP. 50059 Zaragoza (España)

Contacto: [acasterad@aragon.es](mailto:acasterad@aragon.es)