



**LA ARQUITECTURA VERDE DE LA PAC POST-2020  
PROFUNDIZANDO EN ECO-ESQUEMAS**

**Zafra, España, 29-31 mayo 2019**

# Manejo de Agua y Nutrientes mediante series temporales de imágenes COPERNICUS. Su utilización en la PAC POST-2020

Alfonso Calera, Anna Osann, Horacio López, Vicente Bodas ,  
con la contribución de otros muchos

Universidad de Castilla La Mancha  
Instituto Técnico Agronómico Provincial de Albacete  
AgriSat Iberia




**Teledetección y SIG**  
Instituto de Desarrollo Regional  
Universidad Castilla-La Mancha



## FArming Tools for external Inputs and water Management

**Pilot Areas for cal/val modeling and demonstration activities**



**FATIMA**

- 1 - Mancha Oriental (Spain)
- 2 - Avignon (France)
- 3 - Tarquinia (Italy)
- 4 - Marchfeld (Austria)
- 5 - Dehtare (Czech Republic)
- 6 - Thessaly (Greece)
- 7 - Gediz (Turkey)

Herramientas tecnológicas como el sistema SPIDERwebGIS, y la app AgriSat lo hacen posible.  
[www.fatima-h2020.eu](http://www.fatima-h2020.eu)  
Financiación recibida: 7,966,967 €



FATIMA H2020. Roma, 2016. Representantes de 21 grupos de 12 países, oficiales de REA y expertos independientes

### HERMANA - HERRamientas para el MANejo sostenible de fertilización Nitrogenada y Agua

PROYECTO FINANCIADO POR EL PROGRAMA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN ORIENTADA A LOS RETOS DE LA SOCIEDAD

REFERENCIA: AGL2015-68700-R (Proyectos I+D+I Convocatoria RETOS 2015)



Unión Europea  
Fondo Europeo de  
Desarrollo Regional

"Una manera de hacer Europa"



MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

## Series Temporales de Imágenes S2 COPERNICUS

### Seguimiento del Desarrollo del Cultivo

#### Manejo del agua

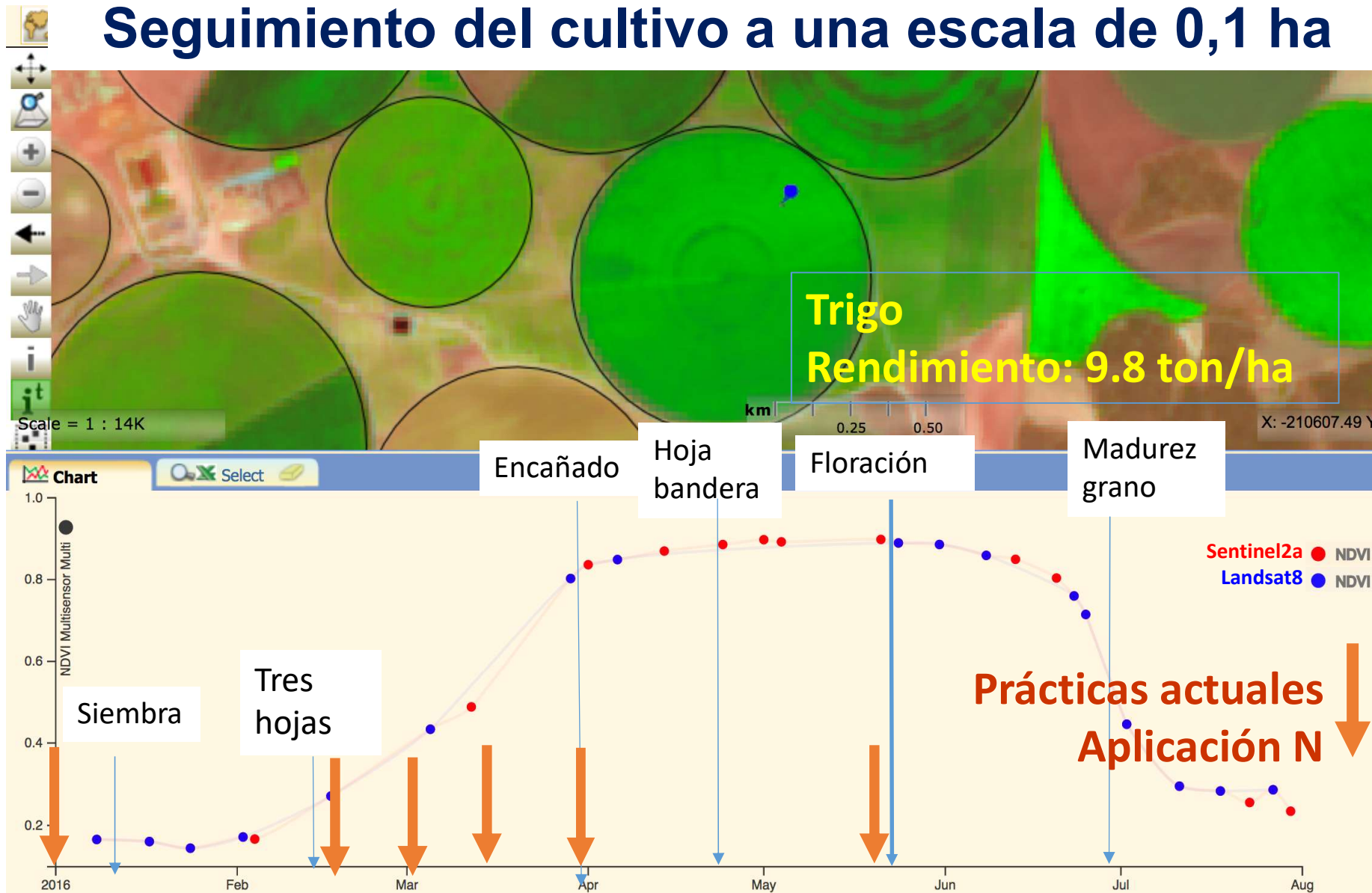
- **Riego Deficitario Controlado- Indicador R22**
- **Dosis Variable de Riego- Indicador R22**

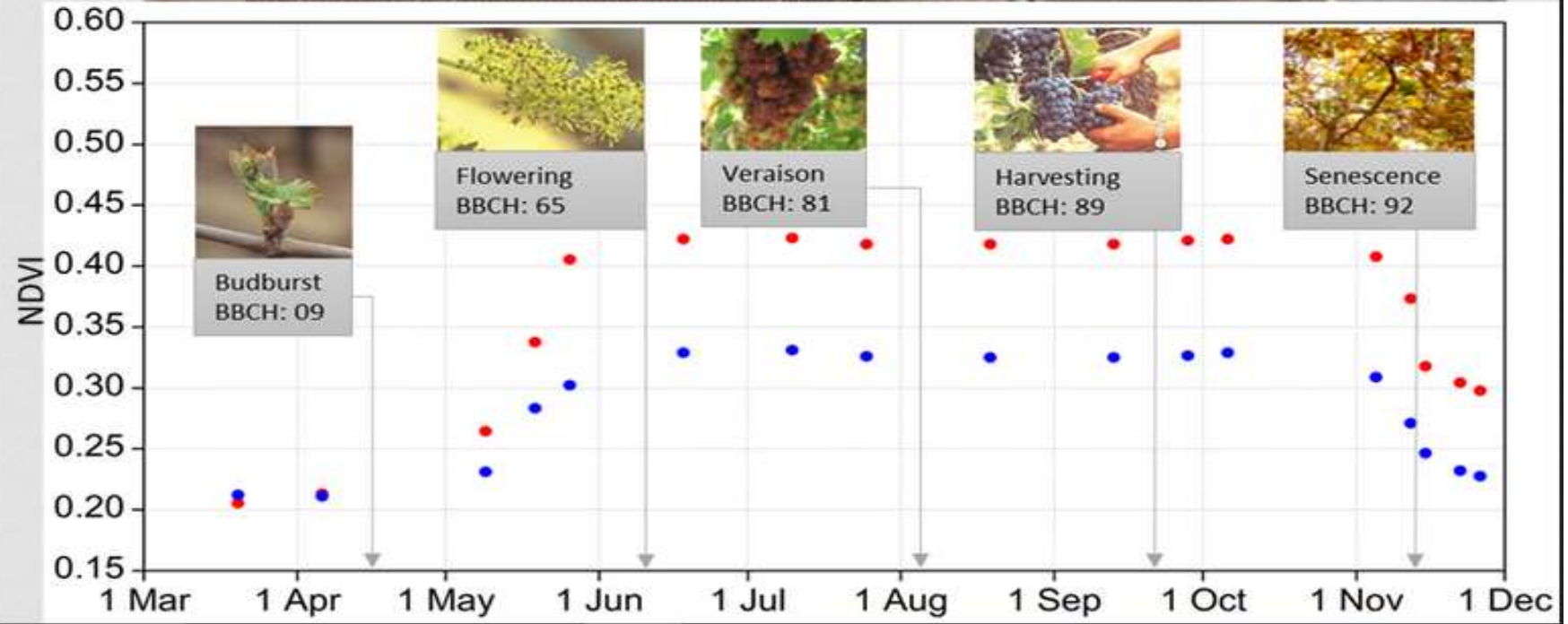
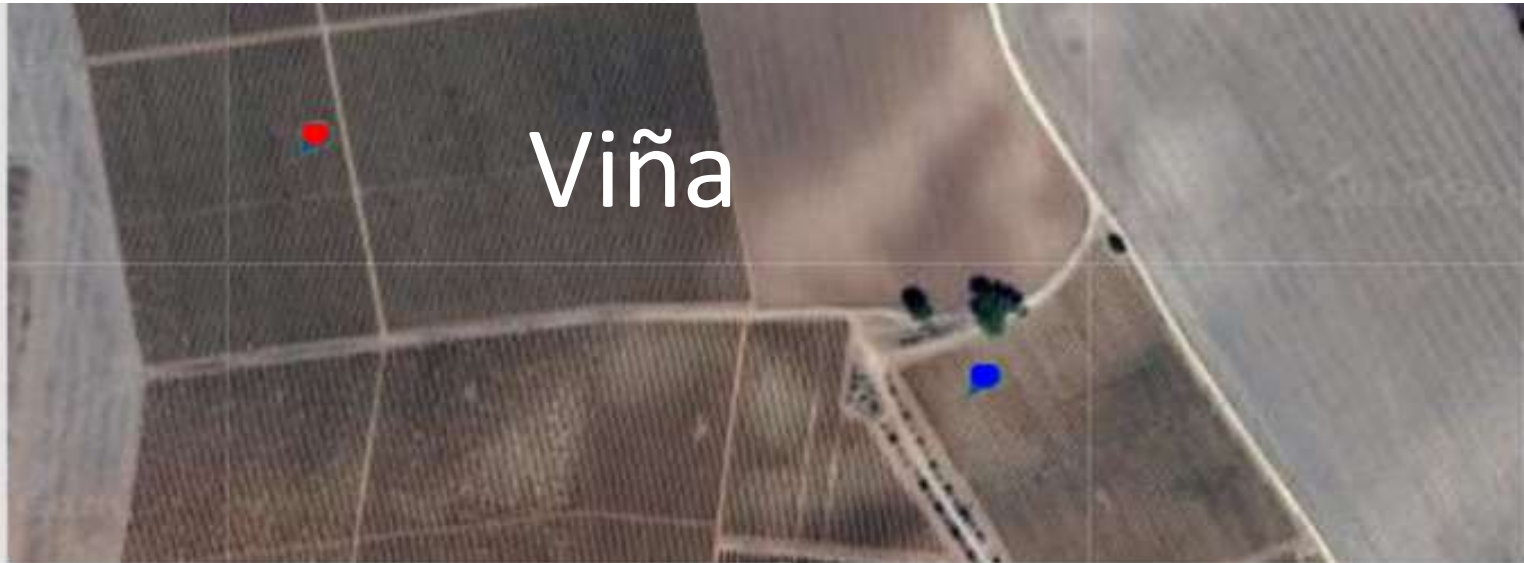
#### Manejo de Nutrientes

- **Dosis variable en fertilización- Indicador R21**

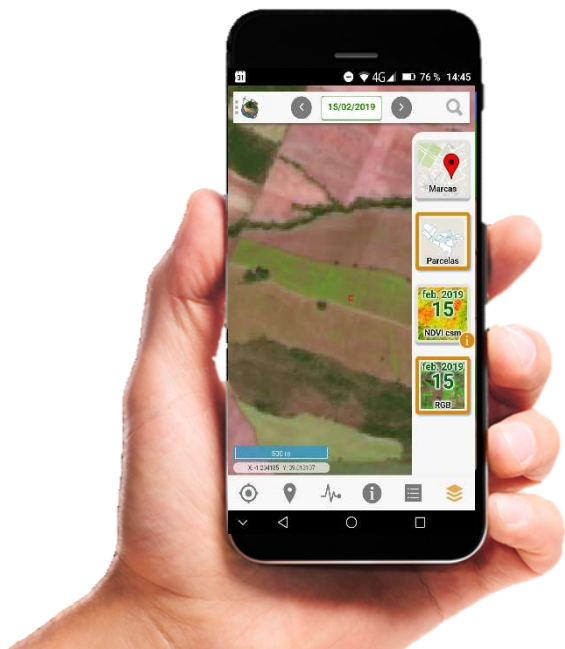
- **Agricultura de precisión** [“site specific”]: *ajustar el suministro de agua y fertilizantes,...., a las demandas en el espacio y en el tiempo del cultivo*
- **VRT: Variable Rate Technology**. La maquinaria que permite aplicar dosis variable en el espacio.
- **Series temporales de imágenes COPERNICUS**: Proporciona mapas esto es **“Inteligencia”** para el uso de la maquinaria VRT

# Series temporales de imágenes COPENICUS Seguimiento del cultivo a una escala de 0,1 ha





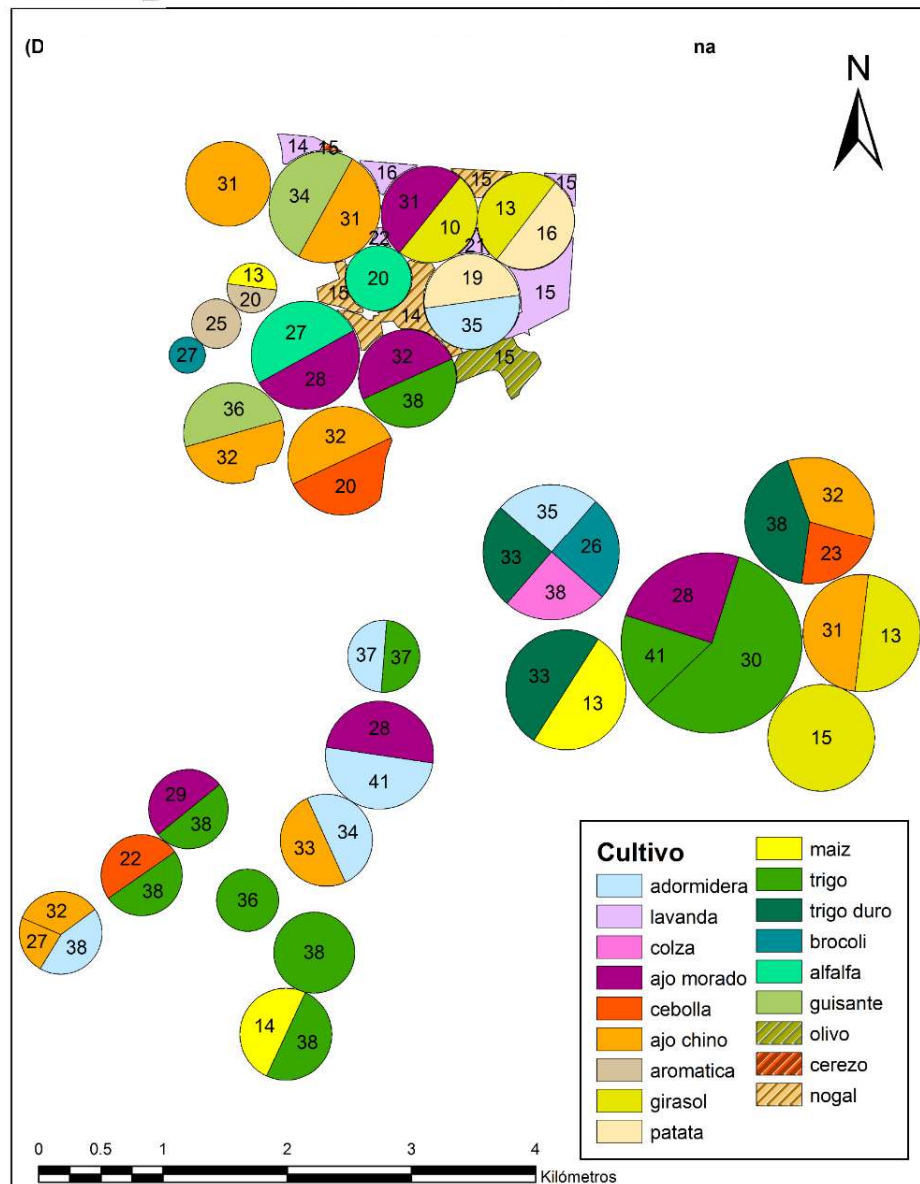
Acceso a imágenes de satélite y productos en “tiempo real” SPIDERwebGIS, y app AgriSat



NECESIDADES NETAS PREVISTAS (mm) 24 - 31 Mayo

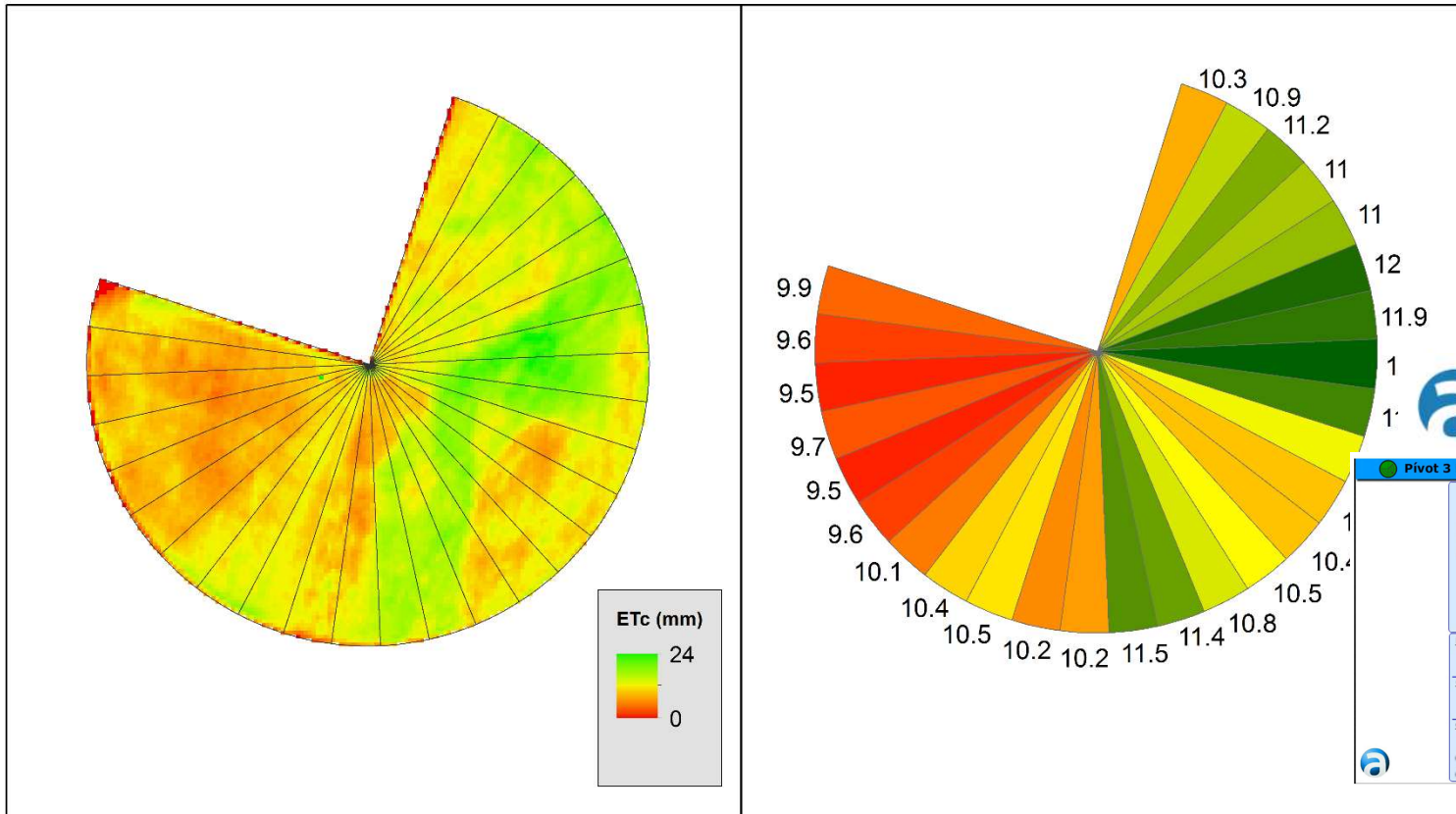


CAMPAÑA 2018



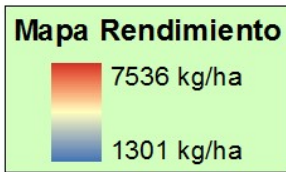
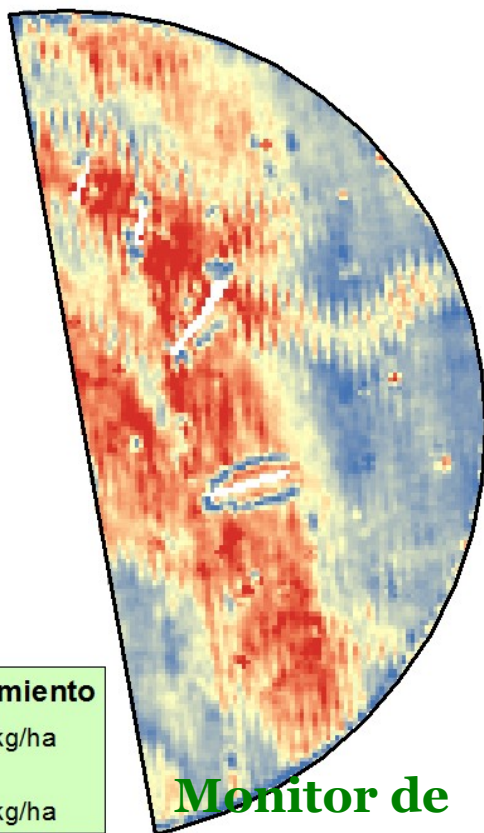
# Riego variable por sectores

Mapa de Prescripcion Irrimaps; Trigo (124 ha)  
 Semana del 08-14 marzo; Campaña 2018

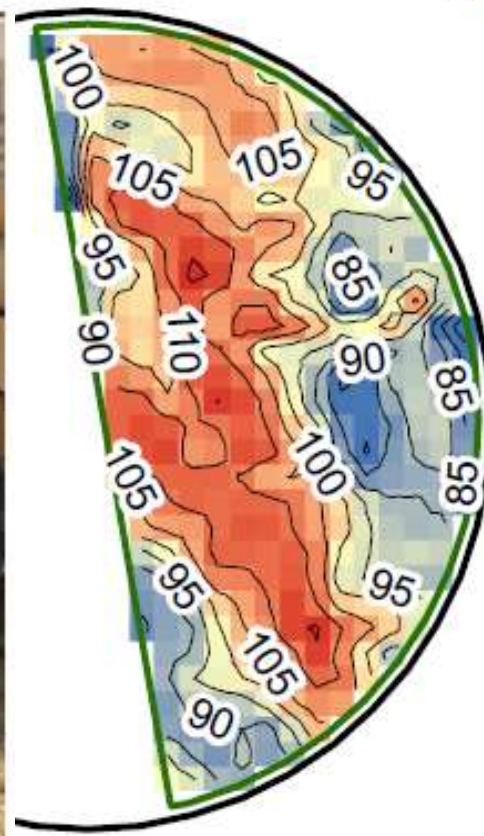


## Variabilidad en rendimiento dentro de la parcela. Ajustar el suministro de fertilizantes a las demandas del cultivo en el espacio y en el tiempo

Las series temporales de imágenes permiten  
obtener el mapa de rendimiento



**Monitor de  
Rendimiento**





# Potencial productivo del suelo

## Mapa de Zonas de Manejo, MZM

Como capturar la variabilidad

*Mirar la planta:*

Rendimiento

Muestreo biomasa

*Mirar el suelo*

Conductividad

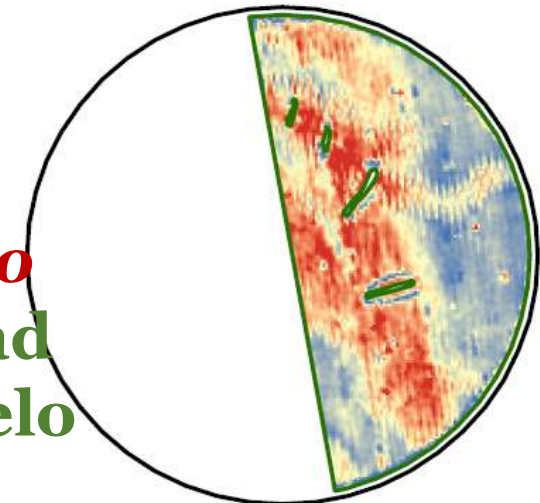
Muestreo suelo

... *mirar la planta* “

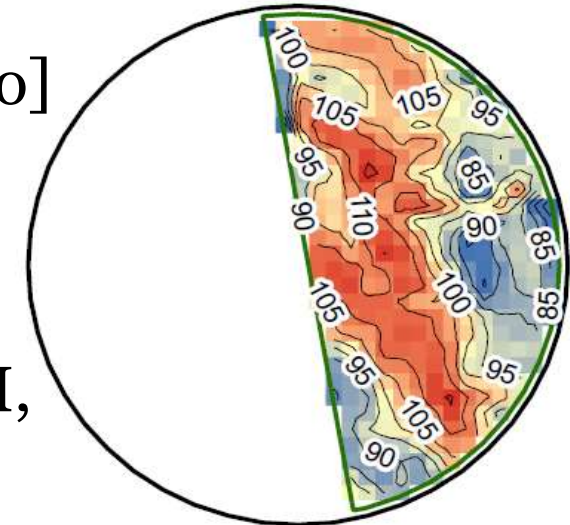
la acumulación de biomasa [el rendimiento]  
integra la fertilidad del suelo, el tiempo  
atmosférico y el manejo.

Patrón espacial que emerge refleja el MZM,  
cuando el manejo es uniforme

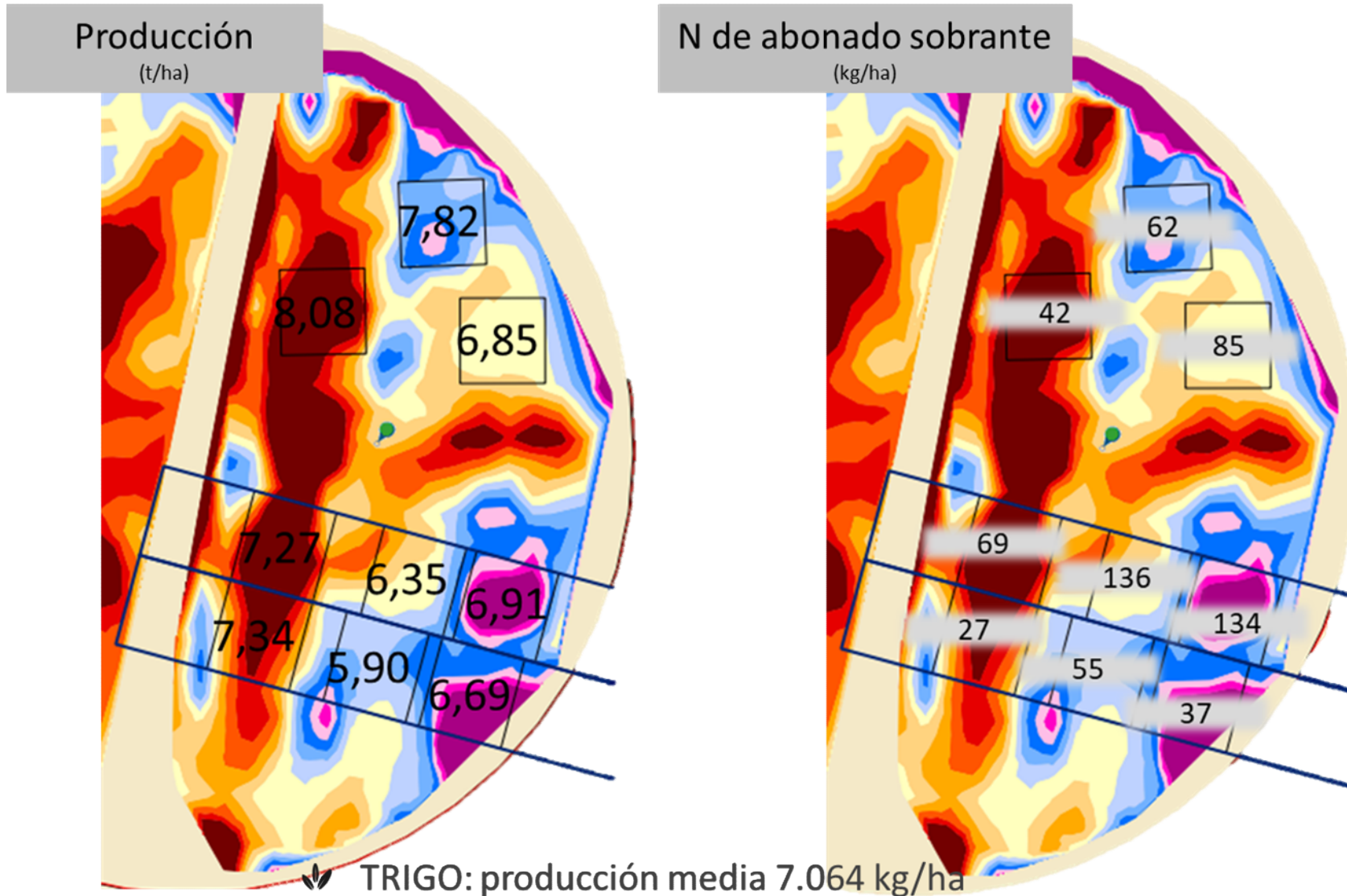
Monitor R



Teledetección



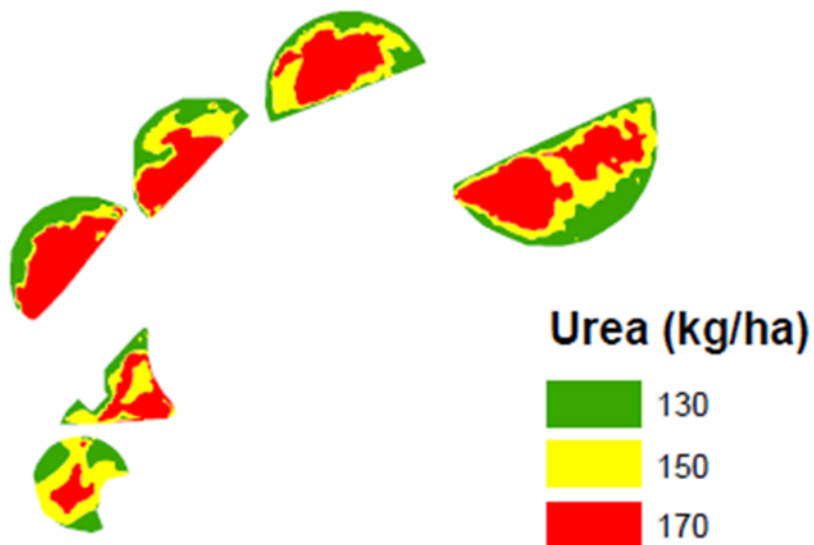
# Fertilización y modelizar su impacto



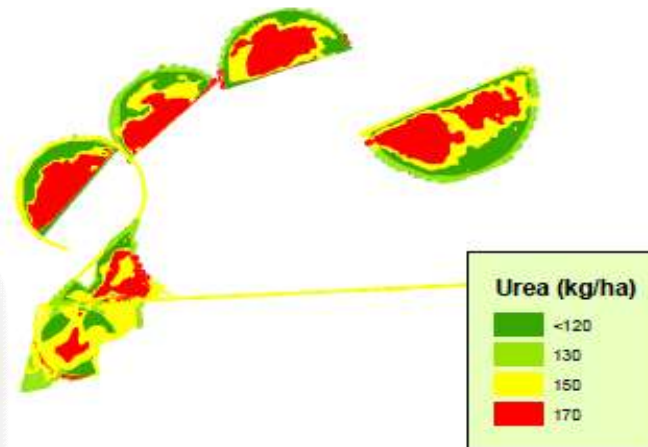
# MAPA de Prescripción de Fertilizantes

BALANCE DE NUTRIENTES EN CADA ZONA DE LA PARCELA

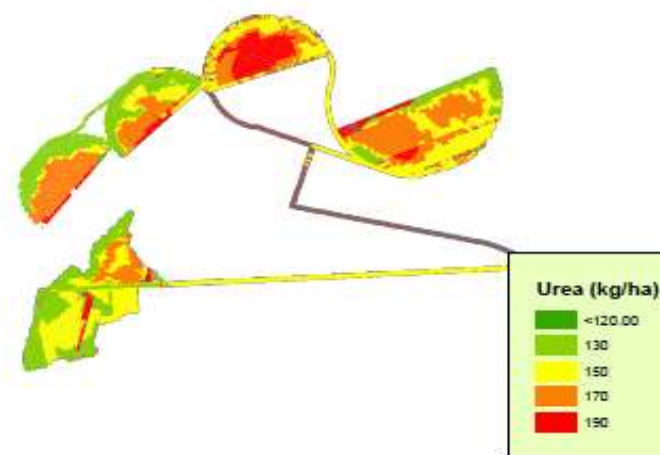
Mapa de prescripción cargado en la abonadora



1ª cobertera, 24 de marzo  
Dosis realmente aplicada, registrada por el GPS



2ª cobertera, 5 de mayo  
Dosis realmente aplicada, registrada por el GPS



## R.21 Manejo Sostenible de Nutrientes. Dosis Variable

Productos por Parcela	Descripción/Procedimiento	Seguimiento
<b>Mapa de Zonas de Manejo</b>	Fertilidad del Suelo. La base son las series temporales de imágenes COPERNICUS en varios años	Reproducible
<b>Mapa de Rendimiento Esperado</b>	Asociado a la variabilidad intraparcilaria registrada en el MZM y rendimiento promedio	Reproducible
<b>Mapa de Prescripción de Fertilizantes</b>	Balance en masa N,P,K espacialmente distribuido	Reproducible
<b>Mapa de Aplicación</b>	GPS abonadora/ Otros	Entregable

## A modo de **Conclusiones**

El actual Sistema de Observación de la Tierra COPERNICUS hace posible determinar las demandas de Agua y Nutrientes del cultivo en el espacio y en el tiempo; por tanto permite ajustar su suministro. Tecnología y Maquinaria para hacerlo están también disponibles.

### **ECOESQUEMAS susceptibles de implementación, apoyados en series temporales de imágenes COPERNICUS:**

#### **1.- Indicador R21. Manejo de Nutrientes**

- **Manejo en Dosis variable**

#### **2.- Indicador R22.-Manejo del agua**

- **Manejo en Riego Deficitario Controlado**

A modo de **Conclusiones**

## ECOESQUEMAS “Manejo en Dosis Variable de Nutrientes” y “Manejo en Riego Deficitario Controlado” su implementación

- Principios de cooperación entre autoridades y usuarios, sustentados en un sólido conocimiento científico
- Acciones de Extensionismo agrario, centrado en el manejo de agua, nutrientes y modernización de maquinaria.
- Creación de organismos usuarios-administración-comunidad científica con capacidad para diseñar y seguir las acciones adoptadas, medir su eficacia e impacto, así como emprender tareas de simplificación y mínima burocracia.

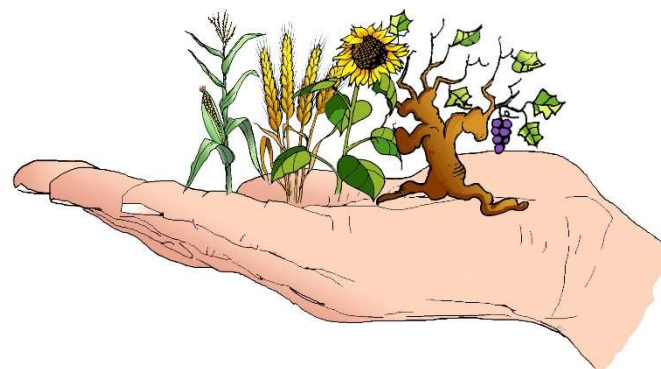
# Muchas gracias



## FATIMA

FArming Tools for external nutrient Inputs and water MAnagement

## HERMANA



**Teledetección y SIG**  
Instituto de Desarrollo Regional  
Universidad Castilla-La Mancha