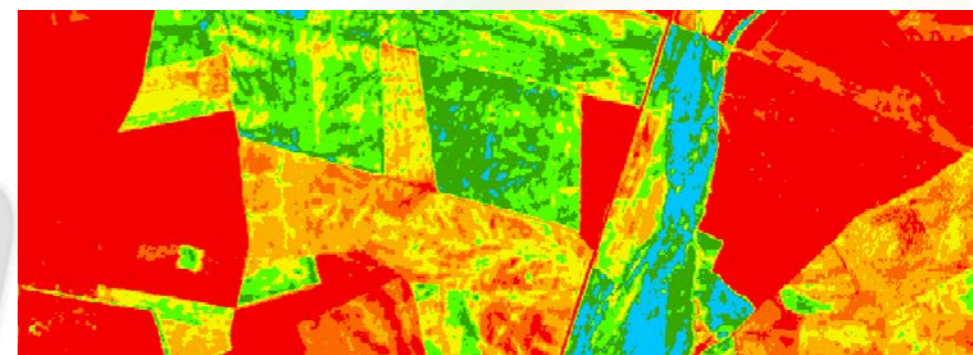


INNOACE – Tarea 2.1.3

USO DE LAS IMÁGENES SÉNTINEL EN LA AGRICULTURA DE PRECISIÓN



CENTRO DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
DE EXTREMADURA



Introducción

*inno*ace

¿PORQUE SENTINEL?

RESOLUCIÓN ESPACIAL

RESOLUCIÓN TEMPORAL

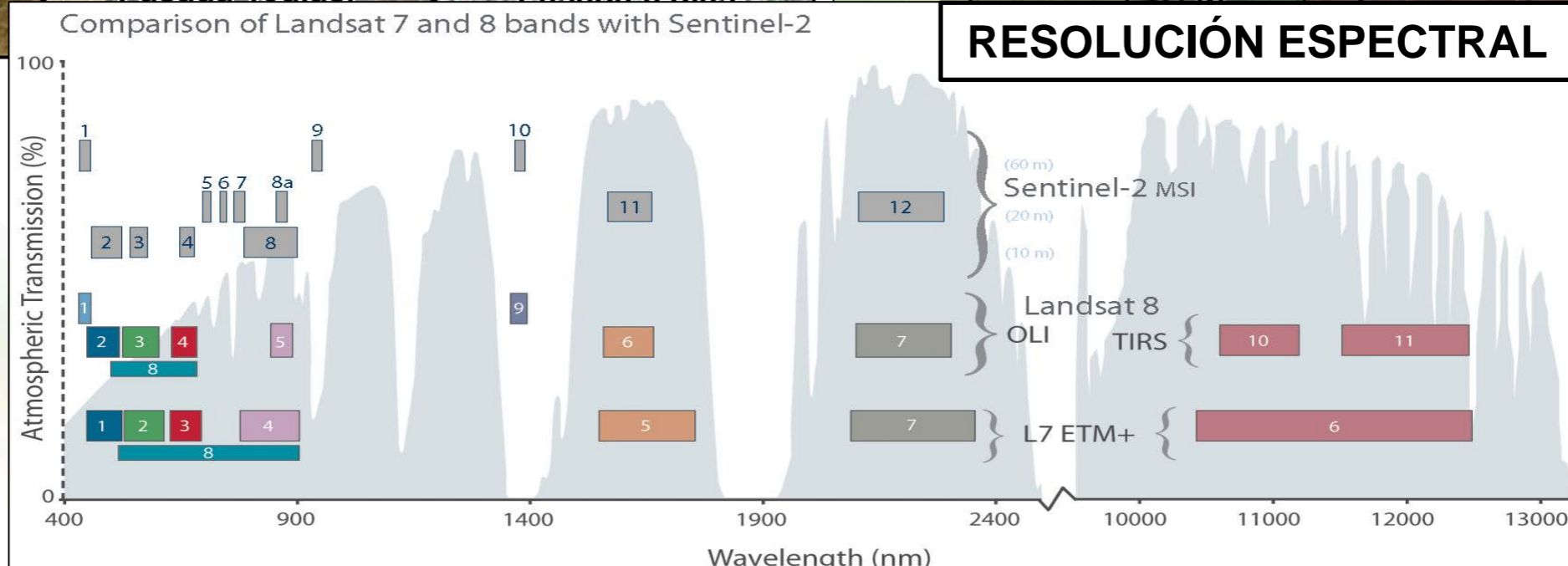
- COMBINACION DE RESOLUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL SIN COMPETENCIA
- RESOLUCIÓN ESPECTRAL SUFICIENTE (SOLO FALTARÍA TIR)
- MINIMIZA EL PERIODO SIN IMÁGENES POR NUBOSIDAD
- PERMITE ESTUDIOS MULTITEMPORALES DE GRAN PRECISION
- TOTALMENTE GRATUITO

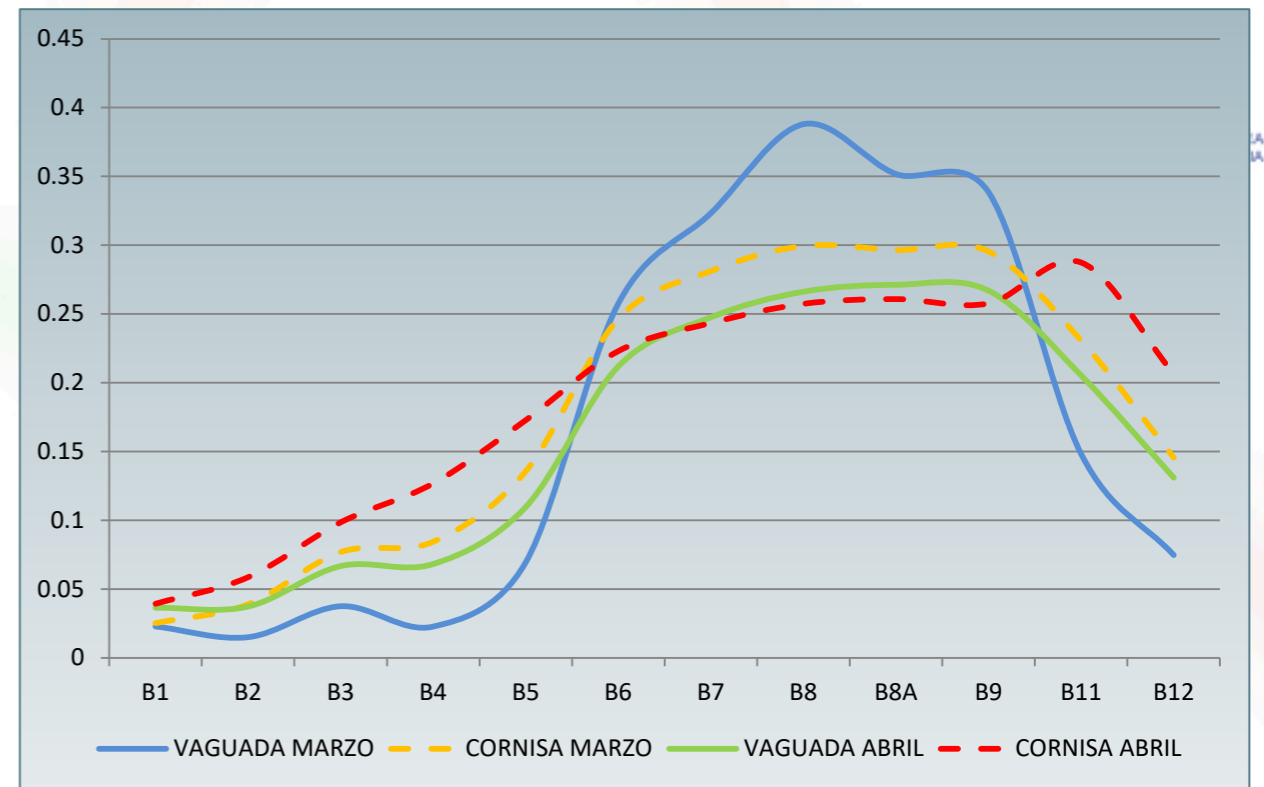
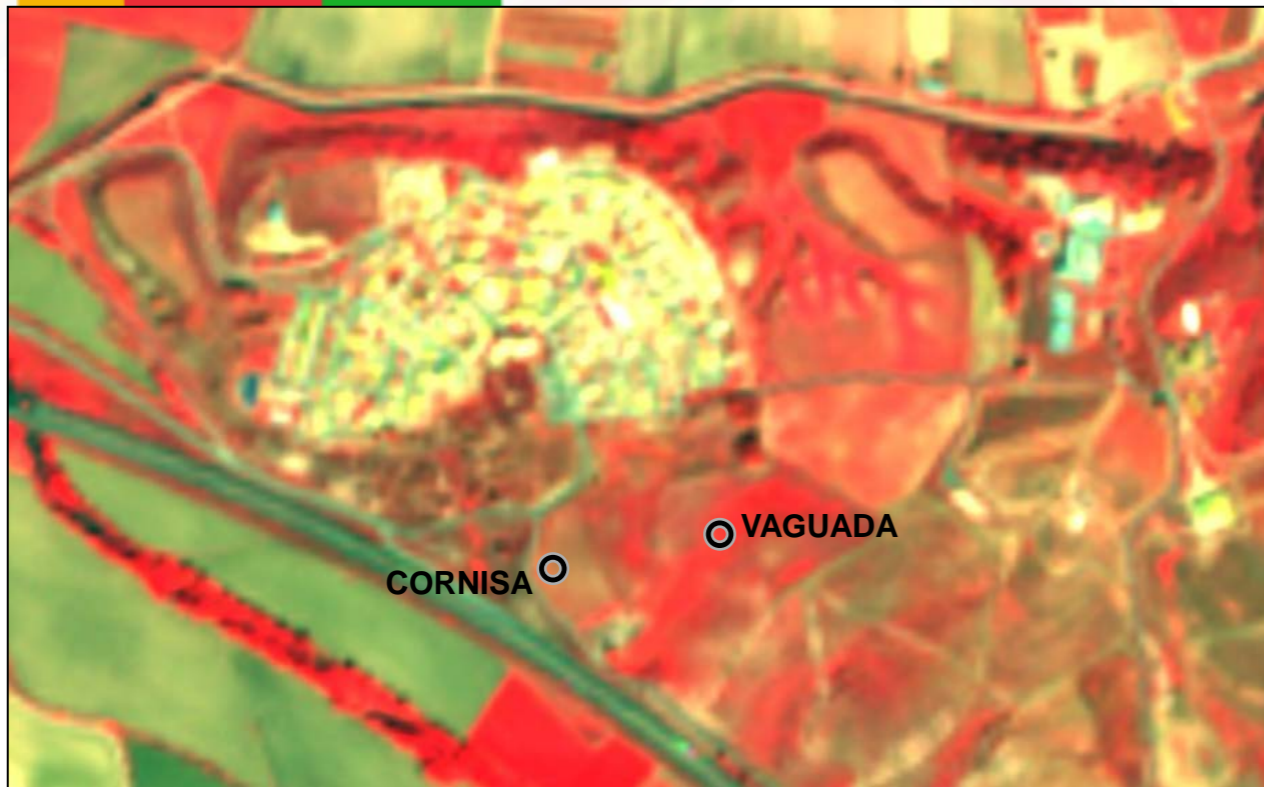
MODIS 250m/pixel.
 2 pasadas diarias.
 Imagen 14/08/2018

Landsat 30m/pixel.
 Pasada 16 días.

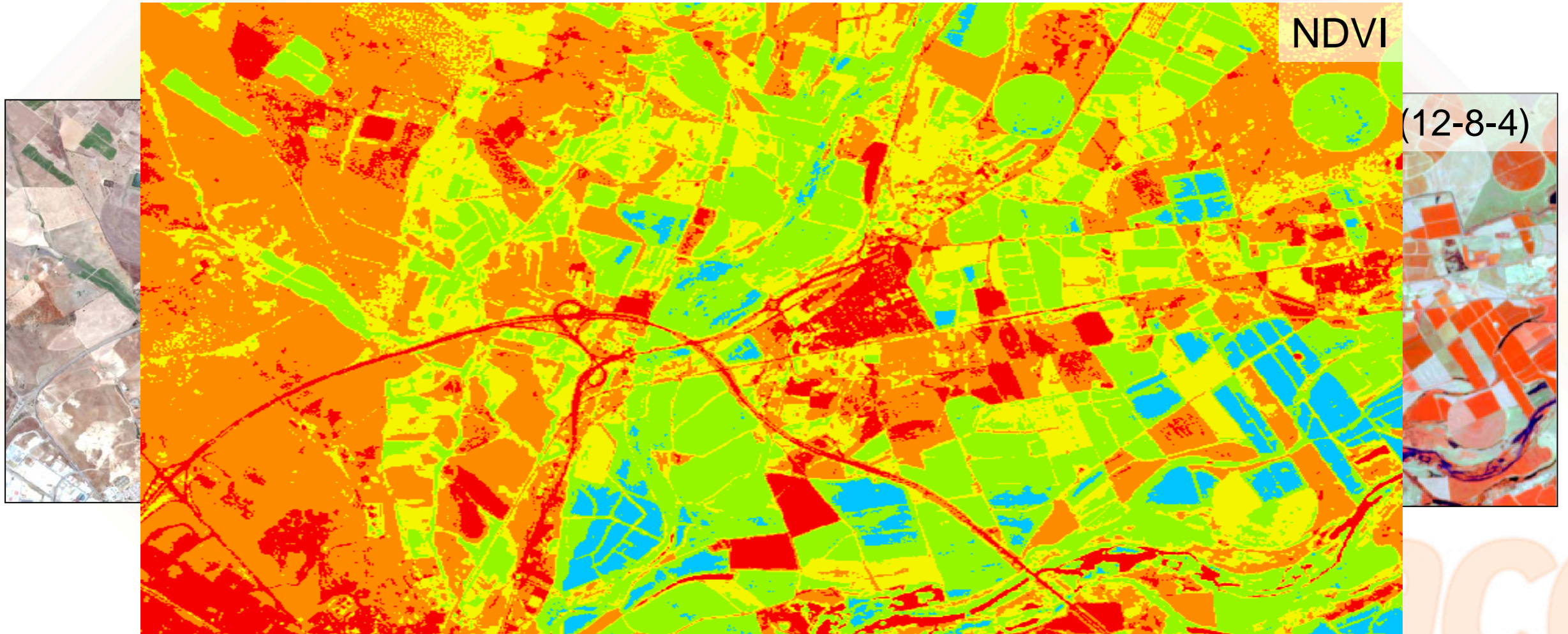
SENTINEL 2 10m/pixel.
 Pasada 5 días

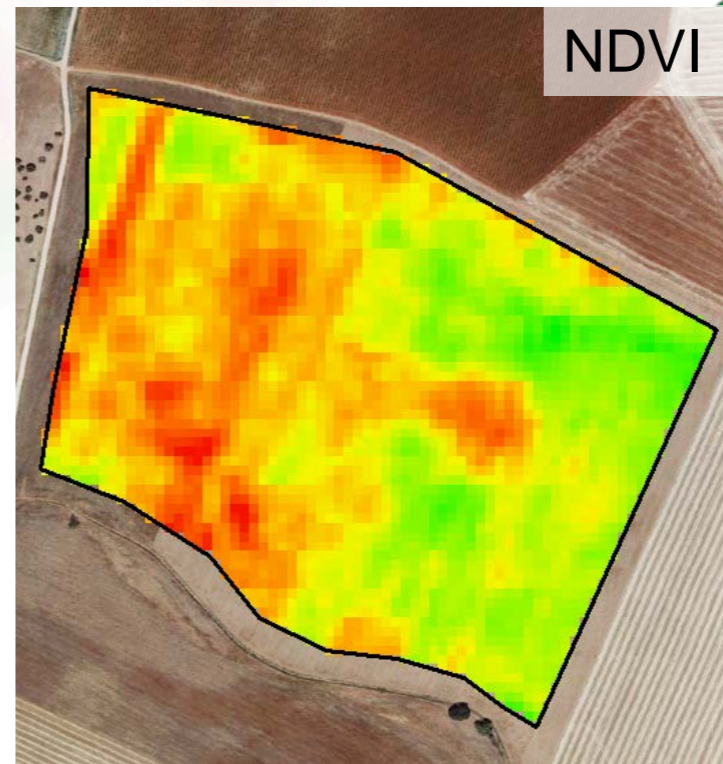
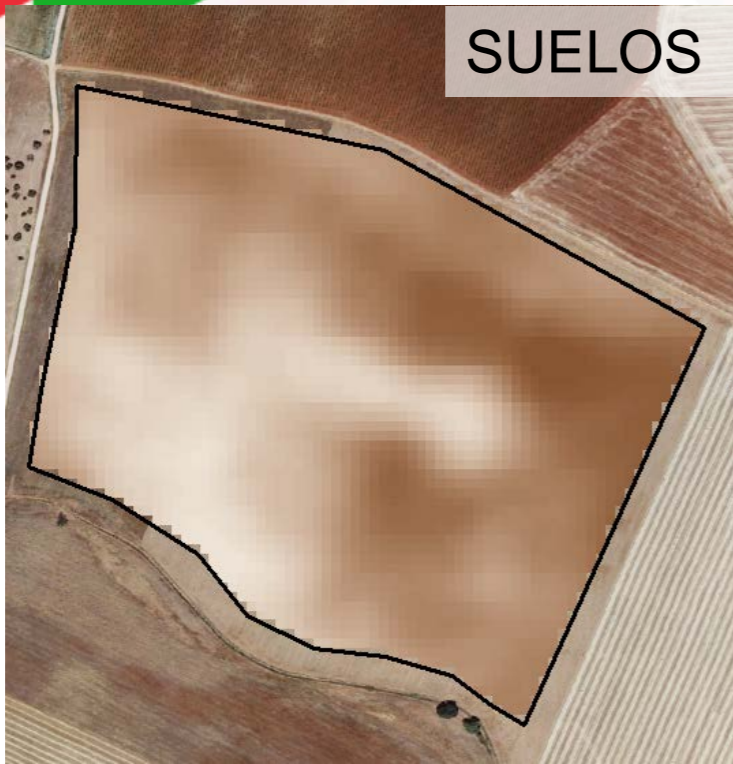
RESOLUCIÓN ESPECTRAL





El poder del infrarrojo

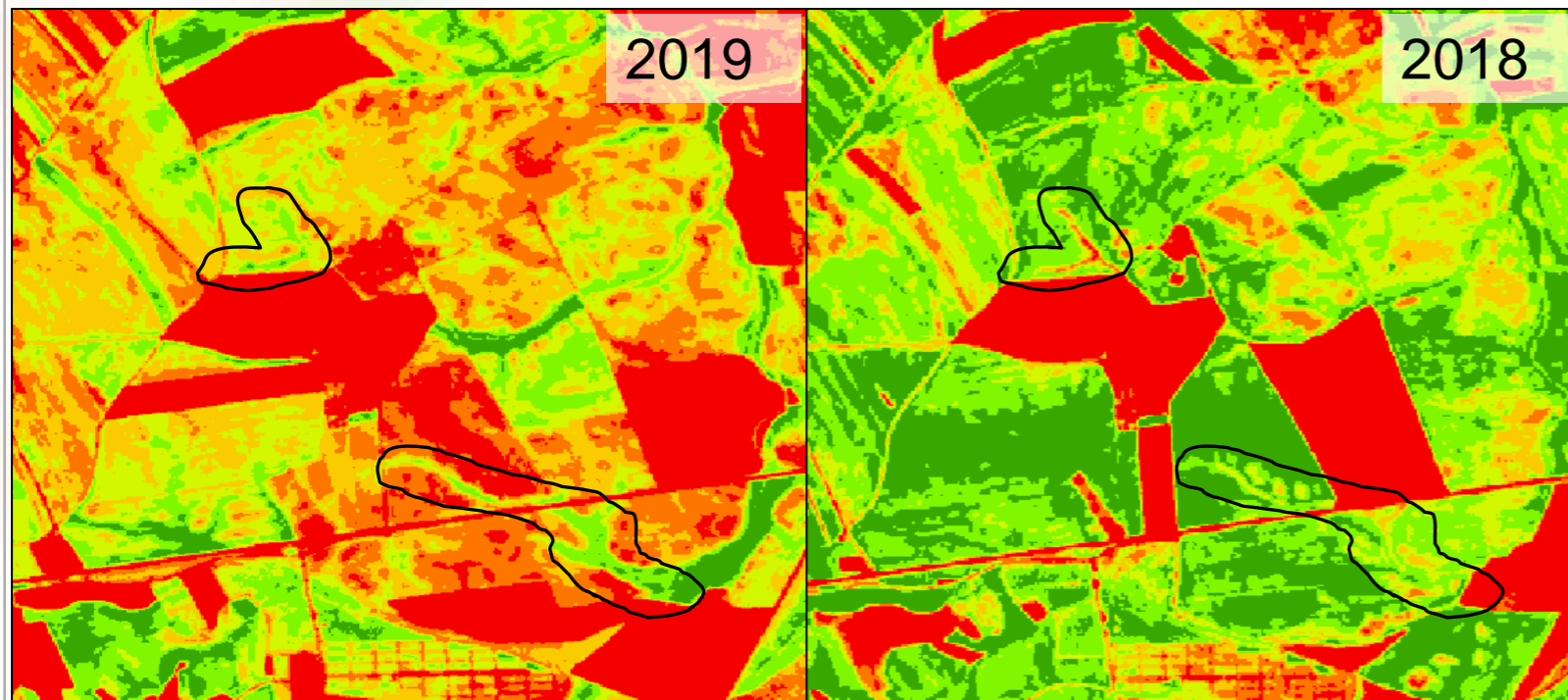




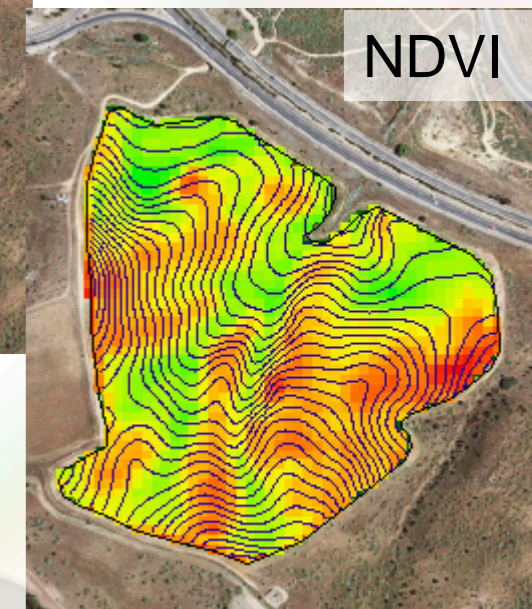
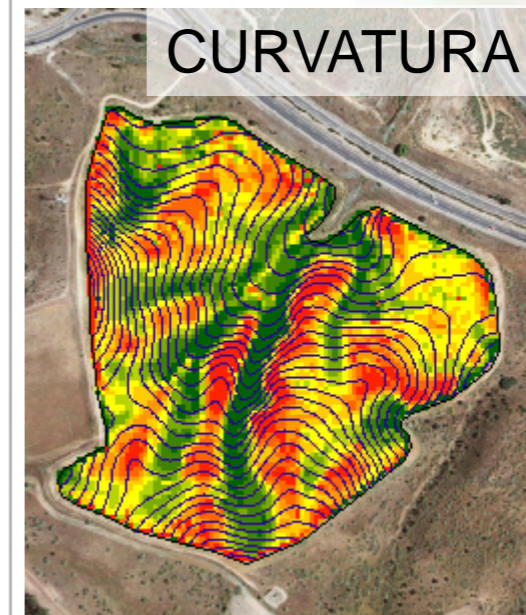
Zonificación de Suelos

Fase de estudio

Herramienta para la zonificación

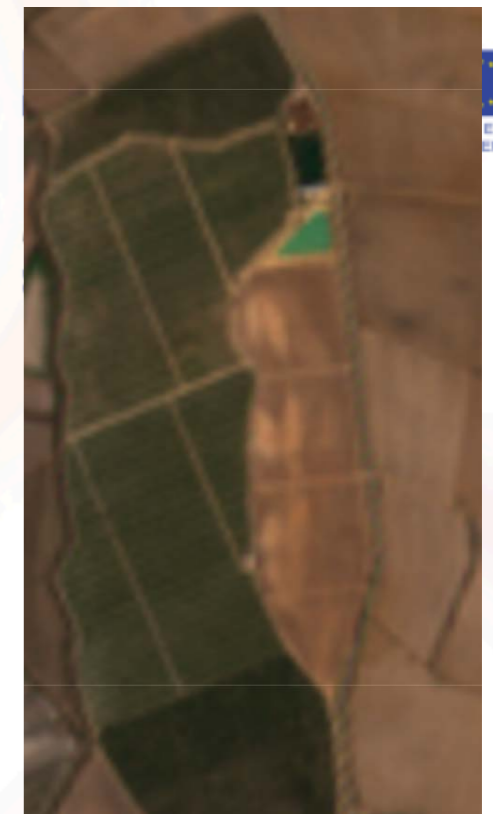
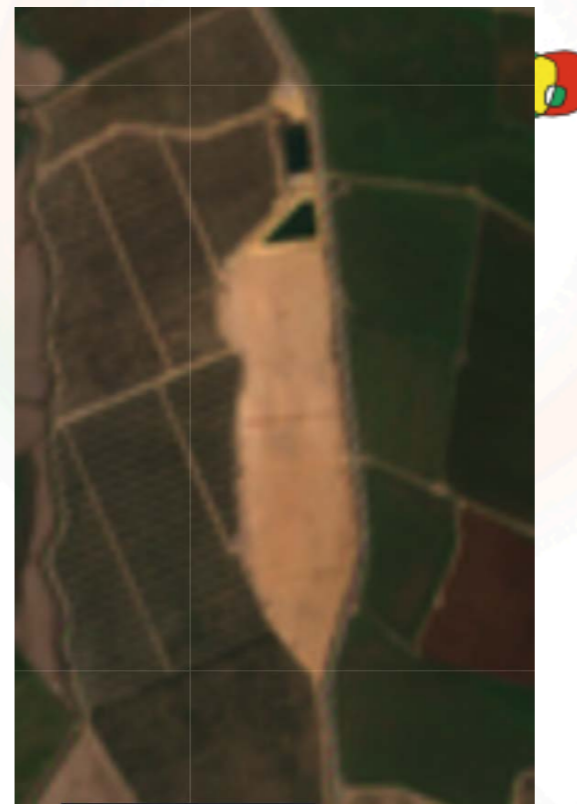


Diferentes escenarios climáticos

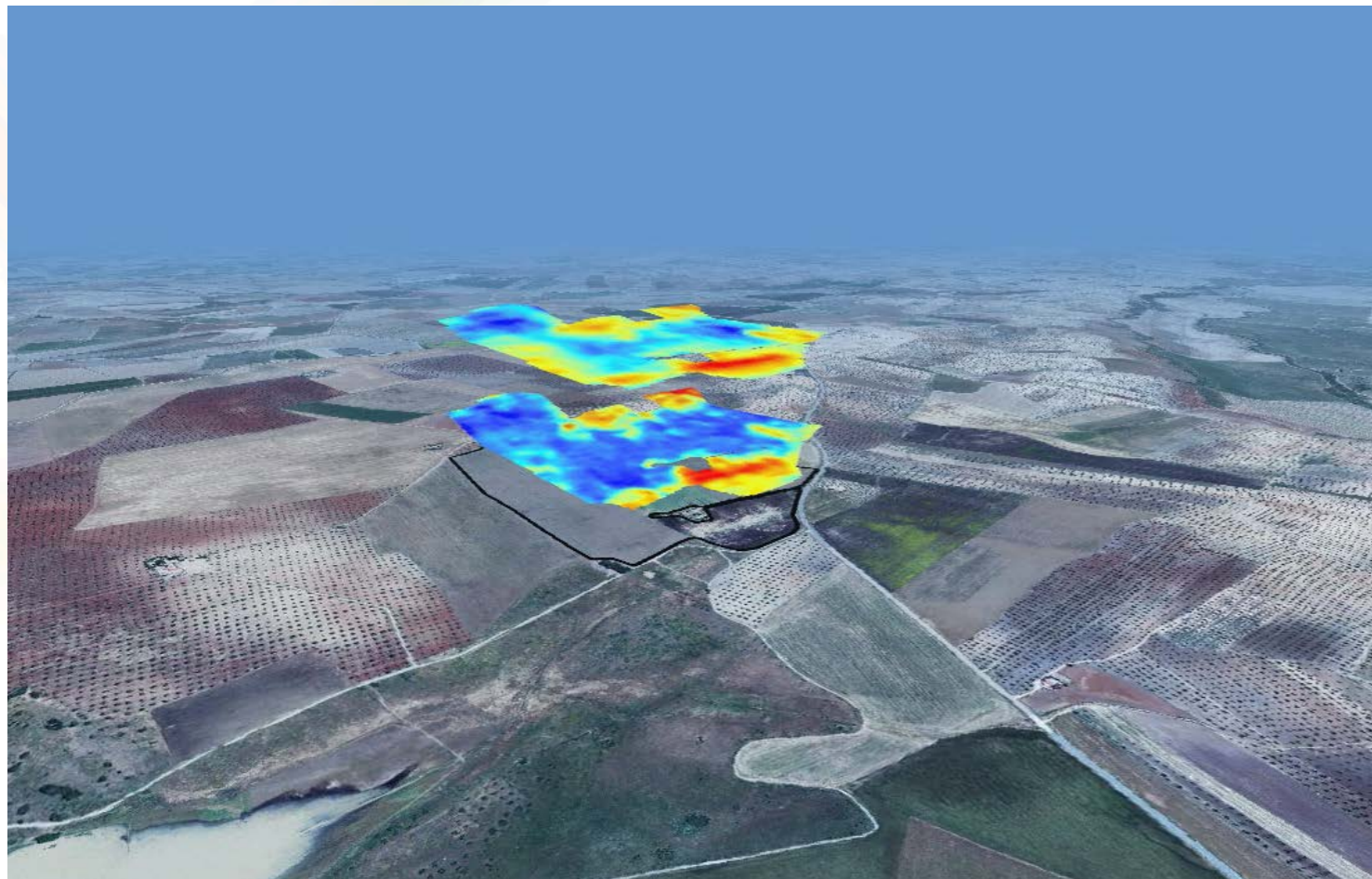


Diferente posición topográfica

- Menos evidente que otro tipo de análisis
- Variable menos dinámica
- Superficies grandes (resolución satélite)
- Estudio en condiciones determinadas
 - Misma técnica laboreo
 - Humedad del terreno
 - Total ausencia de vegetación



Herramienta para la zonificación. Suelos

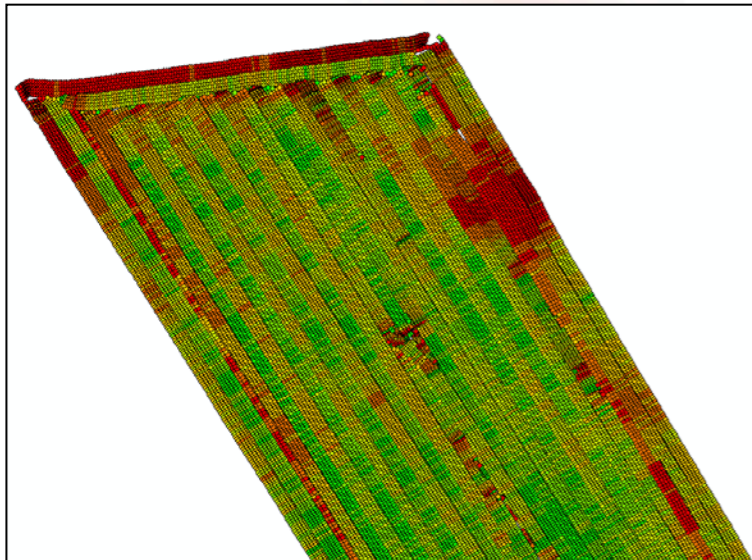


Laboreo relativamente homogéneo
Correlación elevada
Mayor en zonas arenosas

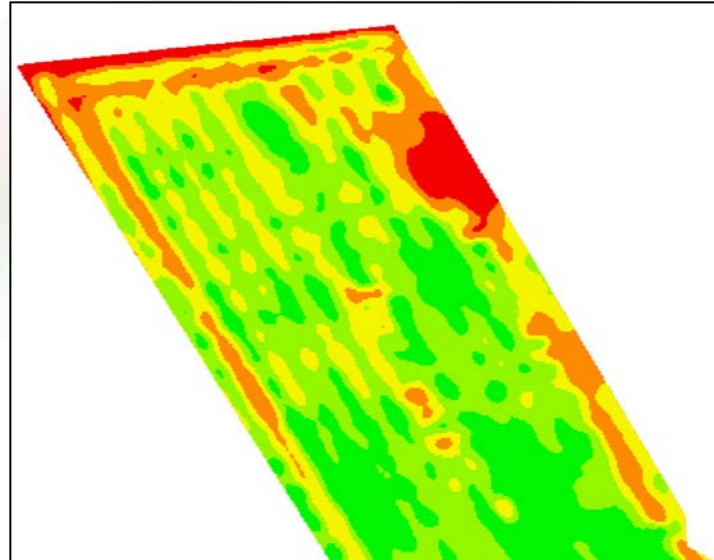


Itinerario técnico

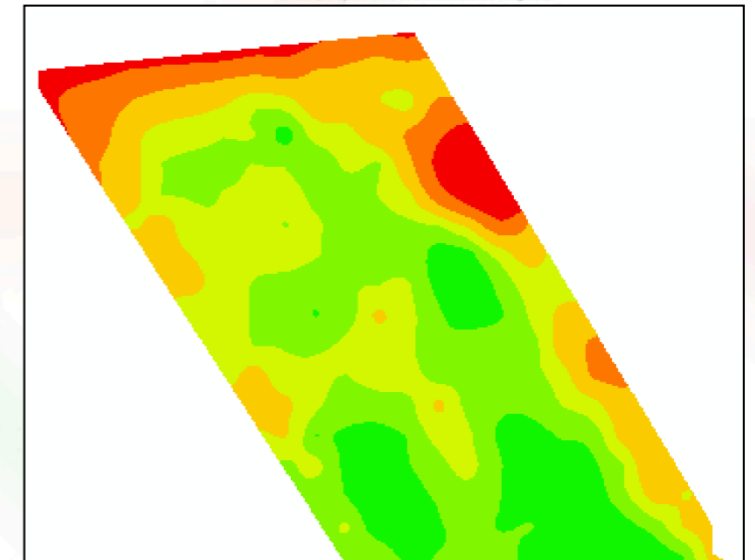
- Adquisición de datos.
 - Mapas de cosecha (Convenios y acuerdos)
 - Imágenes satelitales
- Tratamiento de los datos de cosecha
 - Corrección de errores
 - Análisis geoestadístico
- Tratamiento de imágenes satelitales
 - Elección de imágenes sin interferencias atmosféricas
 - Imágenes corregidas (L2A)
 - Cálculo de índices (automatización procesos)



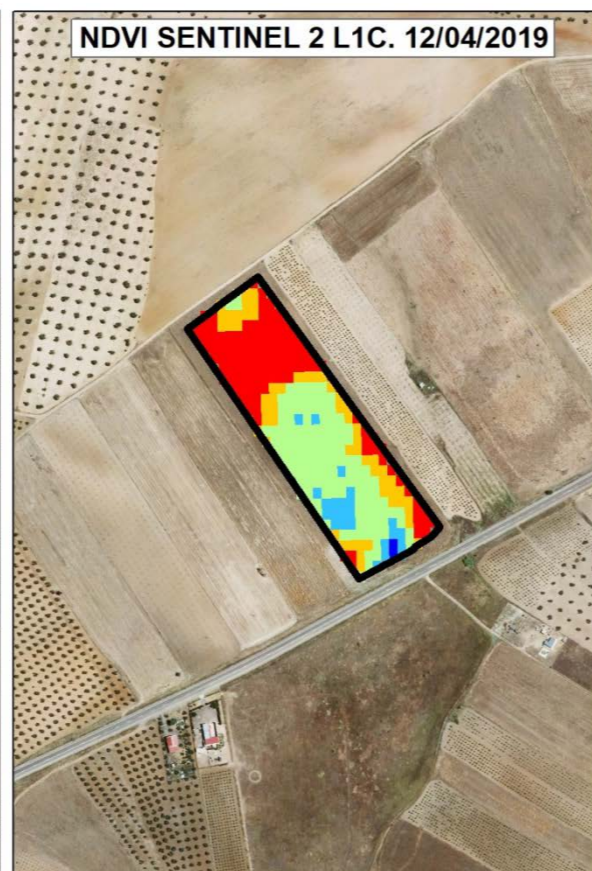
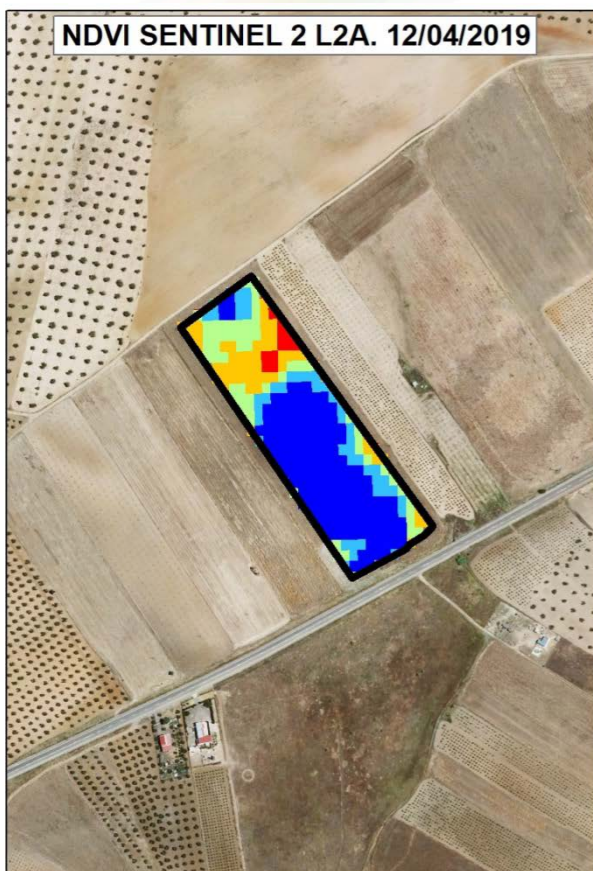
Datos brutos cosechadora



Interpolación datos sin tratar



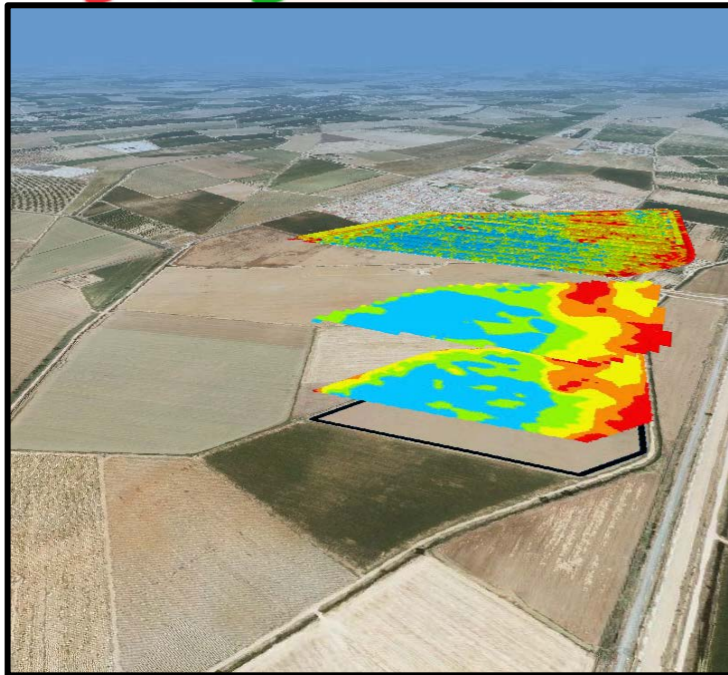
Interpolación datos corregidos



Importancia de la corrección atmosférica

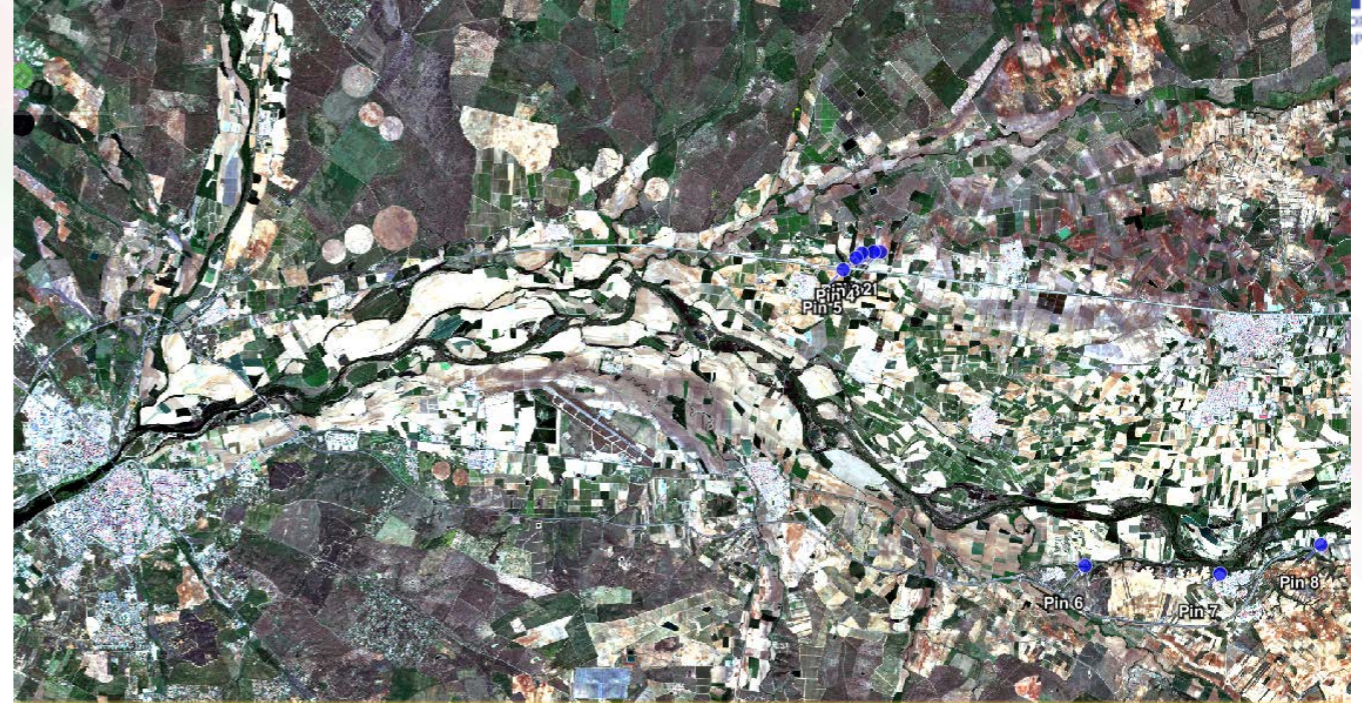
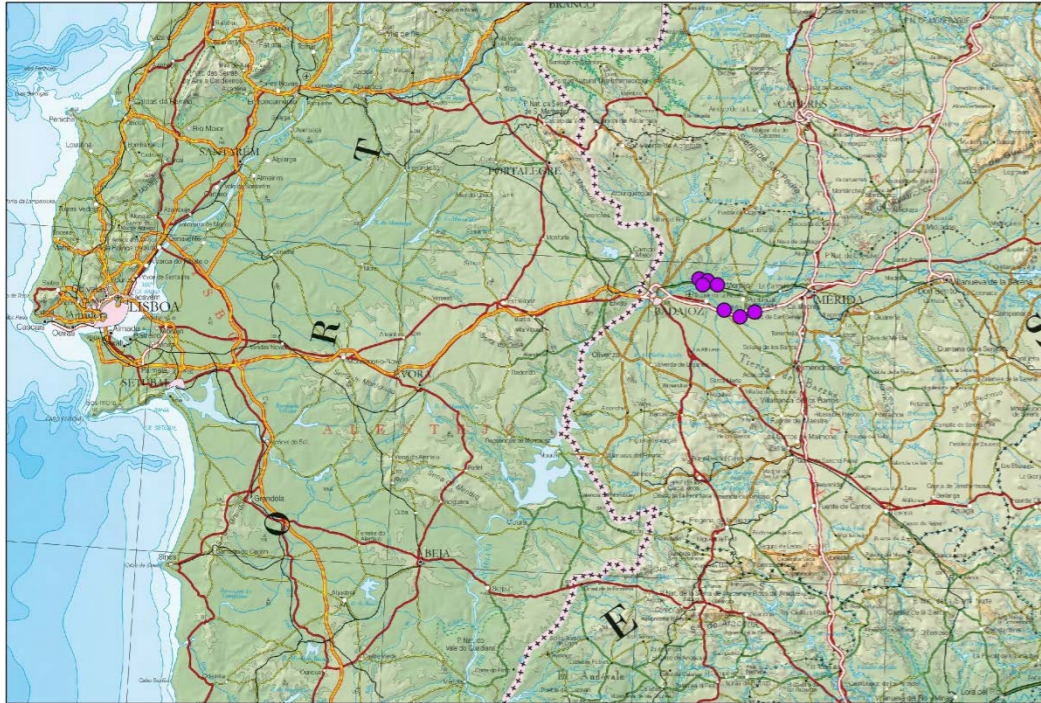


Índices de vegetación.Trigo



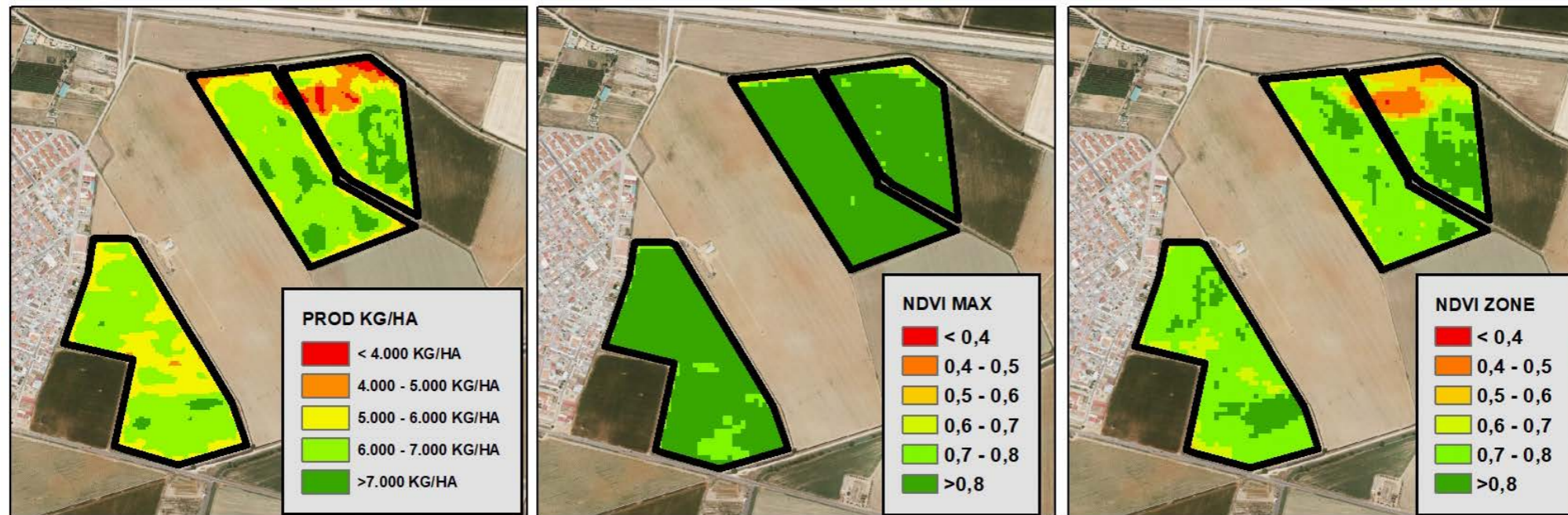
Caracterización del cultivo

- Fundamentalmente de secano
- Vulnerable a las condiciones meteorológicas y climáticas
- Variedad de ambientes
- Representatividad de índices de vegetación
- NDVI. No importa el cuanto, mas bien el como.



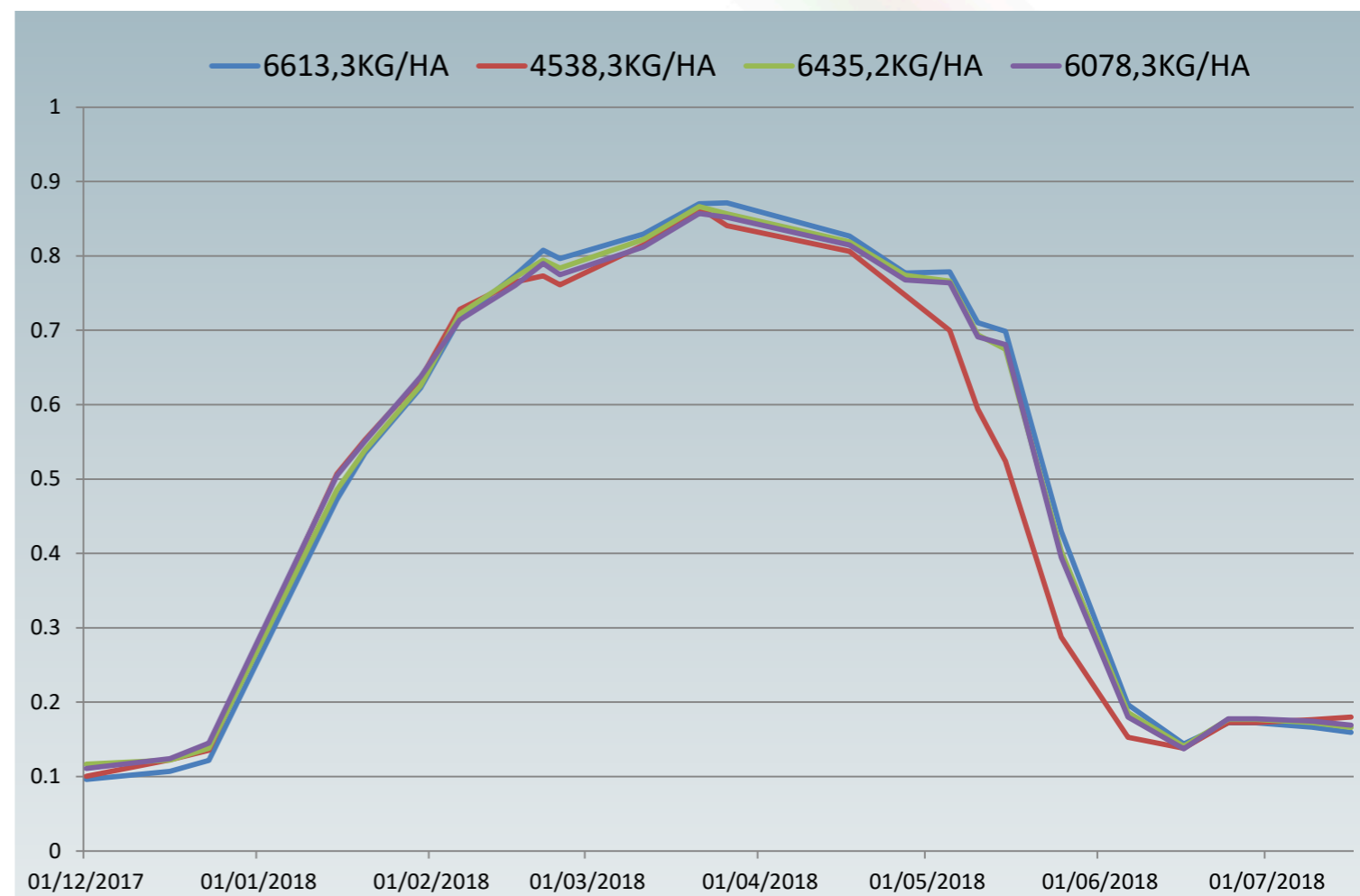
Caso de estudio. Trigo 2018

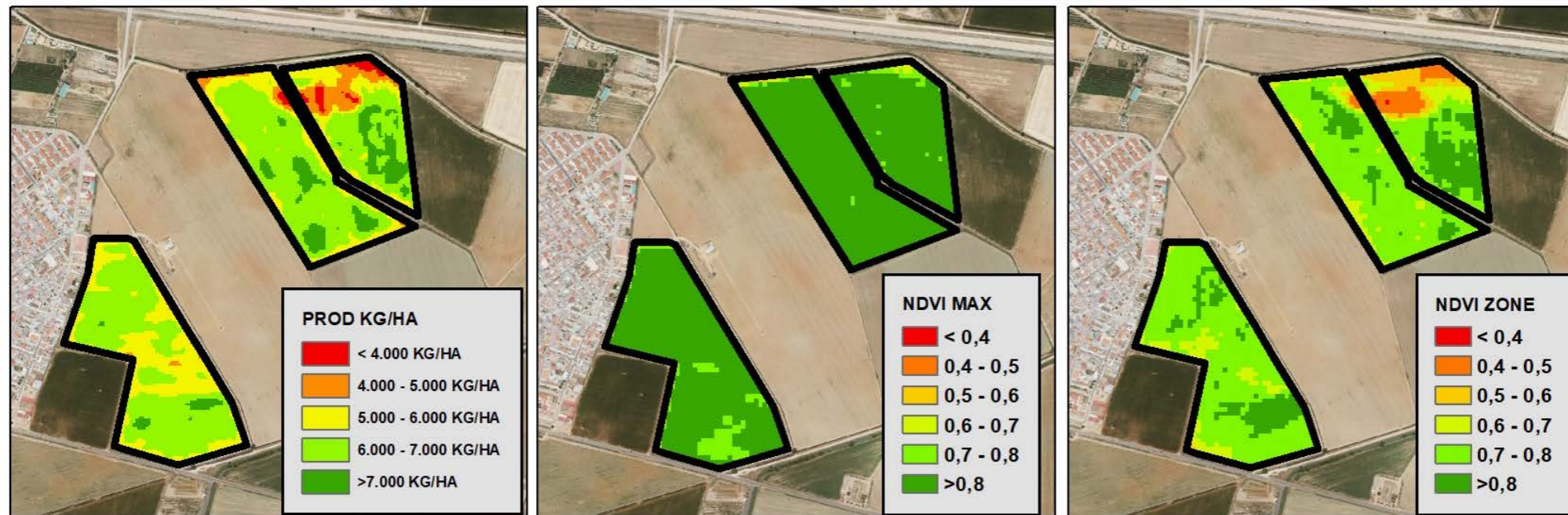
- Parcelas acogidas a diversos convenios con INNOACE
- Localizaciones diversas.
- Análisis bianual
- Doble análisis:
 - Correlación NDVI-PRODUCCIÓN
 - Establecimiento de escenarios de producción



Caso de estudio. Trigo 2018

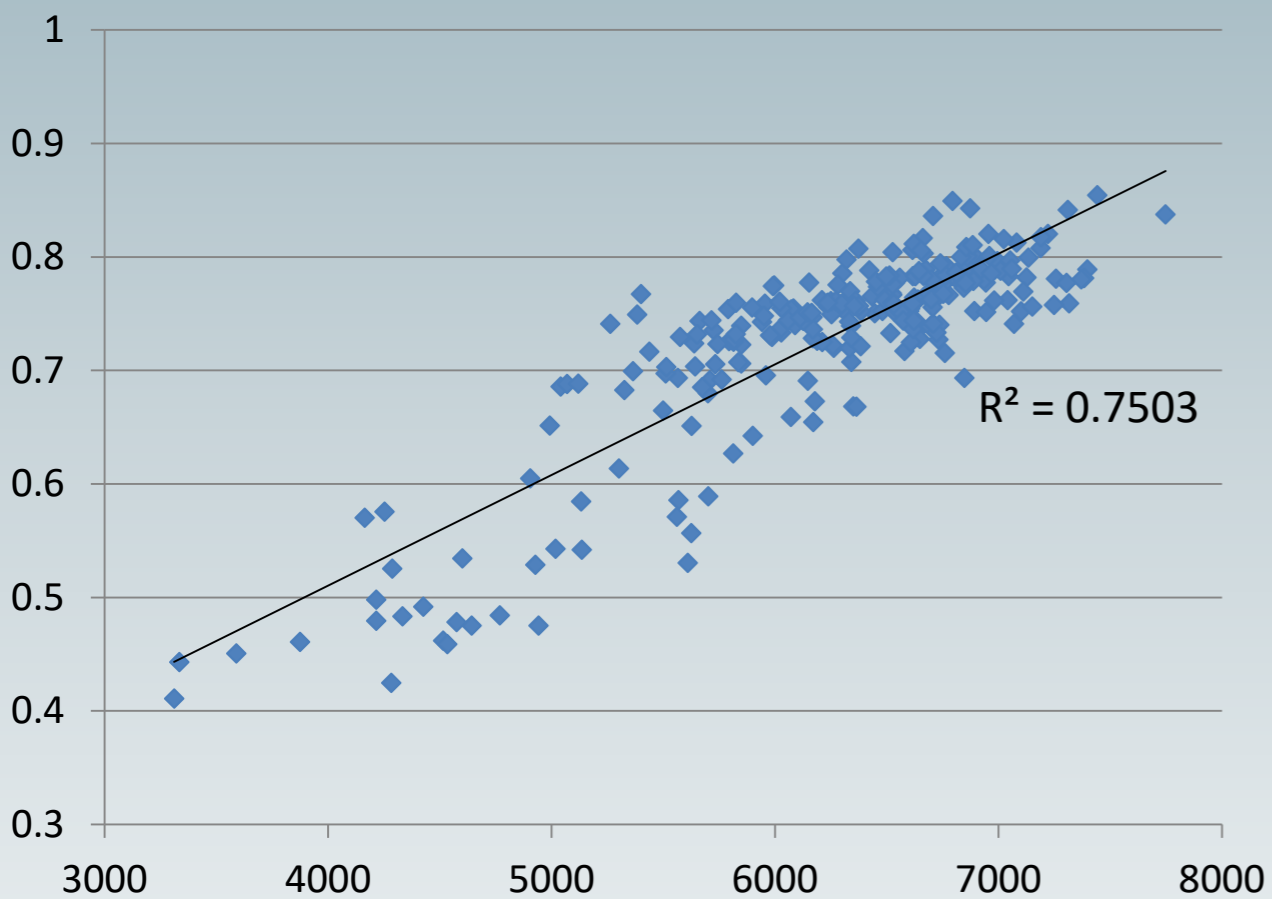
- Distribución homogénea en máximo verdor
- Diversidad zonal en la madurez fisiológica del cultivo
- Correlación entre la zonificación de la madurez fisiológica y la producción.
- Amplitud de la curva NDVI.
Numero de días $>0,6 - 0,7$



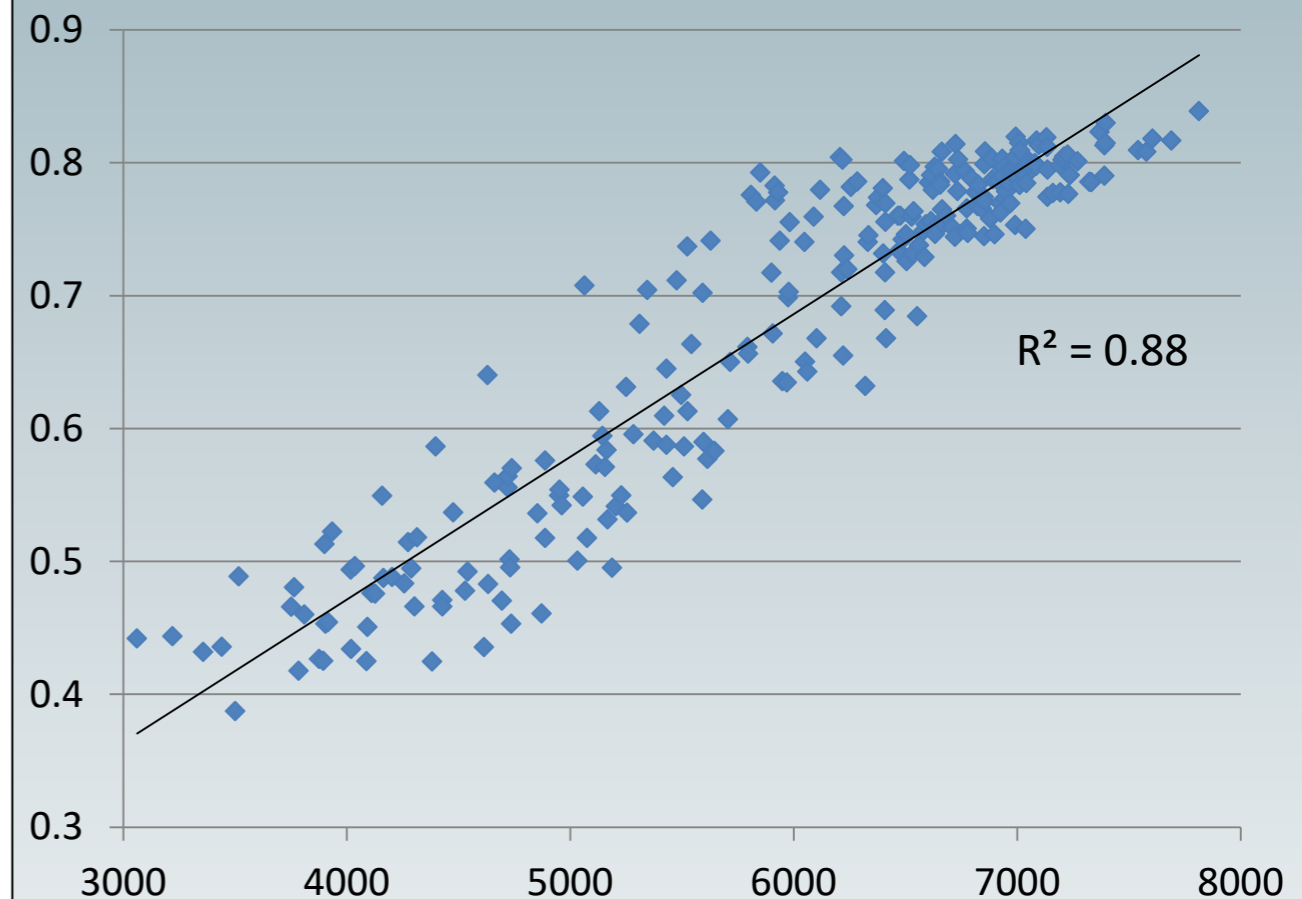


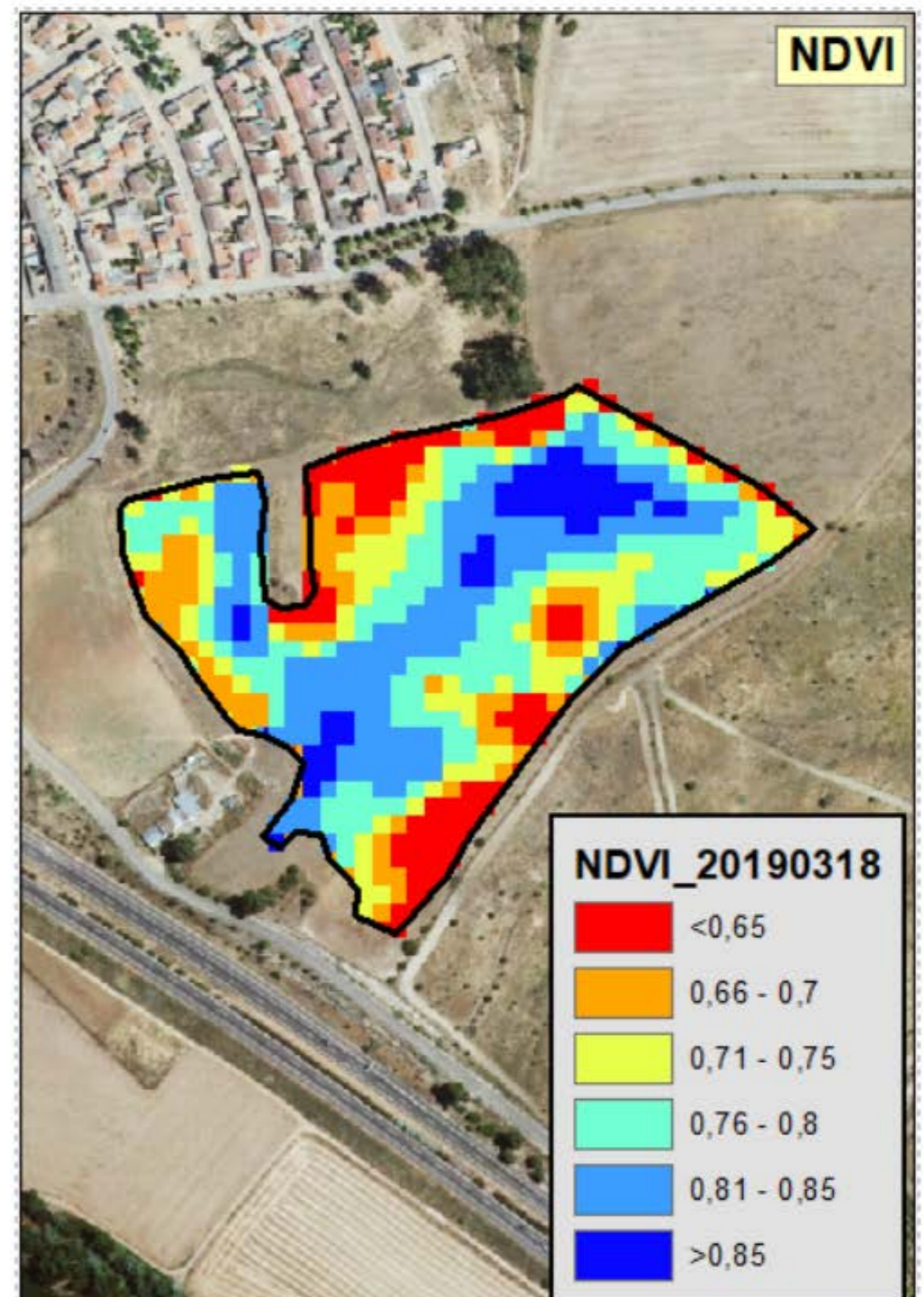
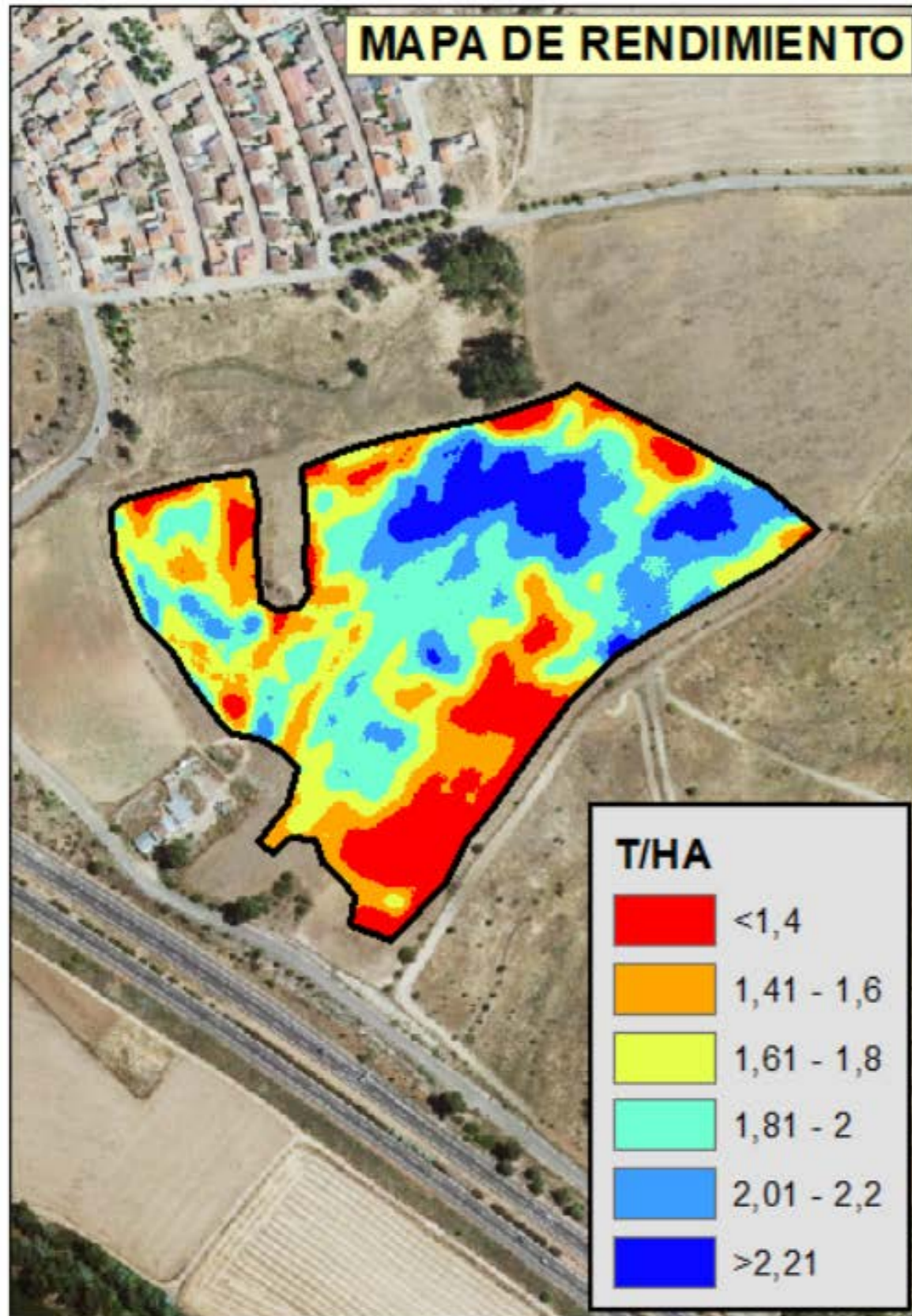
Caso de estudio. Trigo 2018

NDVI/PRODUCCIÓN (KG/HA)



NDVI/PRODUCCIÓN (KG/HA)





NDVI

>0,6

>0,7

>0,8

T/HA

112

94

45

01S

32R001

10R004

10R004_B

10R006

14

0096

0097

0001S

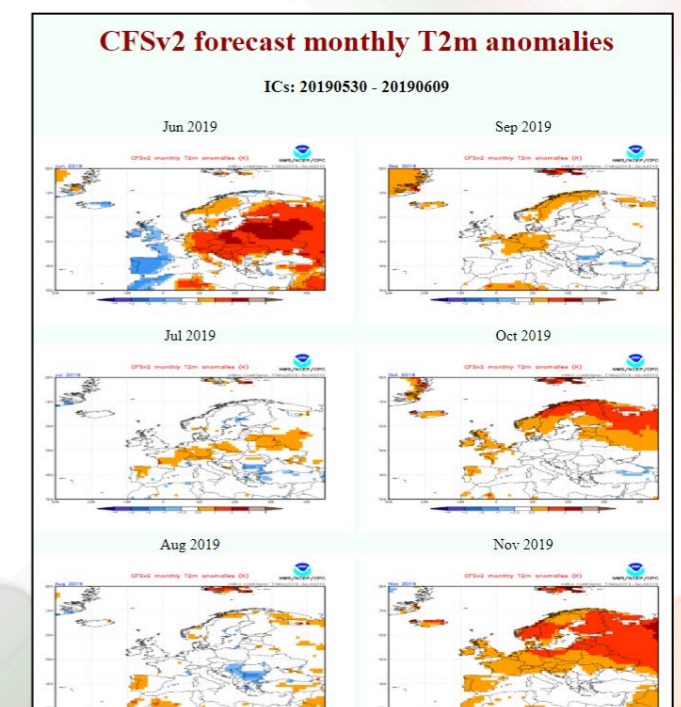
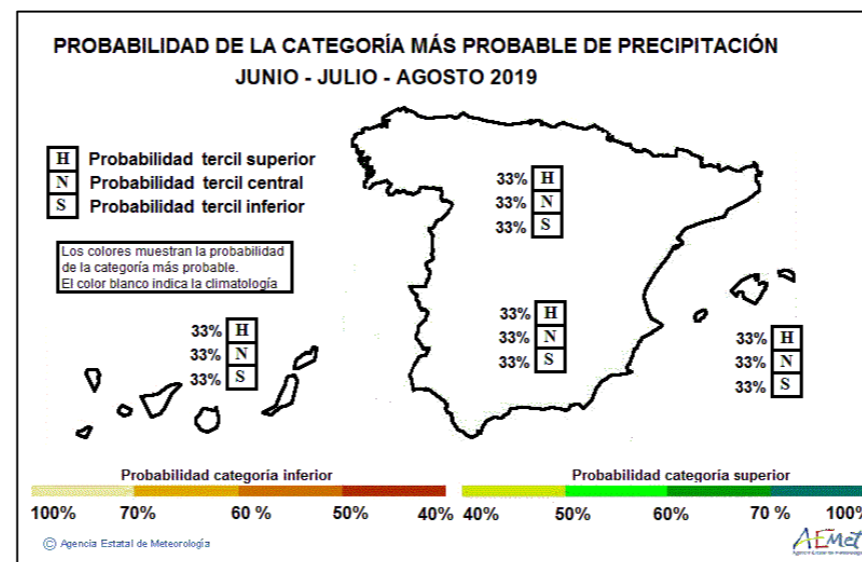
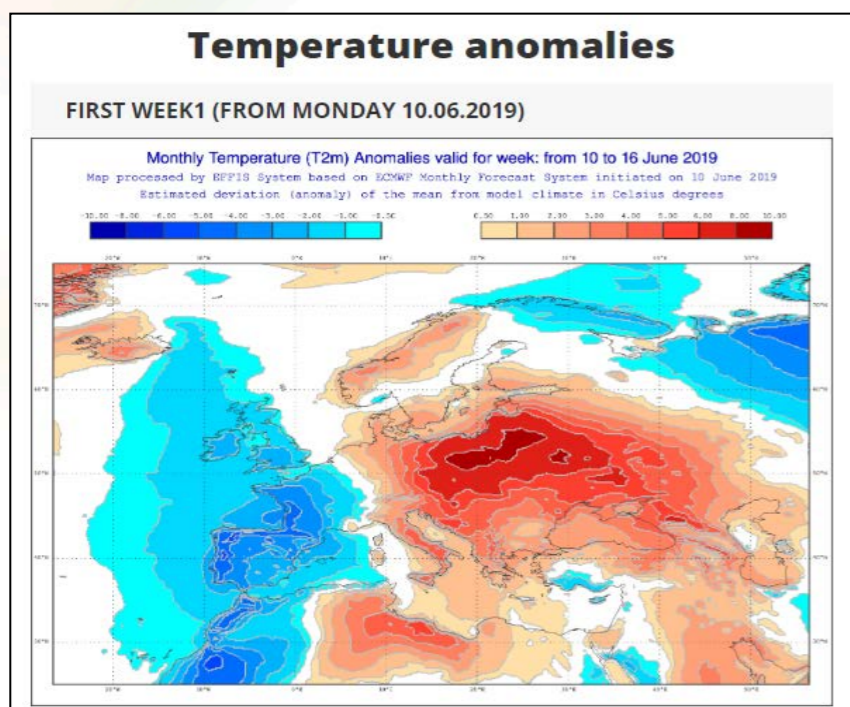
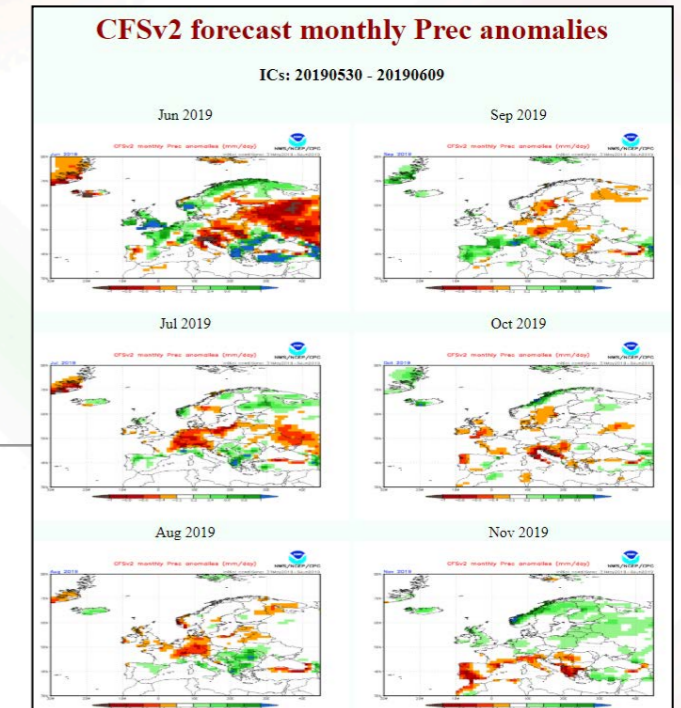
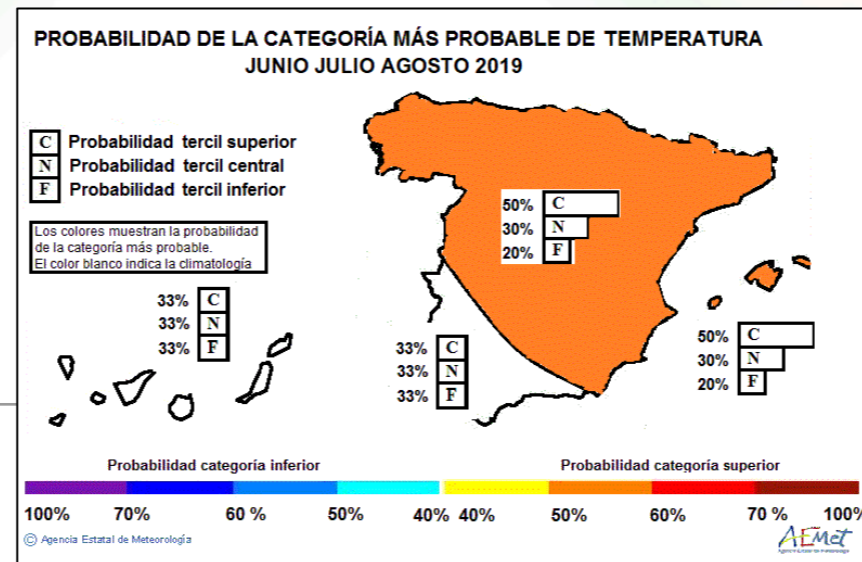
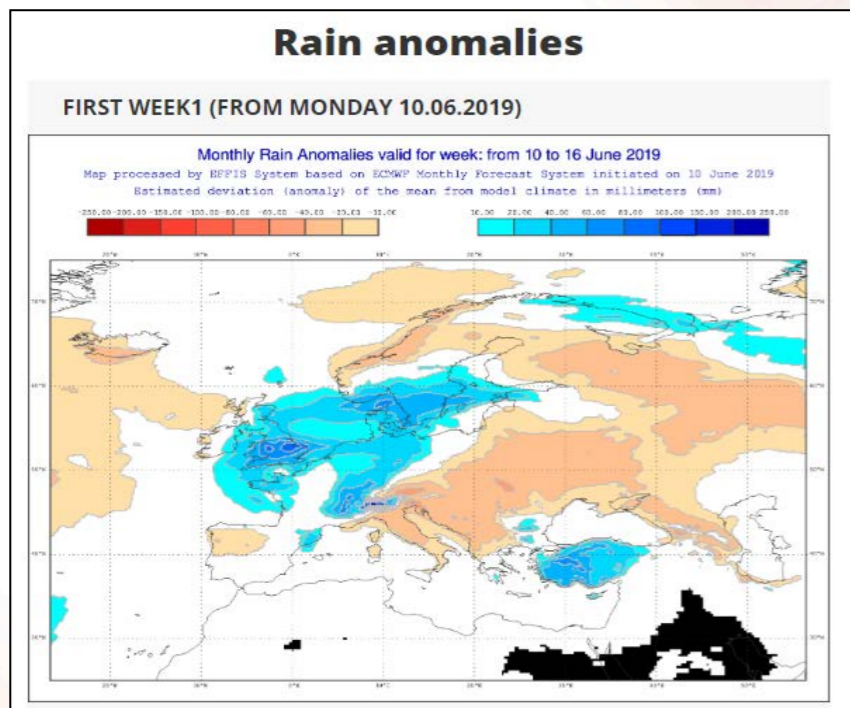
0132R001

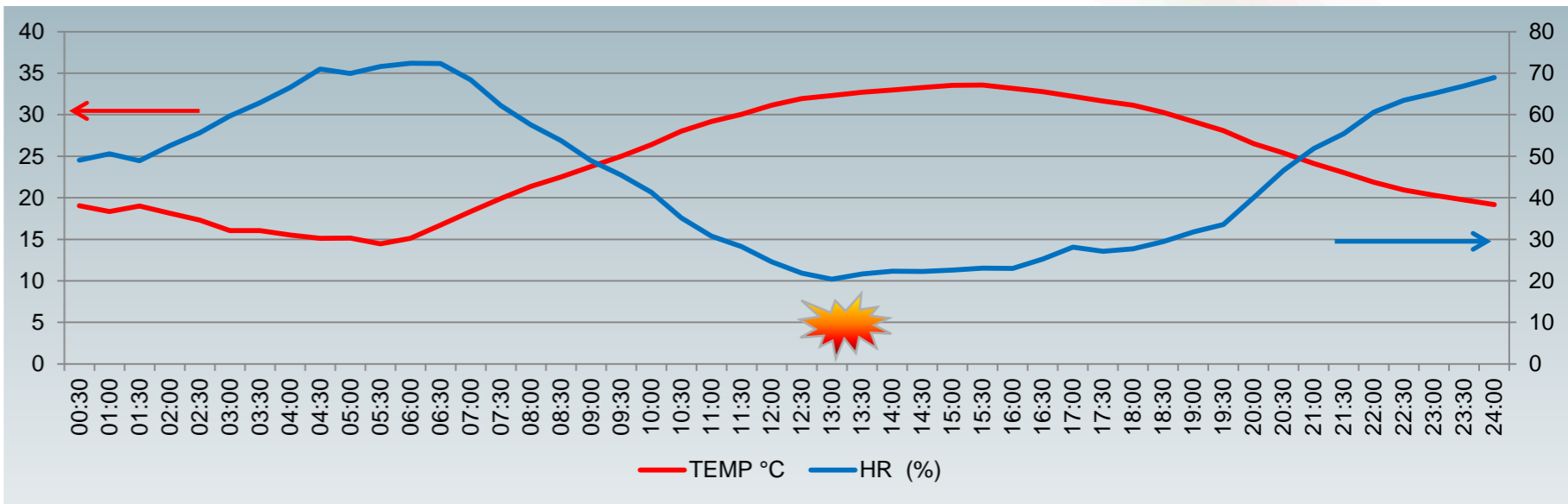
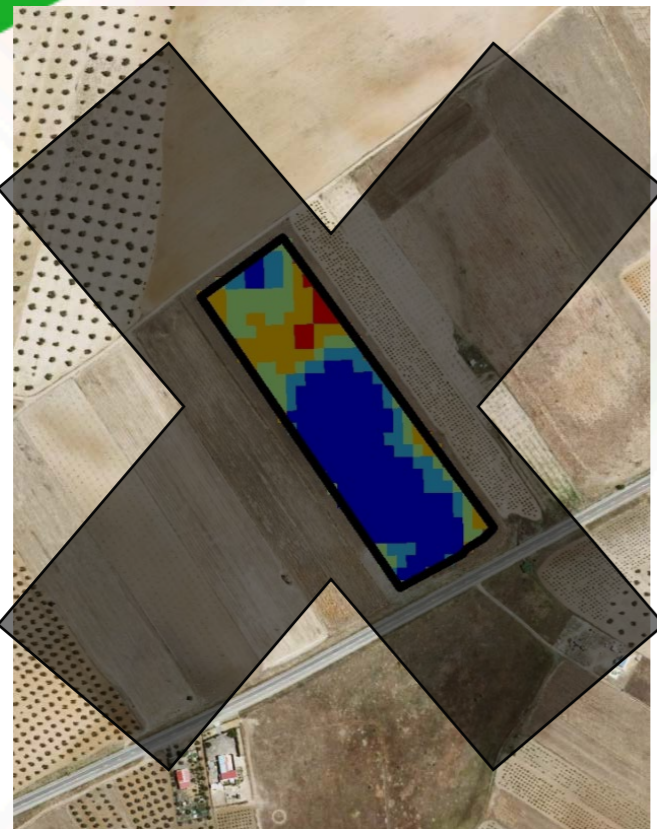


EFFIS-COPERNICUS

AEMET

CFS-NOAA

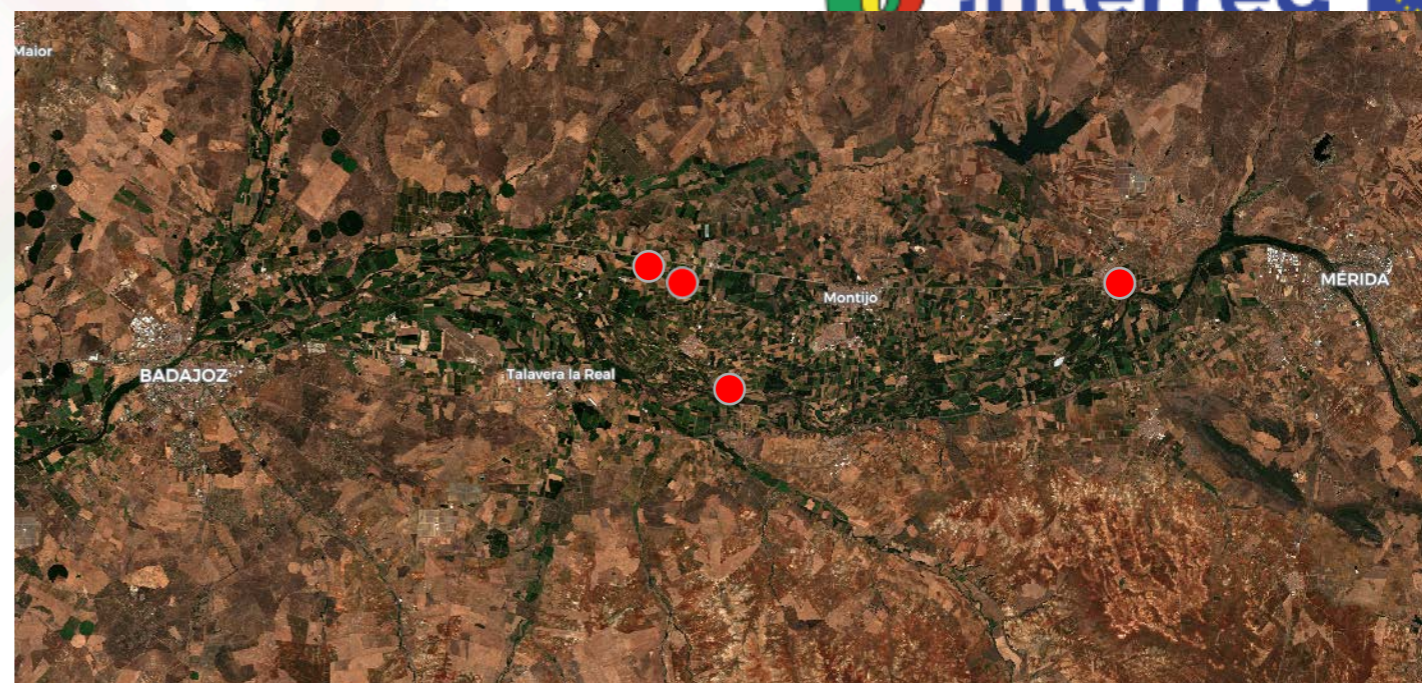
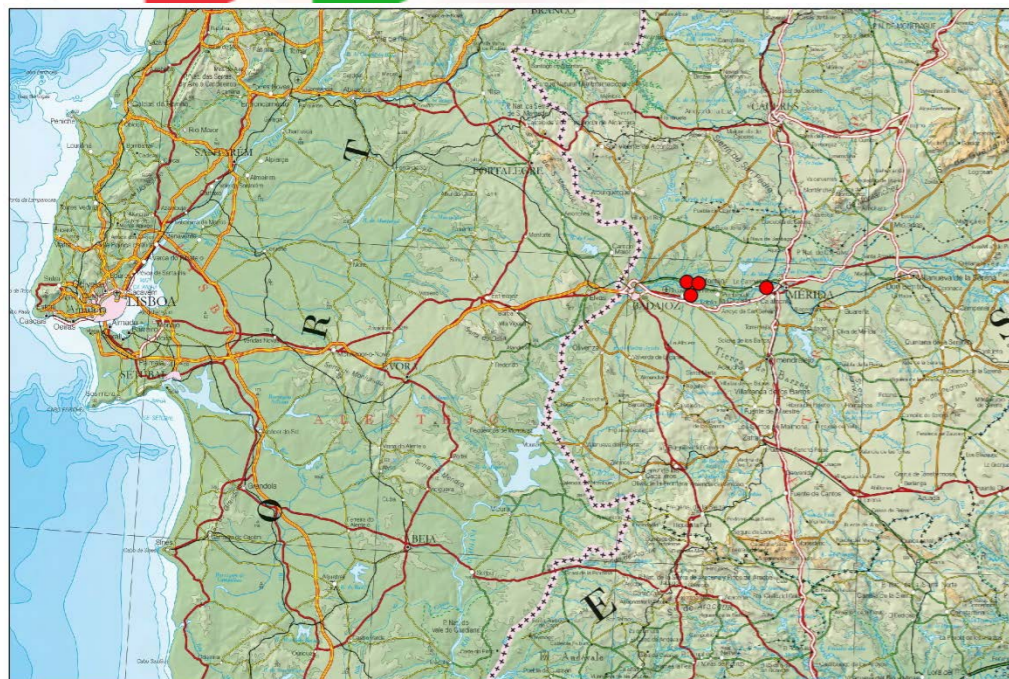




VISOR EFFIS. COPERNICUS

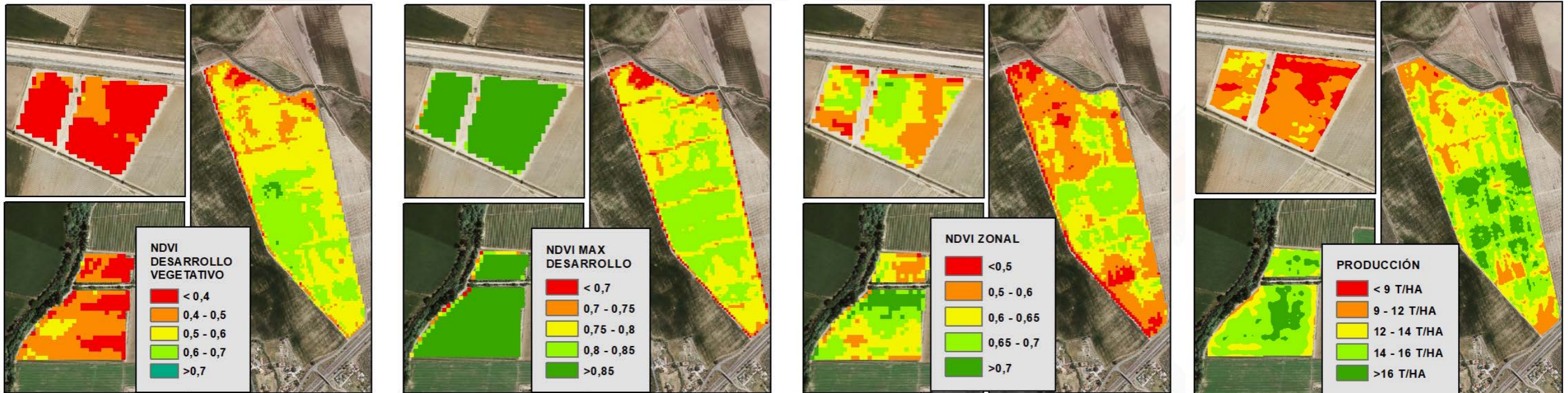


Índices de vegetación. Maíz de regadío



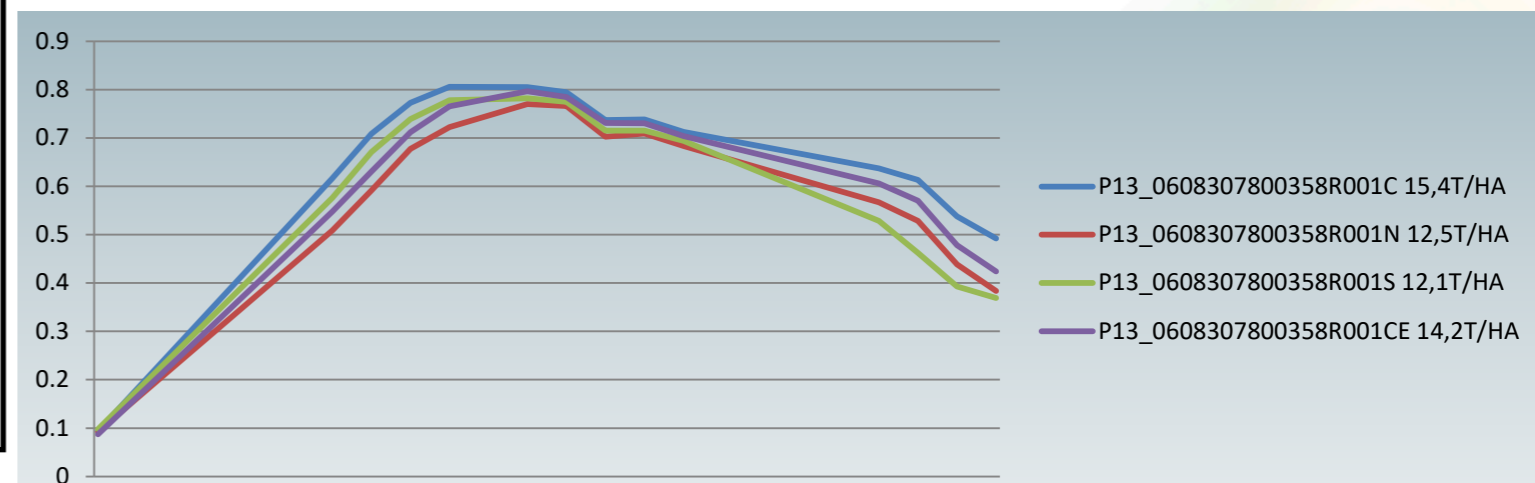
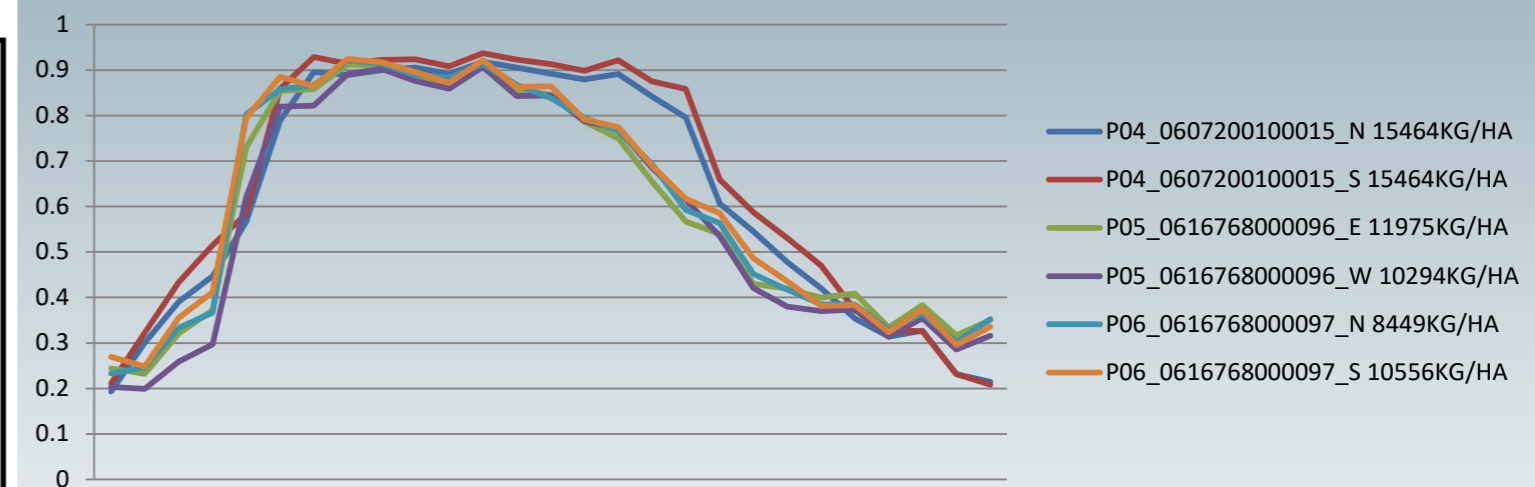
Caso de estudio. Maíz de regadío 2018

- Parcelas acogidas a diversos convenios con INNOACE
- Parcelas pequeñas (salvo TM Mérida).
- 1 sola campaña



Caso de estudio. Maíz de regadío 2018

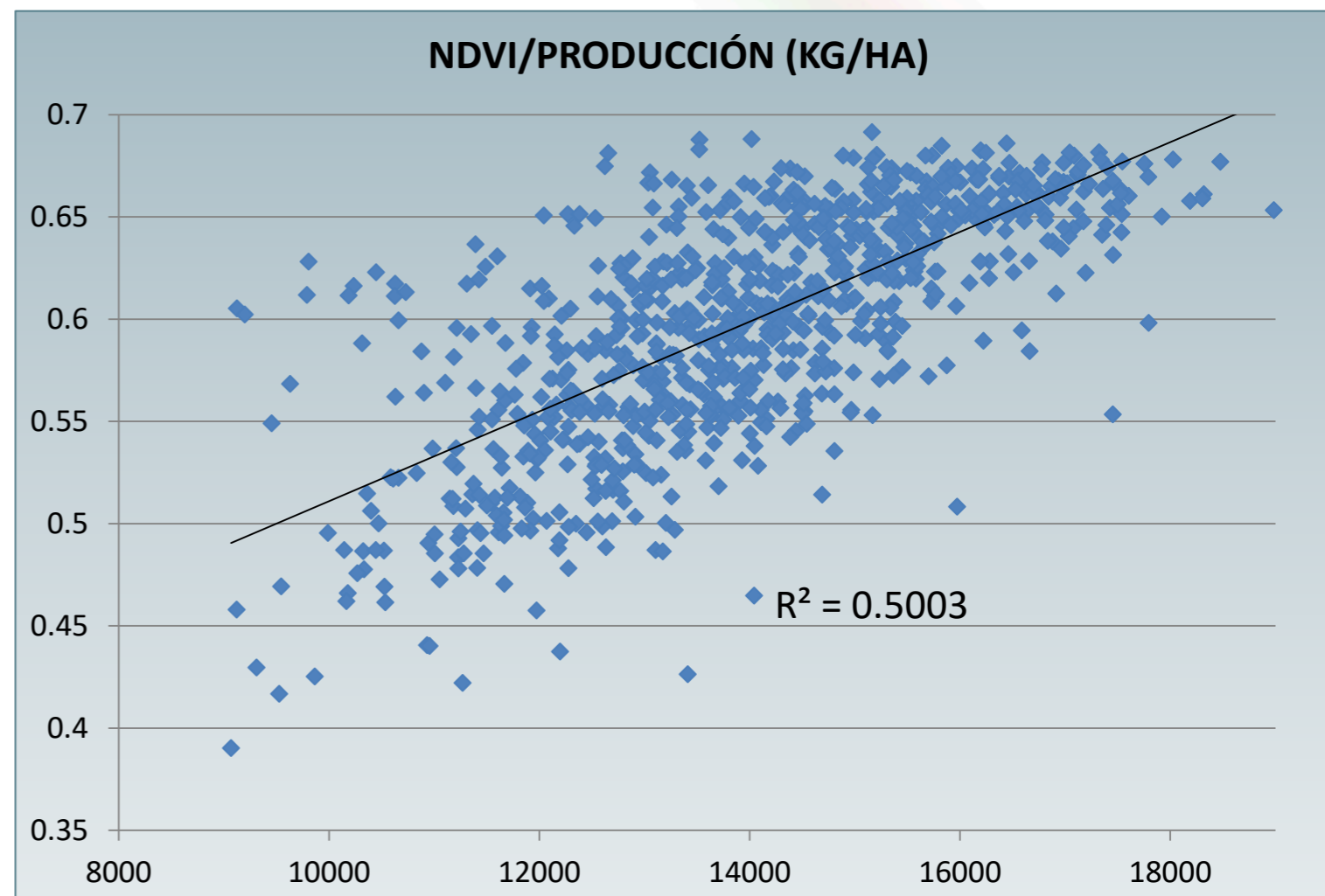
- Distribución homogénea en máximo verdor
- Diversidad zonal en parcelas de mayor superficie
- Correlación inexistente en parcelas de pequeño tamaño. Suelos homogéneos.
- Amplitud de la curva NDVI. Numero de días >0,6 - 0,7- 0,8



P04_N	P04_S	P05_E	P05_W	P06_ON	P06_S	P13_C	P13_N	P13_S	P13_CE
15468KG/HA	15464KG/HA	11975KG/HA	10294KG/HA	8449KG/HA	10294KG/HA	15400KG/HA	12500KG/HA	12100KG/HA	14200KG/HA
85	92	77	76	79	83	76	57	58	67
77	80	67	66	72	72	45	29	36	36
67	73	52	50	56	55	13	0	0	0
17	52	13	3	14	16	0	0	0	0

Caso de estudio. Maíz de regadío 2018

- Pocos datos
- Menor correlación que en el caso del cereal
- Parcelas pequeñas y homogéneas.
- Mayores producciones con decaimiento tardío del cultivo
- Dificultades en zonas sin solape de orbita de Sentinel por nubosidad

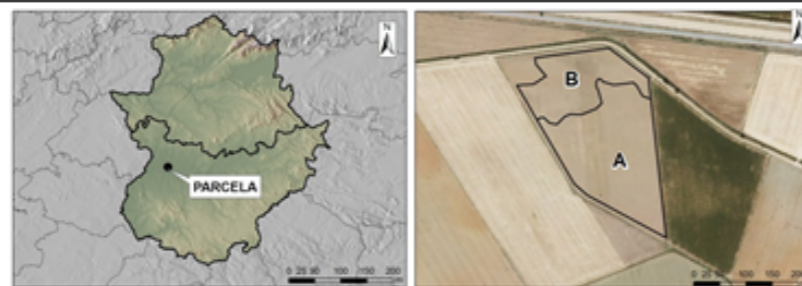


Fichas de Seguimiento



PARCELA (datos identificativos de la parcela)

PROVINCIA:	
MUNICIPIO:	
POLIGONO:	
PARCELA:	
RECINTO:	
PARAJE:	



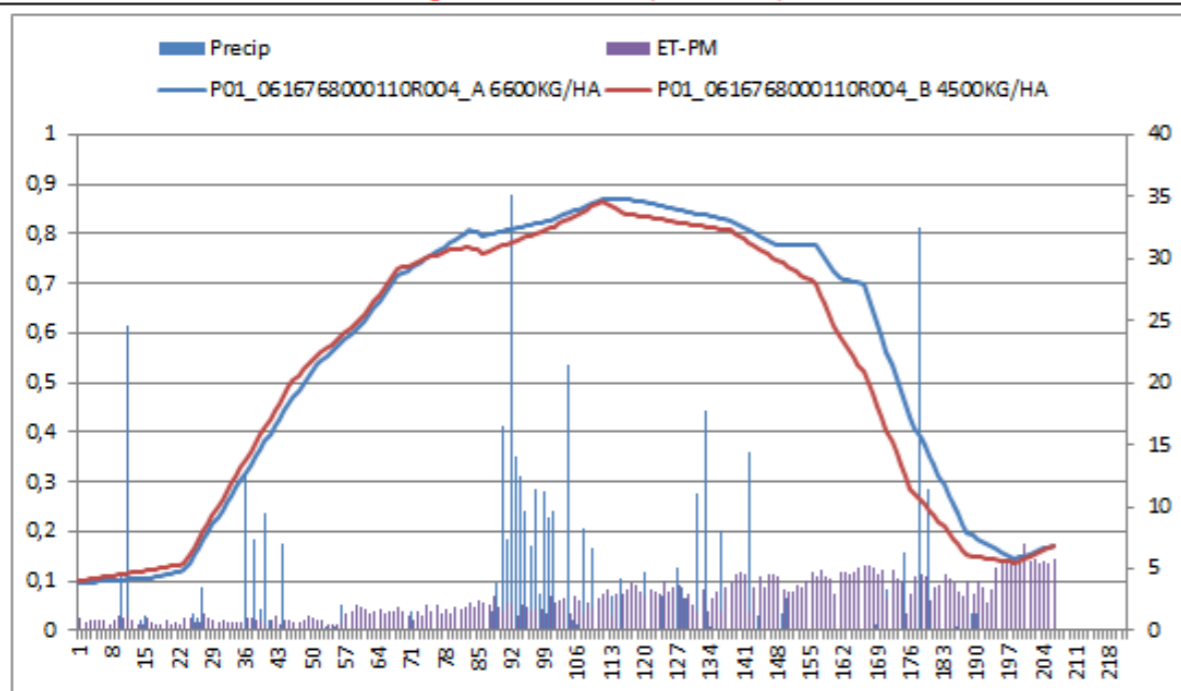
CULTIVO (Datos referidos al tipo de cultivo)

CULTIVO:TRIGO	VARIEDAD: BOTTICELLI	RIEGO:NO	TIPO RIEGO: _____
FECHA SIEMBRA: 17/11/2017	FECHA COSECHA: 25/06/2018		
__/__/__	__/__/__		

TRATAMIENTOS (datos referidos a los tratamientos del cultivo)

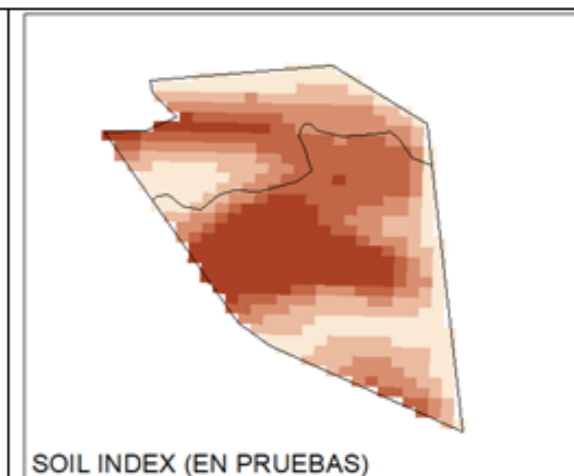
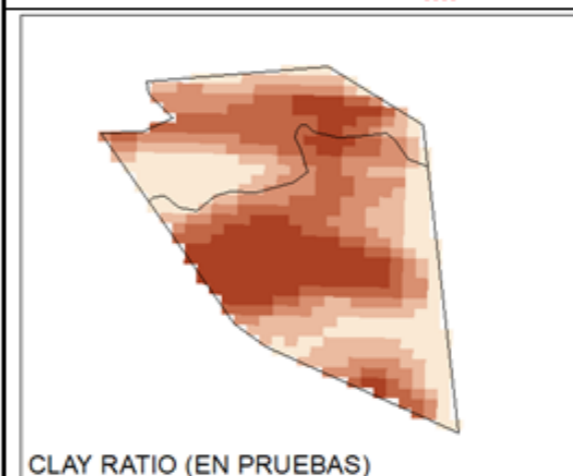
ABONADO			
TIPO:COBERTERA	FECHA 10/02/2018	TIPO: _____	FECHA __/__/__
TIPO: _____	FECHA __/__/__		
FITOSANITARIO			
TIPO:HERBICIDA	FECHA 31/01/2018	TIPO: _____	FECHA __/__/__
TIPO:FUNGICIDA	FECHA 24/04/2018		

CURVA NDVI (curvas del índice de referencia, discretización en función de la producción. Acompañar de los datos de la estación agroclimática oficial representativa)

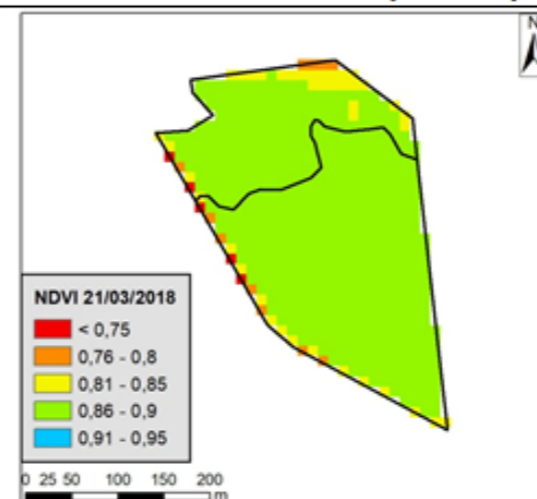


Datos meteorológicos de la estación situada en Rueda Chica perteneciente a la red SIAR-Redarex (<http://redarexplus.gobex.es>)

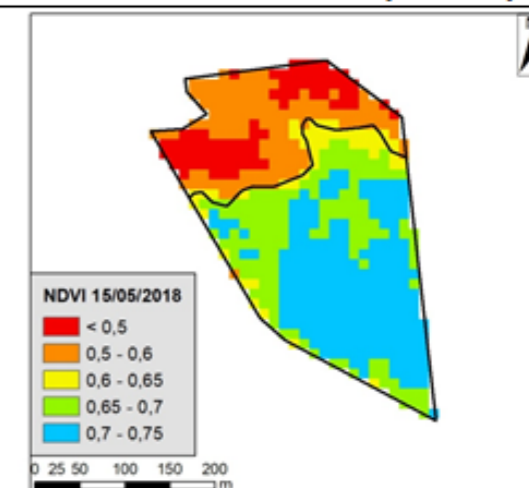
SUELOS (Mapas de ECs, En su defecto otro tipos de mapas de características de suelo)



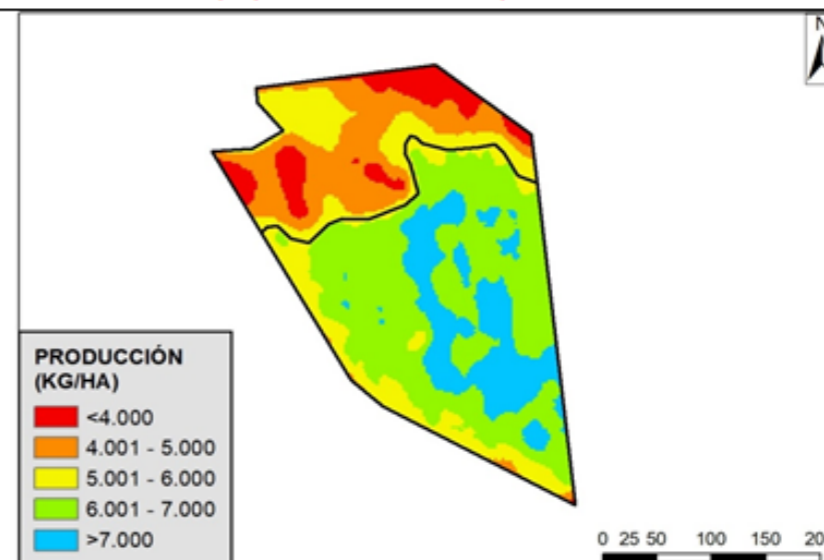
NDVI MAYOR VIGOR (día 110)




NDVI ZONIFICACIÓN (día 160)



MAPA DE PRODUCCIÓN (mapa continuo obtenido a partir de sensores de rendimiento en cosechadora)



Perspectivas

- Nuevas parcelas
 - Nuevos cultivos
 - Aplicación en otros sectores
 - Nuevos avances en zonificación de suelos
- 

Muchas gracias

francisco.dominguez@juntaex.es

*inno*ace