

Seminario Aysén

INIA - 2024

HOMERO BARRÍA OJEDA
Homero.barria@inia.cl

Experiencia de monitoreo y programación del riego en praderas en la zona sur del país.

Contenido

1. Fundamentos de la gestión del riego
2. Experiencias de monitoreo del riego.
- 3: Programación del riego.

1. Fundamentos de la gestión del riego

LA EFICIENCIA EN EL USO DE LOS RECURSOS

La disponibilidad de agua a nivel global, es un gran desafío en las actuales circunstancias de cambio climático y otros factores, que presionan la producción agropecuaria mundial, para uno uso más eficiente de este y otros recursos naturales .



Agua



Energía



Equipos

Recurso Humano



MONITOREO DEL RIEGO

**AGUA, ENERGÍA,
MANO DE OBRA,
EQUIPAMIENTO**

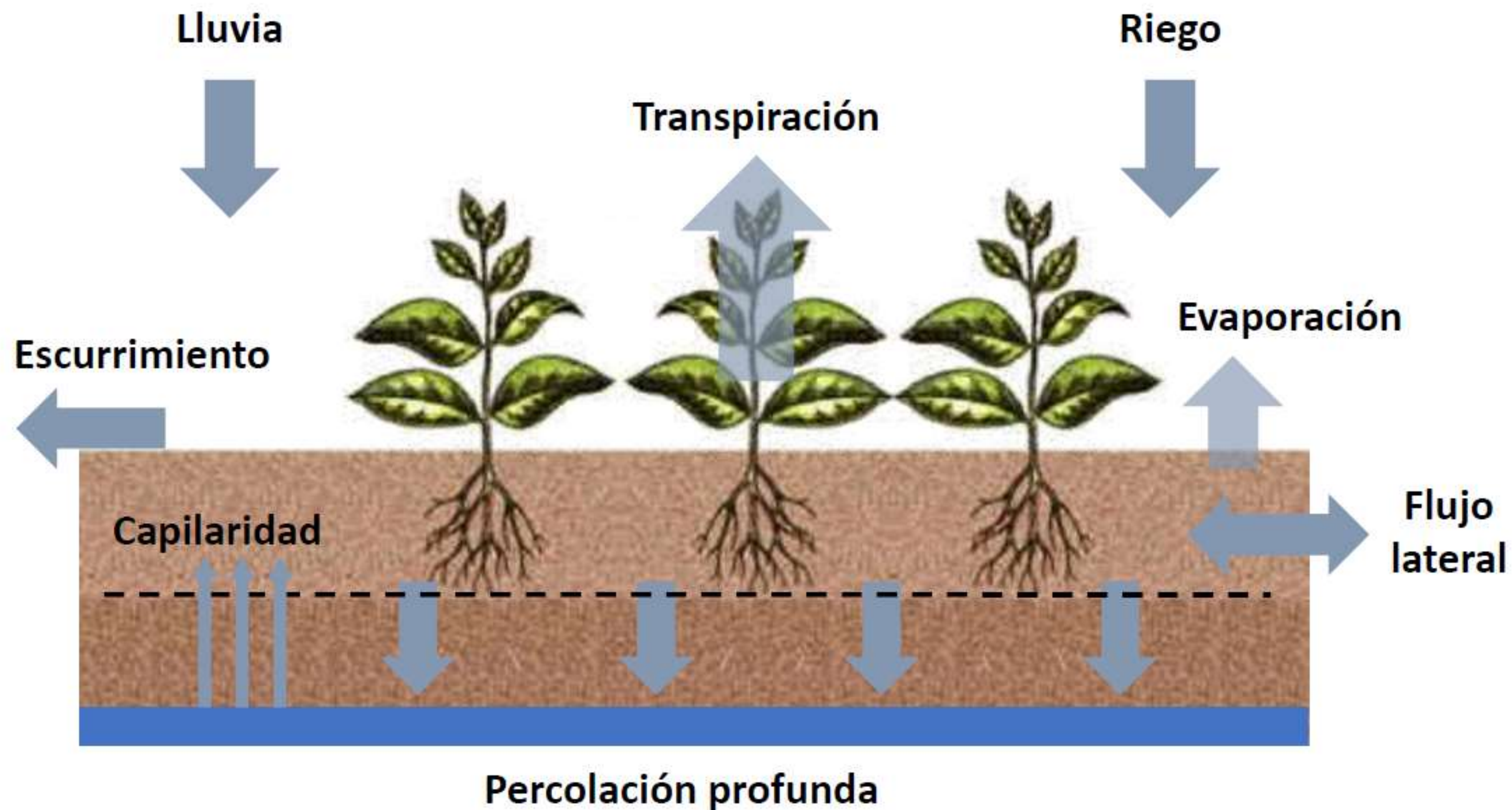
**CONDICIONANTES
DEL MEDIO**

**CARACTERÍSTICAS
SISTEMA RIEGO**

**SOLUCIÓN
ÓPTIMO ECONÓMICO**

\$/m³

Balance hídrico del suelo



Los requerimientos de agua de las plantas se podrían resumir en una **demanda** y una **oferta**, siendo la oferta una especie de estanque que contiene el agua necesaria para suplir las necesidades de las plantas, y ese estanque corresponde al suelo.

1. El **contenido** del agua en el suelo, la cantidad almacenada por el estanque.
2. El **estado energético** del agua, la disponibilidad de humedad para las plantas.

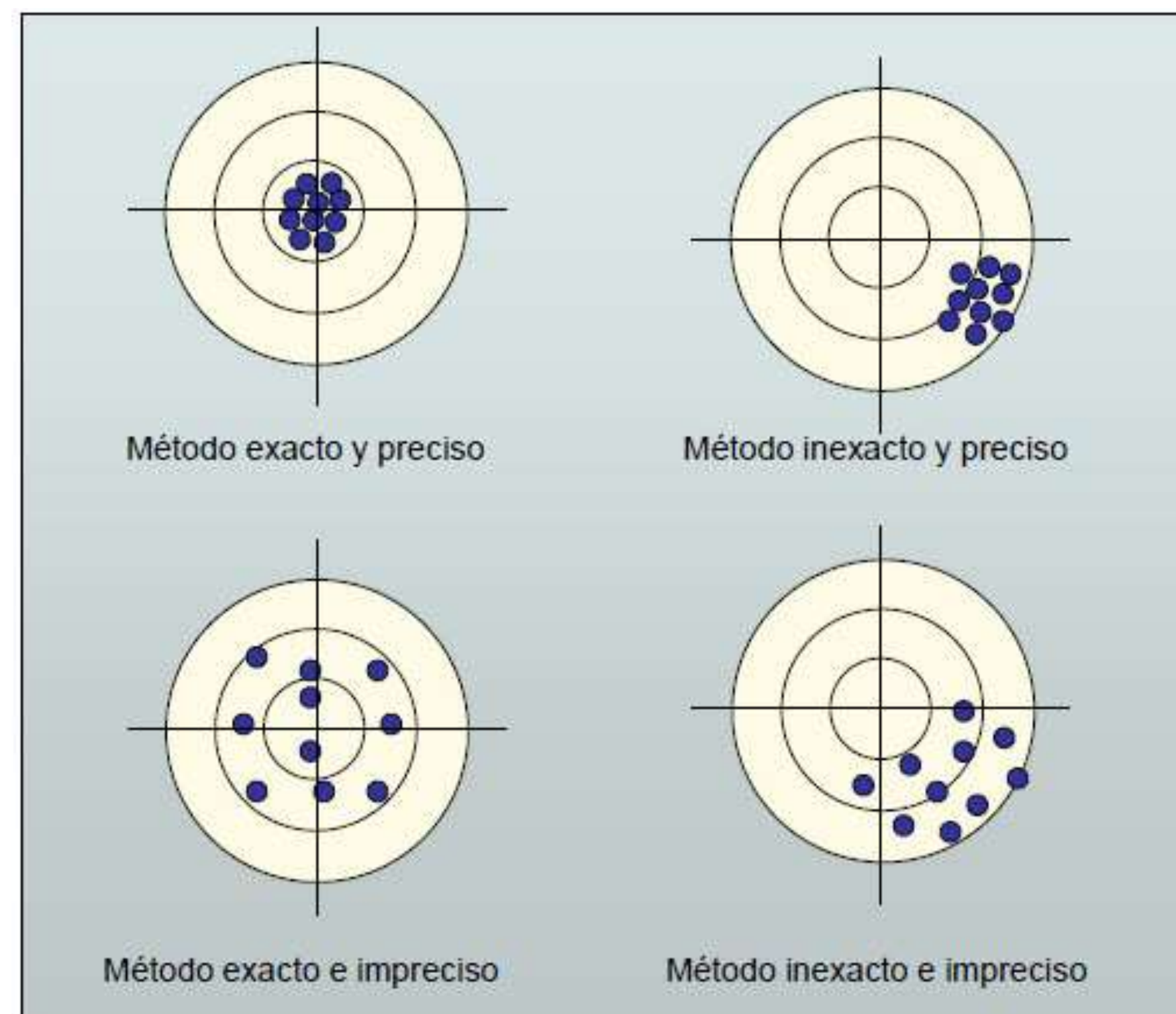


$$ET_c = ET_0 \times K_c$$

$$HA = \frac{(CC - PMP)}{100} \times dap \times prof$$

ESCALAS DE MONITOREO

- **Método artesanal**
- **Método básico**
- **Método convencional**
- **Métodos de precisión**



MÉTODO ARTESANAL



MÉTODO BÁSICO



$$ET_c = ETO \times K_c$$

Rango de valores de K_c de cultivos

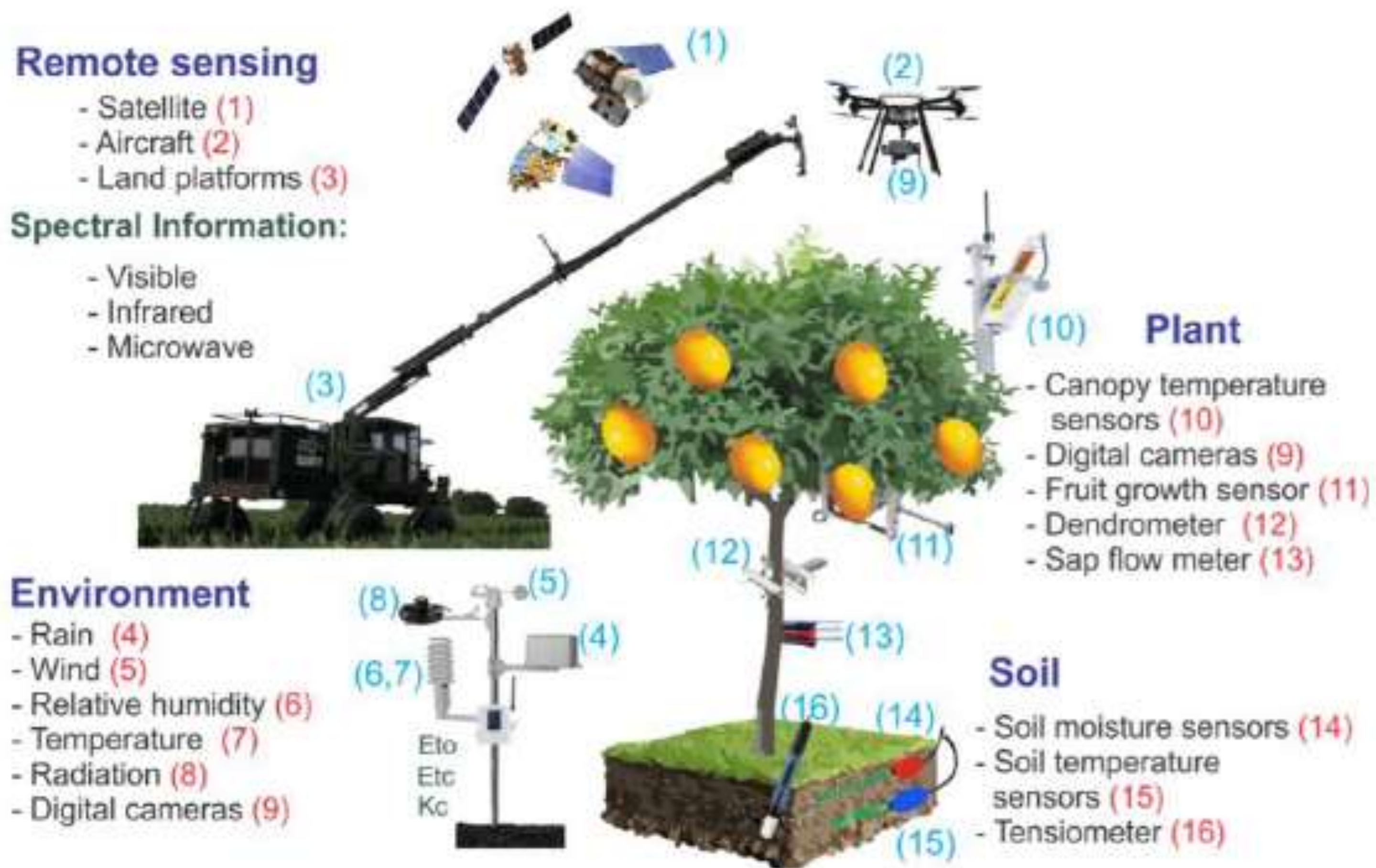
Estos rangos de K_c , son los aceptados por la CNR, para elaborar los diseños de riego. Cualquier K_c por sobre o debajo de estos valores, debe respaldarse por publicaciones de instituciones reconocidas.

Cultivo	Valor mínimo	Valor máximo
Alfalfa	0.85	1.00
Almendro	0.95	1.05
Arándano	0.60	1.00
Arroz	1.05	1.15
Avellano Europeo	0.70	0.80
Cerezo	1.00	1.25
Ciruelo	0.90	1.15
Damasco	0.80	1.15
Duraznero y Nectarino	1.00	1.15
Espárragos	1.00	1.10
Frambuesa	0.70	0.80
Granado	0.80	0.95
Kiwi	1.10	1.20
Limonero	0.60	0.80
Maíz	1.00	1.10
Manzano	1.05	1.25
Naranja	0.65	0.90
Nogal	0.90	1.10
Olivo	0.55	0.85
Palto	0.75	0.85
Papas	1.00	1.10
Peral	1.00	1.15
Pistacho	1.10	1.30
Pradera	0.90	1.05
Remolacha	1.00	1.10
Tabaco	0.95	1.10
Tomate	1.00	1.10
Vides Viníferas	0.50	0.60
Vid de mesa	0.80	1.30

MÉTODOS DE PRECISIÓN

A.-F. Jimenez, et al.

Computers and Electronics in Agriculture 176 (2020) 105474



Integración de la mayor cantidad de datos e información posible, para mejorar la precisión y exactitud de nuestras decisiones técnicas respecto al riego.



+



=



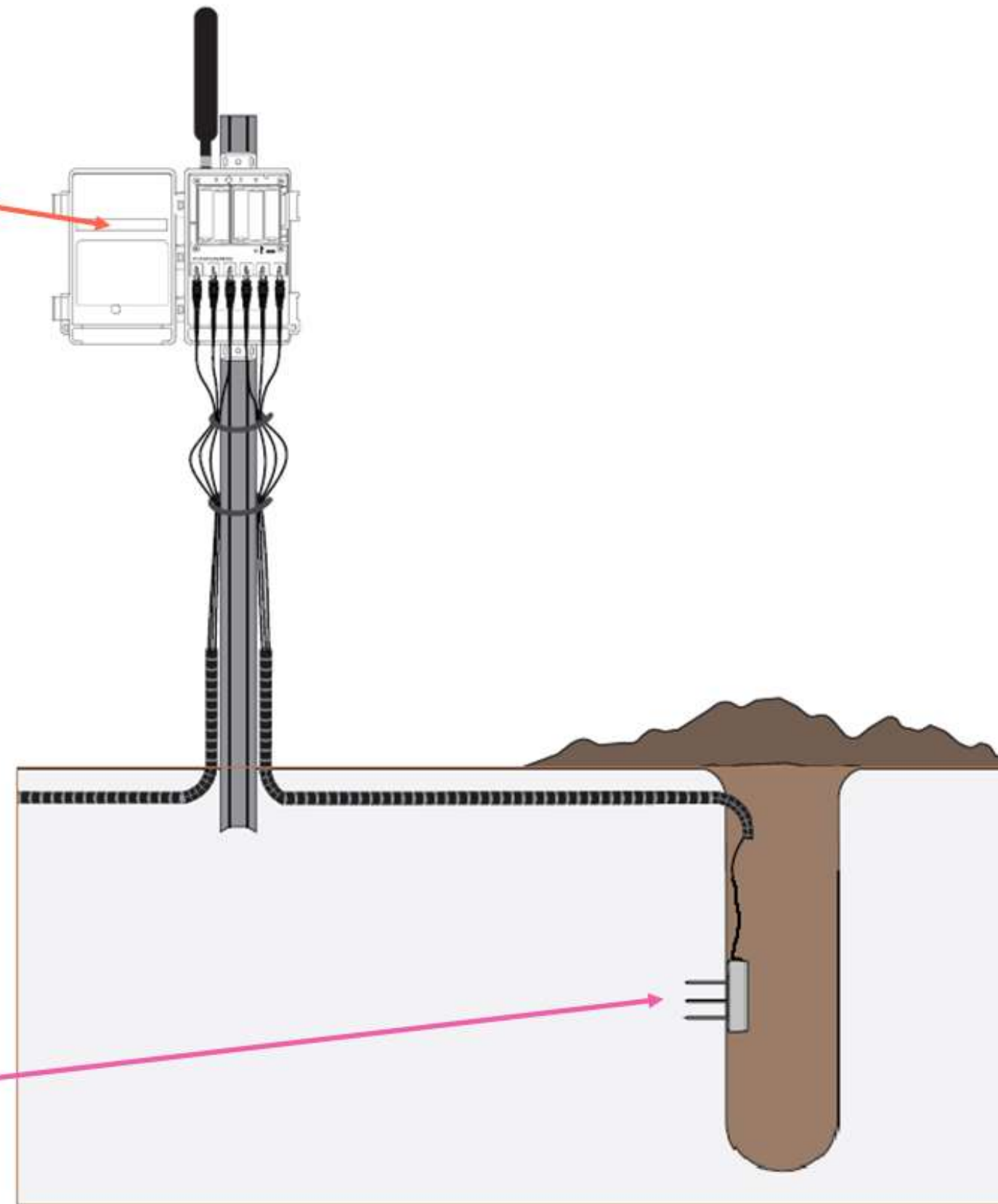
2. Experiencias de monitoreo de la gestión del riego

EXPERIENCIA USO DE SENSORES

SENSORES DE CAPACITANCIA (Sensores de reflectometría en el Dominio de la Frecuencia, FDR)



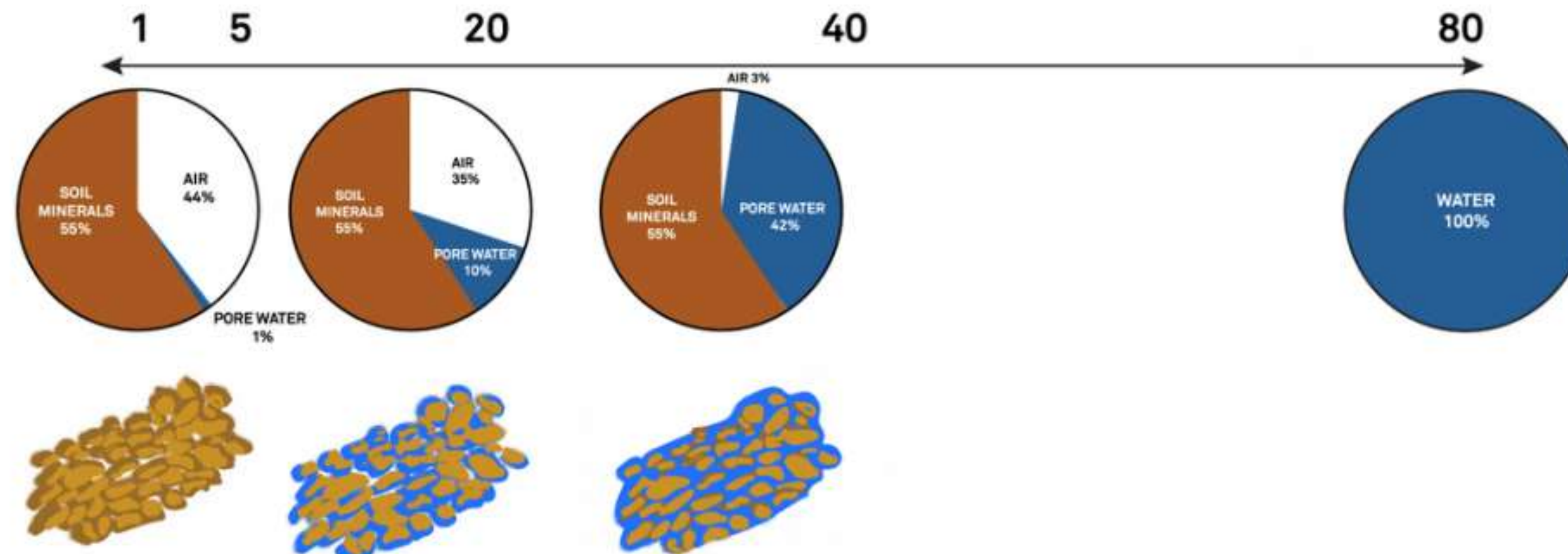
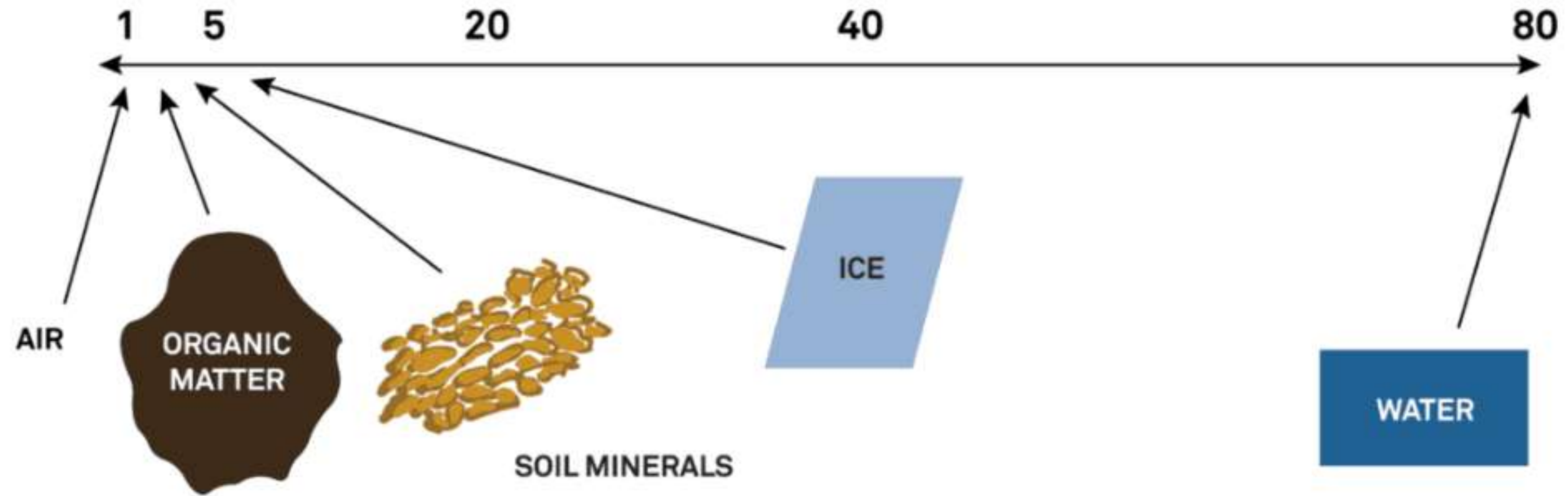
Registrador



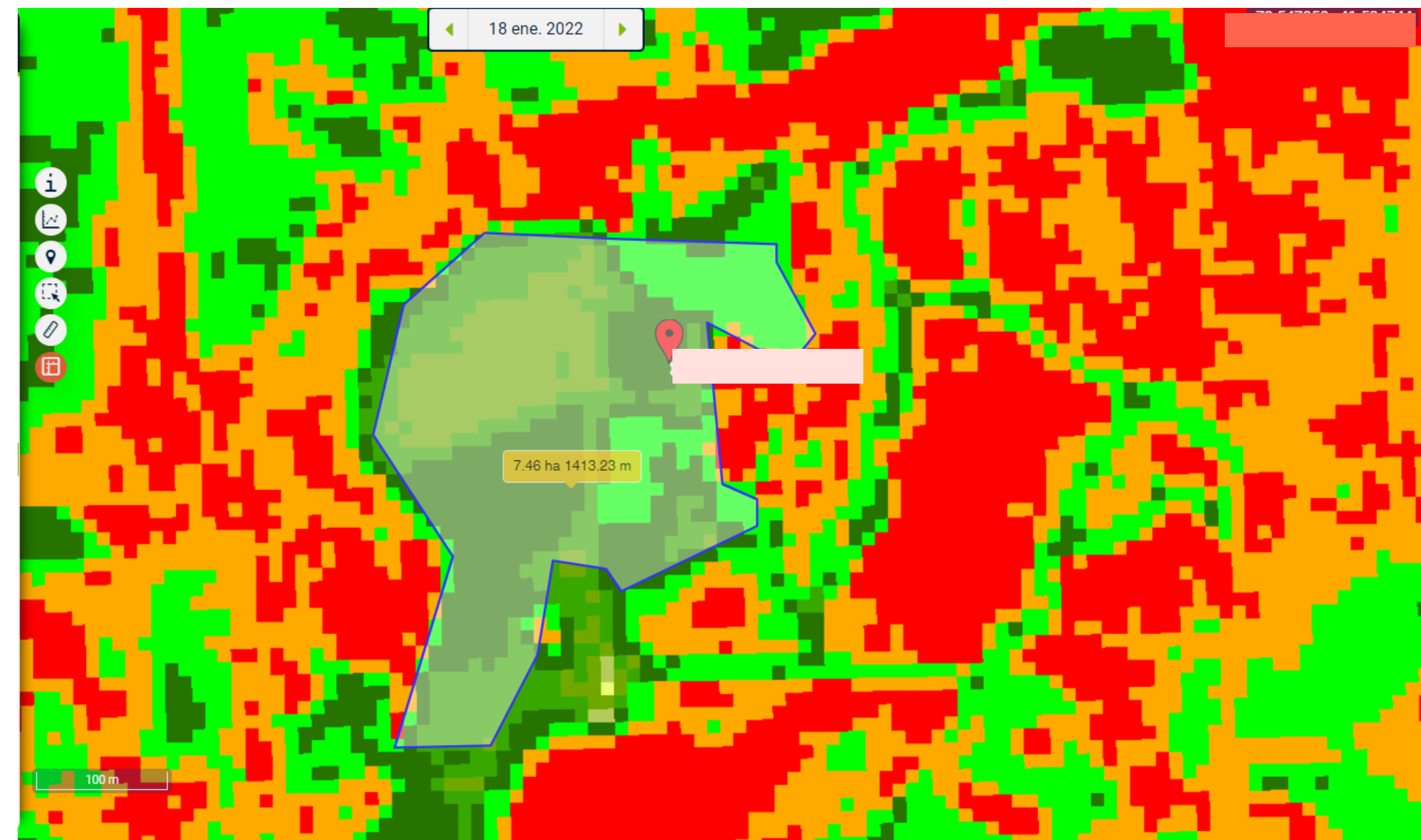
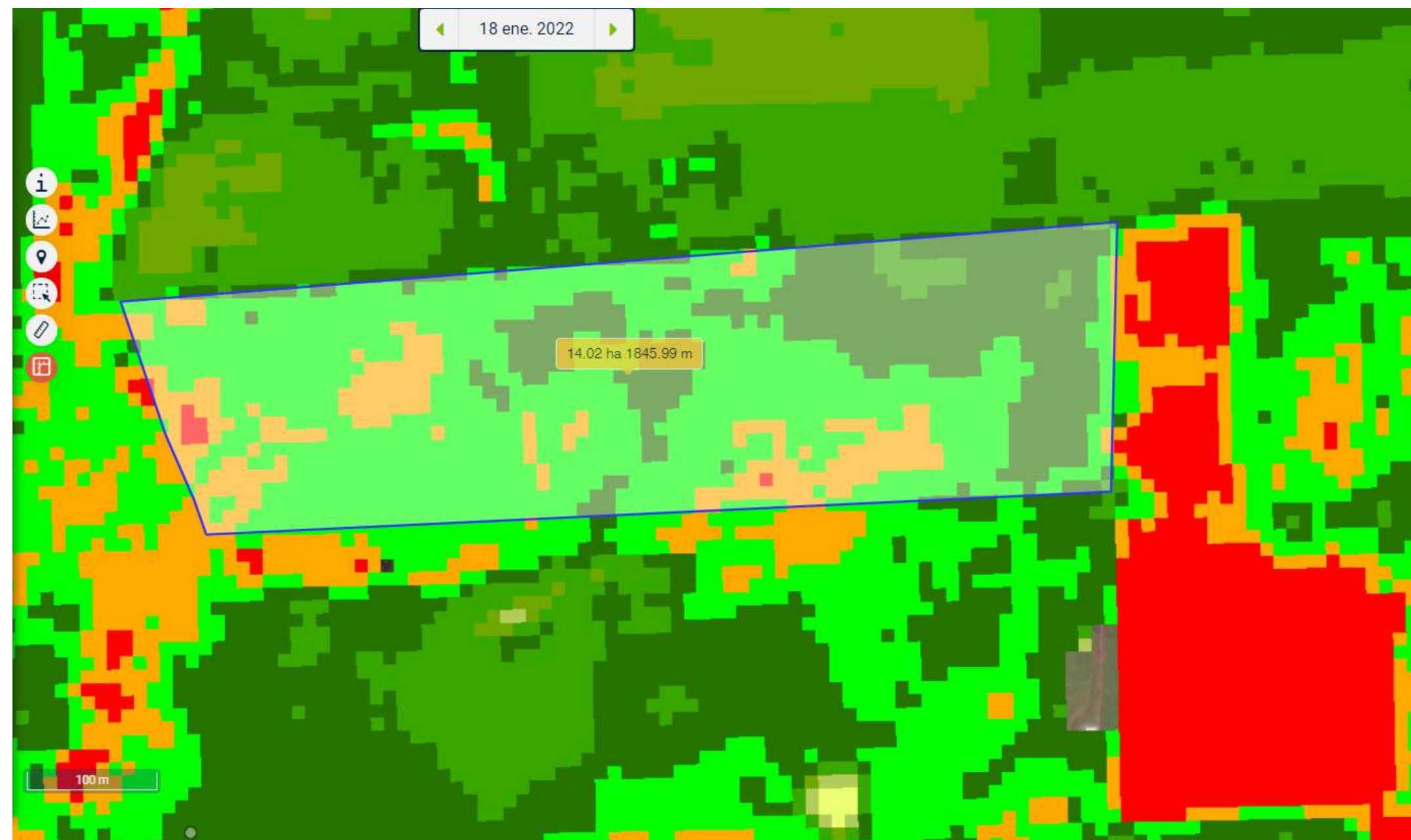
Sensores

EXPERIENCIA USO DE SENSORES

DIELECTRIC CONSTANT: ABILITY TO STORE CHARGE

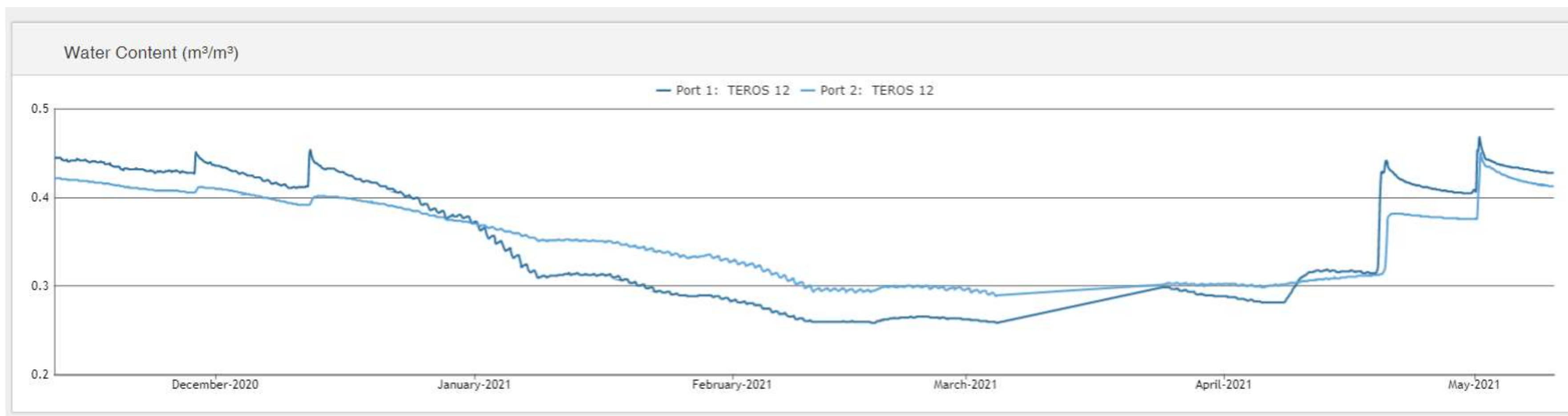
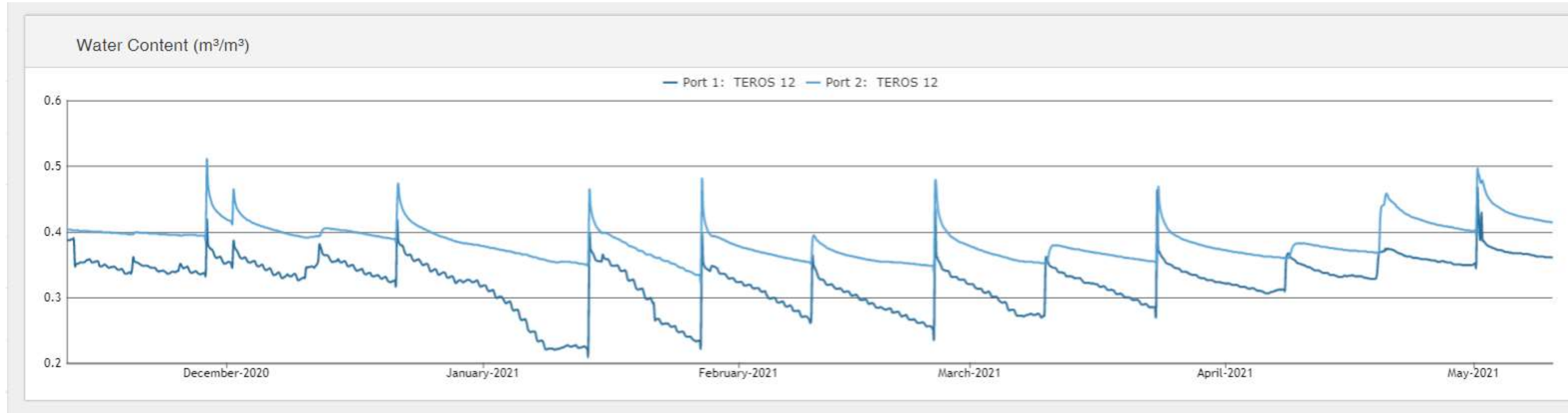


Definición de sitios para ubicar sensores de humedad





Fluctuación del contenido de humedad del suelo a 2 profundidades.





Comparación de volumen aplicado en dos sistemas de riego entre el 24 de diciembre de 2020 y el 21 de enero de 2021.

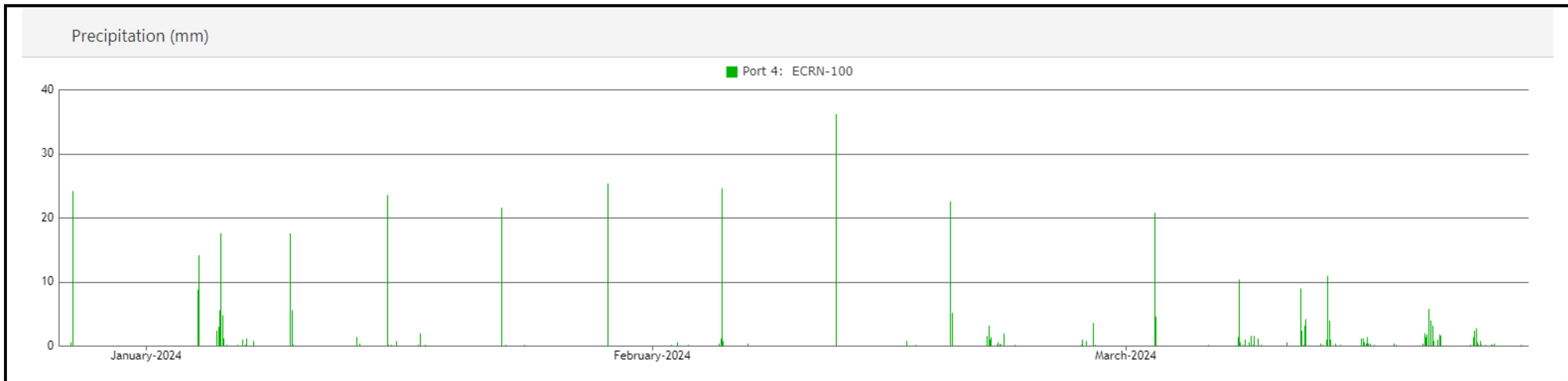
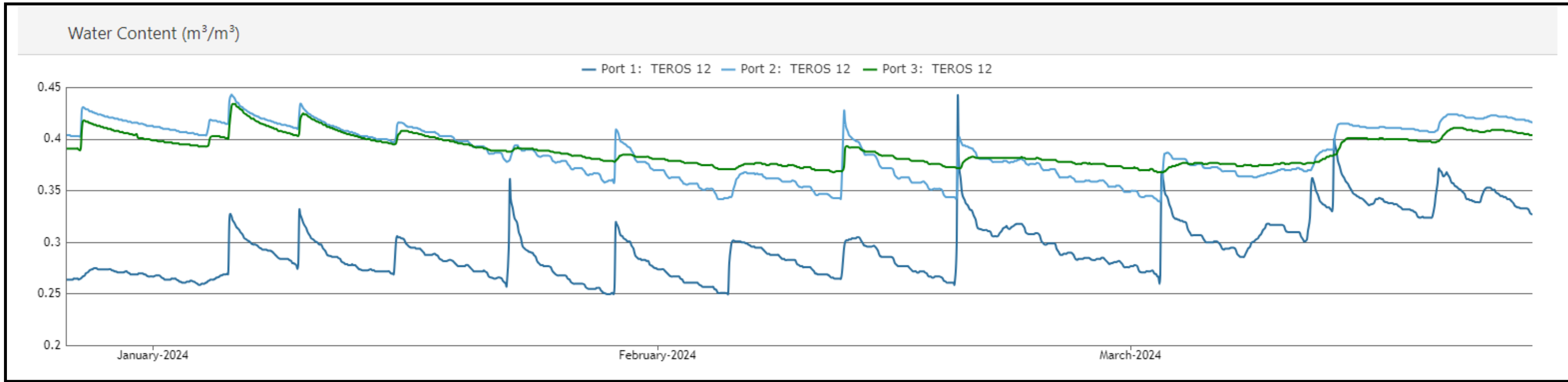
	TAZA	PIVOTE
Nº RIEGOS	4	11
LÁMINA APLICADA (mm)	120	77

Temporada de riego (Noviembre a Marzo)

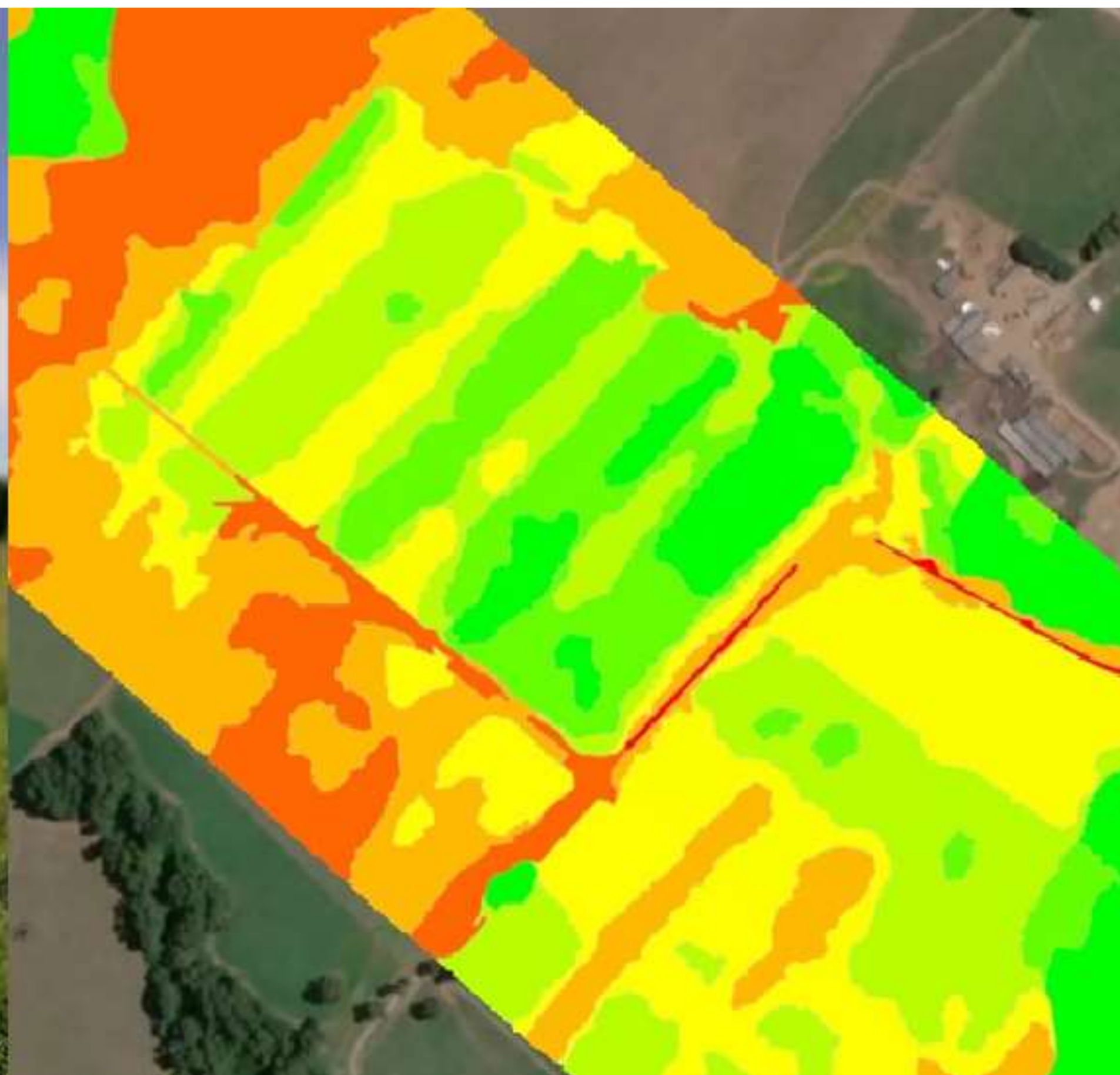
500 mm - 700 mm

No existen recetas, cada sistema debe adecuar la tecnología a los requerimientos que presenta su negocio, los sensores y otras herramientas sirven de soporte y orientación en la decisión del productor.







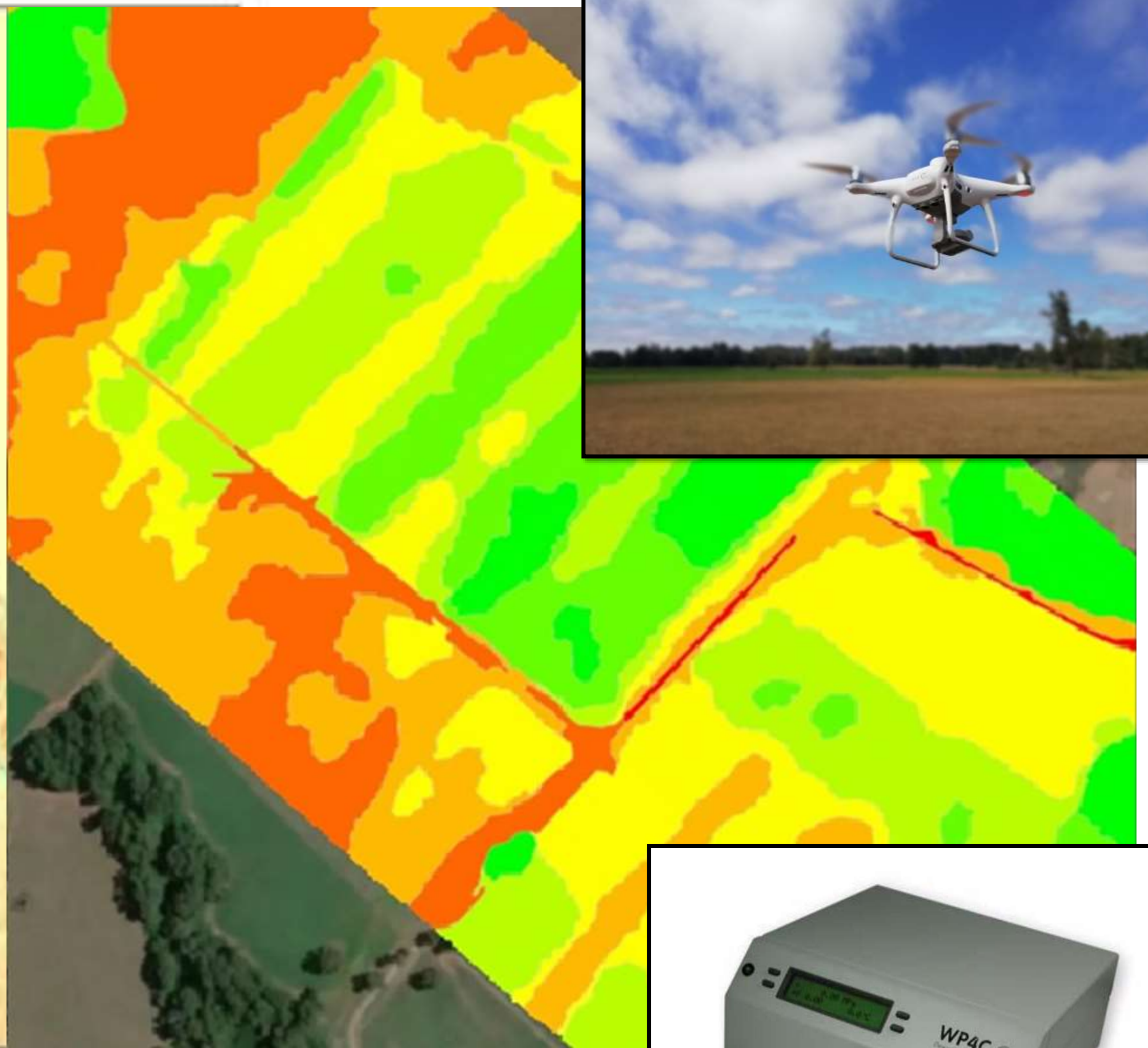
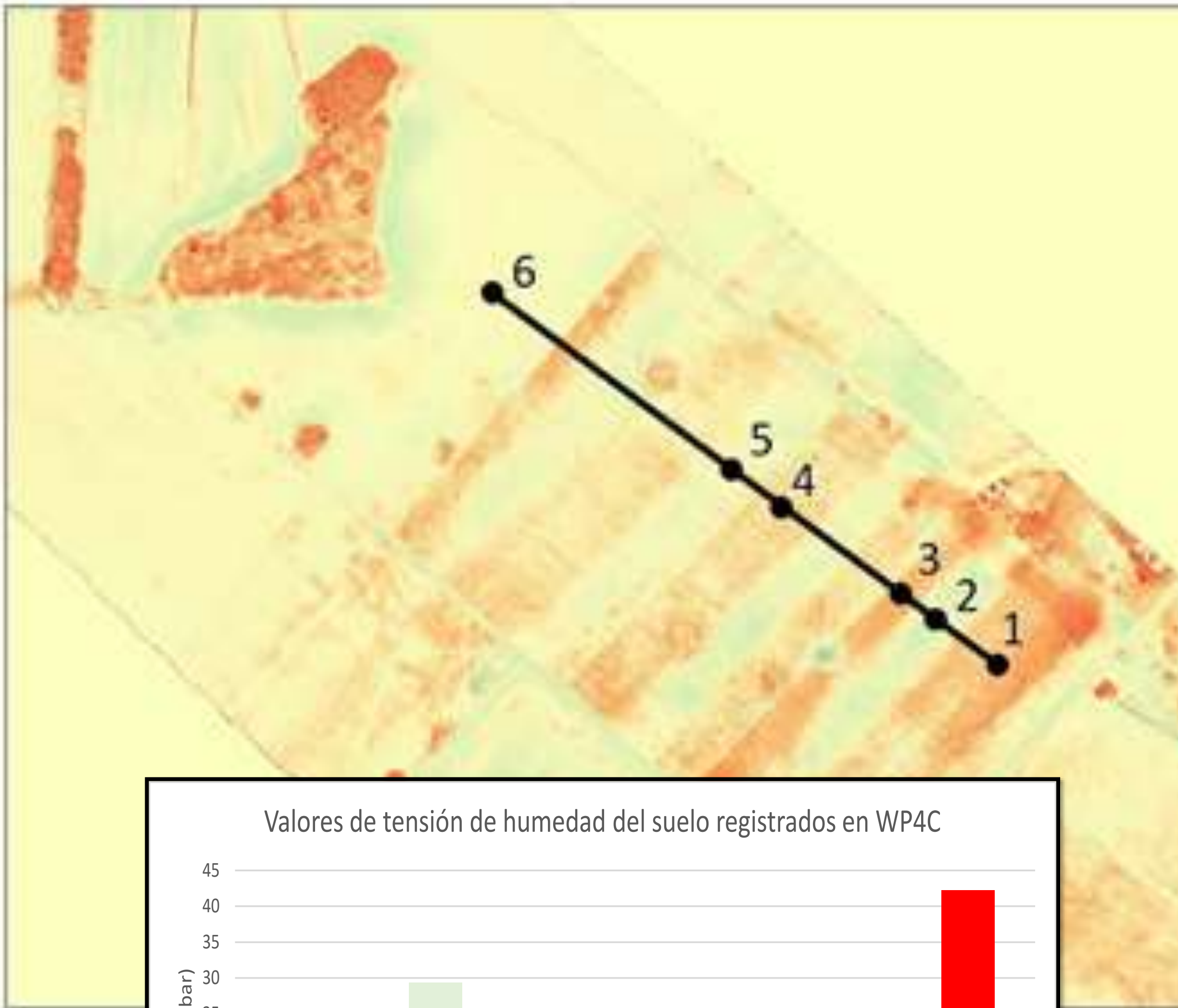


Creada a partir de la capa NDVI

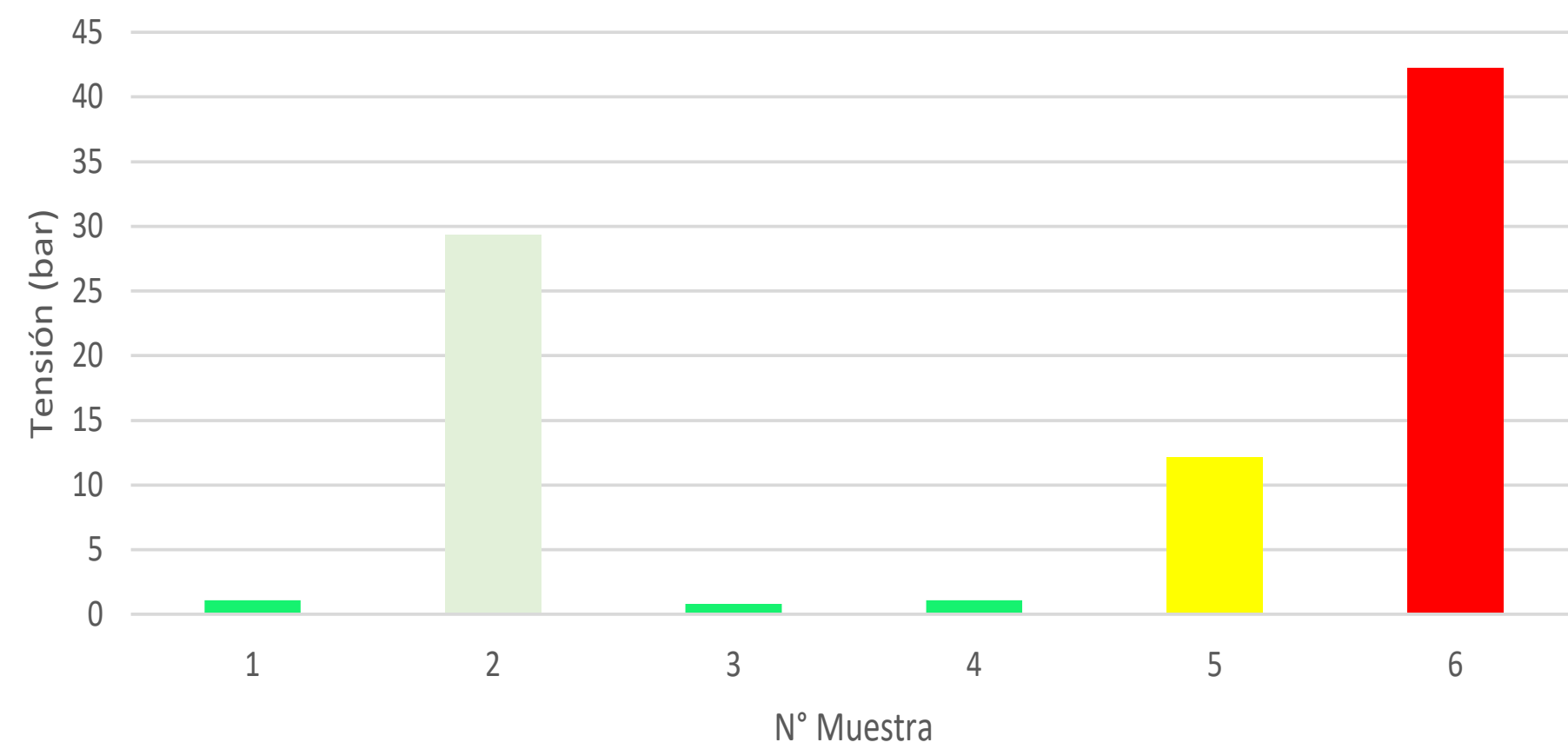
Zonificación Anotaciones

PRESCRIPCIÓN

Valor promedio	Área [ha]	Tarifa [unidades/ha]	Cantidad [unidades]
0,06	0,47	0,00	0,00
0,21	11,39	0,00	0,00
0,32	12,92	0,00	0,00
0,42	10,77	0,00	0,00
0,55	8,83	0,00	0,00
0,67	4,30	0,00	0,00
0,82	8,46	0,00	0,00



Valores de tensión de humedad del suelo registrados en WP4C



3. Programación del riego

Dependiendo de las escalas de monitoreo, se definirán diferentes escalas de programación de riego

- **Método artesanal**
- **Método básico**
- **Método convencional**
- **Métodos de precisión**



Física de suelos

Sensores de humedad

Análisis Satelital

Estación meteorológica

PROF	Prof	CC	PMP	DAP	CR	LN
0-13	13	72	48	0,91	0,4	11,4
16-25	9	68	47	0,82	0,4	6,2
25-47	22	72	41	0,82	0,4	22,4
						39,9

Días después del último riego	ET0	Kc	ETc (mm)	ETc Acumulada (mm)	PP (mm)	¿Riego?
1	4,6	1,15	5,290	5,290	0	
2	5,0	1,15	5,750	11,040	0	
3	1,8	1,15	2,070	13,110	0	
4	4,2	1,15	4,830	17,940	0	
5	4,3	1,15	4,945	22,885	0	
6	3,0	1,15	3,450	26,335	0	
7	1,4	1,15	1,610	27,945	0	
8	3,9	1,15	4,485	32,430	0	
9	2,2	1,15	2,530	34,960	0	
10	3,2	1,15	3,680	38,640	0	
11	2,4	1,15	2,760	2,760	0	RIEGO
12	2,9	1,15	3,335	6,095	0	
13	2,9	1,15	3,335	9,430	15,0	
14	4,2	1,15	4,830	-0,740	0	
15	5,1	1,15	5,865	5,125	0	











¡GRACIAS!

HOMERO BARRÍA OJEDA
homero.barria@inia.cl