

Sistema de Monitorización de Superficies 2025 en Castilla y León

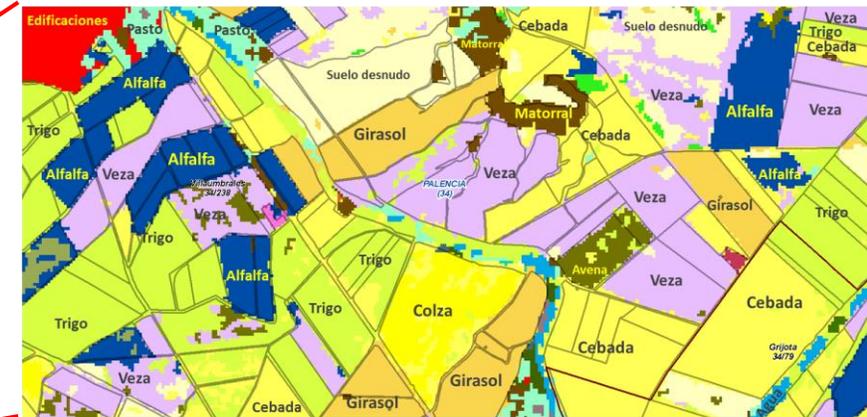
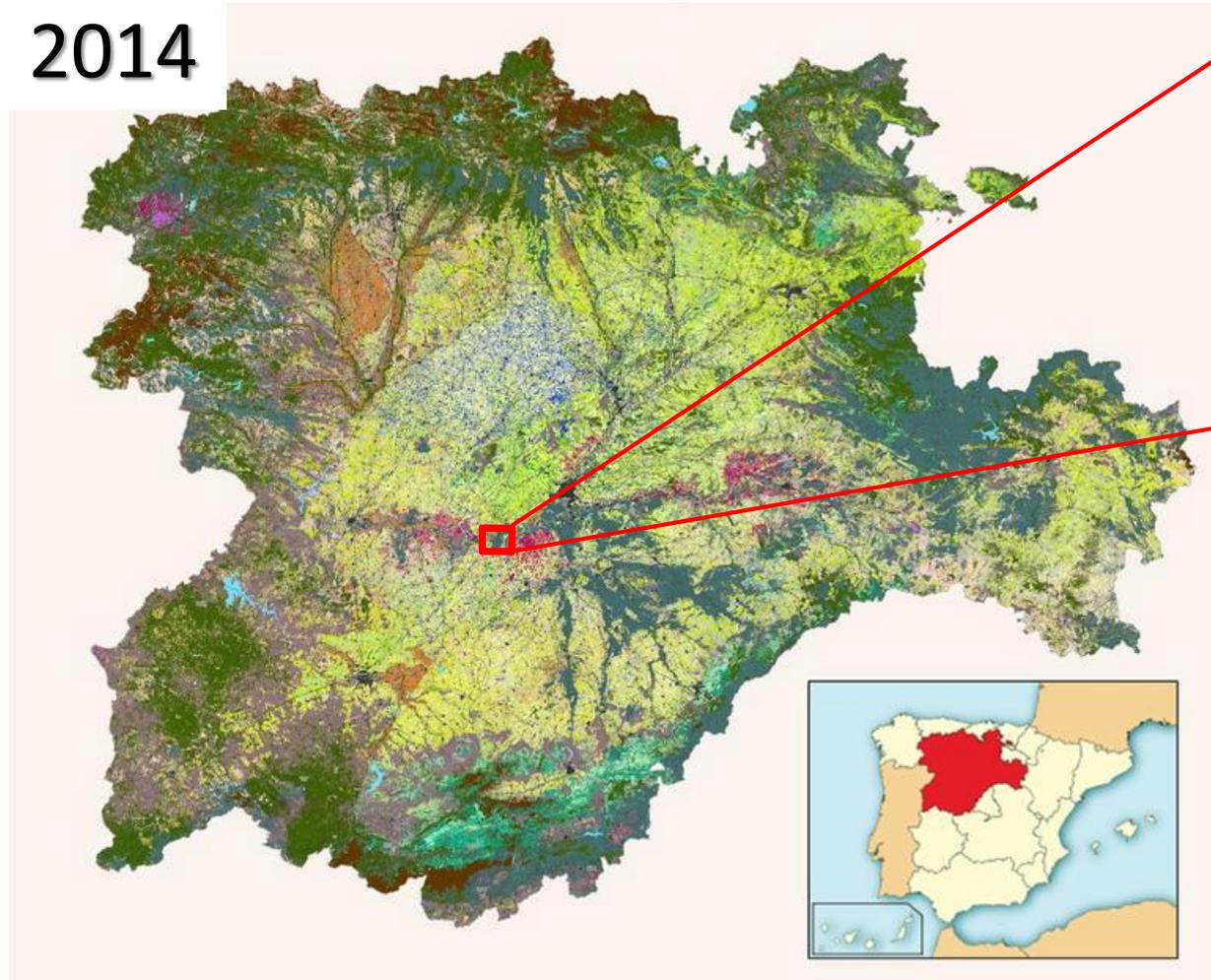
Seguimiento de las solicitudes de ayudas PAC en Castilla y León

1. Contexto de la monitorización de superficies
2. Metodología del Sistema de Monitorización de Superficies (SMS)
3. Aspectos técnicos destacables
4. Monitorización en el PEPAC 2023-2027

Contexto de la monitorización de superficies

Contexto de la monitorización de superficies

2014



Características:

- 10m GSD
- Dos veces al año
- 147 clases (los primeros)
- Desde 2011 -> **2016** (Deimos-1 & Landsat 8)
- Desde 2016 Sentinel-2

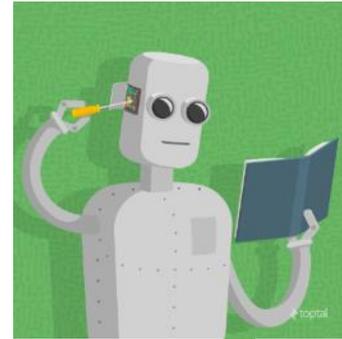
Contexto de la monitorización de superficies

Entrenamiento:

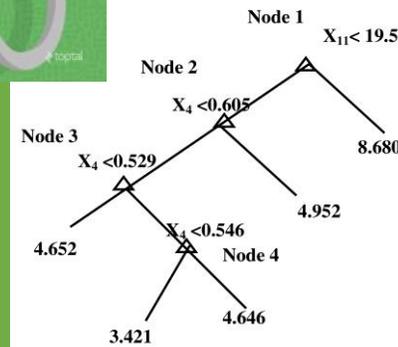
- BD de declaraciones
- BD ambientales

Variables:

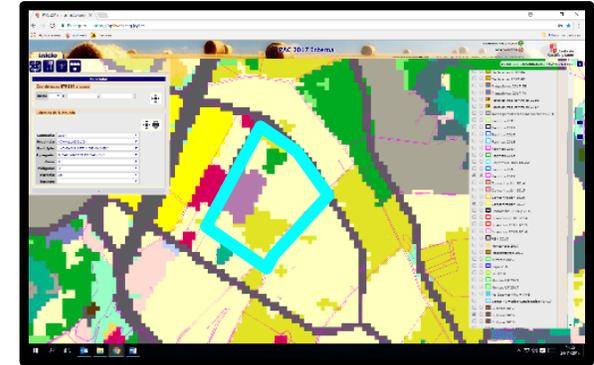
- Imágenes de satélite
- Productos derivados del MDE
- Raster
- Climáticos
- LIDAR
- Clasificaciones previas



Árboles de
decisión



Clasificación a nivel de píxel



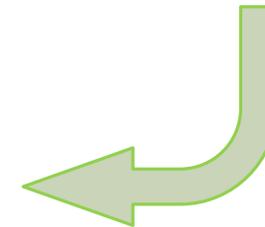
Seguimiento a nivel de parcela



Control sobre el terreno

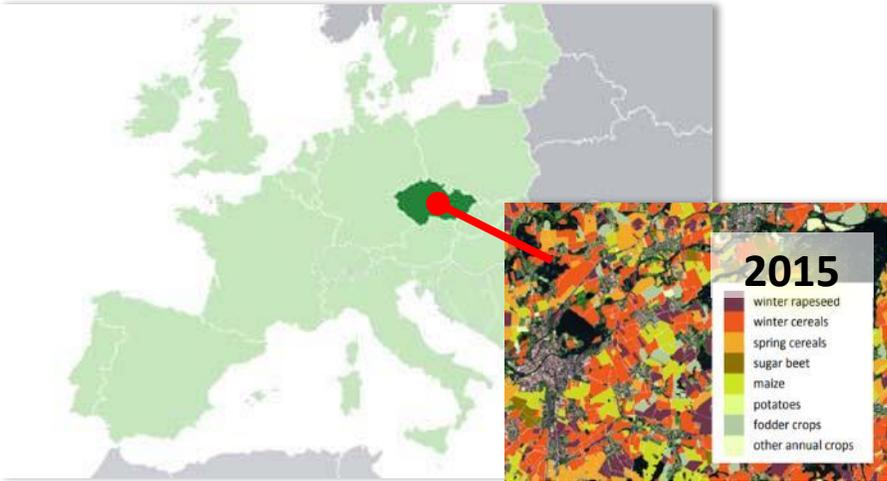


Monitorización



Contexto de la monitorización de superficies

2015

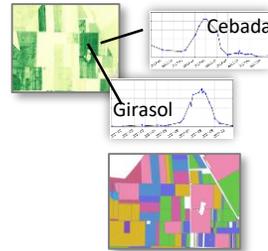


2017

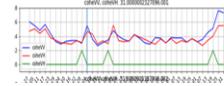


sen4cap
common agricultural policy

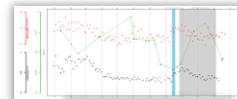
Índices de vegetación



Identificación de cultivo

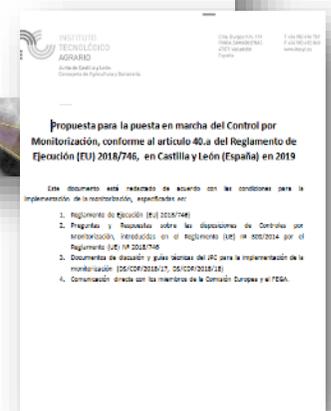


Detección de siegas



Actividad agraria (SIE)

Visor geográfico



Metodología del **S**istema de **M**onitorización de **S**uperficies (SMS)

Ideas fundamentales

Concepto

Monitorizar → SEGUIR la evolución a lo largo del tiempo

Cambio de paradigma

Ideas fundamentales

1ª Idea: Concepto de inspecciones

Inspección en campo

1 Inspección in situ



VS

Monitorización

Seguimiento durante toda la campaña

10 Mayo 2024



25 Mayo 2024



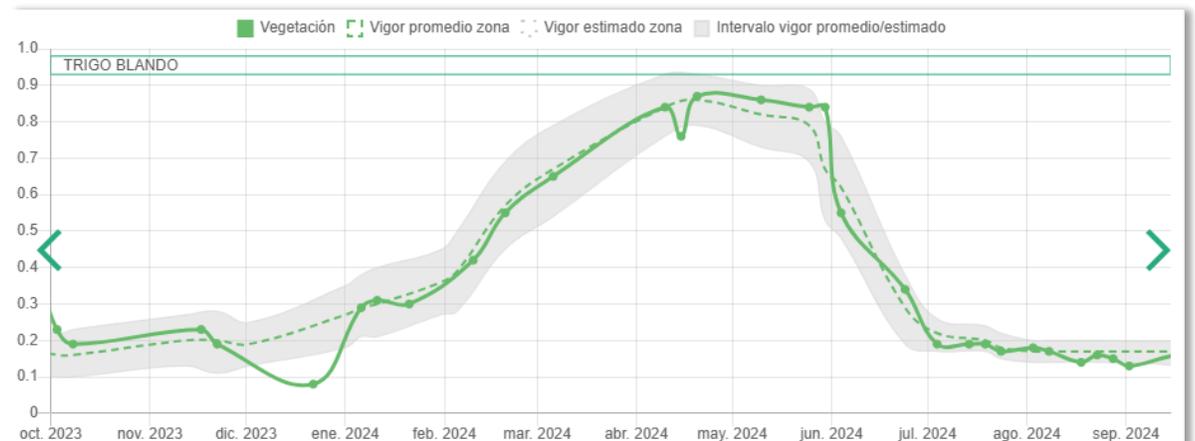
30 Mayo 2024



04 Junio 2024



24 Junio 2024



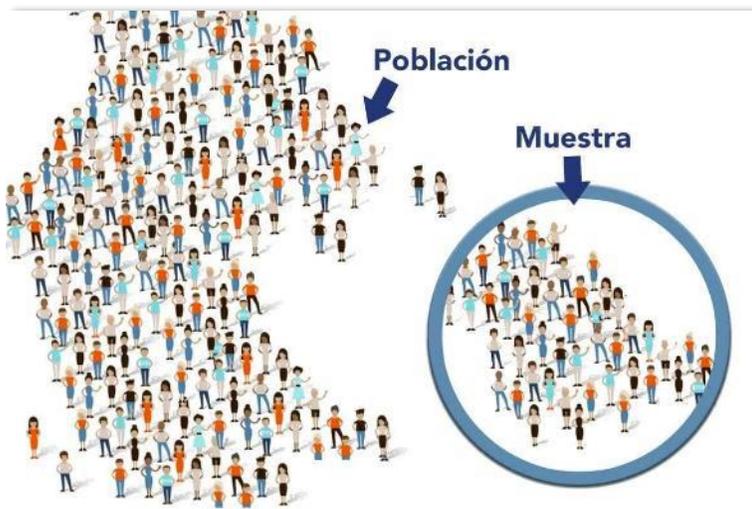
Ideas fundamentales

2ª Idea: Cambio en la población sujeta a control

Control sobre el terreno

Muestra 5%

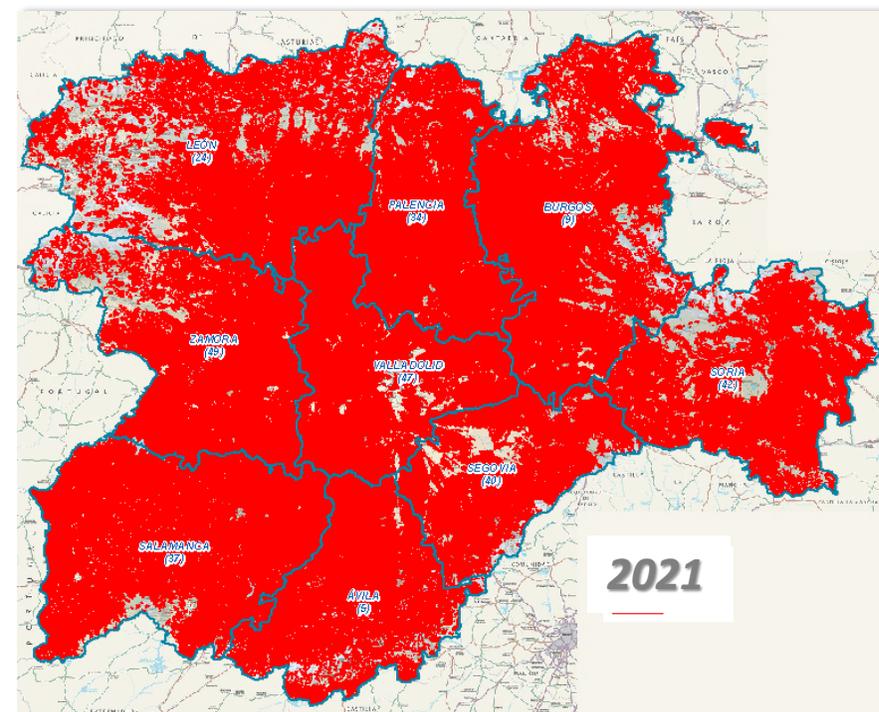
Fuente: <https://www.questionpro.com/es/fama%C3%B1o-de-la-muestra.html>



VS

Monitorización

100 % de la superficie



Ideas fundamentales

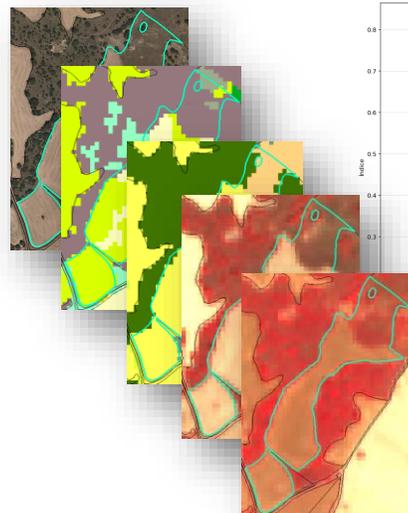
2ª Idea: **Detección de indicios con alta probabilidad**

Inspección en campo

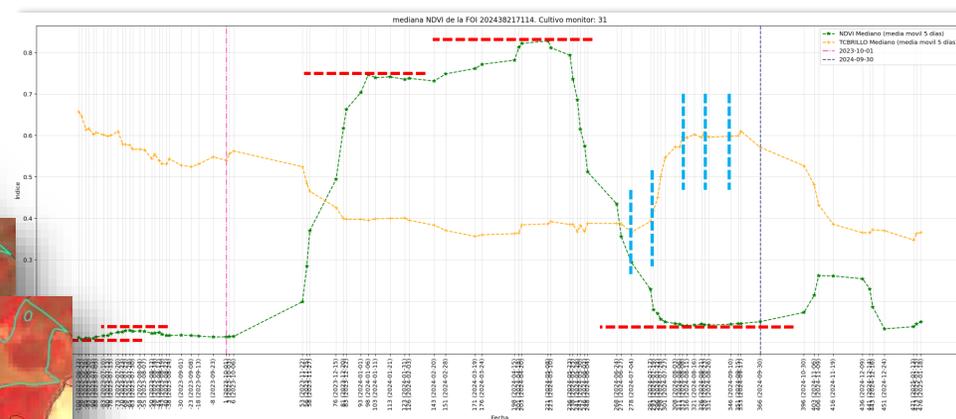
Hecho contrastado



VS



Monitorización
Indicio muy probable

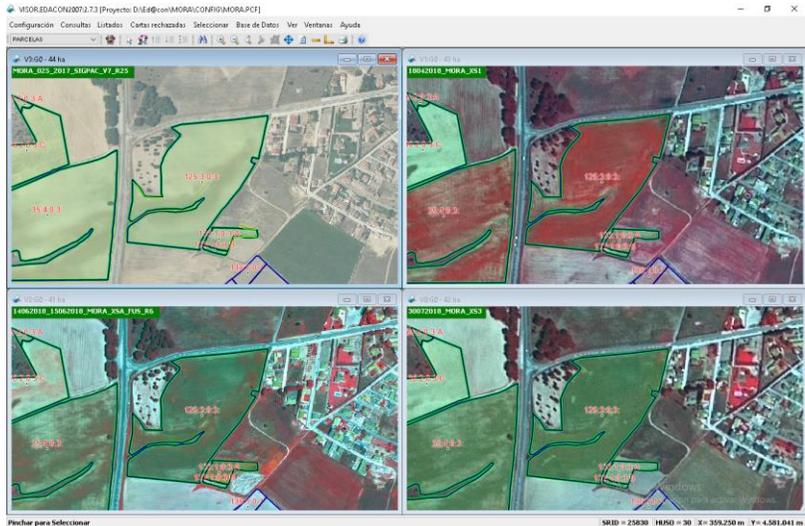


Ideas fundamentales

4ª Idea: Explotar al máximo los datos de teledetección

Teledetección
Fotointerpretación clásica

Monitorización
Scripting + Machine Learning



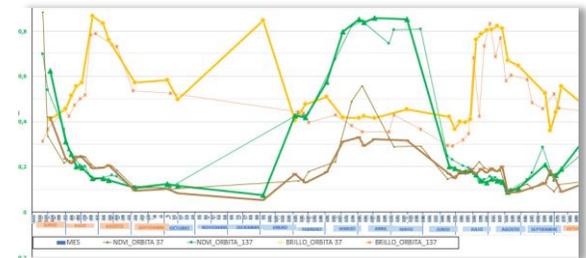
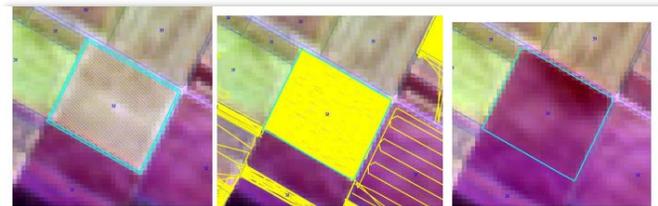
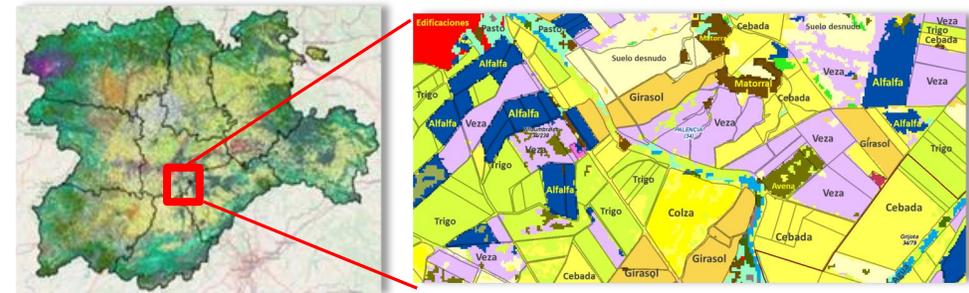
VS

```
OData
Open Data Protocol

search_period_end = line[5] + "T23:59:59.999Z"

# build and check the search query (maximum 100 res
search_query = f"(catalogue_odata_url)/Products?%fi
print(f"catalogue query:")
print(f"***{search_query.replace(' ', '%20')}***")

# run the query and display the results
response = requests.get(search_query).json()
result = pd.DataFrame.from_dict(response["value"])
```



Ideas fundamentales

4ª Idea: **Explotar al máximo los datos de teledetección**

Inspección de campo

Enfoque punitivo



VS

Monitorización

Enfoque colaborativo



MONITOR: el que advierte, aconseja o hace recordar (*latín*)

Ideas fundamentales

5ª Idea: Reducción de la carga administrativa

Idealmente:

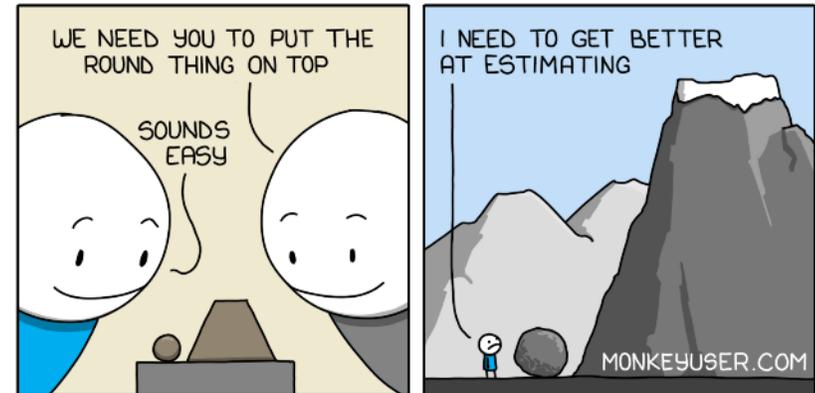
Buscar equilibrio para todas
las partes



VS

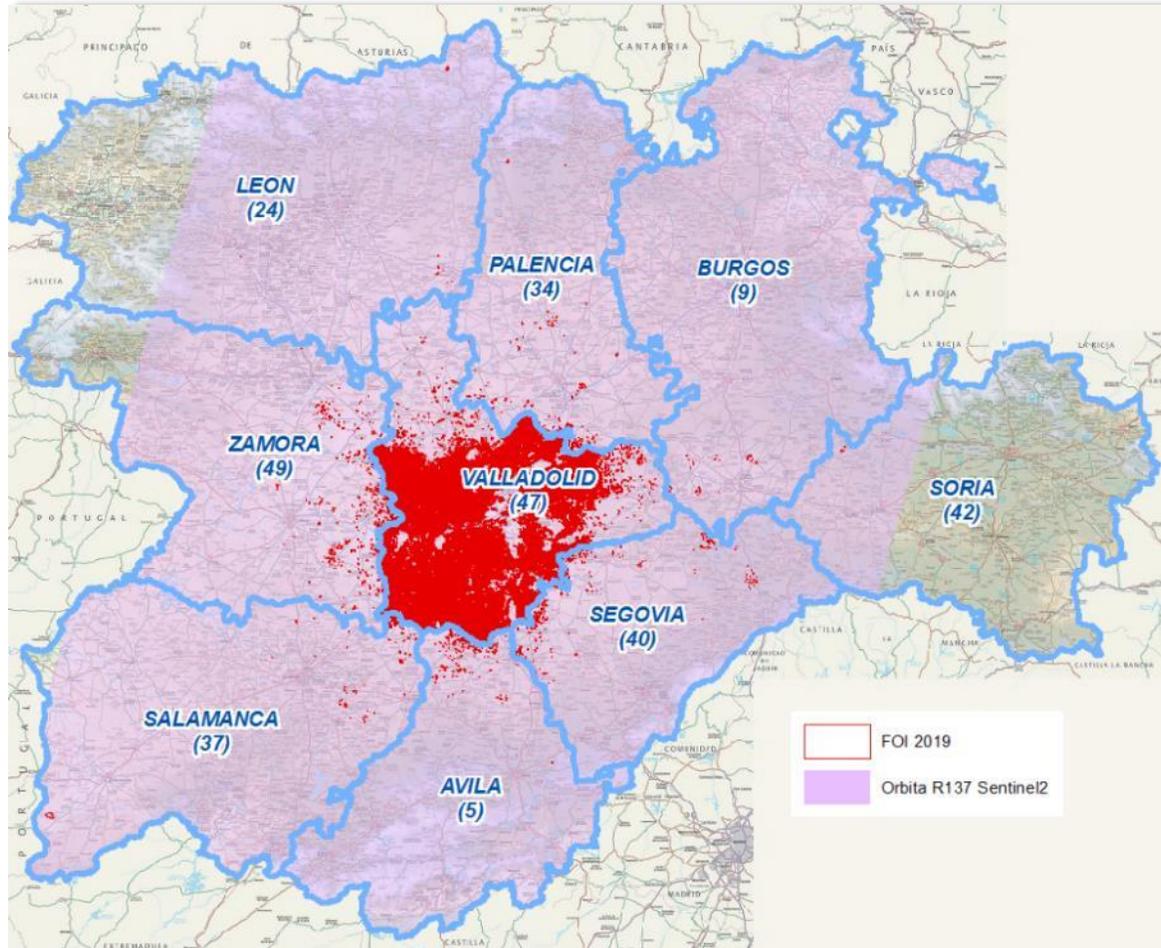
¿Lo estamos consiguiendo?

TASK DESCRIPTION vs. EFFORT



Implementación

2019 – Phase-in



- Implementación progresiva
- La superficie declarada en 2 SAC de la provincia de Valladolid
- Excluyendo solicitantes que tuvieran parcelas localizadas fuera de la órbita 137 de Sentinel2
- Todos los regímenes de ayudas vinculados a superficies del 1^{er} Pilar

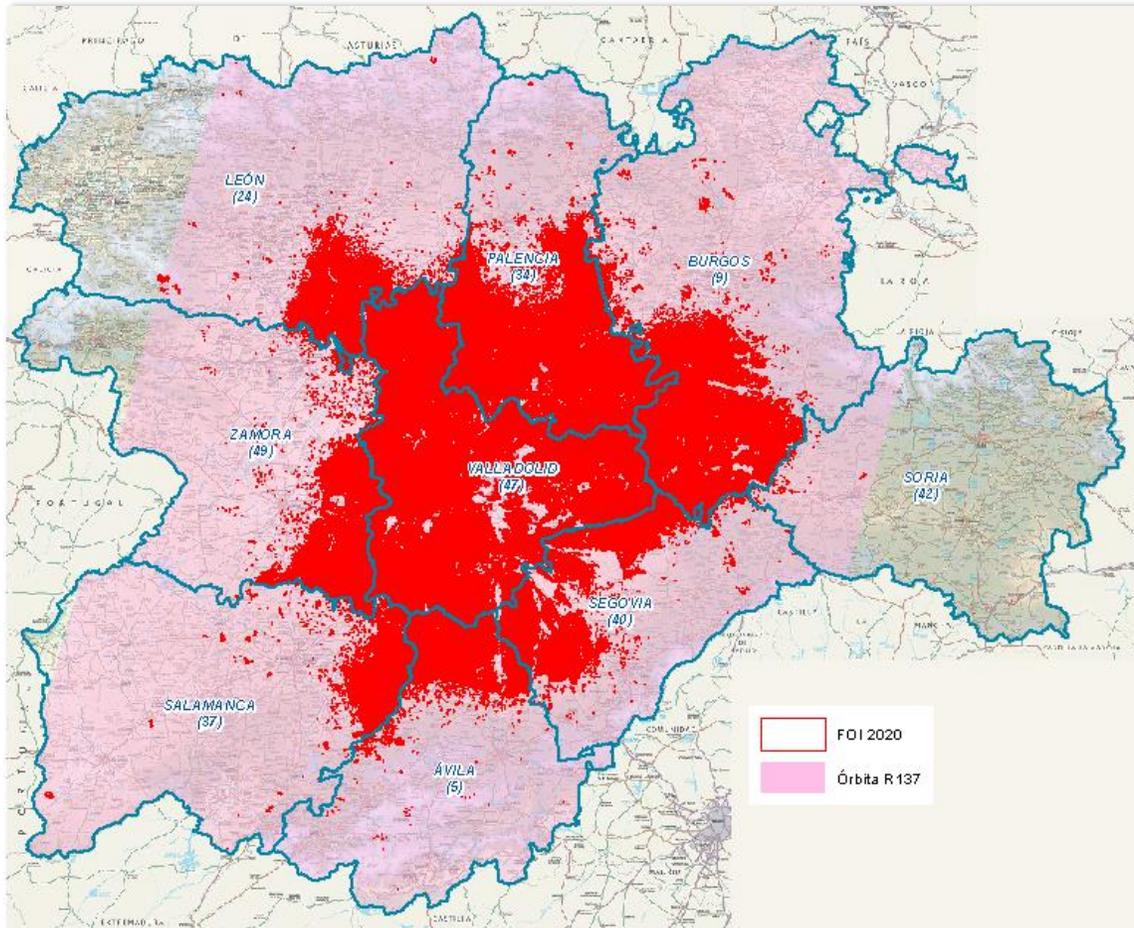
339.812 ha

133.638 Dec. / 98.035 ParcAgr

5.013 Solicitantes

Implementación

2020 – Phase-in



- La superficie declarada en 14 SAC en 8 provincias
- Excluyendo solicitantes que tuvieran parcelas localizadas fuera de la órbita 137 de Sentinel2
- Todos los regímenes de ayudas vinculados a superficies del **1^{er} Pilar y 2^o Pilar**

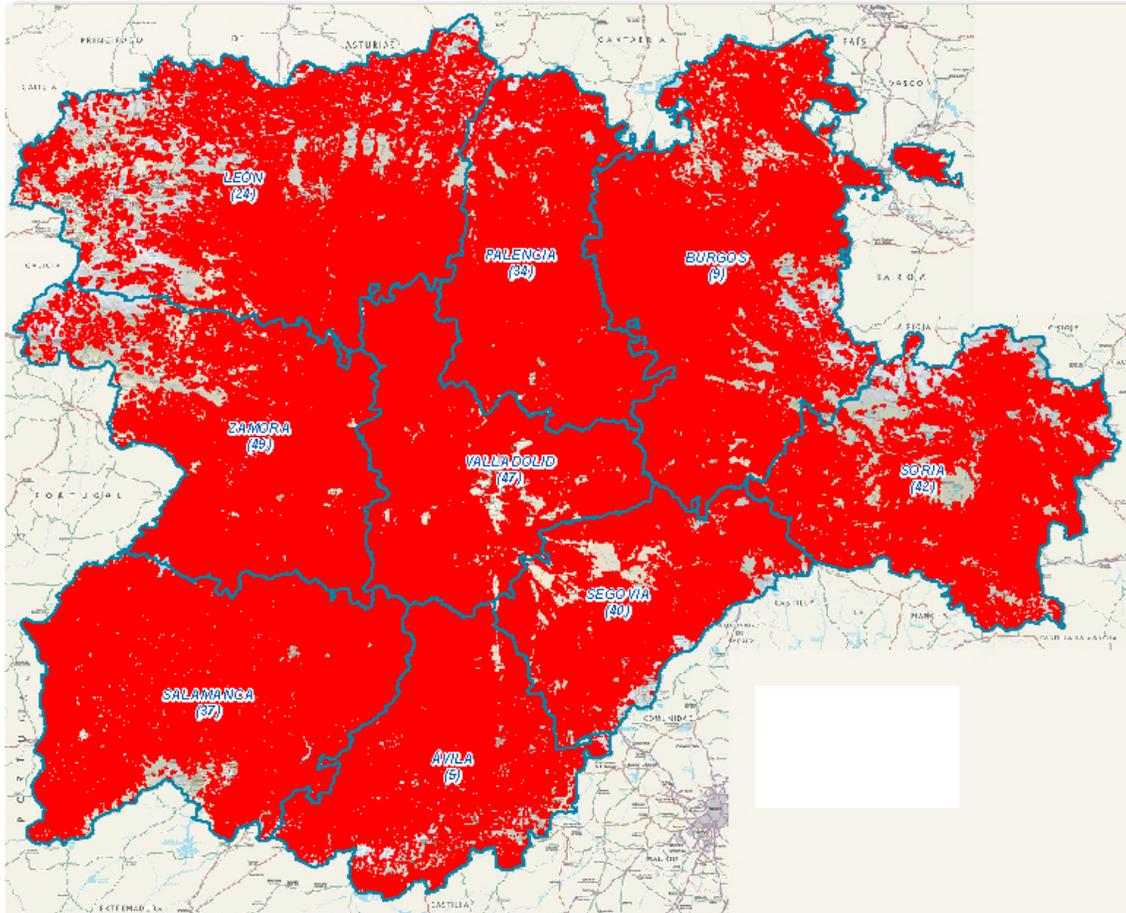
1.564.829 ha

831.107 Dec. / 578.078 ParcAgr

23.789 Solicitantes

Implementación

2021 – Phase-in



- 100% de la superficie declarada en el territorio de Castilla y León
- Las 3 órbitas Sentinel-2
- Todos los regímenes de ayudas vinculados a superficies: 1^{er} y 2^o Pilar

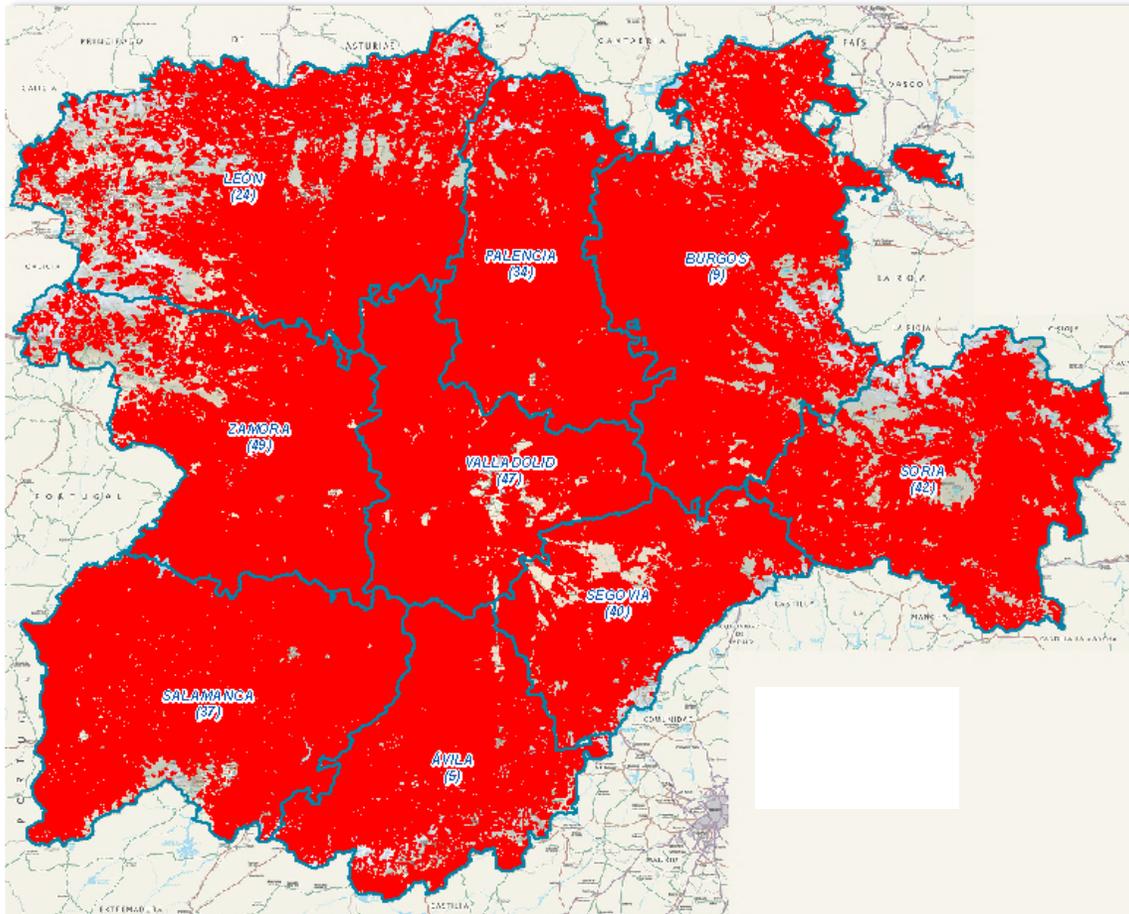
5.314.914,72 ha

3.669.962 Dec./2.403.286 ParcAgr

67.626 Solicitantes

Implementación

2022, 2023,...



- 100% de la superficie declarada en el territorio de Castilla y León
- Las 3 órbitas Sentinel-2
- Todos los regímenes de ayudas vinculados a superficies: 1^{er} y 2^o Pilar

	PAC CyL en territorio CyL	Otras CCAA en territorio CyL	PAC CyL fuera de CyL	TOTAL
Nº de Expedientes	60,903	1.232	1.088	63,223
Nº de LDG	3.727.521	21.075	19.045	3.767.641
Nº de FOI	2.430.921	12.750	13.434	2.457.105
Superficie (ha)	5.381.585	32.426	55.711	5.469.722

Implementación

2019 -> 2023



Implementación

2019 -> 2023

2024 -> 2025

Intervenciones 1^{er} Pilar

- 1) ABRS / PR / PCJ
- 2) P1, P2a, P2b
- 3) P3, P4
- 4) P5
- 5) P6, P7
- 6) Proteicos
- 7) Remolacha Azucarera
- 8) Frutos Secos
- 9) Olivar dific. espec.

Pagos Básicos

Ecorregímenes

Ayudas
Asociadas

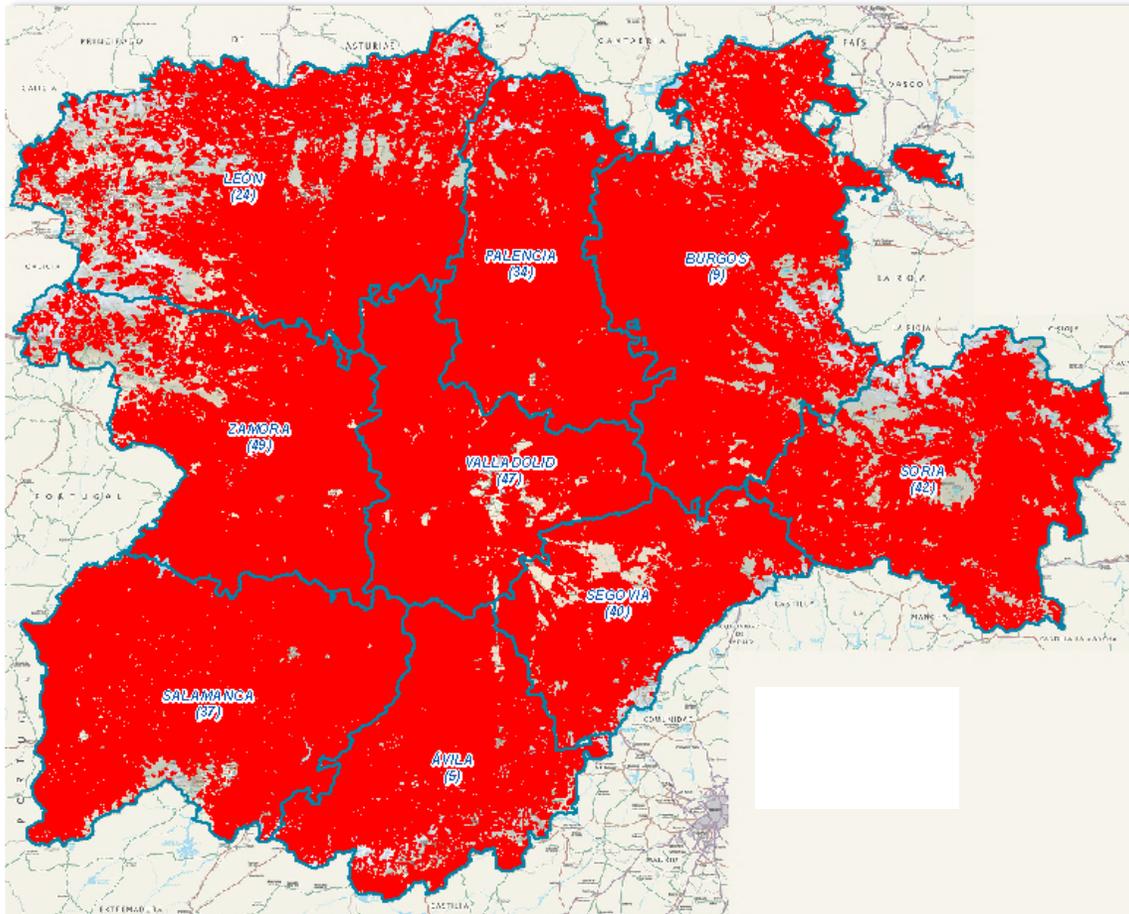
Condicionalidad

Intervenciones 2^o Pilar

- 1) Agroecosistemas Extensivos Secano
- 2) Producción Integrada
- 3) Cultivos Agroindustriales Sostenibles
- 4) Superficies Forrajeras Pastables
- 5) Pastoreo ovino-caprino
- 6) Cultivos minoritarios
- 7) Paisajes singulares
- 8) Razas autóctonas
- 9) Abonado orgánico
- 10) Agricultura Ecológica
- 11) Zonas con Limitaciones Naturales

Implementación

2024



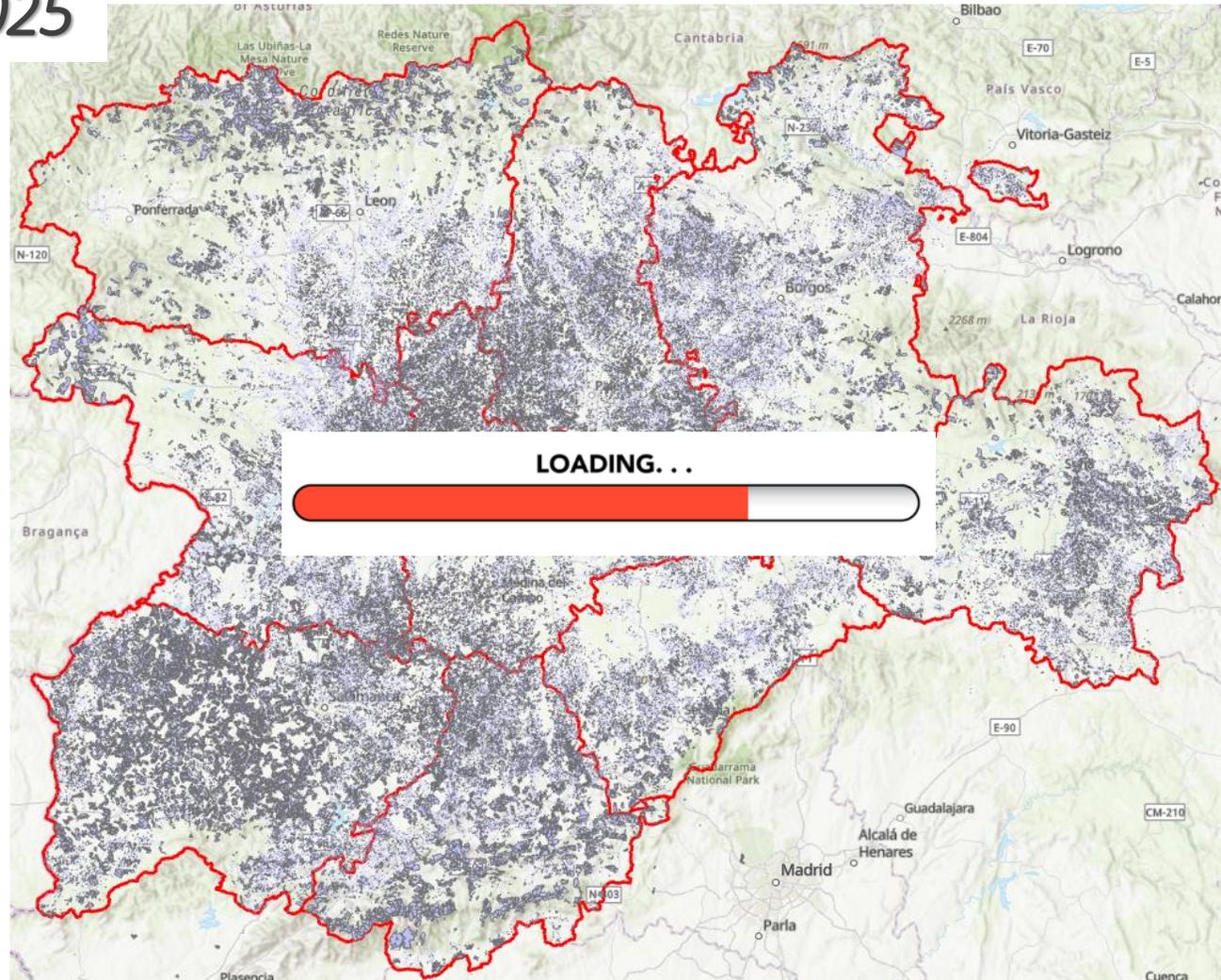
5.398.560,56 ha

3.763.056 Dec./2.436.001 ParcAgr

58.803 Solicitantes

Implementación

2025



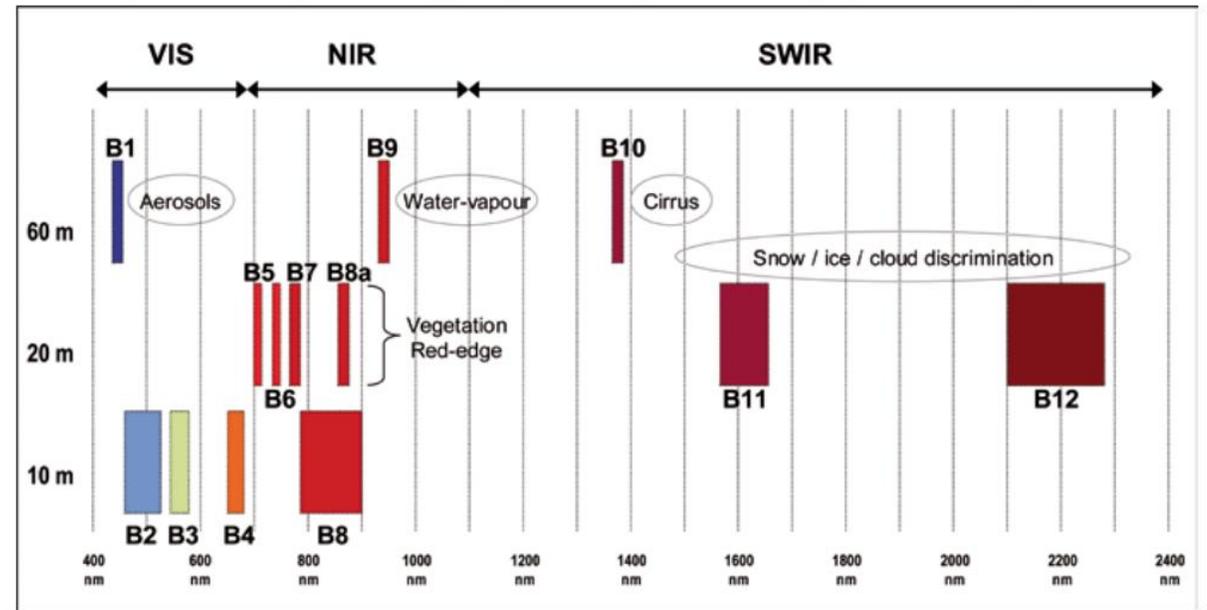
Principios básicos

Detección numérica de evidencias

Principios básicos

Detección numérica de evidencias

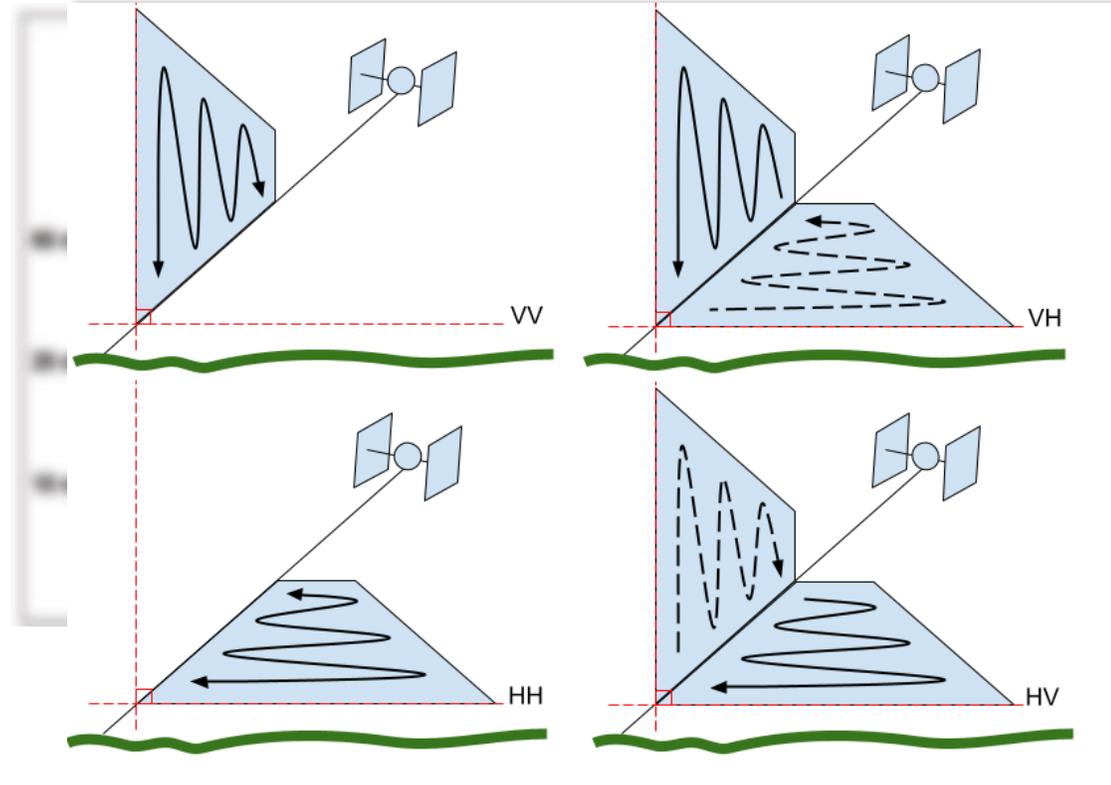
- **Multibanda**
 - Sentinel-2: 12 bandas
 - Sentinel-1: doble polarización



Principios básicos

Detección numérica de evidencias

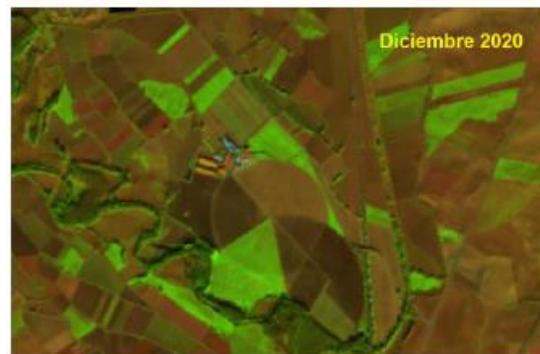
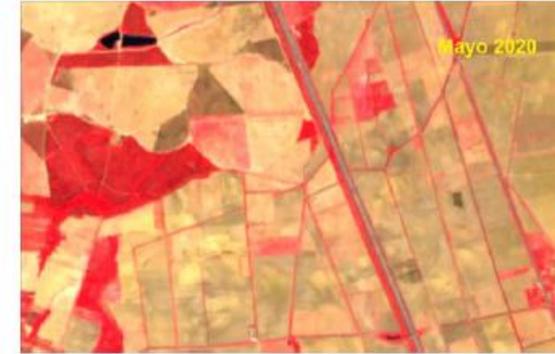
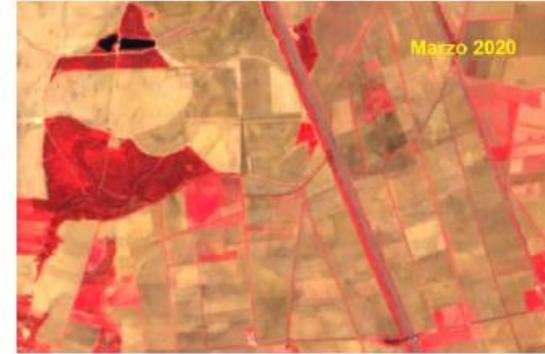
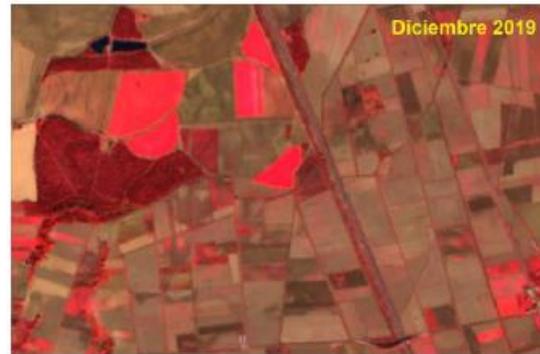
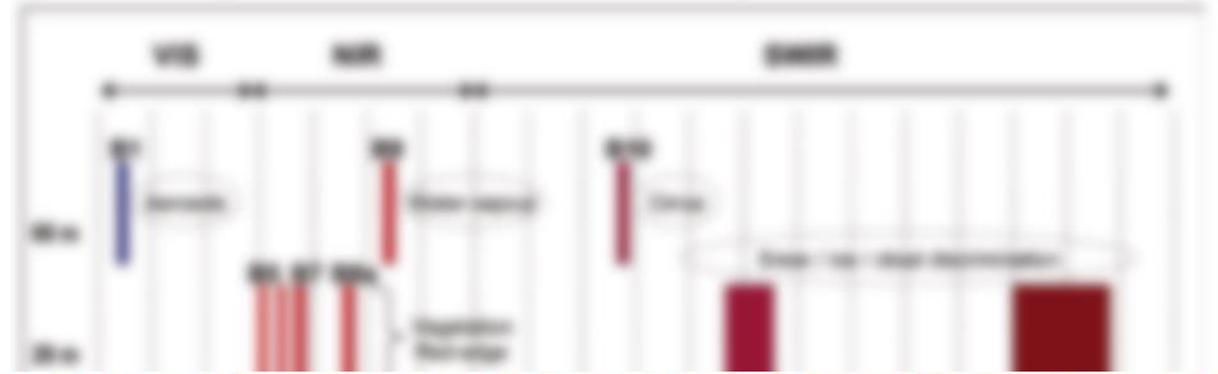
- **Multibanda**
 - Sentinel-2: 12 bandas
 - Sentinel-1: doble polarización



Principios básicos

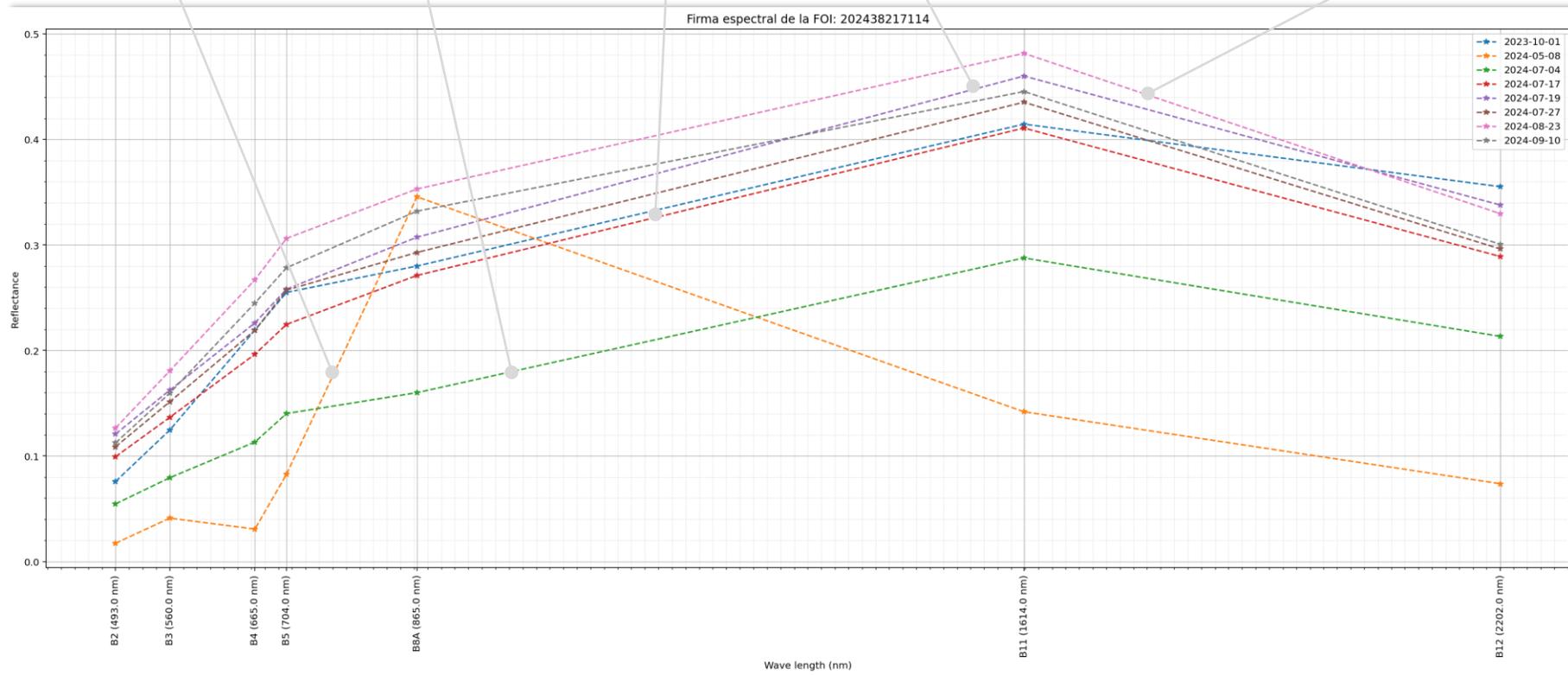
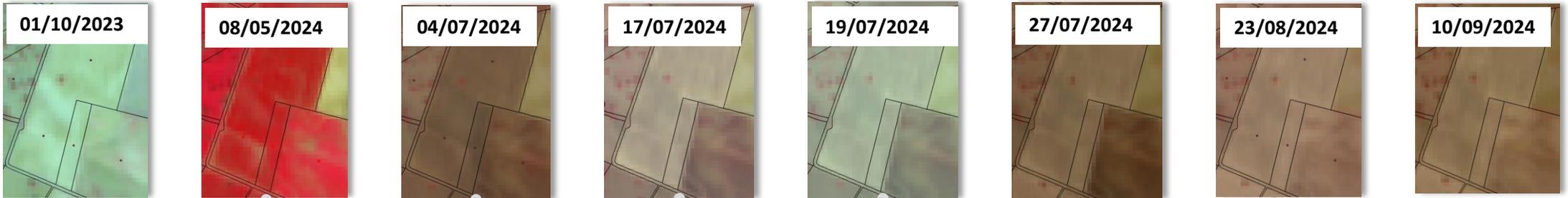
Detección numérica de evidencias

- **Multibanda**
 - Sentinel-2: 12 bandas
 - Sentinel-1: doble polarización
- **Multitemporal:**
 - Sentinel-2: 5 días
 - Sentinel-1: 6 días



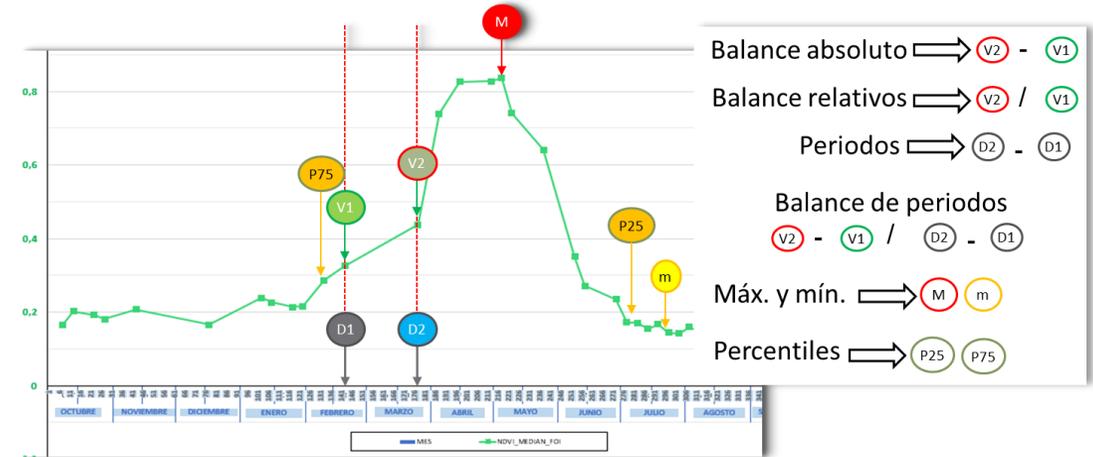
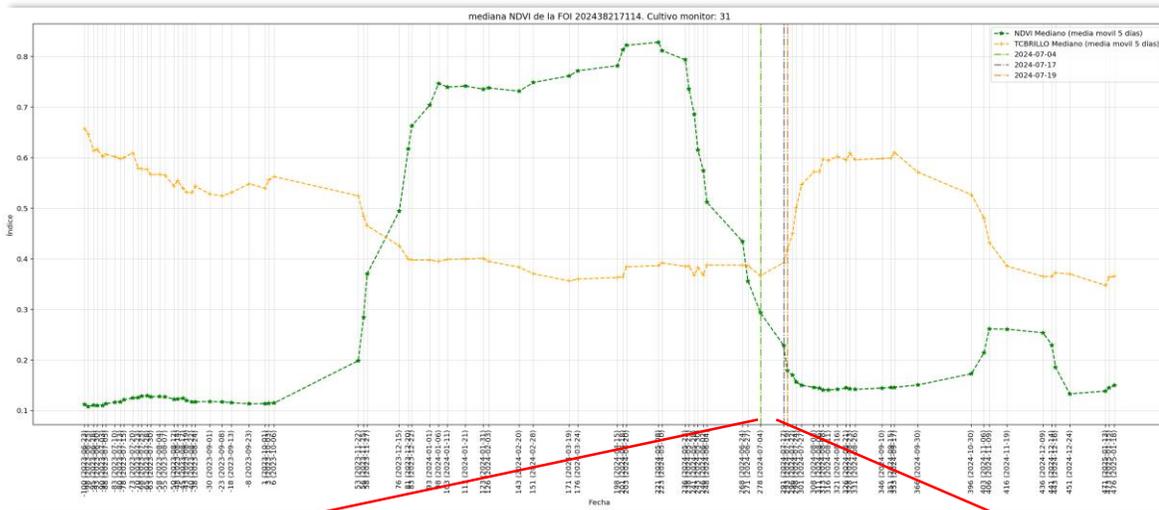
Principios básicos

De



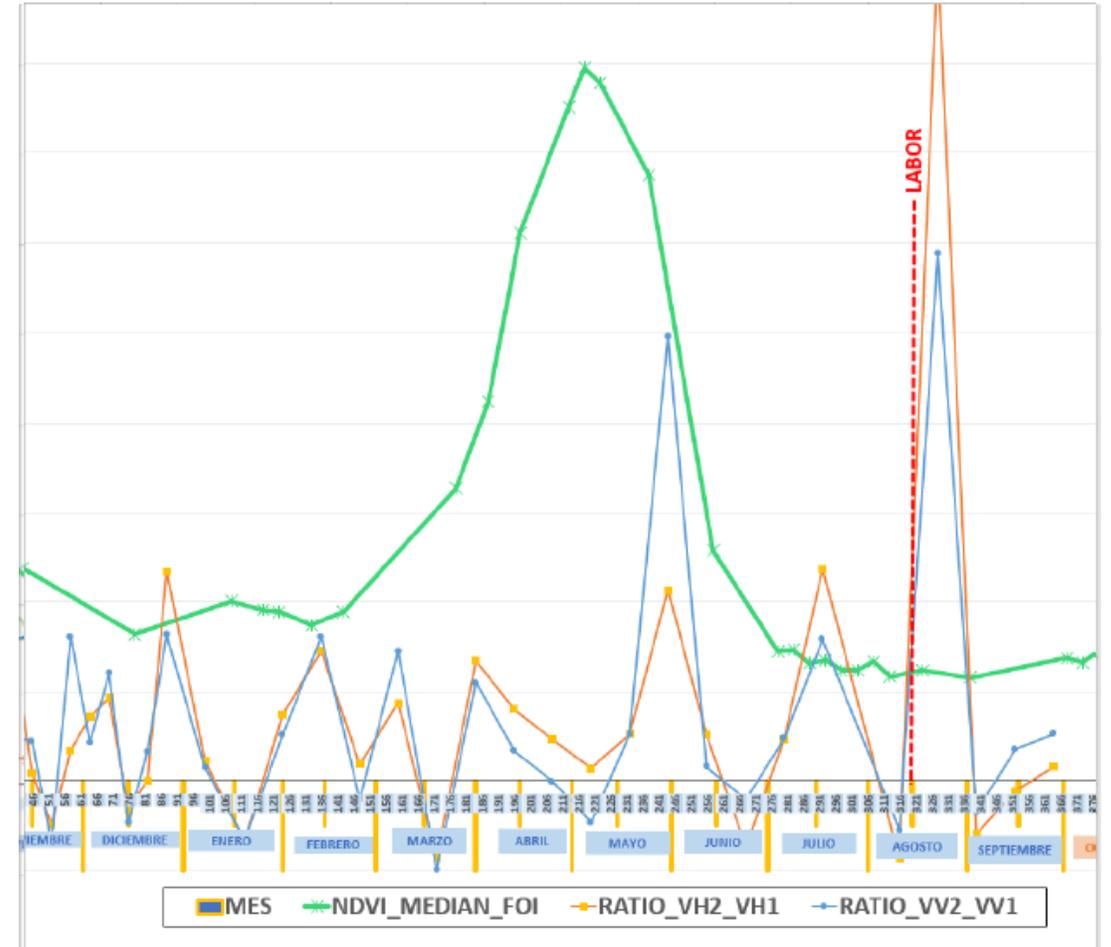
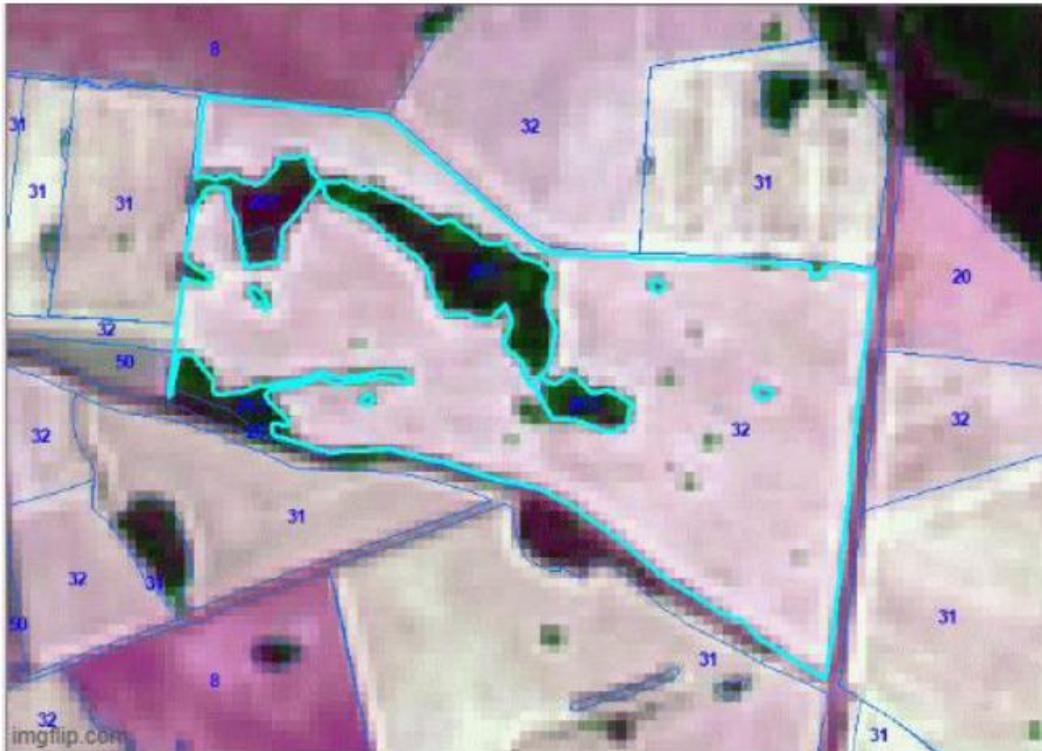
Principios básicos

Detección numérica de evidencias



Principios básicos

Detección numérica de evidencias



Principios básicos

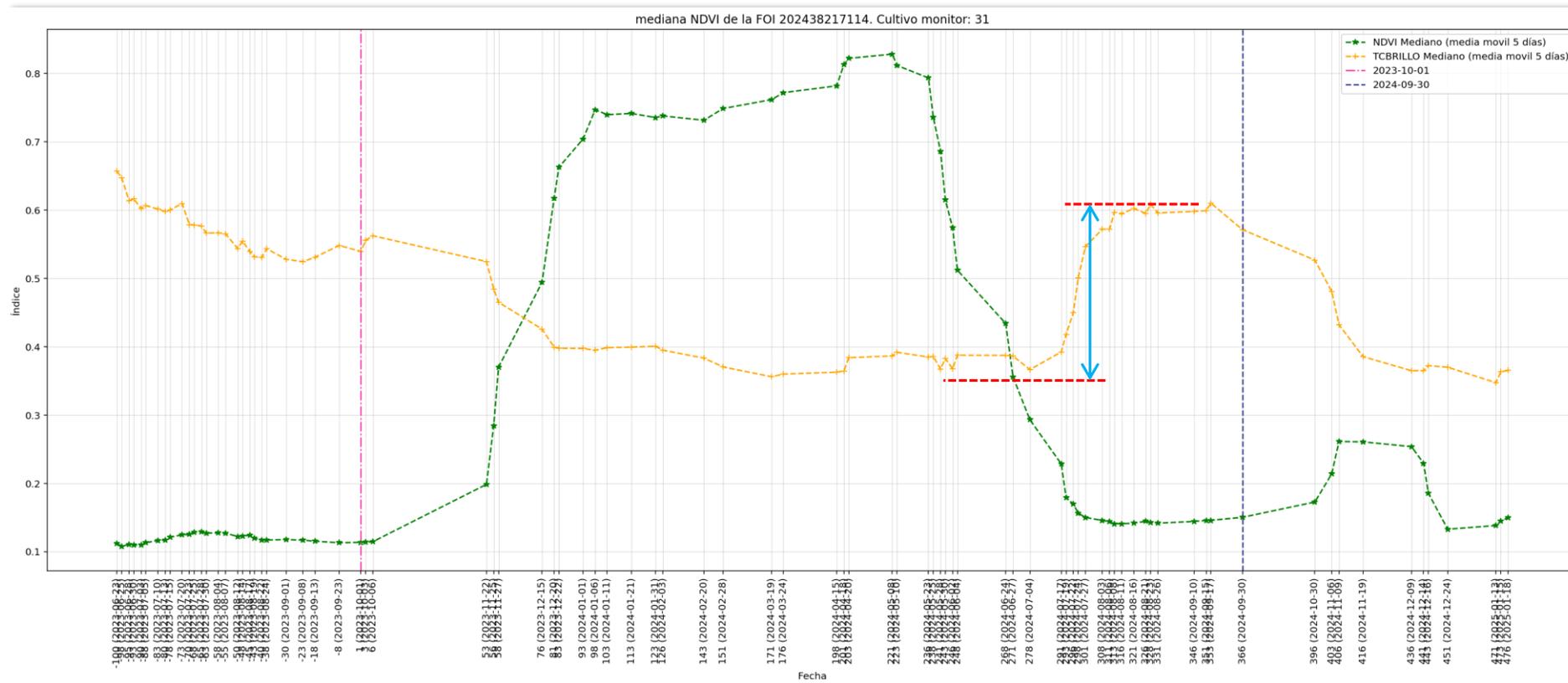
Qué se puede monitorizar

- Evidencias puntuales en un momento de la campaña

Principios básicos

Qué se puede monitorizar

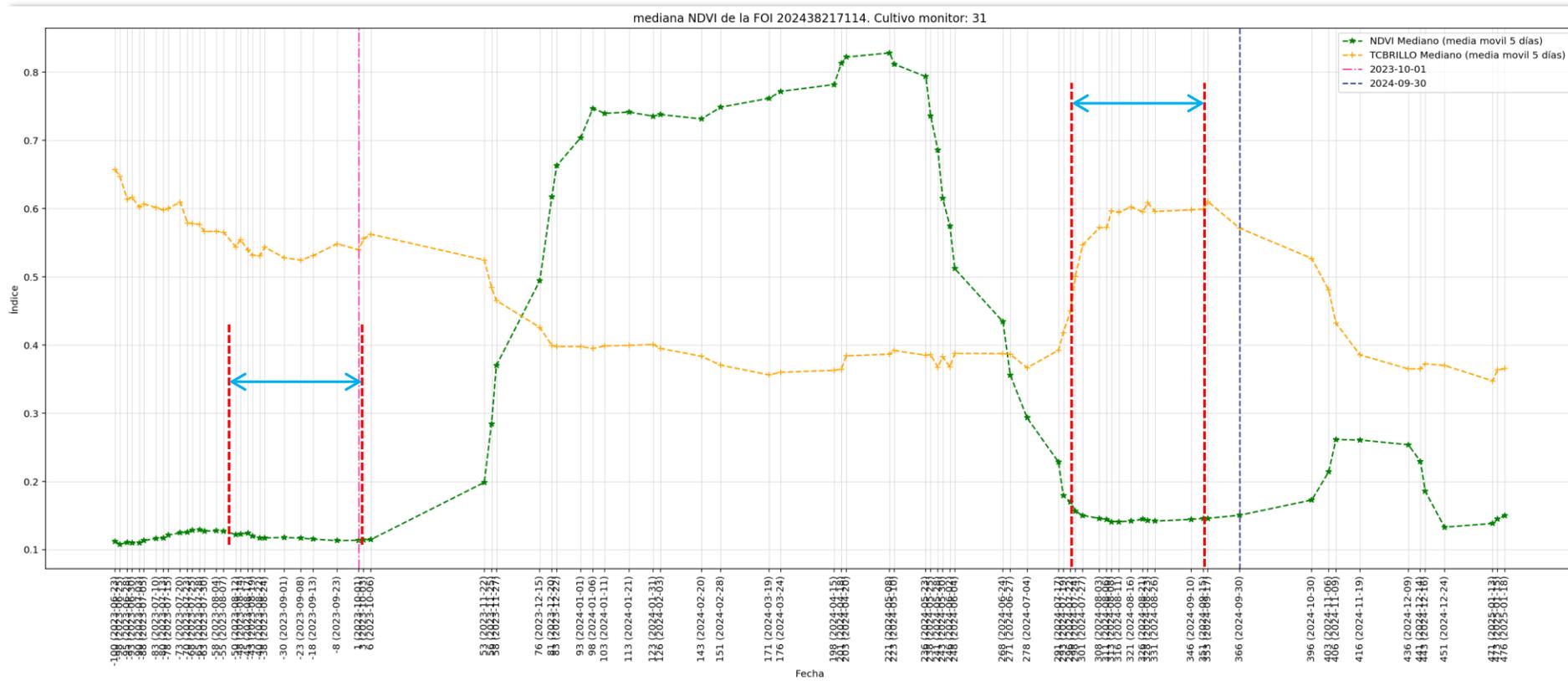
- Evidencias puntuales en un momento de la campaña



Principios básicos

Qué se puede monitorizar

- Evidencias puntuales en un momento de la campaña
- Evidencias que se producen en un lapso de tiempo



Principios básicos

Qué se puede monitorizar

- Evidencias puntuales en un momento de la campaña
- Evidencias que se producen en un lapso de tiempo
- Compatibilidad de la cubierta del terreno observado respecto del cultivo declarado (análisis de la serie temporal)

Principios básicos

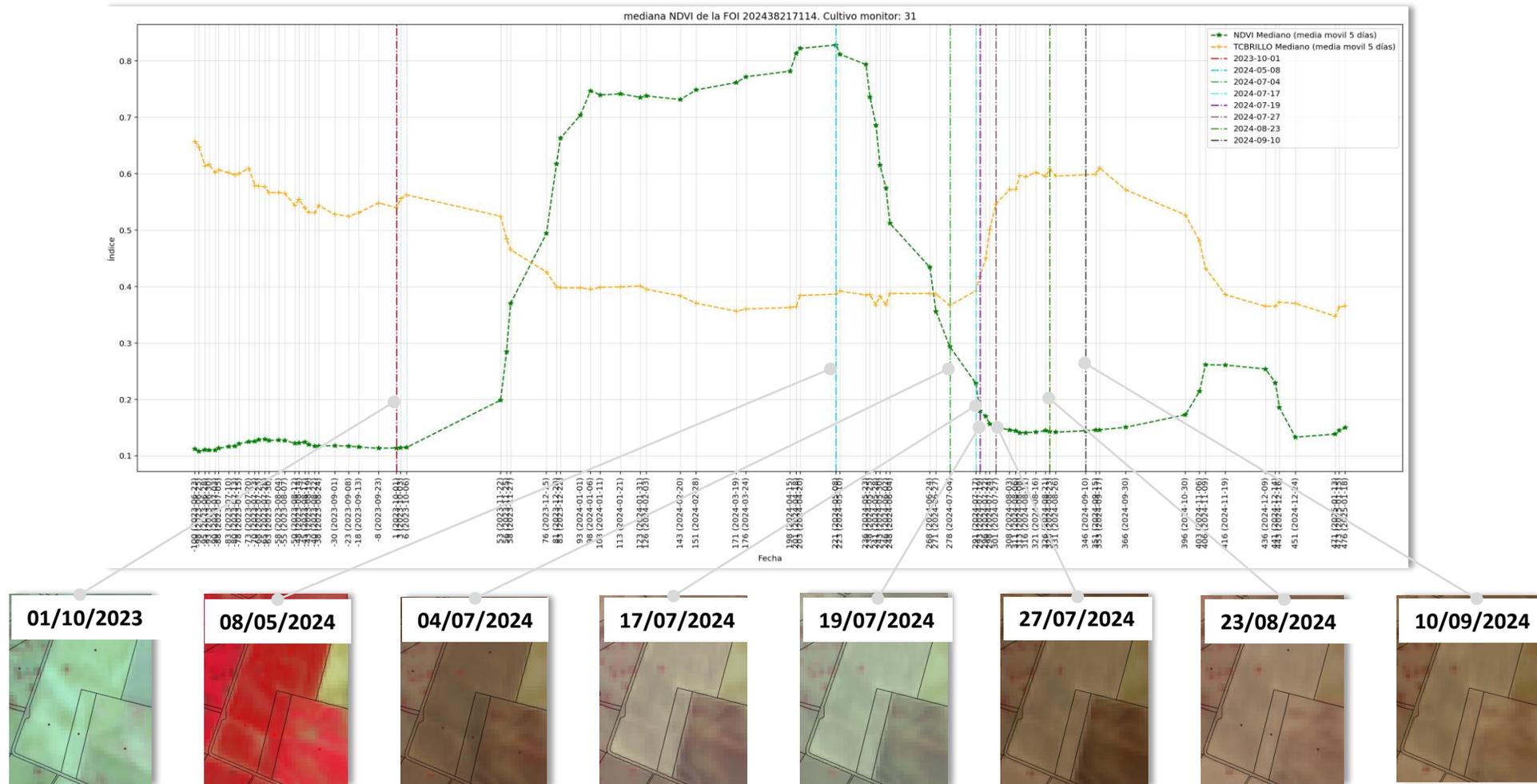
Qué se puede monitorizar

- Evidencias puntuales en un momento de la campaña
- Evidencias que se producen en un lapso de tiempo
- Compatibilidad de la cubierta del terreno observado respecto del cultivo declarado (análisis de la serie temporal)
- Homogeneidad en la cubierta (análisis de la serie temporal)

Principios básicos

Qué se puede monitorizar

- Evidencia
- Evidencia
- Comportamiento del cultivo
- Homogeneidad



Principios básicos

Qué se puede monitorizar

- Evidencias puntuales en un momento de la campaña
- Evidencias que se producen en un lapso de tiempo
- Compatibilidad de la cubierta del terreno observado respecto del cultivo declarado (análisis de la serie temporal)
- Homogeneidad en la cubierta (análisis de la serie temporal)

Evaluación de:

- **Actividad agraria**
- **Otros requisitos específicos**

Principios básicos

Qué se **NO** puede monitorizar

Asentamiento apícola

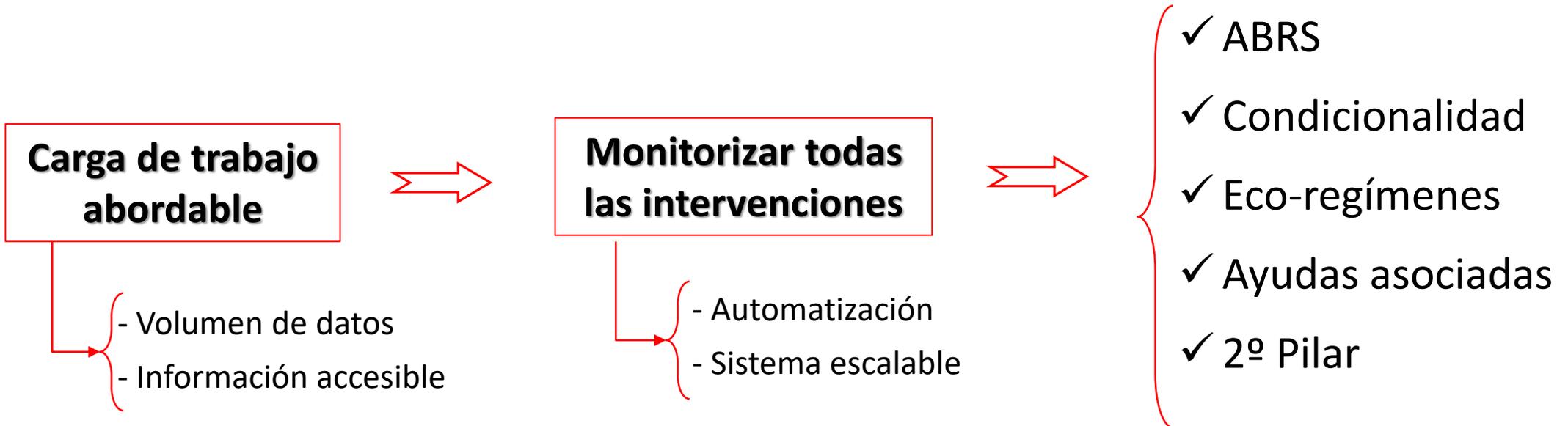


Olivar (nº de árboles, marco de plantación)



Principios básicos

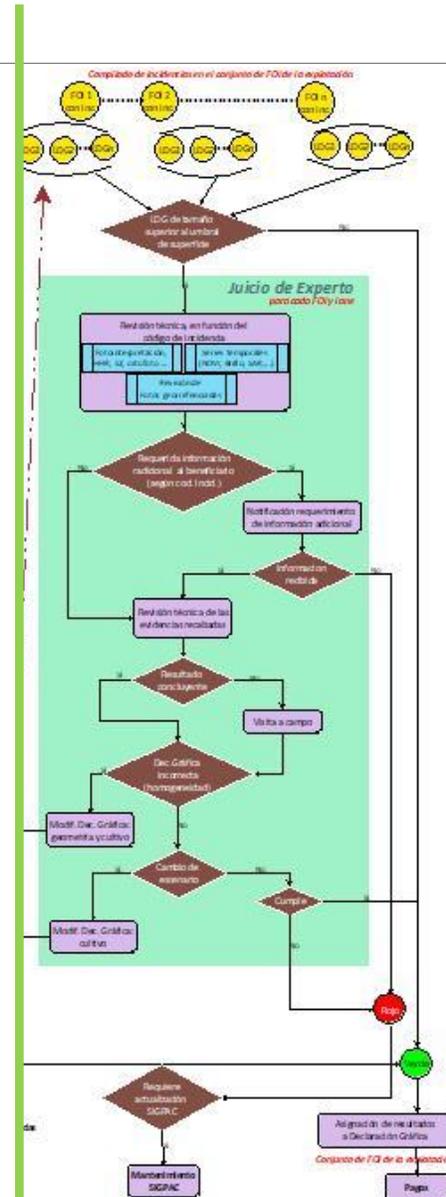
Características del SMS: sistema automático



Principios básicos

Características del SMS: Dos segmentos

Principios básicos



Segmento de ayudas

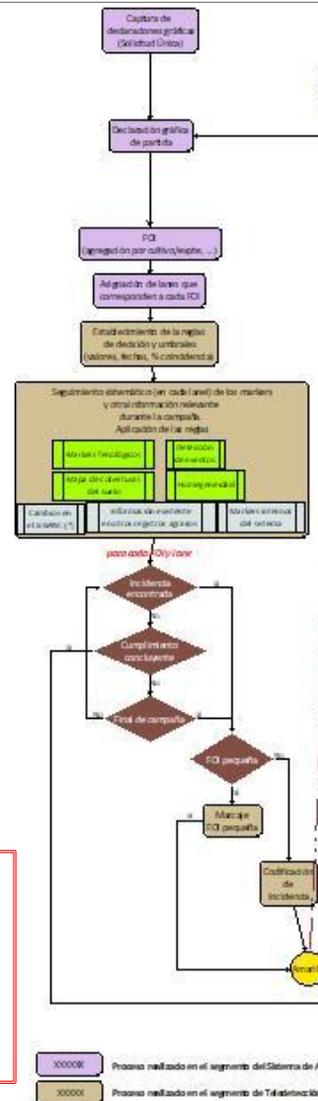
- Fase de juicio experto
- Revisión en función de la incidencia:
 - Geofotos
 - Fotointerpretación
 - Análisis de series temporales
- Cálculo de impacto de superficie
- Modificación de DG
- Asignación resultado final a la declaración gráfica
- Cálculo del pago y paga

Principios básicos

Segmento de Teledetección

- Captura y procesado de imágenes
- Generación de los mapas de cultivos
- Intercambio de las DG de partida
- Generación de FOIs
- Asignación a FOIs *Lanes* y cultivos
- Creación y aplicación de *Markers*
- Implementación de *reglas* según *Escenario* y Lane
- Evaluación de *Markers* según las reglas y asignación de *Semáforo*

Proceso continuo durante toda la campaña

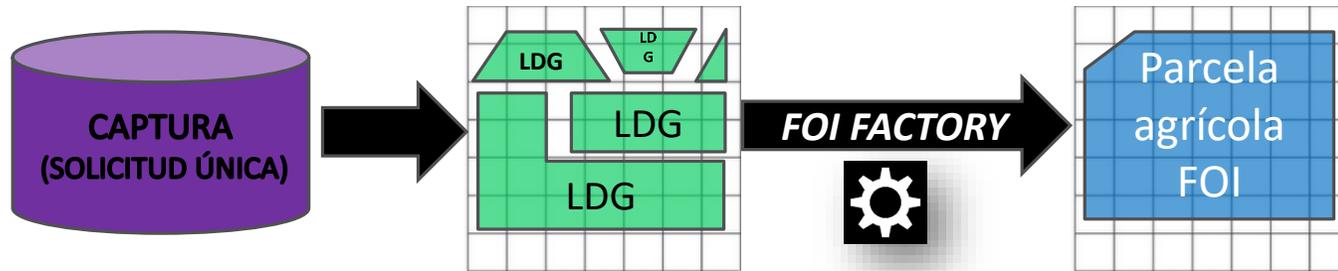


Conceptos

Parcela agrícola
Feature Of Interest (**FOI**) → Unidad de manejo

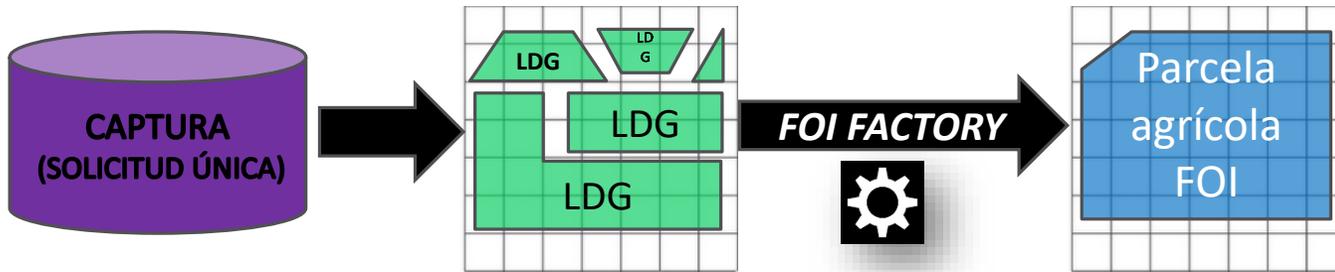
Conceptos

Parcela agrícola → Unidad de manejo
Feature Of Interest (**FOI**)



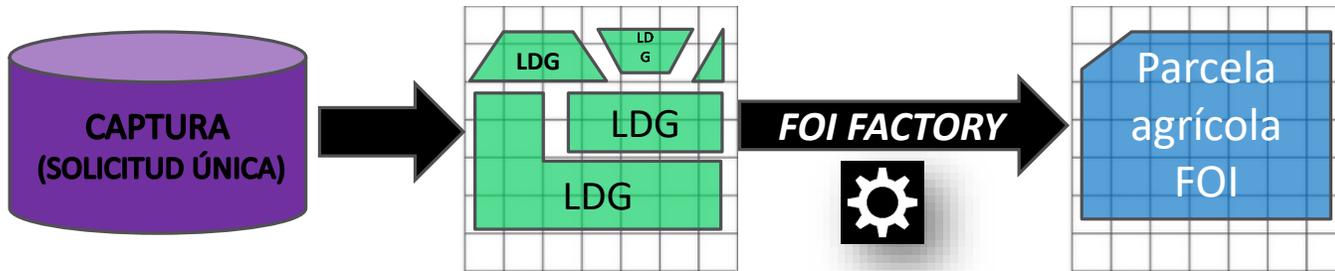
Conceptos

Parcela agrícola
Feature Of Interest (**FOI**) → Unidad de manejo



Conceptos

Parcela agrícola
Feature Of Interest (FOI) → Unidad de manejo



Inicio

Juicio Experto

▲ 47 / 198600 | **Manuel DO CAJAL** | **11/03/2017** | **47-149-0-0-2**

Fase: Validado control monitorización

Superficie: 35.86 ha. | **Superficie TC:** 35.67 ha.

Monitorización

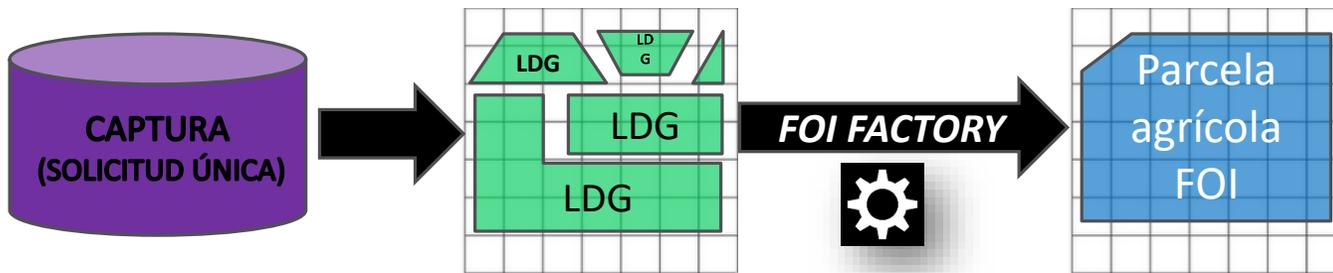
Juicio Experto

Ref. SIGPAC	Prod.	Superficie	A	F	E
47-149-0-0-15-29-1 SAN PEDRO DE LATAR.	5-4	1,48	●	○	○
47-149-0-0-11-5240-1 SAN PEDRO DE LATAR.	8-0	0,86	●	○	○
47-149-0-0-11-5218-1 SAN PEDRO DE LATAR.	8-0	0,13	●	○	○
47-221-0-0-7-5283-1 VILLANUEVA DE LOS.	8-0	0,63	●	○	○
47-149-0-0-11-5134-1 SAN PEDRO DE LATAR.	8-0	0,6	●	○	○
47-221-0-0-7-5090-1 VILLANUEVA DE LOS.	8-0	0,33	●	○	○
47-221-0-0-7-5091-1 VILLANUEVA DE LOS.	8-0	0,46	●	○	○
47-149-0-0-6-5134-1 SAN PEDRO DE LATAR.	20 AVENA	1,45	●	○	○
47-149-0-0-6-5409-1 SAN PEDRO DE LATAR.	20-901	0,43	●	○	○
47-149-0-0-6-5124-1 SAN PEDRO DE LATAR.	20-901	0,55	●	○	○

Página 2 de 4 (registros 11 a 20 de un total de 35).

Conceptos

Parcela agrícola
Feature Of Interest (FOI) → Unidad de manejo



Inicio

Juicio Experto

▲ 47 / 198600 | **Manuel DO CAJALAN**, **TECNOLOGO AGRARIO** | **47-149-0-0-2**

Fase: Validado control monitorización

Superficie: 35.86 ha. | **Superficie TC:** 35.67 ha.

Monitorización

Juicio Experto

Ref. SIGPAC	Prod.	Superficie	A	F	E
47-149-0-0-15-29-1 SAN PEDRO DE LATAR.	5-4	1,48	●	○	○
47-149-0-0-11-5240-1 SAN PEDRO DE LATAR.	8-0	0,86	●	○	○
47-149-0-0-11-5218-1 SAN PEDRO DE LATAR.	8-0	0,13	●	○	○
47-221-0-0-7-5283-1 VILLANUEVA DE LOS.	8-0	0,63	●	○	○
47-149-0-0-11-5134-1 SAN PEDRO DE LATAR.	8-0	0,6	●	○	○
47-221-0-0-7-5090-1 VILLANUEVA DE LOS.	8-0	0,33	●	○	○
47-221-0-0-7-5091-1 VILLANUEVA DE LOS.	8-0	0,46	●	○	○
47-149-0-0-6-5134-1 SAN PEDRO DE LATAR.	20-901	1,45	●	○	○
47-149-0-0-6-5409-1 SAN PEDRO DE LATAR.	20-901	0,43	●	○	○
47-149-0-0-6-5124-1 SAN PEDRO DE LATAR.	20-901	0,55	●	○	○

Página 2 de 4 (registros 11 a 20 de un total de 35).

¿Por qué?

No reduce carga computacional pero

- Seguimiento más sencillo
- Evidencias más consistente
- Más cercano a la realidad

2024

LDGs:
3.763.06



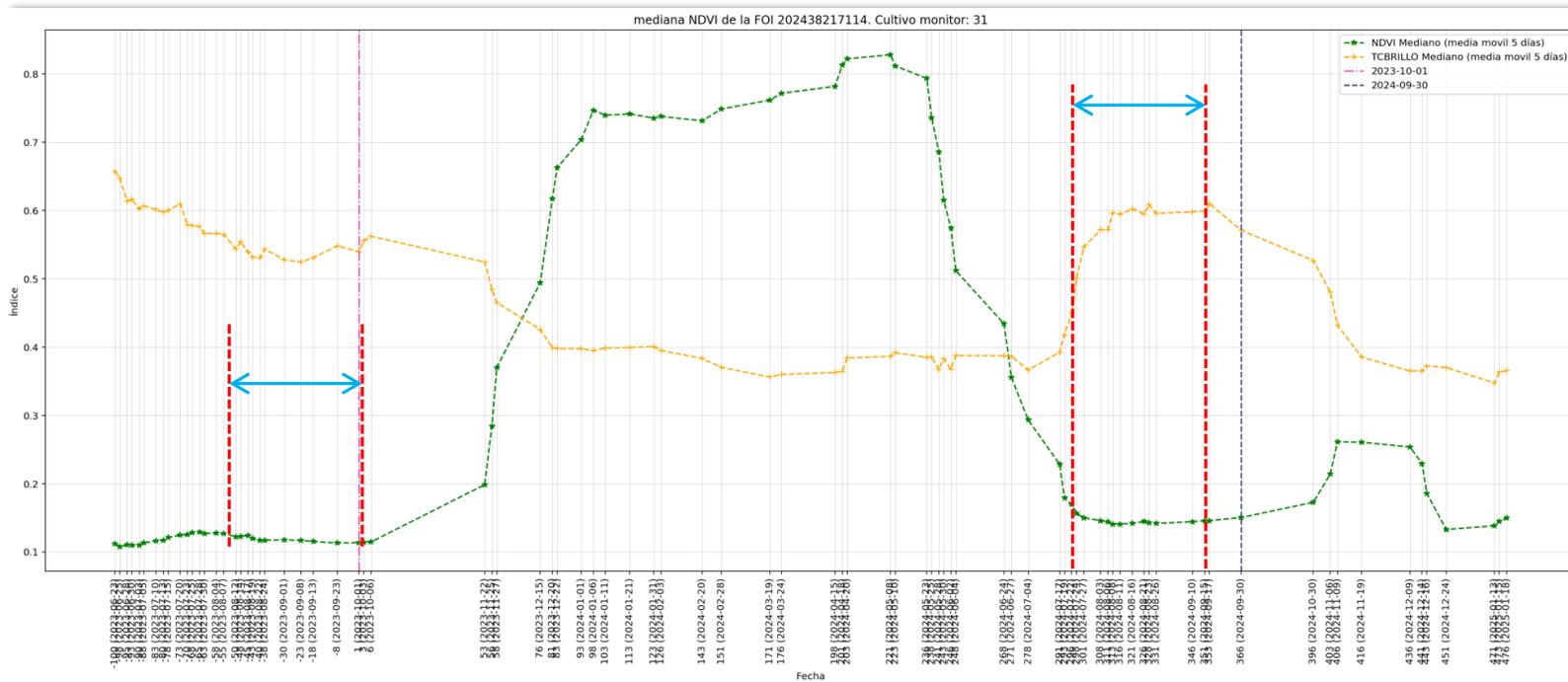
FOIs:
2.436.001

Conceptos

Escenario → Contexto que ayuda a definir y/o aplicar una regla

Conceptos

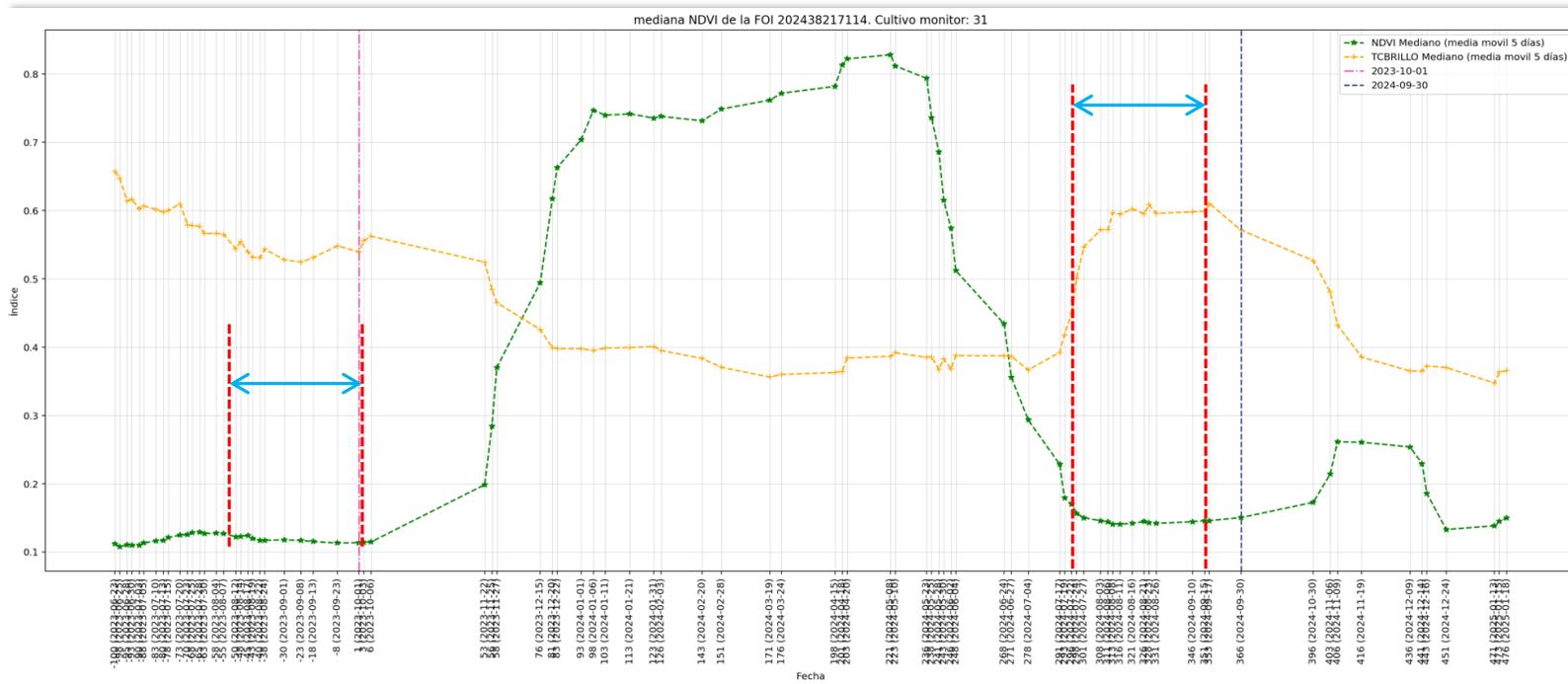
Escenario → Contexto que ayuda a definir y/o aplicar una regla



Conceptos

Escenario → Contexto que ayuda a definir y/o aplicar una regla

Escenarios



Conceptos

Lane → Cada una de las líneas de ayuda o conjunto de compromisos que dan lugar a una decisión de pago.

Una parcela agrícola → Varias Lanes

Un Semáforo → Para cada Lane



LANE	INTERVENCIÓN	D_REGIMEN
ABRS	AYUDA BASICA A LA RENTA PARA LA SOSTENIBILIDAD	PAGO BASICO
PR	PAGO REDISTRIBUTIVO COMPLEMENTARIO A LA RENTA	PAGO BASICO
YFS	PAGO COMPLEMENTARIO DE JÓVENES AGRICULTORES	PAGO BASICO
B1.1	BUENAS CONDICIONES AGRÍCOLAS Y MEDIOAMBIENTALES (BCAM) - BCAM1. MANTENIMIENTO DE LOS PASTOS PERMANENTES	CONDICIONALIDAD
B2.1	BUENAS CONDICIONES AGRÍCOLAS Y MEDIOAMBIENTALES (BCAM) - BCAM2. PROTECCIÓN DE HUMEDALES Y TURBERAS	CONDICIONALIDAD
B3.1	BUENAS CONDICIONES AGRÍCOLAS Y MEDIOAMBIENTALES (BCAM) - BCAM3. PROHIBICIÓN DE QUEMA DE RASTROJOS, EXCEPTO POR RAZONES FITOSANITARIAS	CONDICIONALIDAD
B6.1	BUENAS CONDICIONES AGRÍCOLAS Y MEDIOAMBIENTALES (BCAM) - BCAM6. COBERTURA MÍNIMA DEL SUELO PARA EVITAR SUELOS DESNUDOS EN LOS PERIODOS MÁS SENSIBLES.	CONDICIONALIDAD
B7.1	BUENAS CONDICIONES AGRÍCOLAS Y MEDIOAMBIENTALES (BCAM) - BCAM7. ROTACIÓN EN TIERRAS DE CULTIVO EXCEPTO EN CULTIVOS BAJO AGUA.	CONDICIONALIDAD
B8.1	BUENAS CONDICIONES AGRÍCOLAS Y MEDIOAMBIENTALES (BCAM) - BCAM8. MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS Y SUPERFICIES NO PRODUCTIVOS PARA MEJORAR LA BIODIVERSIDAD EN LA EXPLOTACIÓN	CONDICIONALIDAD
B9.1	BUENAS CONDICIONES AGRÍCOLAS Y MEDIOAMBIENTALES (BCAM) - BCAM9. PROHIBICIÓN DE ROTURAR PMS EN RED NATURA 2000	CONDICIONALIDAD
P1	ECOREGIMENES- PRÁCTICA PASTOREO EXTENSIVO.	ECORREGIMENES
P2A	ECOREGIMENES- ESTABLECIMIENTO DE ISLAS DE BIODIVERSIDAD	ECORREGIMENES
P2B	ECOREGIMENES- SIEGA SOSTENIBLE	ECORREGIMENES
P3	ECOREGIMENES- RO...	
P4	ECOREGIMENES- SIE...	
P5	ECOREGIMENES- ESP...	
P6	ECOREGIMENES- CUE...	
P7	ECOREGIMENES- CUE...	
PRO	AYUDA ASOCIADA A PLAN PROTÉICO	
REM	AYUDA ASOCIADA A...	
NUT	AYUDA ASOCIADA A...	
OLI	AYUDA ASOCIADA A...	

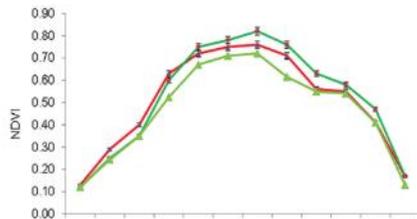
LANE	INTERVENCIÓN
AG1	AYUDA AGROAMBIENTAL A LOS AGROECOSISTEMAS EXTENSIVOS DE SECANO
AG2	AYUDA AGROAMBIENTAL A LOS AGROECOSISTEMAS EXTENSIVOS DE SECANO - FECHA MÍNIMA RECOLECCIÓN
AG3	AYUDA AGROAMBIENTAL A LOS AGROECOSISTEMAS EXTENSIVOS DE SECANO - MÍNIMO 10% SUPERFICIE CONTRATO EN LEGUMINOSAS
AG4	AYUDA AGROAMBIENTAL A LOS AGROECOSISTEMAS EXTENSIVOS DE SECANO - MÍNIMO 30% SUPERFICIE CONTRATO EN CEREAL
AG5	AYUDA AGROAMBIENTAL A LOS AGROECOSISTEMAS EXTENSIVOS DE SECANO - MÍNIMO 10% SUPERFICIE CONTRATO EN BARBECHO
AG6	AYUDA AGROAMBIENTAL A LOS AGROECOSISTEMAS EXTENSIVOS DE SECANO - MÁXIMO 20% DE EXPLOTACIÓN EN REGADÍO
CM1	AYUDA AGROAMBIENTAL A LOS CULTIVOS MINORITARIOS
PI1	AYUDA AGROAMBIENTAL A LA PRODUCCIÓN INTEGRADA
RM1	AYUDA AGROAMBIENTAL A LOS CULTIVOS INDUSTRIALES - COMPROMISO OBLIGATORIO
RM2	AYUDA AGROAMBIENTAL A LOS CULTIVOS INDUSTRIALES - ZONAS VULNERABLES A LA CONTAMINACIÓN POR NITRATOS
RM3	AYUDA AGROAMBIENTAL A LOS CULTIVOS INDUSTRIALES - ROTACION REMOLACHA 3 HOJAS
RM4	AYUDA AGROAMBIENTAL A LOS CULTIVOS INDUSTRIALES - ROTACION REMOLACHA 4 HOJAS
RM5	AYUDA AGROAMBIENTAL A LOS CULTIVOS INDUSTRIALES - ROTACION LPOC
RM6	AYUDA AGROAMBIENTAL A LOS CULTIVOS INDUSTRIALES - COMPROMISO VOLUNTARIO
RM7	AYUDA AGROAMBIENTAL A LOS CULTIVOS INDUSTRIALES - ROTACION RESTO CULTIVOS
RM8	AYUDA AGROAMBIENTAL A LOS CULTIVOS INDUSTRIALES - NO REPETICIÓN REMOLACHA 2 AÑOS CONSECUTIVOS
RM9	AYUDA AGROAMBIENTAL A LOS CULTIVOS INDUSTRIALES - MÍNIMO 20% LEGUMINOSAS, PROTEAGINOSAS Y/O CRUCÍFERAS
RM10	AYUDA AGROAMBIENTAL A LOS CULTIVOS INDUSTRIALES - MÍNIMO 20% OTROS CULTIVOS REGADÍO
SF1	AYUDA AGROAMBIENTAL A LAS SUPERFICIES FORRAJERAS PASTABLES
PS1	CULTIVOS PERMANENTES PAISAJES SINGULARES
AP1	AYUDA AGROAMBIENTAL DE APICULTURA
PO1	AYUDA AGROAMBIENTAL DE APROVECHAMIENTO FORRAJERO EXTENSIVO
RZ1	AYUDA AGROAMBIENTAL DE RAZAS AUTÓCTONAS
AO1	AYUDA AGROAMBIENTAL AL ABONADO ORGÁNICO
AE1	AYUDA AGROAMBIENTAL A LA AGRICULTURA ECOLÓGICA - CULTIVOS ECOLÓGICOS
AE2	AYUDA AGROAMBIENTAL A LA AGRICULTURA ECOLÓGICA - CULTIVOS ECOLÓGICOS Y NO ECOLÓGICOS EN LA EXPLOTACIÓN
AE3	AYUDA AGROAMBIENTAL A LA AGRICULTURA ECOLÓGICA - PASTOS PERMANENTES
ZL1	AYUDA AGROAMBIENTAL A LAS ZONAS CON LIMITACIONES NATURALES

Conceptos

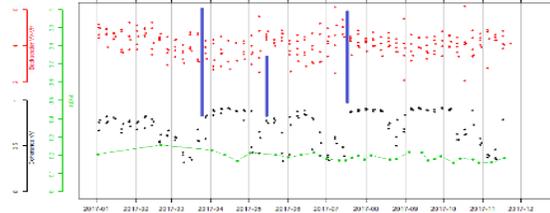
Marker → Cualquier evidencia sobre la parcela y el cultivo, que sea **útil para la toma de decisiones**

6 familias de markers

Markers Fenológicos



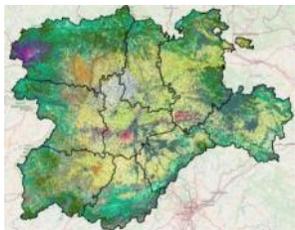
Detección de eventos



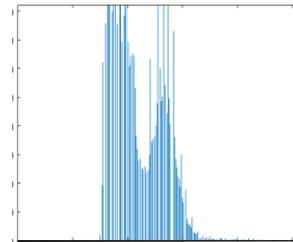
SIGPAC



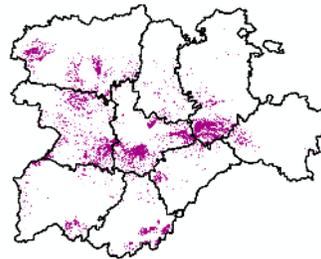
Identificación de cultivos



Homogeneidad



Otros Registros



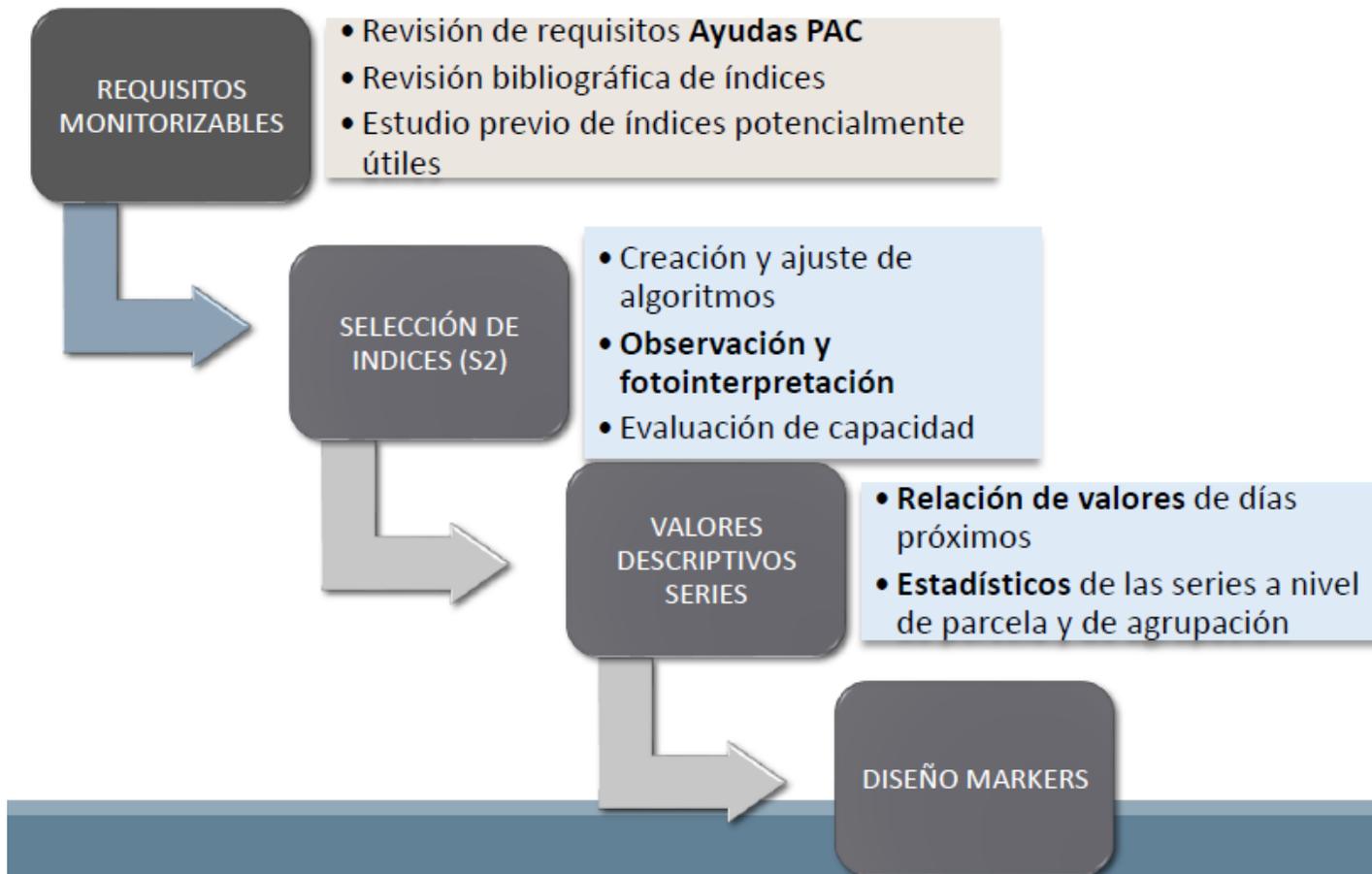
2024

- ✓ 84 Markers en explotación
- 10 Markers en desarrollo
- 10 Markers definidos

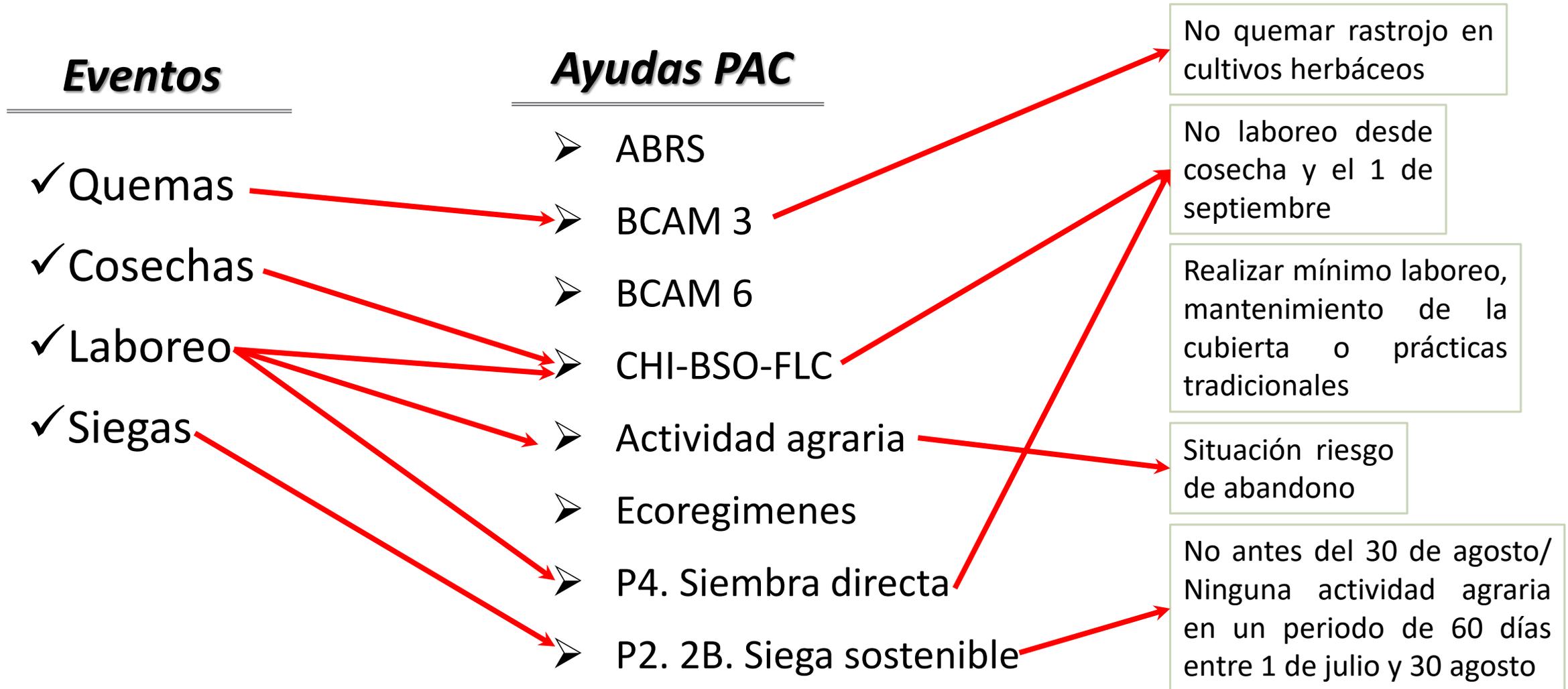
Conceptos

Marker → Cualquier evidencia sobre la parcela y el cultivo, que sea **útil para la toma de decisiones**

Metodología definición de markers



Algunos eventos y requisitos monitorizables (PEPAC 2023-2027)



Selección de índices

$$NDVI = \frac{(\rho_{IRC} - \rho_{rojo})}{(\rho_{IRC} + \rho_{rojo})} \quad NDVI = \frac{(B8 - B4)}{(B8 + B4)}$$



$$NBR = \frac{(\rho_{IRC} - \rho_{SWIR2})}{(\rho_{IRC} + \rho_{SWIR2})} \quad NBR = \frac{(B8 - B12)}{(B8 + B12)}$$



TASSELED CAP BRIGHTNESS (TC BRIGHTNESS) =

$$(0.3510 \cdot \rho_{azul}) + (0.3813 \cdot \rho_{verde}) + (0.3437 \cdot \rho_{rojo}) + (0.7196 \cdot \rho_{IRC}) + (0.2396 \cdot \rho_{SWIR1}) + (0.1949 \cdot \rho_{SWIR2}) =$$
$$(0.3510 \cdot B2) + (0.3813 \cdot B3) + (0.3437 \cdot B4) + (0.7196 \cdot B8) + (0.2396 \cdot B11) + (0.1949 \cdot B12)$$



$$NDTI = \frac{(\rho_{SWIR1} - \rho_{SWIR2})}{(\rho_{SWIR1} + \rho_{SWIR2})} \quad NDTI = \frac{(B11 - B12)}{(B11 + B12)}$$



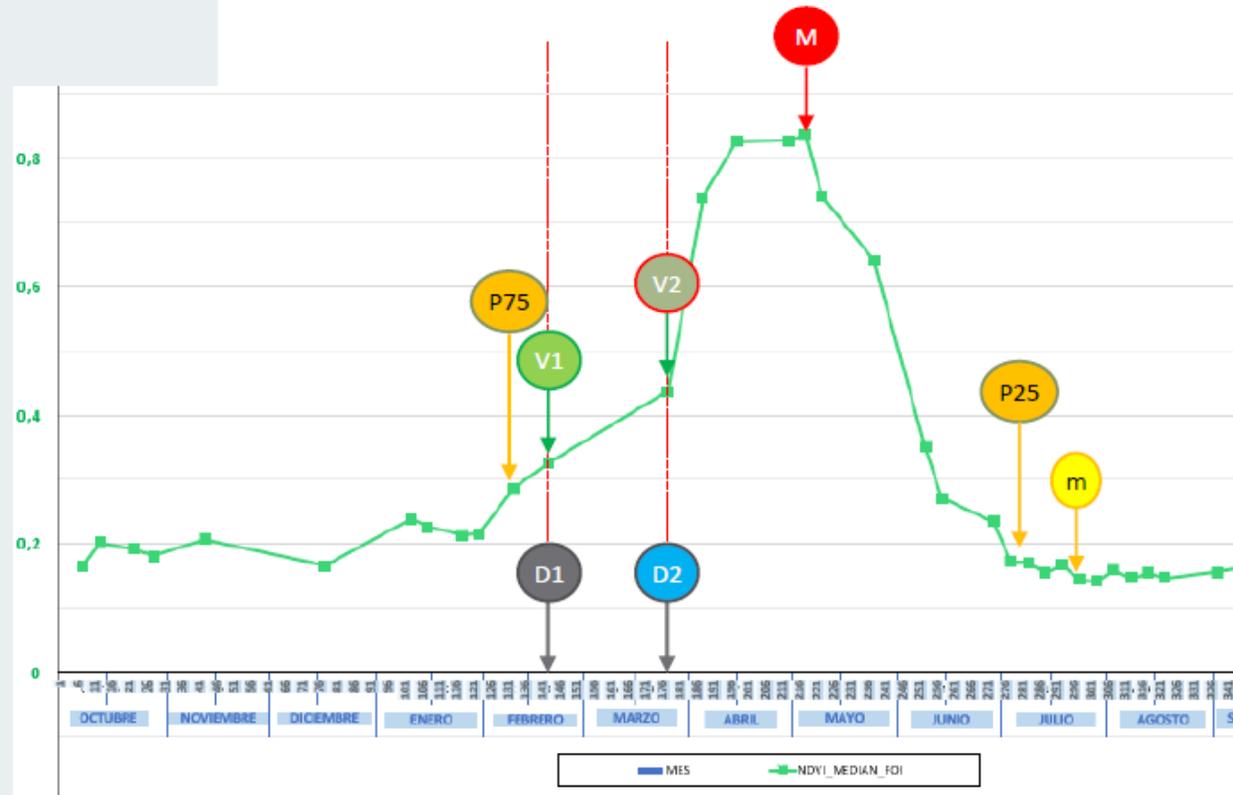
Valores descriptivos de la serie

- Balance absoluto \Rightarrow $V2 - V1$
- Balance relativo \Rightarrow $V2 / V1$
- Periodos \Rightarrow $D2 - D1$
- Pendiente de balances (cambio "repentino")

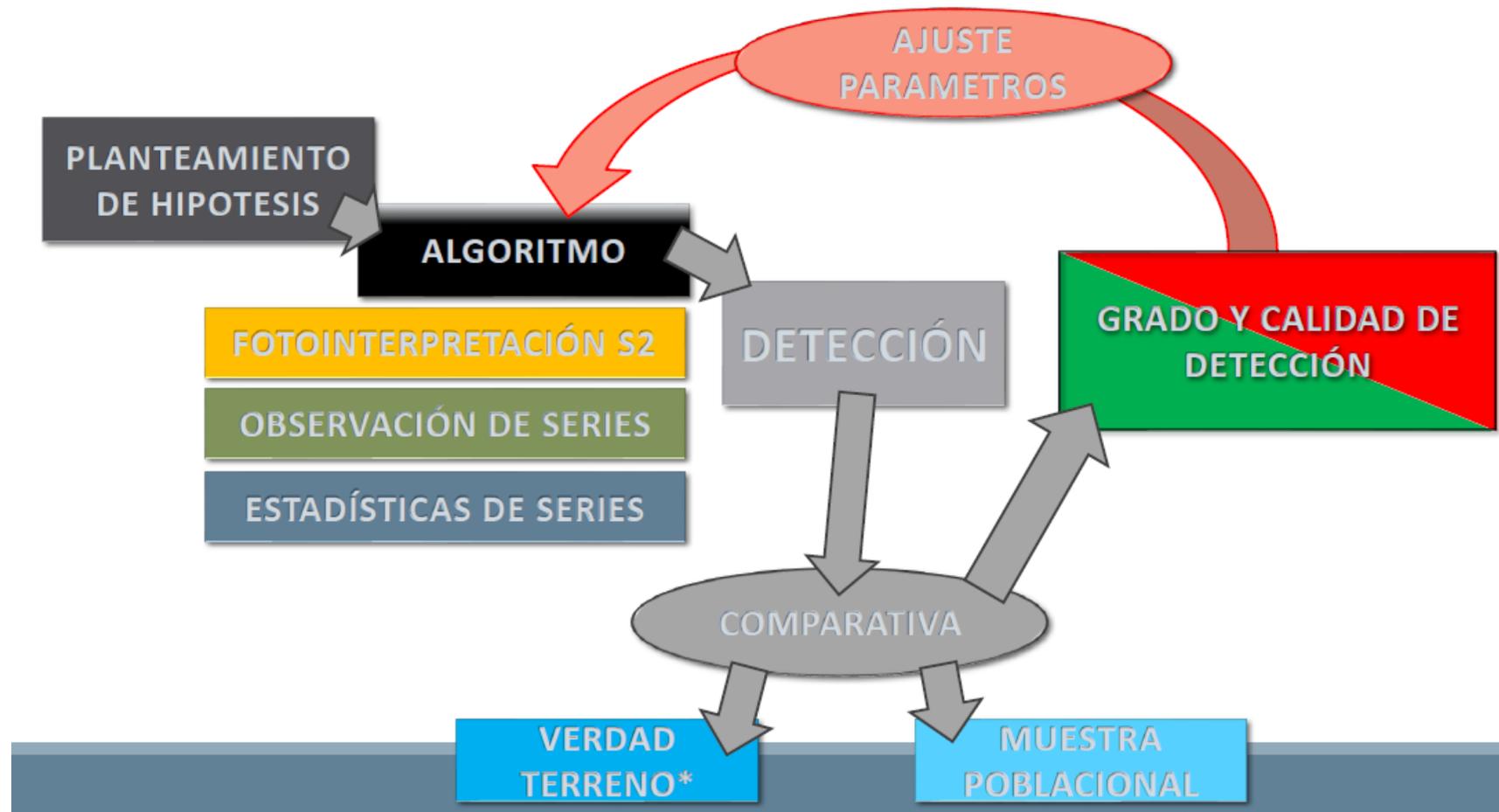
$$V2 - V1 / D2 - D1$$

Estadísticos de las series

- Max, min \Rightarrow M m
- P25, P75 \Rightarrow $P25$ $P75$
- De valores y balances (absolutos y relativos)



Diseño de markers



Ejemplo

Marker 206: EVENT_SIEGA_FORRAJE

Se ha detectado al menos una siega en cultivos forrajeros.

- Detección de fechas exactas (imágenes S2).
- Contabiliza hasta 4 siegas en plurianuales.



Funcionamiento del algoritmo:

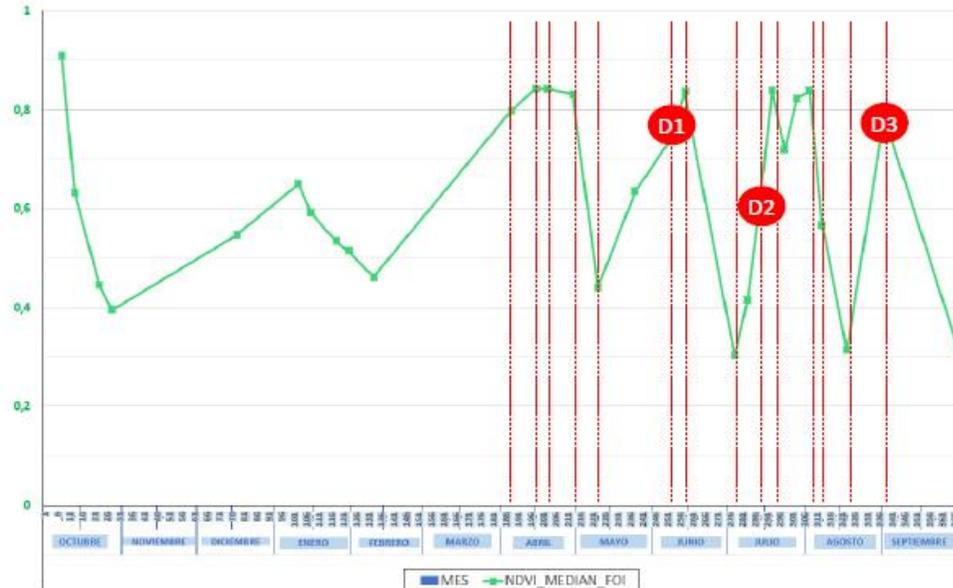
- Valores absolutos de NDVI
- Valores de balance de NDVI : -/+, --/+, -/++
- Valores de pendiente de NDVI
- Parametrización mediante ajuste empírico

Problemática

- Enorme variabilidad en valores de serie. (restos post-siega)
- Confusión con cirros (nubes)
- Detección en rebrote
- Mayor dificultad en anuales

Ejemplo

Marker 206: EVENT_SIEGA_FORRAJE

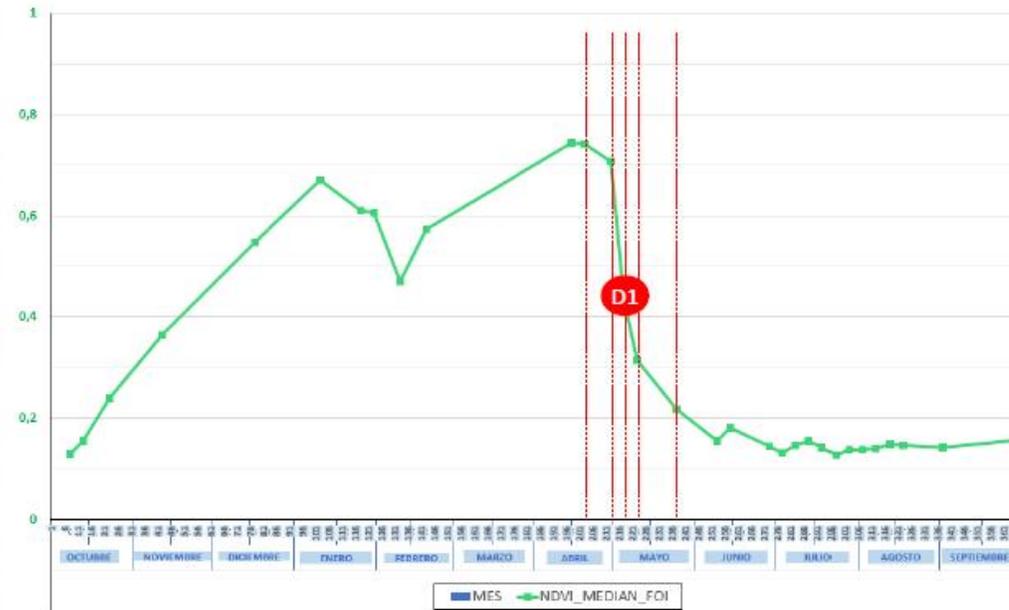


VALORES DETECCIÓN:

- D1** Balance_NDVI: -,+,+ : $<-0.08, f2+f3 > 0,08$ AND Pendiente balance: $< -0.0075, > 0.0075$
- D2** Balance_NDVI: -,+,+ : $<-0.08, f2+f3 > 0,08$ AND Pendiente balance: $< -0.0075, > 0.0075$
- D3** Balance_NDVI: -,+,+ : $<-0.08, >0.08$ AND Pendiente balance: $< -0.0075, > 0.0075$

Ejemplo

Marker 206: EVENT_SIEGA_FORRAJE



VALORES DETECCIÓN:

**Median_NDVI > 0.35 AND Pendiente balance: < -0.04 OR
Median_NDVI > 0.35 AND Balance_NDVI: : < -0.25**

D1

Ejemplo

Marker 133: PHENO_COSECHA_RASTROJO

Detección de recolección en cultivos que alcanzan la senescencia (presencia de rastrojo)

- Detección de fechas exactas (imágenes S2).



Funcionamiento del algoritmo:

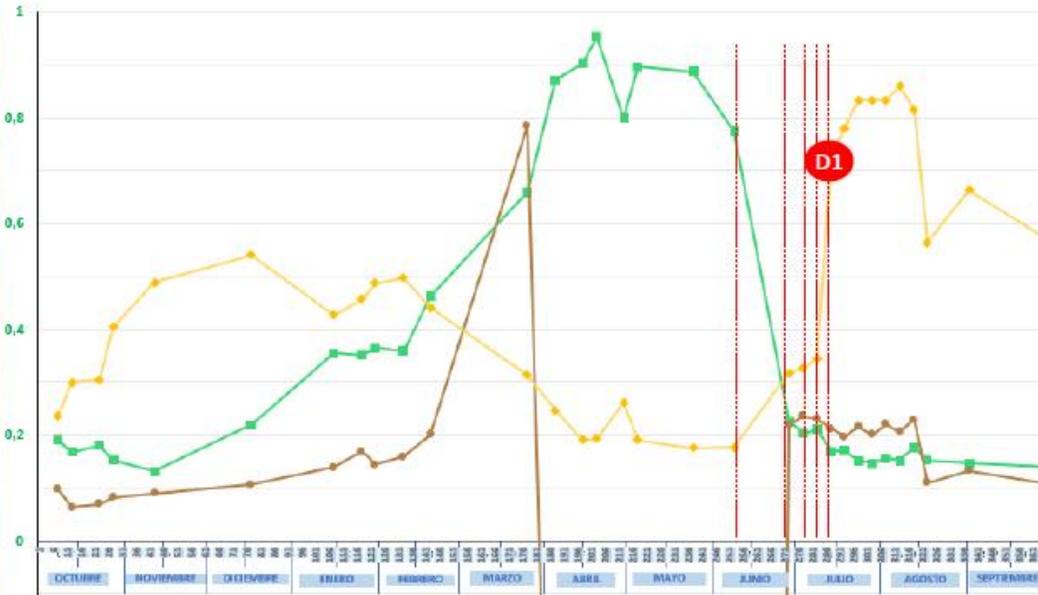
- Valores absolutos de NDVI, TC Brightness (Máximos) y NDTI
- Valores de balance de NDVI
- Valores de pendiente de TC Brightness. (Máximo)
- Basado en estadísticas de gran volumen de parcelas
- Parametrización mediante ajuste empírico

Problemática

- Enorme variabilidad en valores de serie
- Dependiente de las dosis de siembra y estado del cultivo

Ejemplo

Marker 133: PHENO_COSECHA_RASTROJO

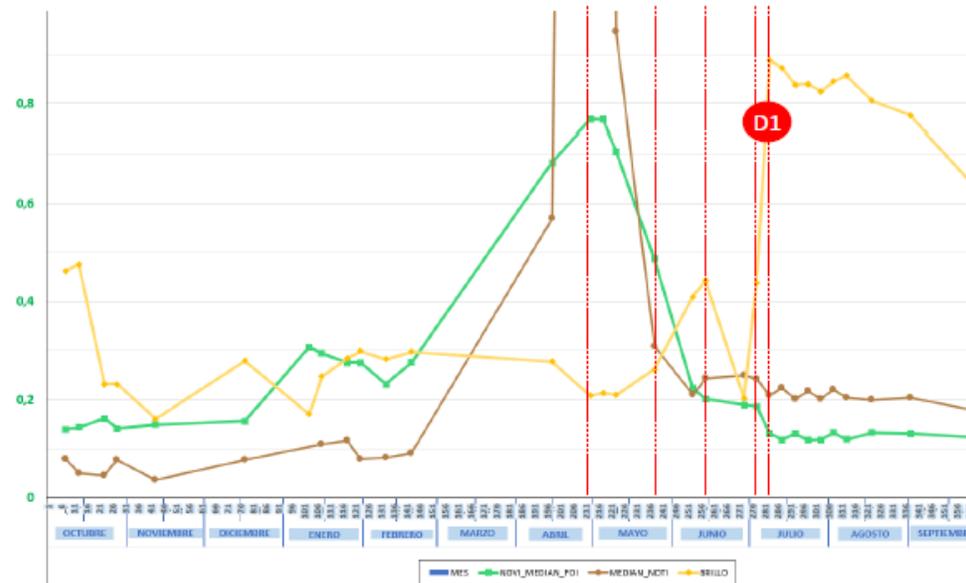


VALORES DETECCIÓN: (f1 = día anterior, f2 = día actual)

f2.Median_NDVI < 0.25 AND f2.Balance_NDVI < 0 AND f1.Balance_NDVI < 0.05 AND f1.Median_NDVI < 0.35 AND f2.TC_BRI > 0.45 AND f1.TC_BRI BETWEEN 0.2 AND 0.625 AND f2.Pendiente_TC_BRI > 0.017 **D1**

Ejemplo

Marker 133: PHENO_COSECHA_RASTROJO



VALORES DETECCIÓN:

**f2.Median_NDVI < 0.25 AND f2.Balance_NDVI < 0 AND f1.Balance_NDVI < 0.05 AND
f1.Median_NDVI < 0.35 AND f2.TC_BRI > 0.45 AND f1.TC_BRI BETWEEN 0.2 AND 0.625 AND
f2.Pendiente_TC_BRI > 0.017** **D1**

Ejemplo

Marker 132: PHENO_QUEMA_RASTROJO

Detectada quema o incendio accidental en cultivos de invierno (Condicionalidad)

- Detección de fechas exactas (imágenes S2).
- Enfocado a quemas de rastrojos. Diferencias con quemas de pastos



Funcionamiento del algoritmo:

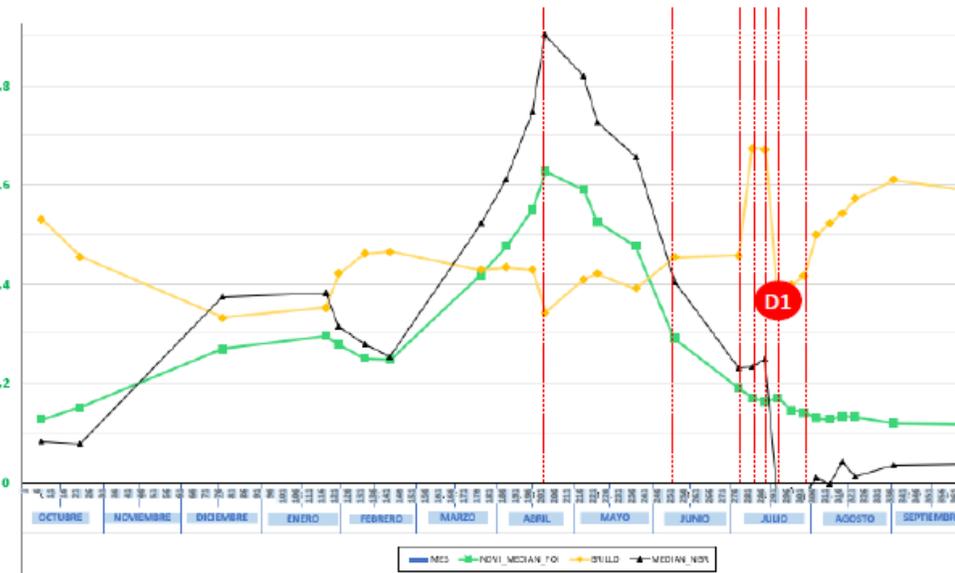
- Valores absolutos de NDVI, NBR y TC Brightness
- Valores relativos y pendientes de NBR y TC Brightness
- Parametrización mediante ajuste empírico

Problemática

- Requiere análisis posteriores para determinar intencionalidad

Ejemplo

Marker 132: PHENO_QUEMA_RASTROJO



VALORES DETECCIÓN:

Median_NBR < 0.02 AND TC_BRI < 0.4 AND (Pendiente_TC_BRI <= -0.02 AND Pendiente_NBR <= -0.03) D1

Herramienta de identificación de cultivos y otras cubiertas (naturales o artificiales)

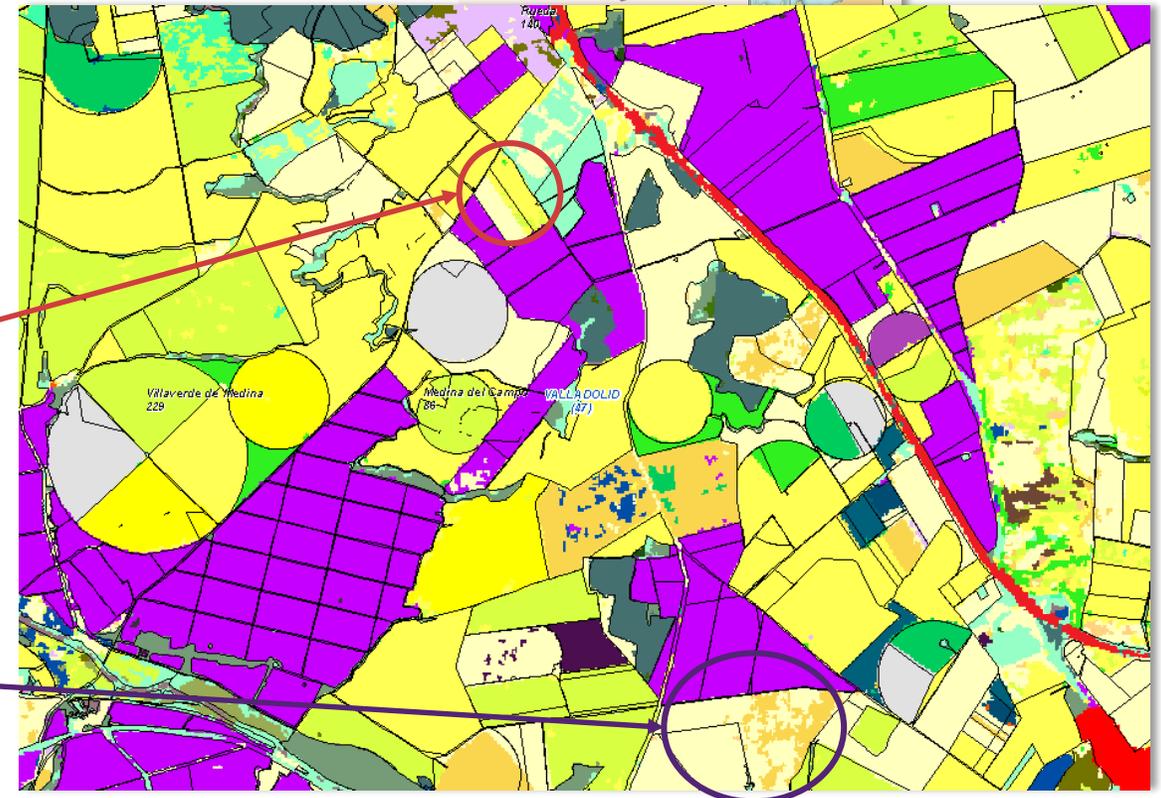
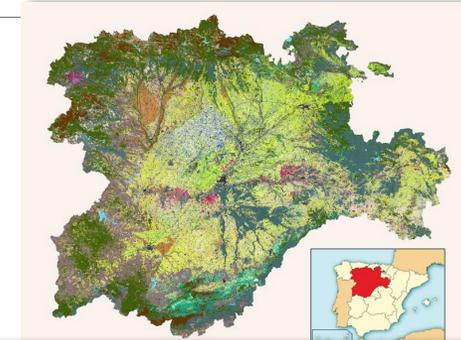
Herramienta básica para la evaluación de requisitos :

- **Validar Cultivos → Actividad Agraria vs. Cubiertas no Admisibles**
- Requisitos específicos de **cultivo/grupo** de cultivos
- Cultivos en **años previos** → No riesgo abandono
- **Diversificación/Rotación** de cultivos
- **Regadío/Secano**

Cultivos mayoritarios: 48 clases (>99,9% superf./dec)

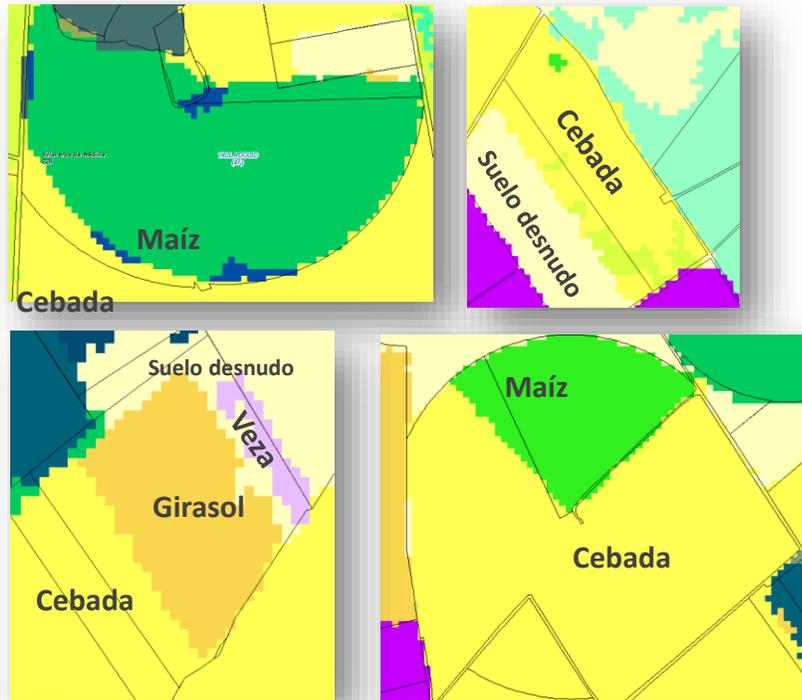
Orientada a píxel → Ventajas significativas para:

- **Cardinalidad**
- **Heterogeneidad**

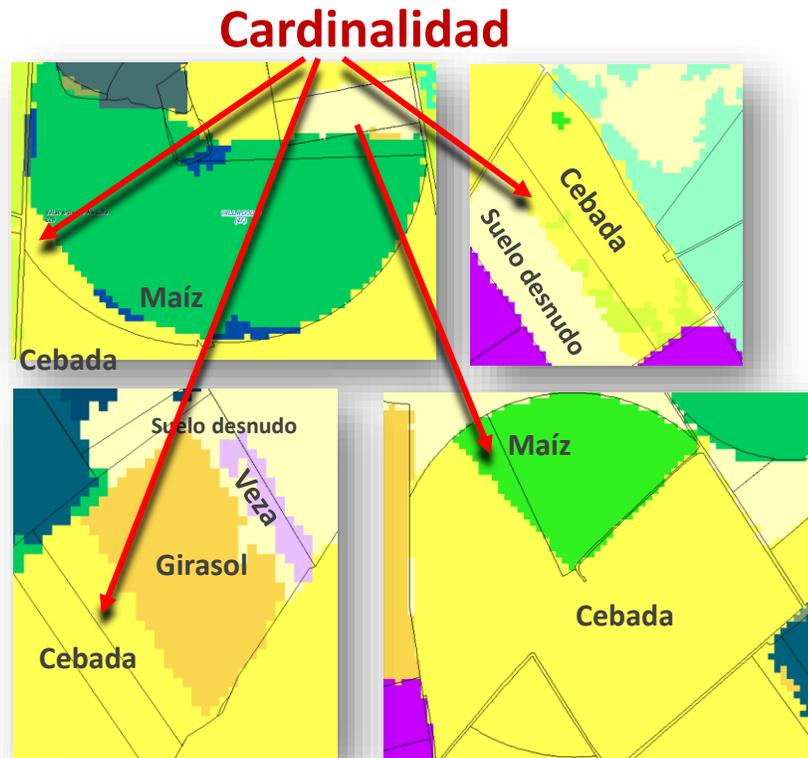


Herramienta de identificación de cultivos y otras cubiertas (naturales o artificiales)

Cardinalidad

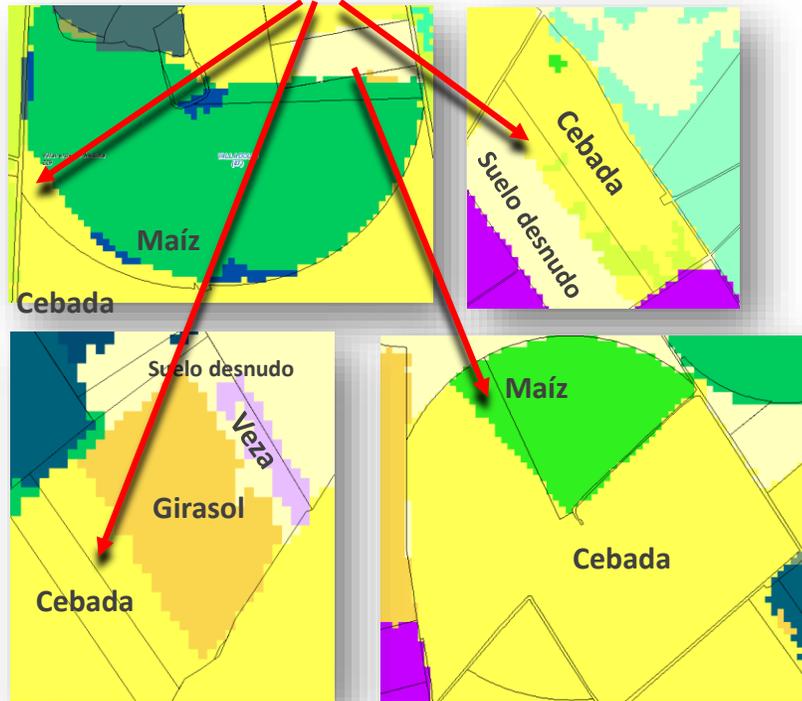


Herramienta de identificación de cultivos y otras cubiertas (naturales o artificiales)

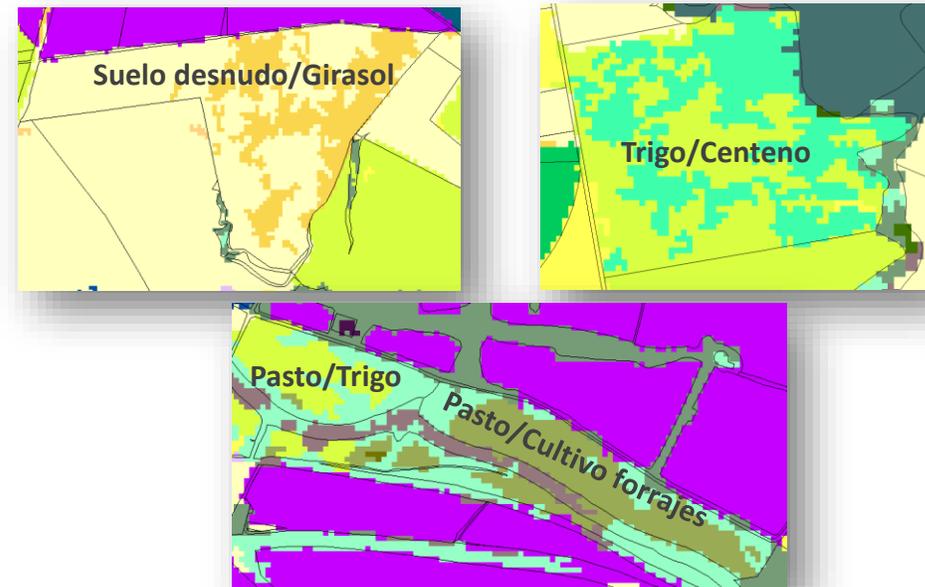


Herramienta de identificación de cultivos y otras cubiertas (naturales o artificiales)

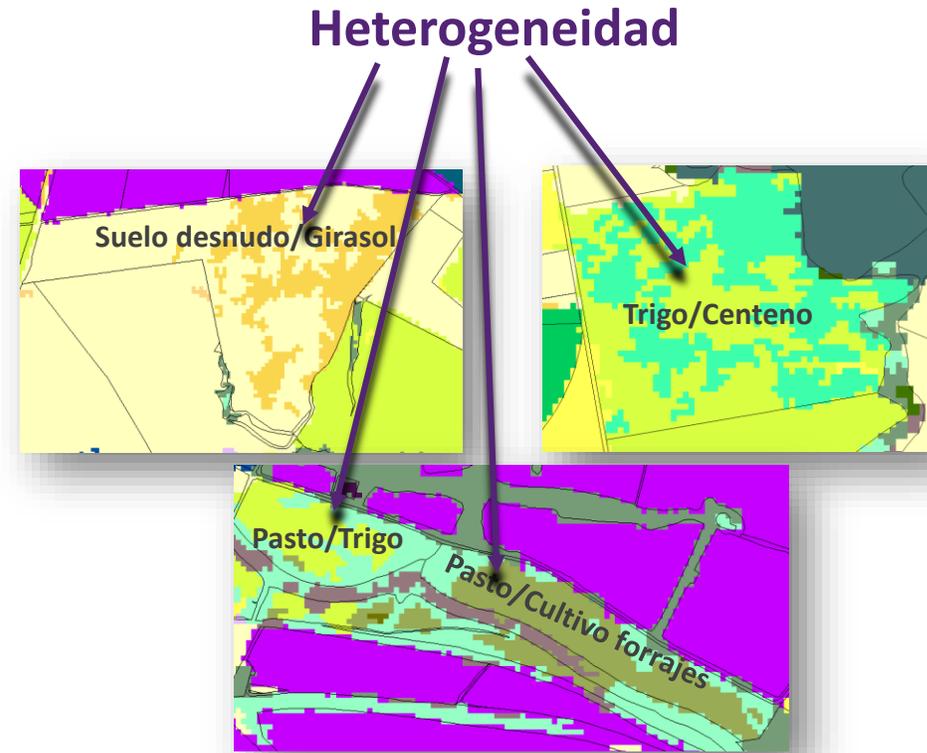
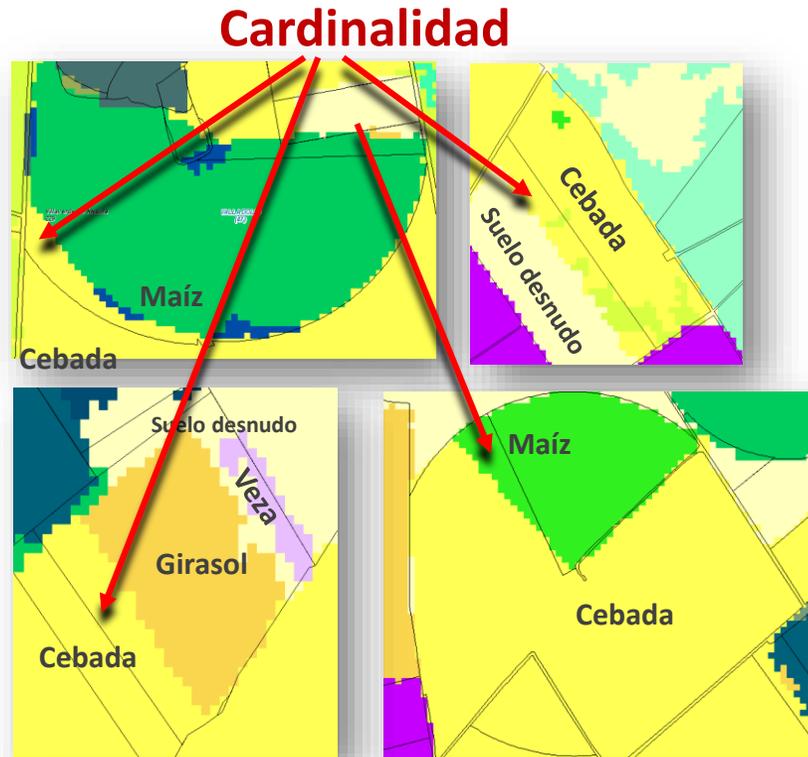
Cardinalidad



Heterogeneidad



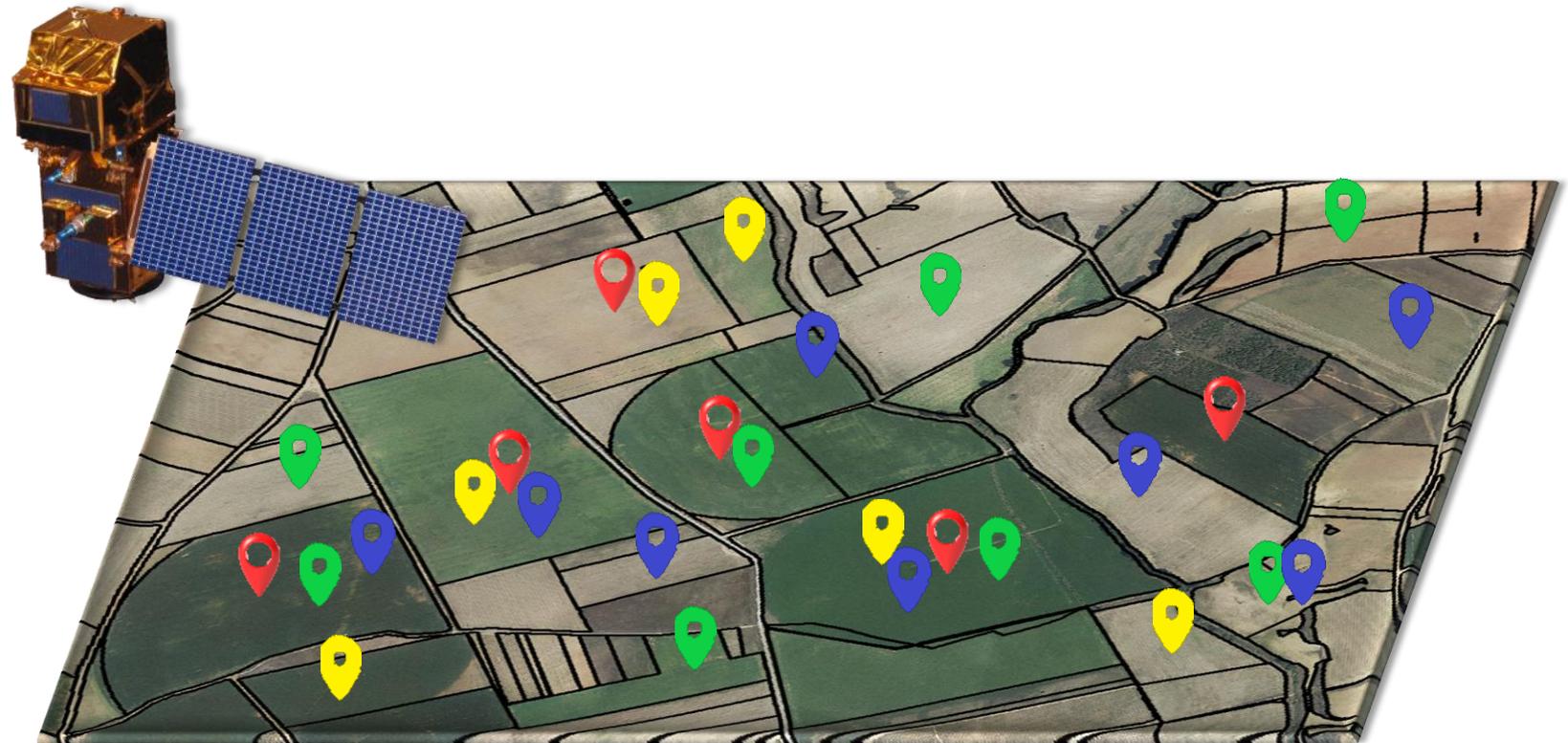
Herramienta de identificación de cultivos y otras cubiertas (naturales o artificiales)



Conceptos

Marker → Cualquier evidencia sobre la parcela y el cultivo, que sea **útil para la toma de decisiones**

En definitiva:



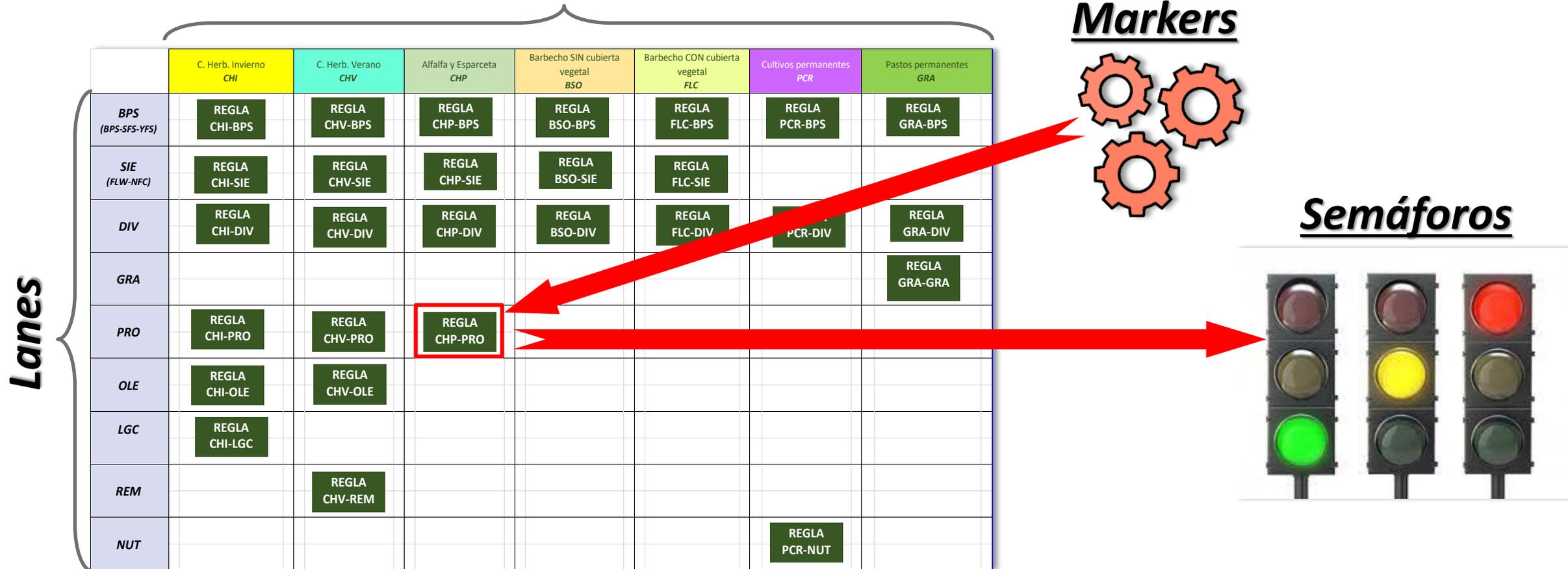
Conceptos

Reglas → **Combinación de Markers a evaluar para cada Parcela Agrícola en función del régimen de ayudas (Lane)**

Escenario

Markers

Semáforos



Conceptos

Reglas → Combinación de Markers a ayudas (Lane)

Escena

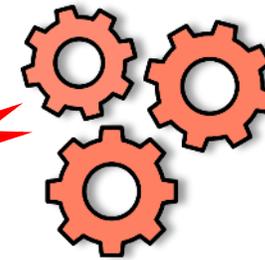
la Agrícola en función del régimen de

Lanes

	C. Herb. Invierno CHI	C. Herb. Verano CHV	Alfalfa y Esparceta CHP	Barbecho SIN cultivo vegetal BSO
BPS (BPS-SFS-YFS)	REGLA CHI-BPS	REGLA CHV-BPS	REGLA CHP-BPS	REGLA BSO-BPS
SIE (FLW-NFC)	REGLA CHI-SIE	REGLA CHV-SIE	REGLA CHP-SIE	REGLA BSO-SIE
DIV	REGLA CHI-DIV	REGLA CHV-DIV	REGLA CHP-DIV	REGLA BSO-DIV
GRA				
PRO	REGLA CHI-PRO	REGLA CHV-PRO	REGLA CHP-PRO	
OLE	REGLA CHI-OLE	REGLA CHV-OLE		
LGC	REGLA CHI-LGC			
REM		REGLA CHV-REM		
NUT				

C. Herb. Verano CHV	
REGLA 8	
3	SEMÁFORO VERDE AYUDA BÁSICA A LA RENTA (ABRS) (admisibilidad y actividad agraria validadas)
SI	601-ADMIN_IDECO: Validada la especie del cultivo a partir de las inspecciones del órgano de control de la Agricultura Ecológica
SI	601-ADMIN_IDECO: Validada la especie del cultivo a partir de las inspecciones del órgano de control de la Agricultura Ecológica
NO	414-SIGPAC_USO_TA: USO SIGPAC de la campaña actual, compatible con Tierras de Labor (TA/THIV) en toda la superficie declarada
SI	302-CROPID_CULTCOMP: Cultivo compatible con cultivo declarado en MCSN a partir de Junio AÑO ACTUAL, sin presencia significativa de otras utilizaciones.
SI	305-CROPID_L4ACOMP: Cultivo compatible en L4ASEN4CAP a partir de Junio AÑO ACTUAL (Objeto). En primera o segunda clase más probable
SI	101-PHENO_NDVI: Compatibilidad con la curva de NDVI , característica del desarrollo vegetativo del cultivo
	COD_CULTIVO_MONITOR (DECLARADO)=50(Girasol)

Markers

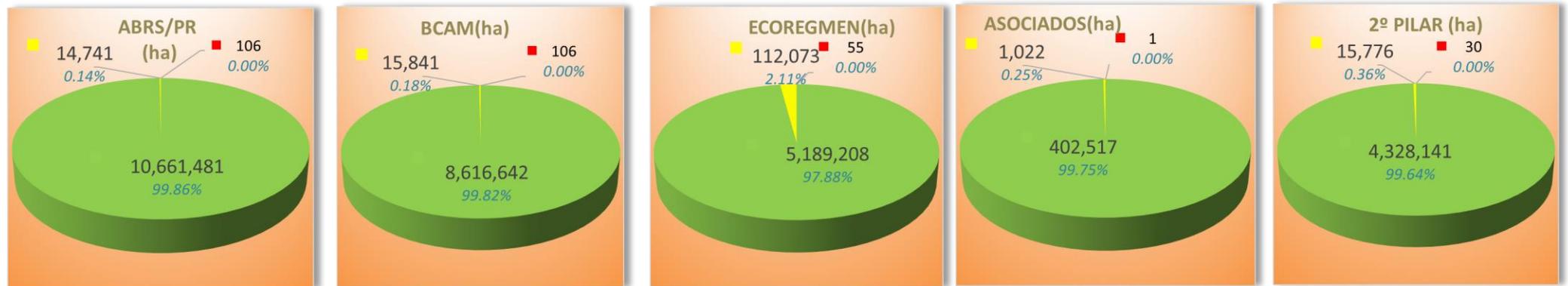
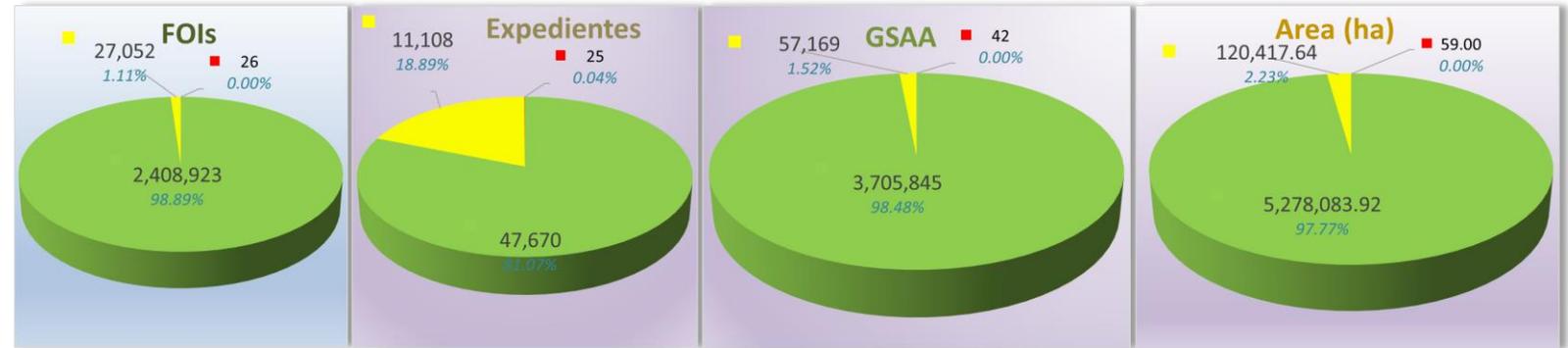


Semáforos



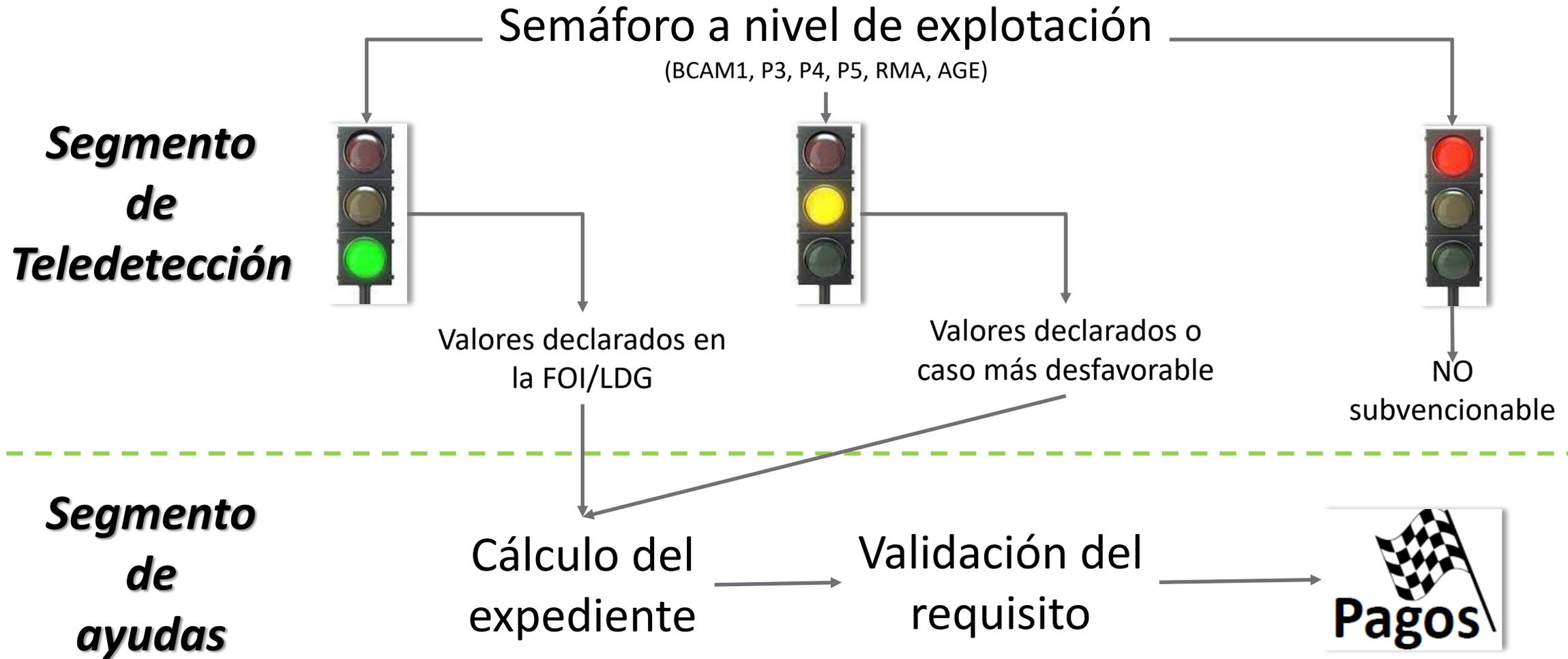
Principios básicos

Campaña agrícola 2024



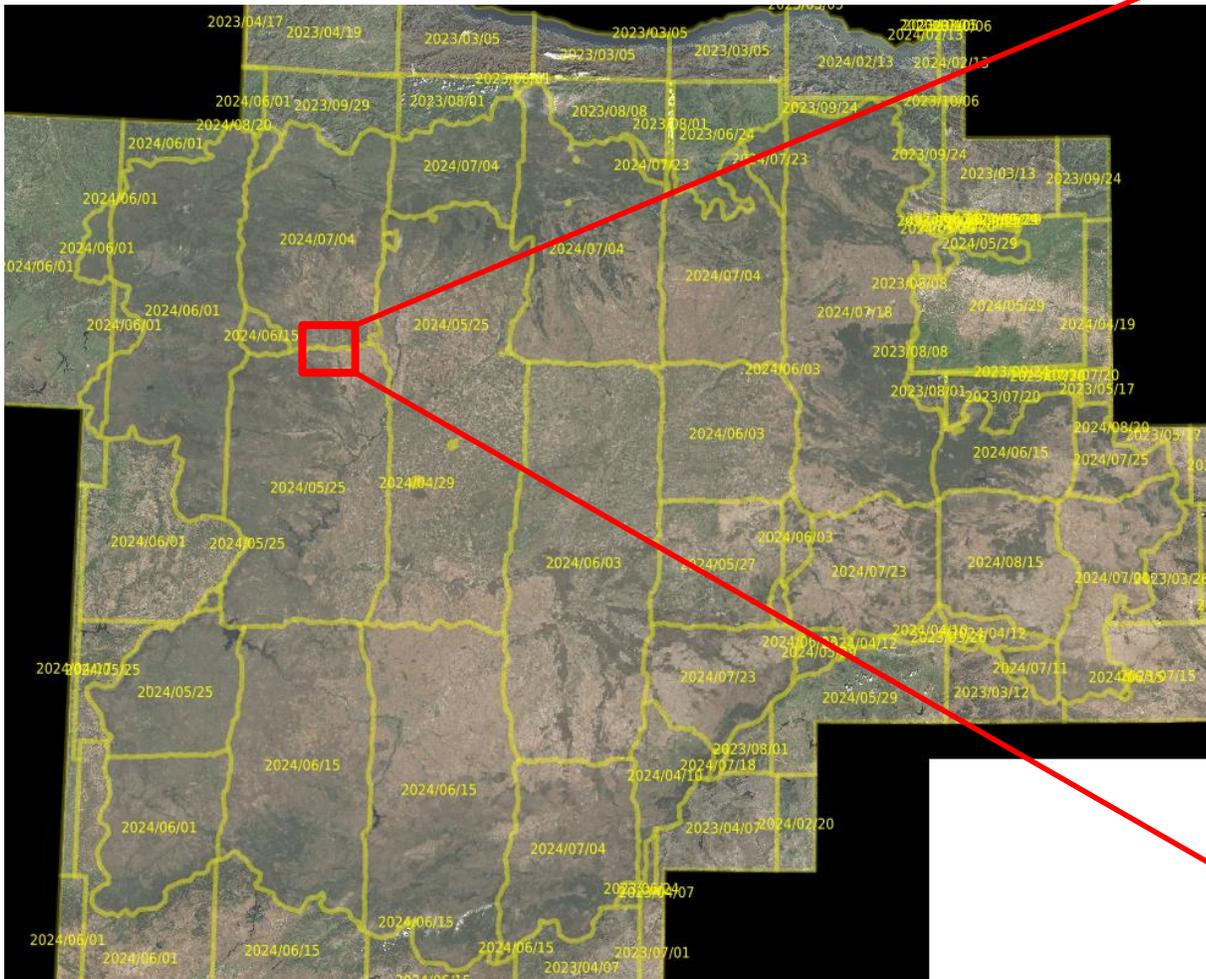


Conceptos Evaluaciones a nivel de explotación



Otros recursos de imágenes de teledetección

OneAtlas (Airbus) SPOT 6/7 PLÉIADES



Ortofoto 2023



Airbus Julio 2024



Airbus mayo 2024



Otros recursos de imágenes de teledetección

OneAtlas (Airbus)

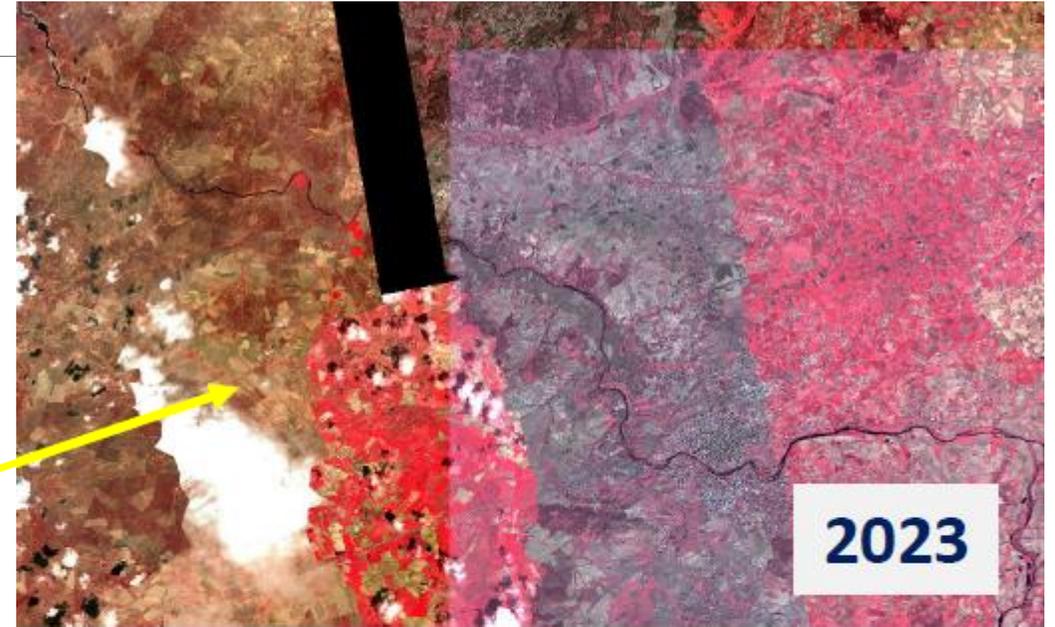
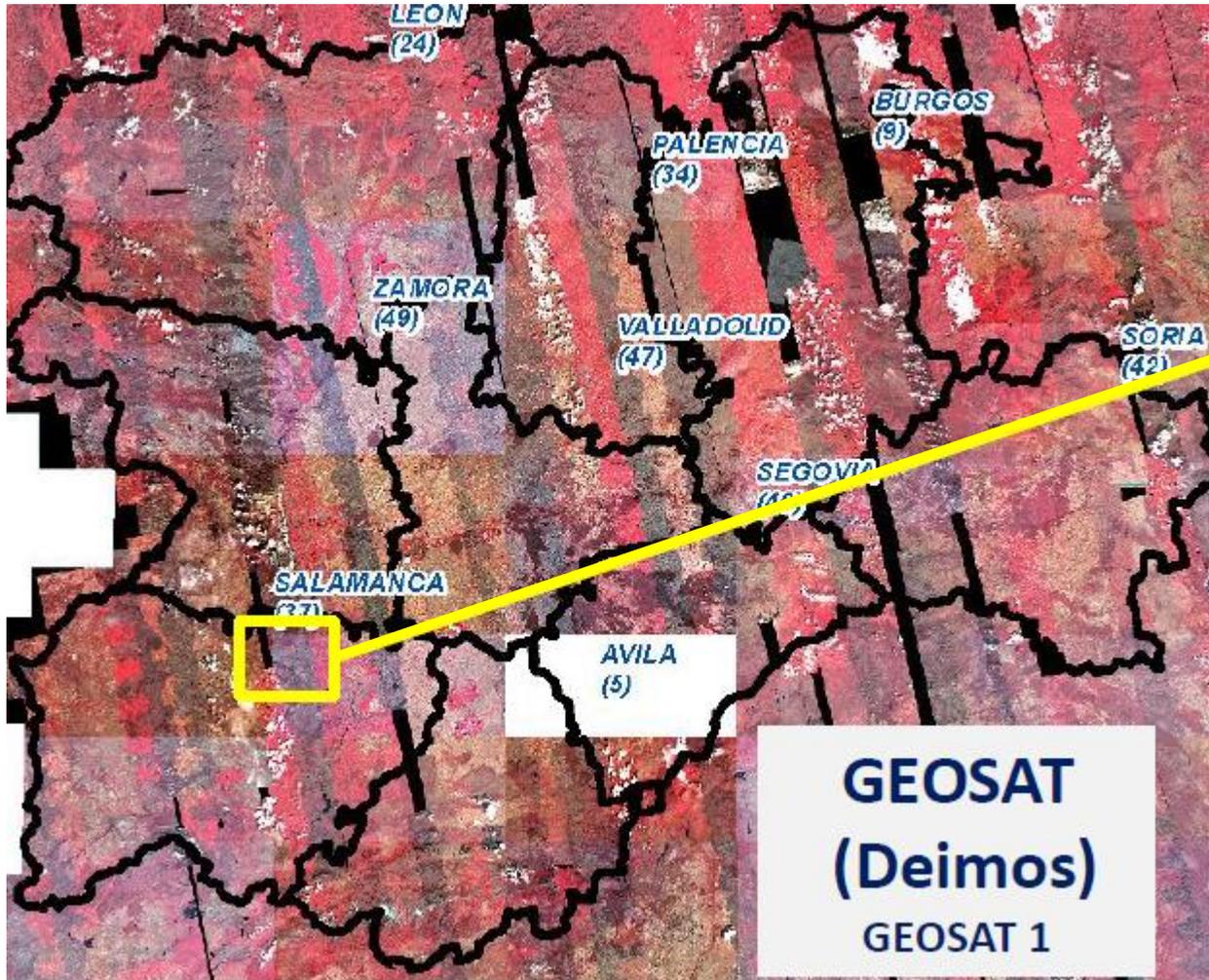


Ortofoto PNOA 2023



Metodología del Sistema de Monitorización de Superficies (SMS)

Otros recursos de imágenes de teledetección





Muchas gracias por vuestra
atención