

Problemáticas destacadas de las aguas subterráneas

Técnicas para aplicar

Enrique Gutiérrez Díez

13 de junio 2024

Gestión Sostenible de aguas subterráneas en HIDRALIA

Enrique Gutiérrez Díez

13 de junio 2024

CONTEXTO



MAYOR DEMANDA DE RECURSOS

+50% incremento / recursos disponibles

ESTRÉS HÍDRICO

+40% población afectada

POBLACIÓN/URBANIZACIÓN CRECIENTES

+60% en grandes ciudades

En 2030, consumiremos un 50% más de alimentos, un 40% más de agua, y un 50% más de energía.

Andalucía es una de las regiones europeas con mayor tendencia al **estrés hídrico** y más expuesta a su agravamiento por los efectos del cambio climático.

RETOS

Conseguir la eficiencia hídrica y garantizar un abastecimiento de calidad en las ciudades en las que gestionamos el ciclo del agua es una prioridad.

- Reducir **estrés hídrico** > territorio resiliente
- Mejorar **eficiencia infraestructuras** > innovación y digitalización
- Asegurar el **desarrollo económico** > vector agua

El agua es un **recurso estratégico** y puede convertirse en un vector de **generación de riqueza, empleo y recuperación medioambiental.**

MISIÓN

Aumentar la **seguridad hídrica y resiliencia territorial** con una visión de **gestión conjunta** de los recursos y máxima **eficiencia** en el contexto de cambio climático, apostando decididamente por la gestión sostenible del **agua subterránea**

CÓMO

Apostando por el **conocimiento, tecnología e innovación aplicada**

DINAPSIS



CETAQUA

Una red de centros tecnológicos del agua basada en un modelo único de **colaboración público-privada**.

Desarrollamos soluciones de I+D+i que garantizan que todo el **ciclo del agua sea sostenible y eficiente** en todas sus fases.

Siempre **conectados con el ámbito local**, entendiendo las necesidades locales para hacer frente a los retos globales y garantizar así el crecimiento económico, medioambiental y social.

Somos una red conectada de centros de I+D+i que lleva a cabo la hoja de ruta de la innovación para la adaptación y la resiliencia al cambio climático.

**CETAQUA
CHILE**

**CETAQUA
GALICIA**

**CETAQUA
BARCELONA**

CETAQUA ANDALUCÍA

Patronos: Hidralia, CSIC, Universidad de Málaga.

- **CONSEJO CIENTÍFICO TÉCNICO:** UCO, UCA, UGR, UAL, Hidralia, UMA, AGBAR, Global Water Partnership, CSIC.

Único **Centro Tecnológico** acreditado como **Agente Andaluz del Conocimiento** dedicado en exclusiva a la IDi para el ciclo integral del agua.

Modelo de colaboración público-privada que inicia su actividad en el año 2014 para asegurar la sostenibilidad y eficiencia del ciclo del agua.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



MODELO DE INNOVACIÓN

10 años convirtiendo ideas en realidades transformadoras

Nuestra metodología abarca todo el proceso de innovación: desde la identificación de oportunidades y necesidades en el entorno hasta la generación de conocimiento científico que se materializa en soluciones aplicadas al ciclo integral del agua.

Participación en más de 
con un presupuesto total de más de 

150 proyectos
60 millones de euros

Actividad

+12

millones de inversión de innovación en Andalucía.

20

proyectos de financiación pública europea o nacional.

3

de ellos coordinados por Cetaqua.

Talento

15

personas en plantilla de las que 5 de ellas son doctores y 4 estudiantes en prácticas.

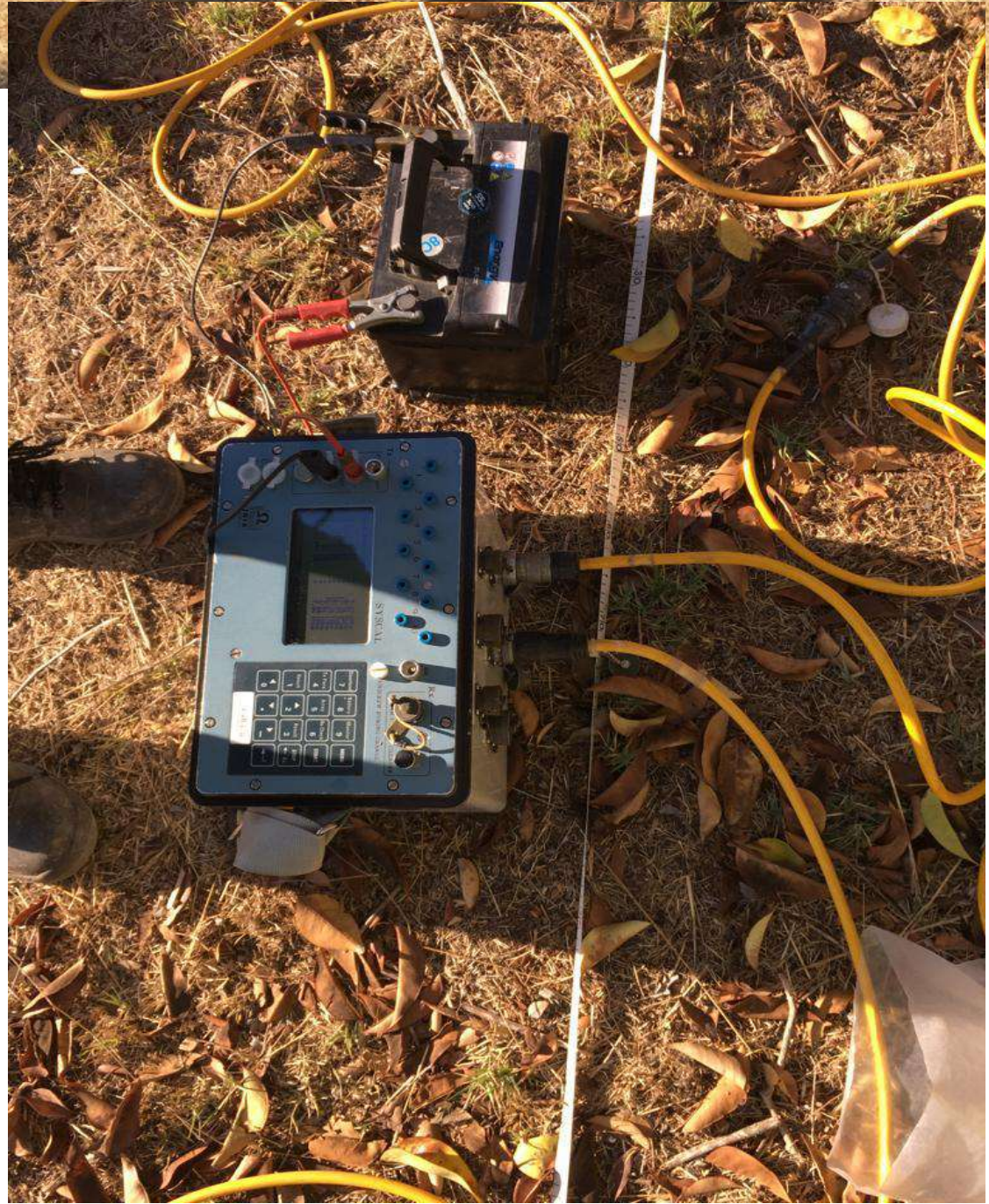
34

estudiantes de la UMA incorporados, 12 actualmente en la plantilla del grupo.

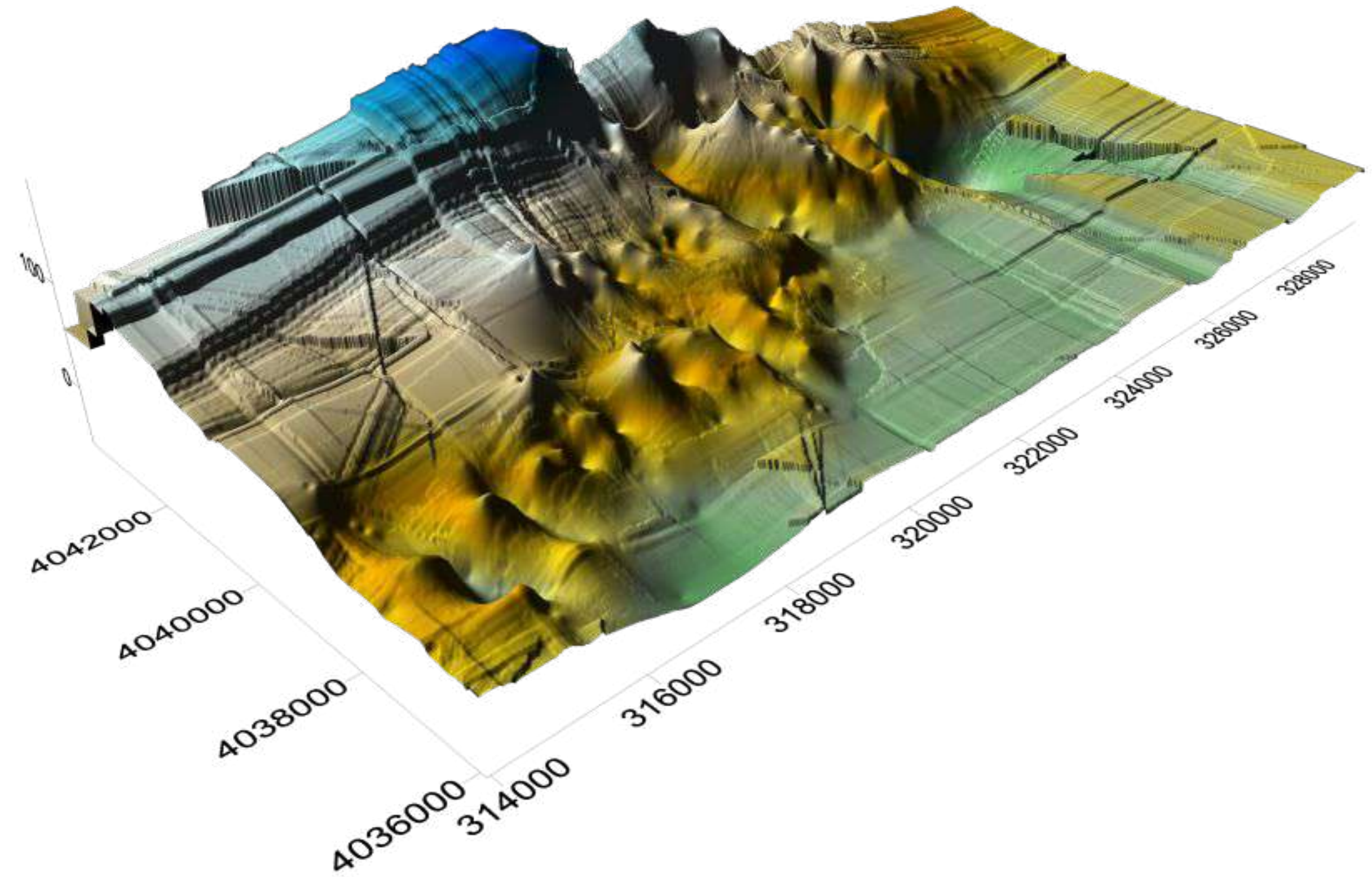
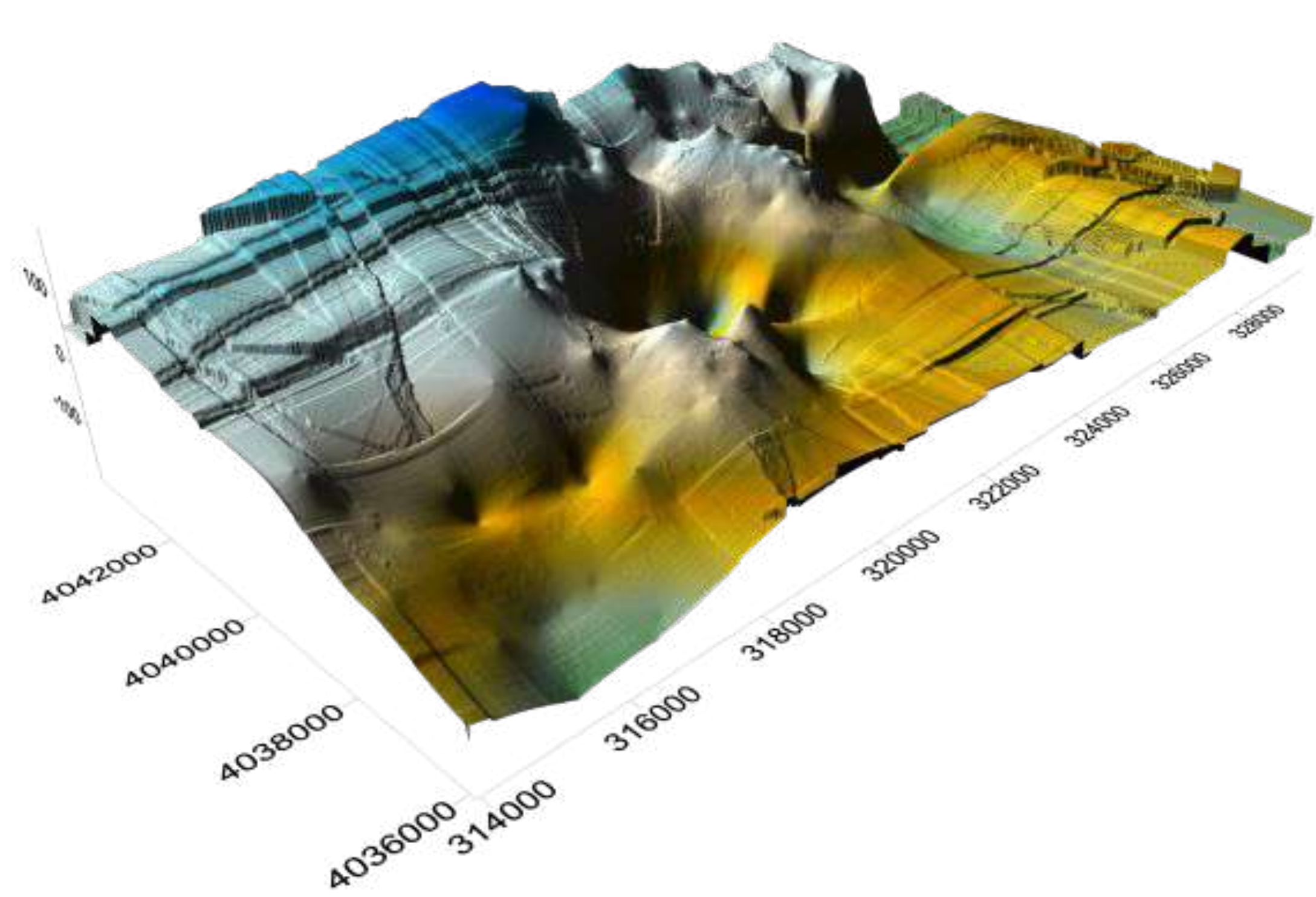
CONOCIMIENTO DE LOS ACUÍFEROS



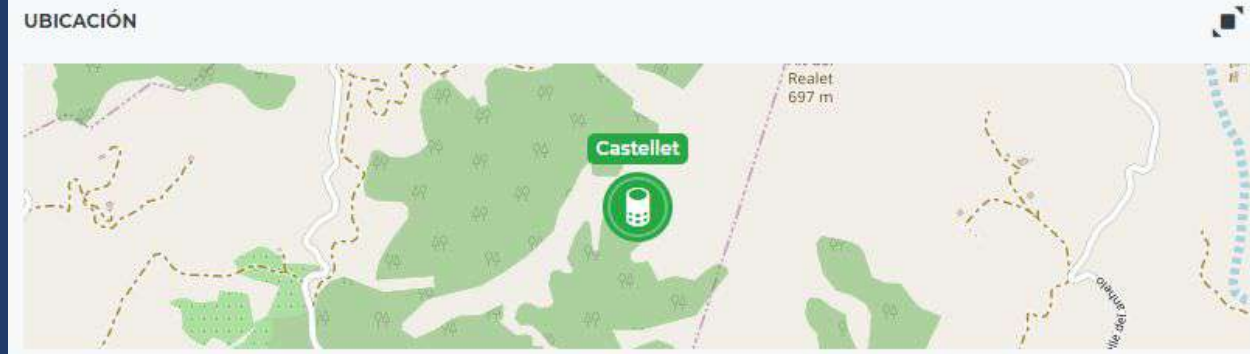
CONOCIMIENTO DE LOS ACUÍFEROS



CONOCIMIENTO DE LOS ACUÍFEROS



OPERACIÓN DE SONDEOS



INFORMACIÓN GENERAL

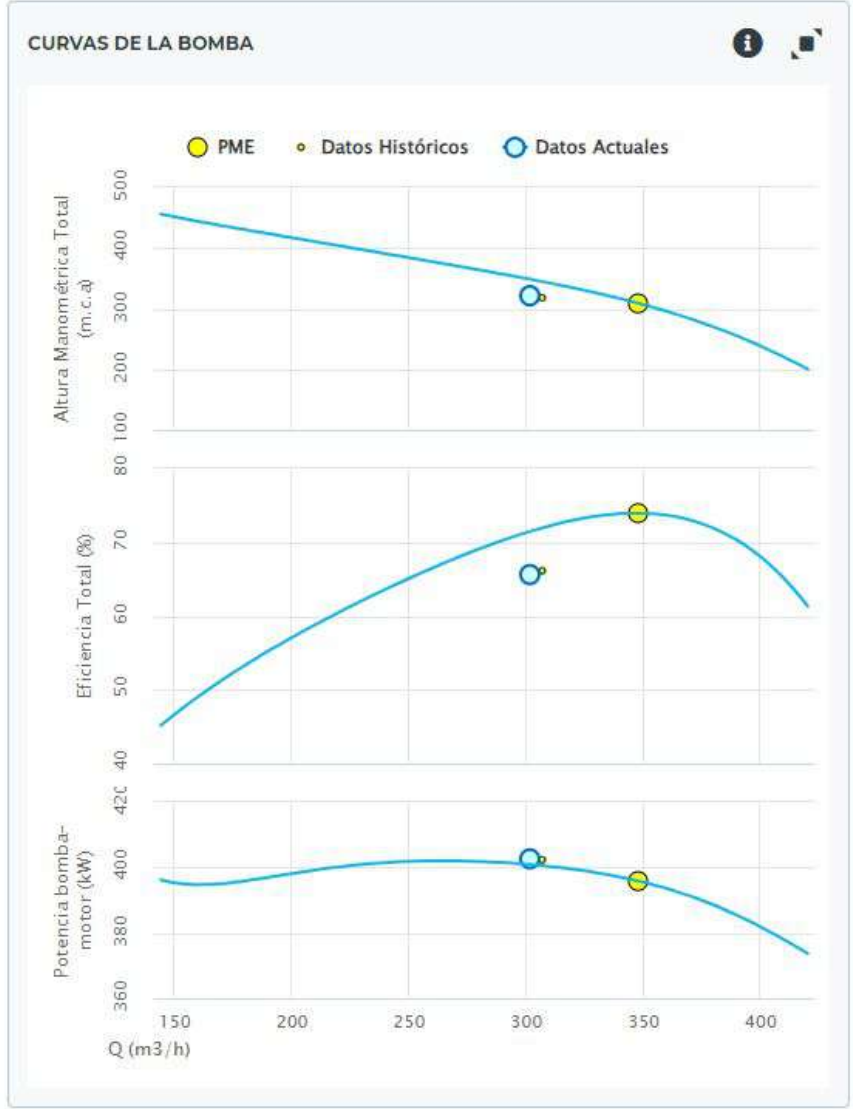
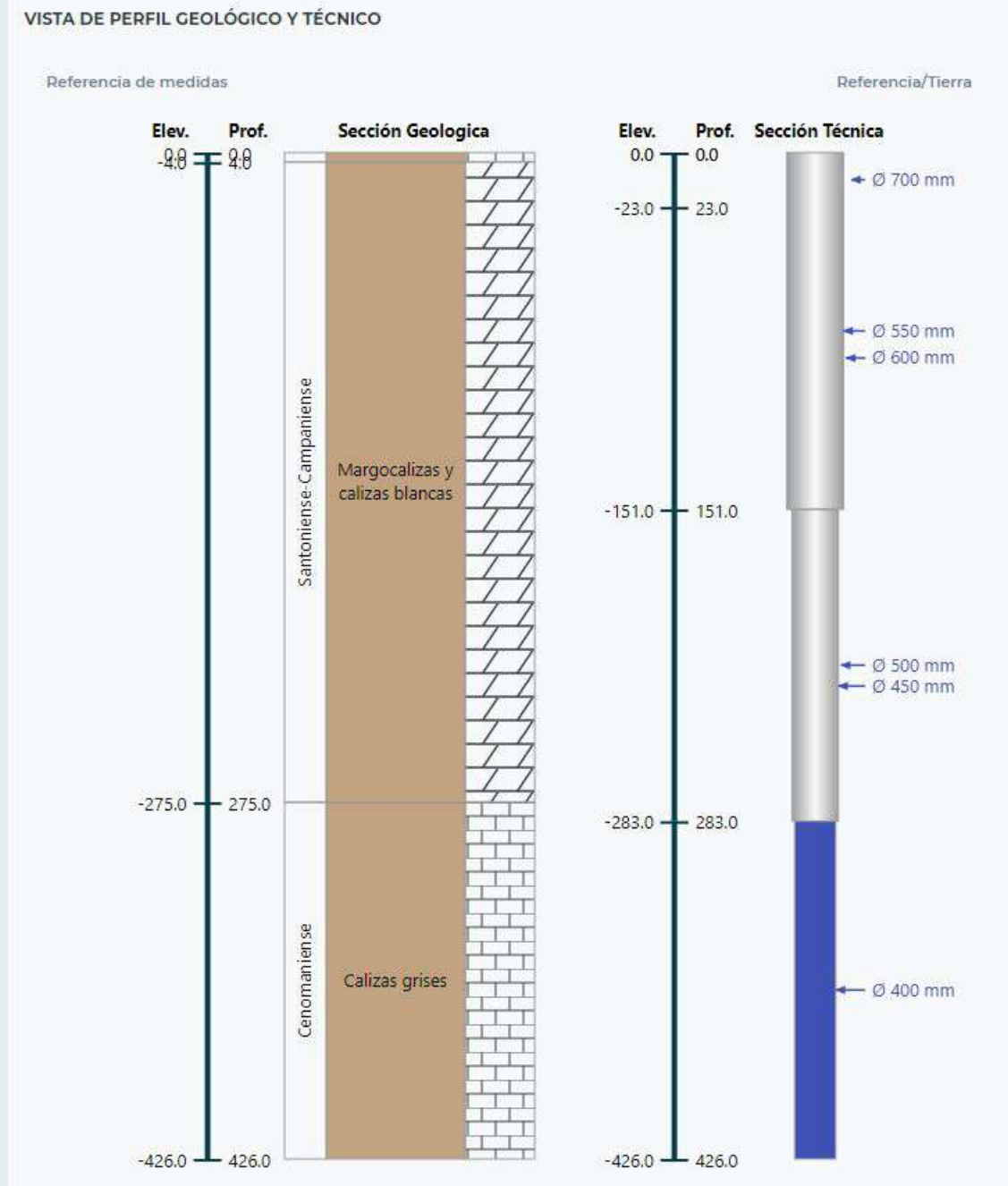
Longitud (WGS84)	-0.24506500
Latitud (WGS84)	38.58835300
Altitud (G)	382 m
Id	123456
Año de creación	
Uso	
Localidad	ORXETA
País	España

AUTORIZACIONES

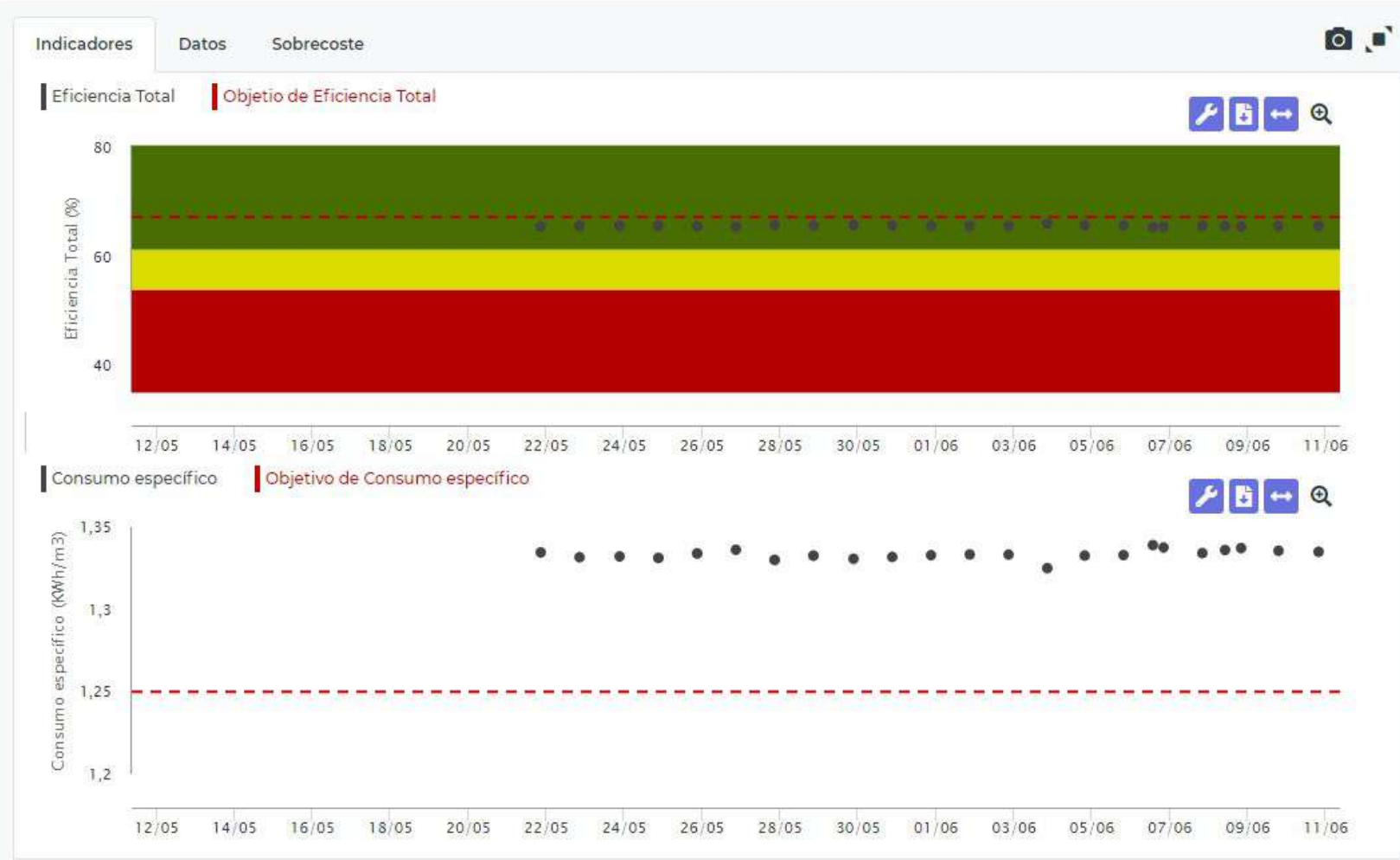
Caudal	5 m ³ /h
Volumen diario	
Volumen anual	50.000 m ³
Nivel de alerta	

ACUÍFERO

Acuífero	Acuífero de Castelllet
Techo Acuífero	0 m



Tensión/Intensidad	Corriente fugas	Coseno Phi	Temperatura Motor	Frecu.
1.057,00 V1 1.054,00 V2 1.057,00 V3	0,01 mA	1,00	- °C	50,0

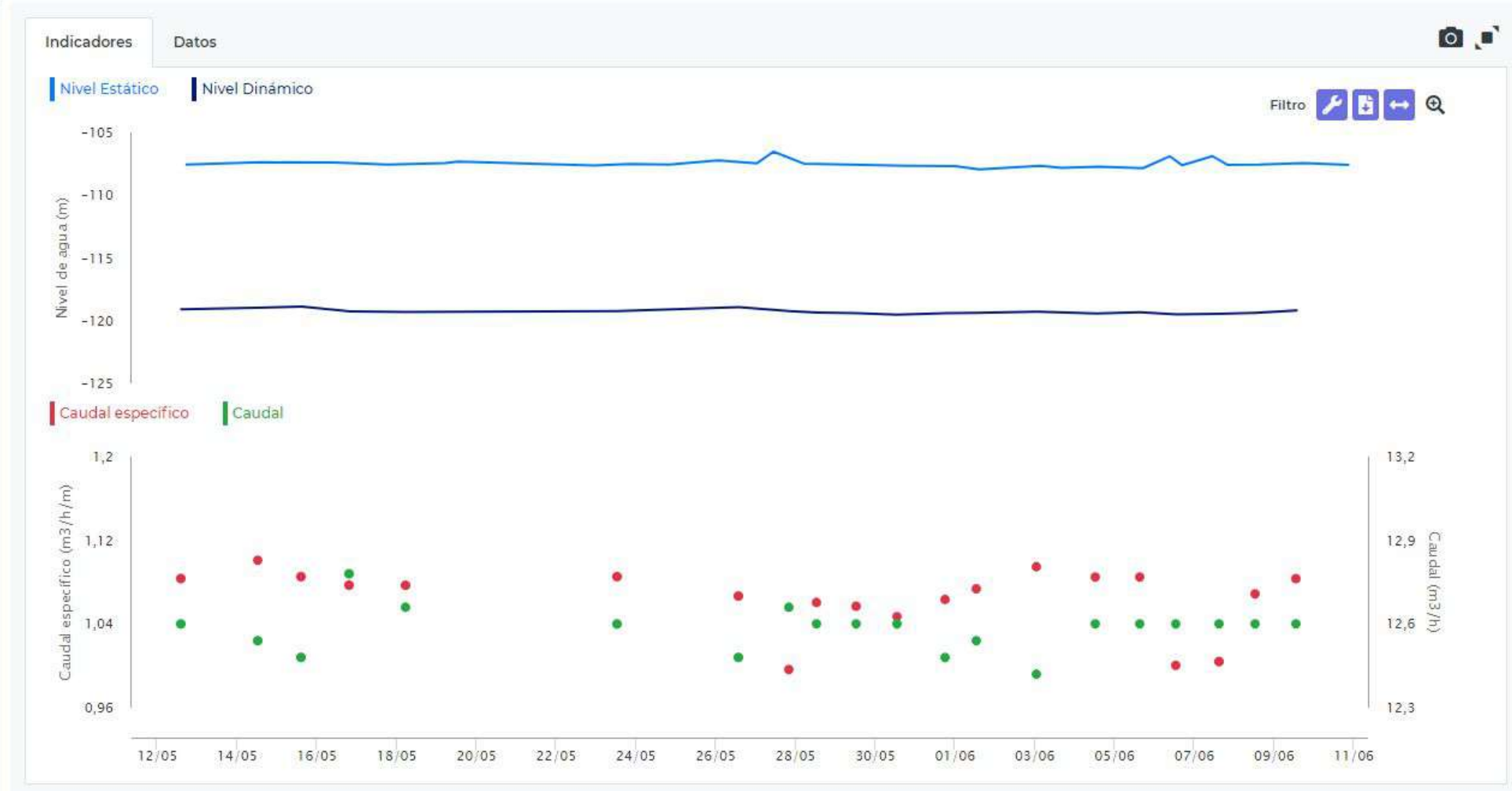
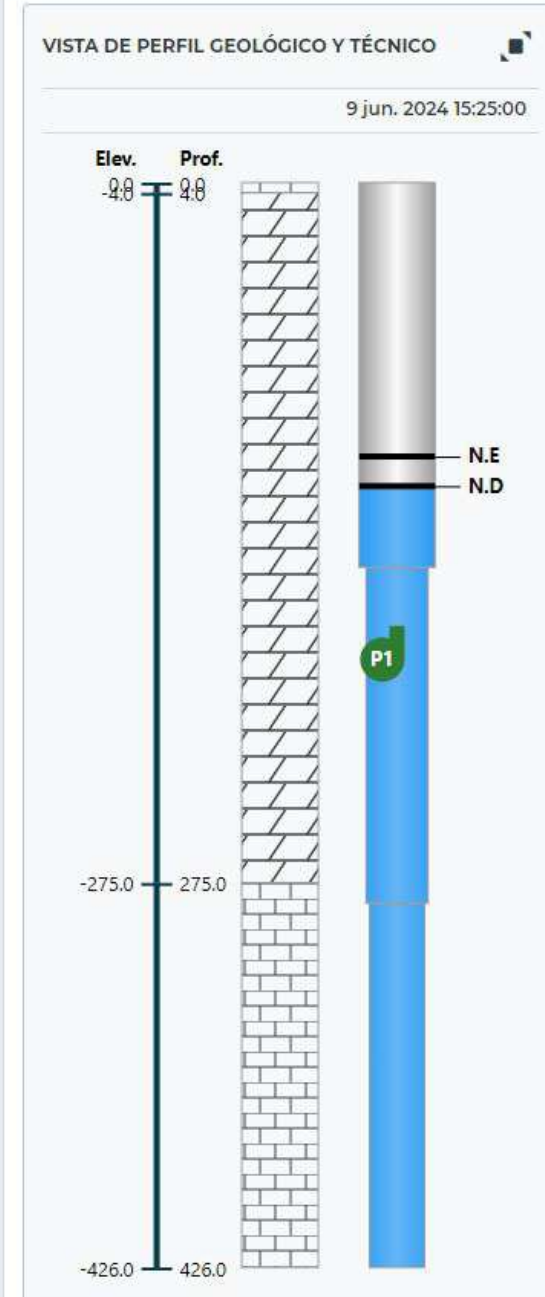


ESTADOS TÉCNICOS EN EL PERIODO

Horas en Marcha	Número Arranques
267 h	23
Consumo de Energía	Potencia Consumida
108.824 kWh	407,00 kW

ÚLTIMOS DATOS 11 jun. 2024 9:30:00

Columna antes del manómetro	Consumo específico	Eficiencia Total
86,29 m.c.a	1,33 kWh/m ³	66 %
Columna después del manómetro	Desviación del Objetivo	Ratio energético
235,18 m.c.a	-8 %	4,15 Wh/m ³ /m
AMT	Sobrecoste acumulado	
321,46 m.c.a	- €	



ESTADOS TÉCNICOS EN EL PERIODO

Volumen bombeado	Horas de funcionamiento
4.276 m ³	336 h
Caudal medio	% Autorizado
12,75 m ³ /h	9 %

ÚLTIMOS DATOS 9 jun. 2024 15:25:00

Nivel Estático	Caudal	Caudal específico	Columna de agua sobre la bomba	Techo de la rejilla	Techo del Acuífero
-107,57 m	12,6 m ³ /h	1,08 m ³ /h/m	65,81 m	-119,19 m	-119,19 m
Nivel Dinámico	Abatimiento	Abatimiento específico	Nivel de agua sobre		
-119,19 m	11,63 m	0,92 m/m ³ /h			

MANTENIMIENTO DE SONDEOS



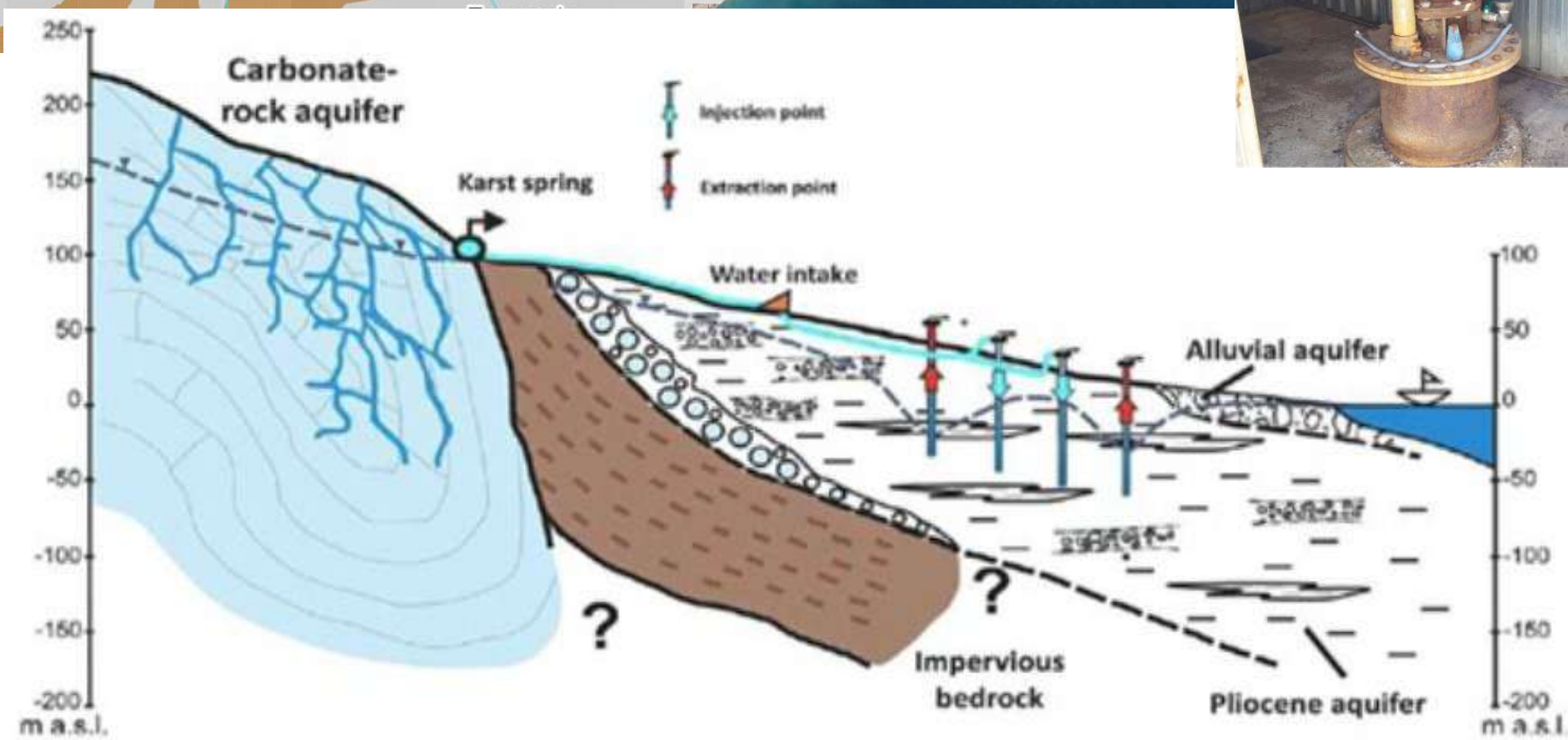
MANTENIMIENTO DE SONDEOS (innovación)



RECARGA GESTIONADA

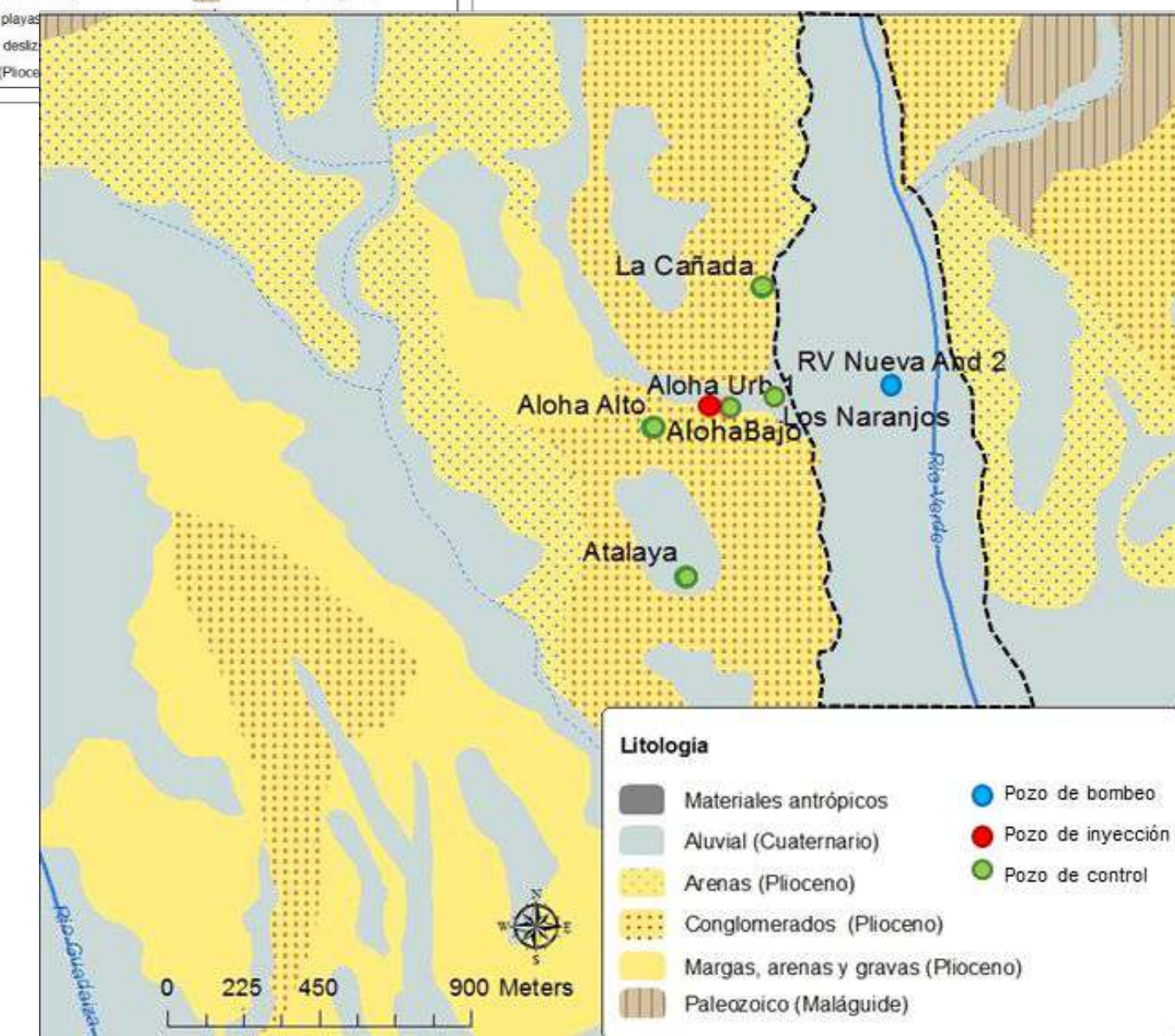
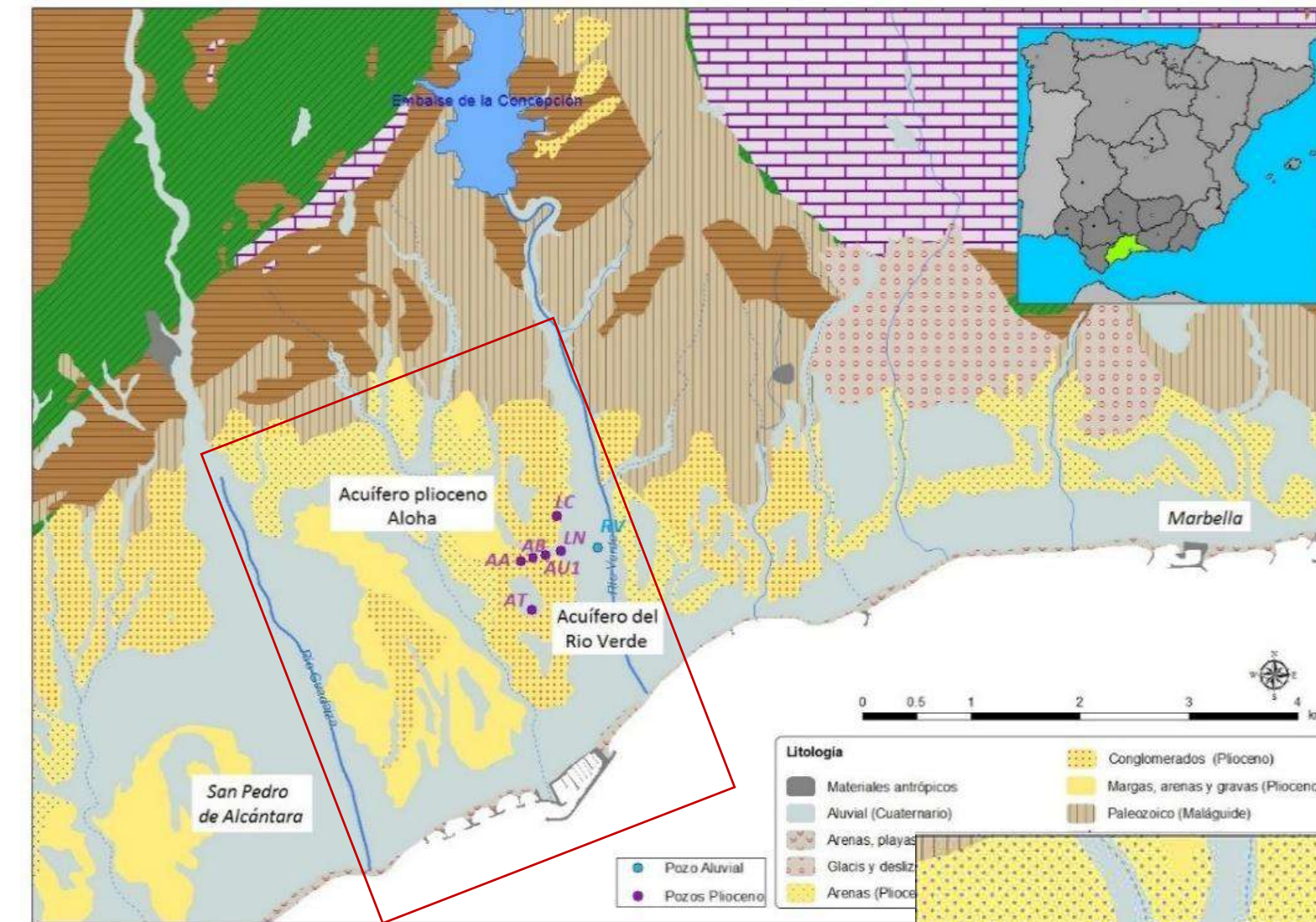
EL SEÑORÍO (desde 2000)

Esquema de Recarga Gestionada de Acuíferos (MAR)
(2 sondeos inyección 25 L/s a 100m, 128.000 m³/año)



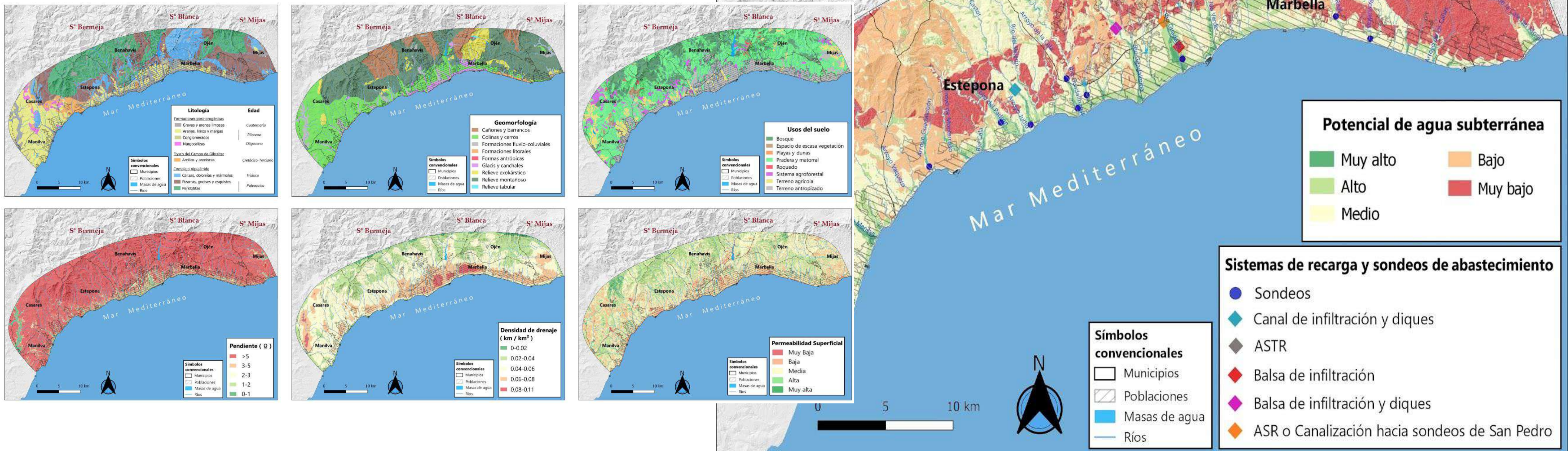
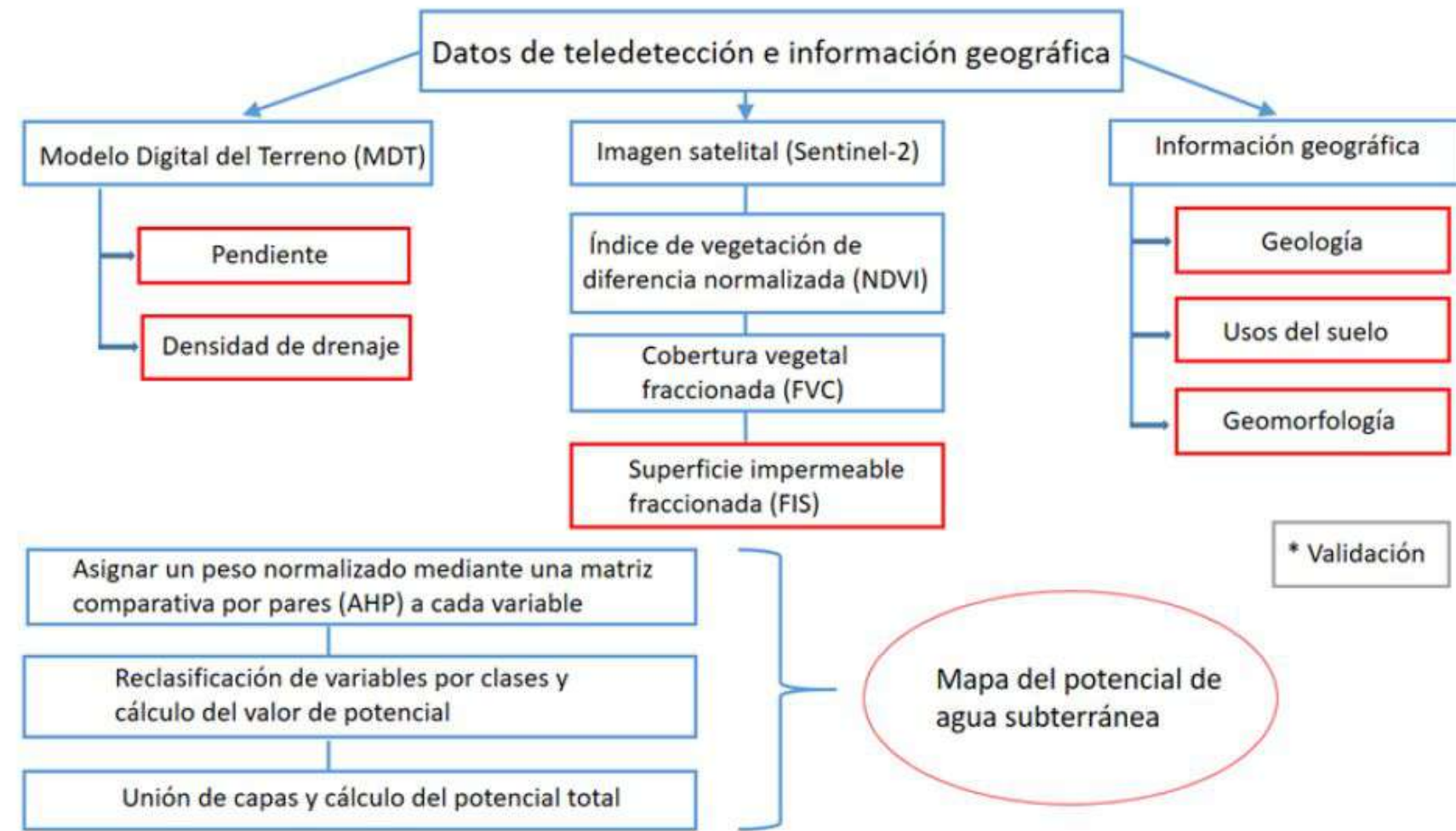
ALOHA (desde 2016)

Esquema de Recarga Gestionada de Acuíferos (MAR)
(1 sondeo inyección de 4 L/s a 100 m, 15.000 m³/año)

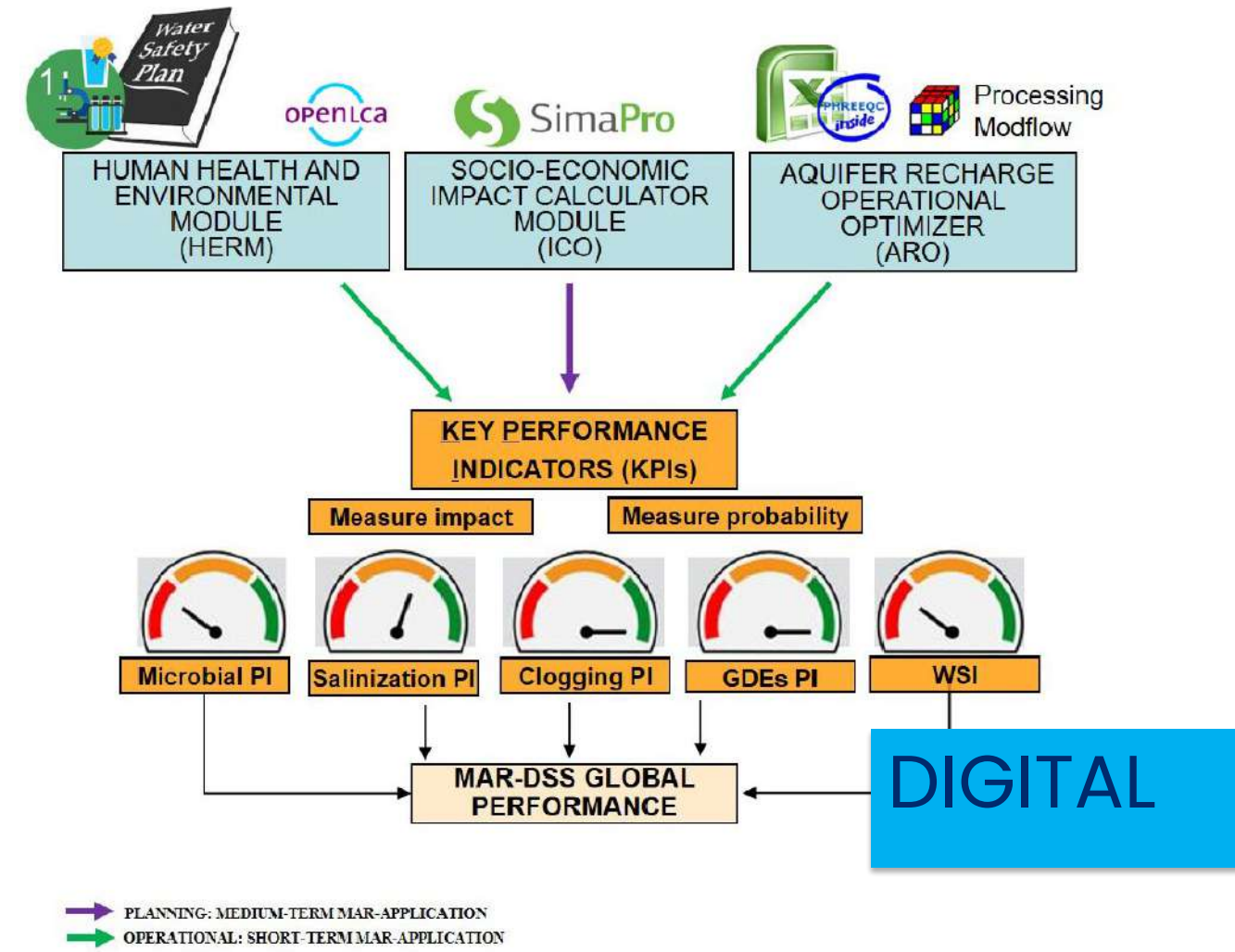
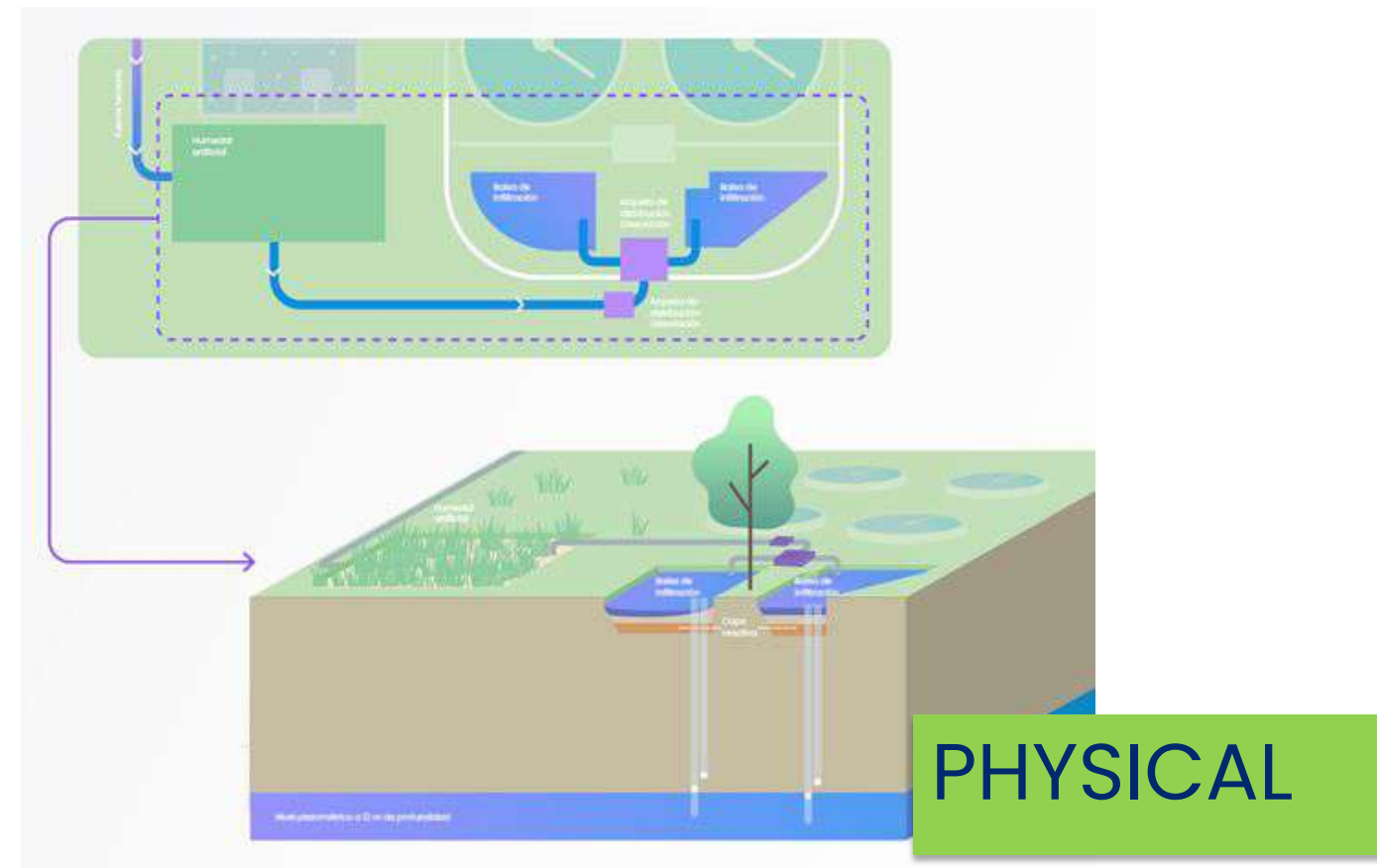


RECARGA GESTIONADA

Metodología de estimación de potencial de recarga de acuíferos



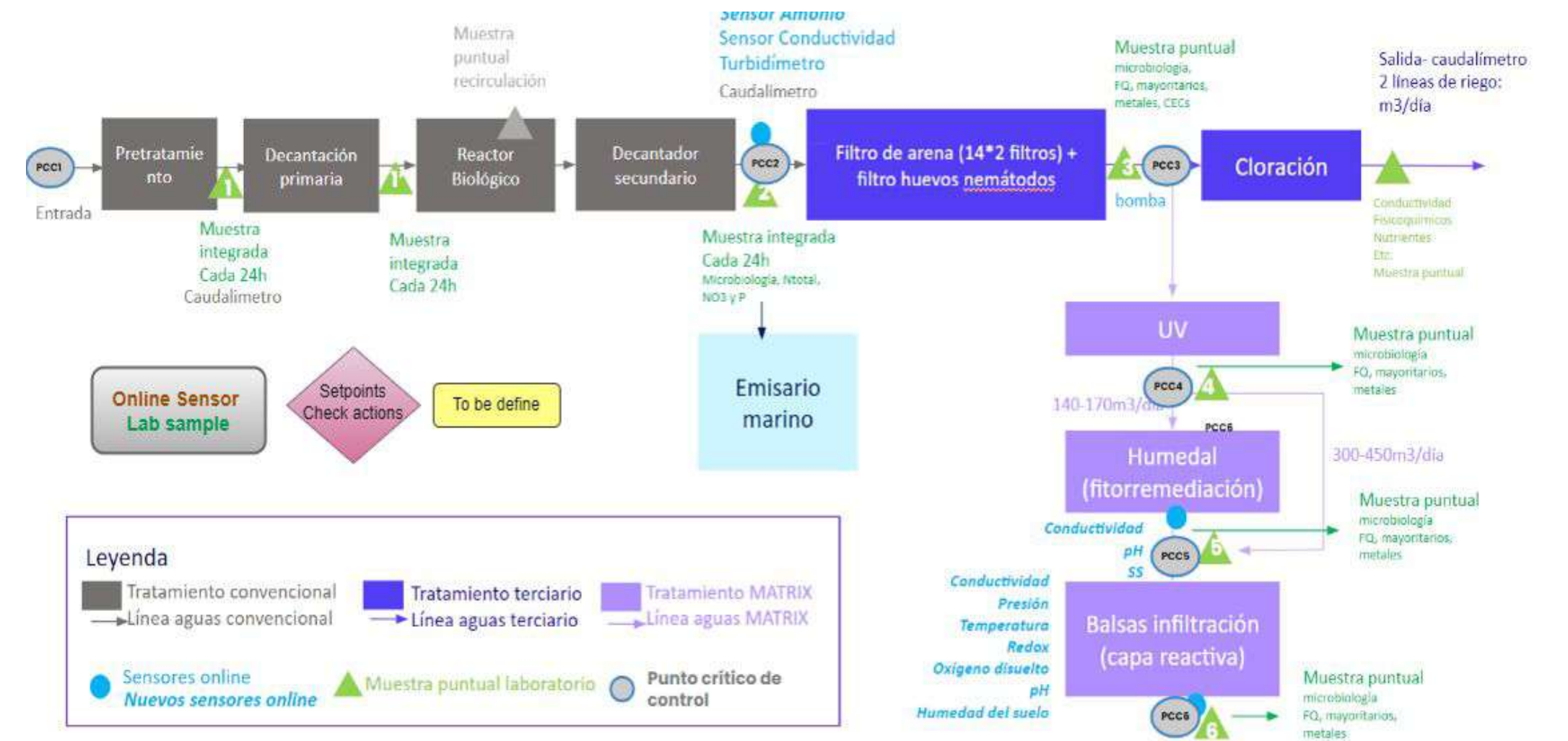
RECARGA GESTIONADA



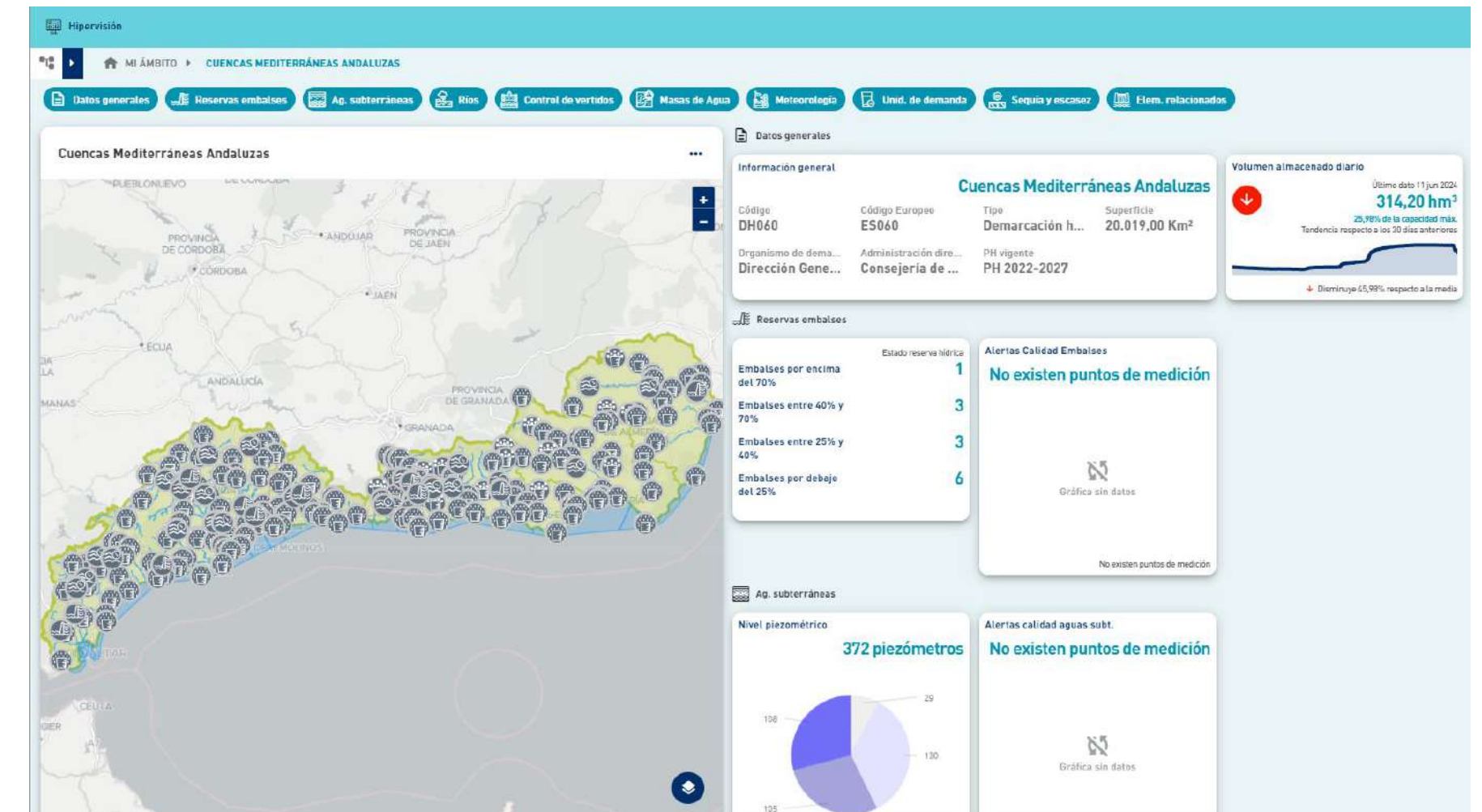
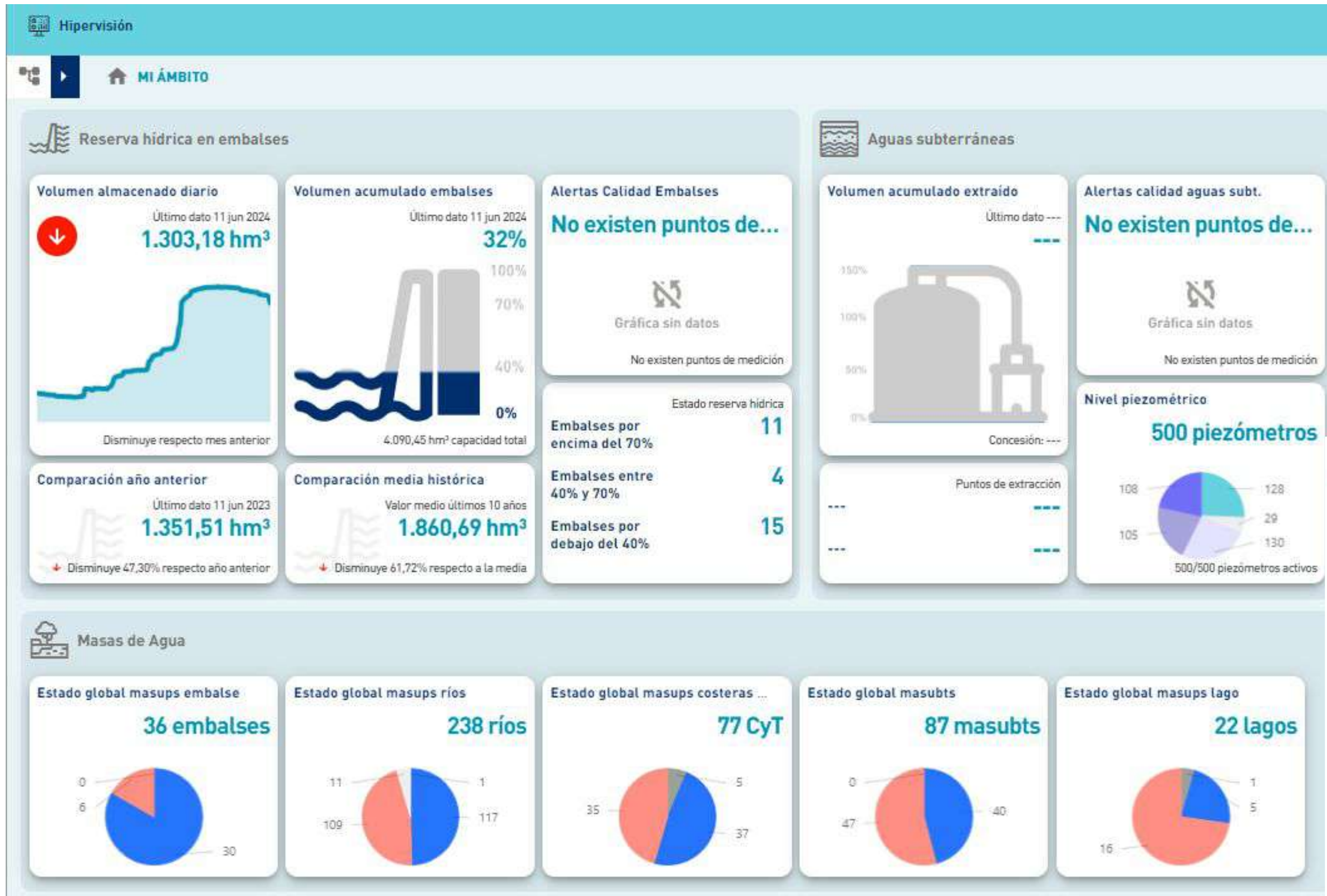
GOVERNANCE



Digitalización de los planes de gestión del riesgo sanitario > confiabilidad MAR aguas regeneradas

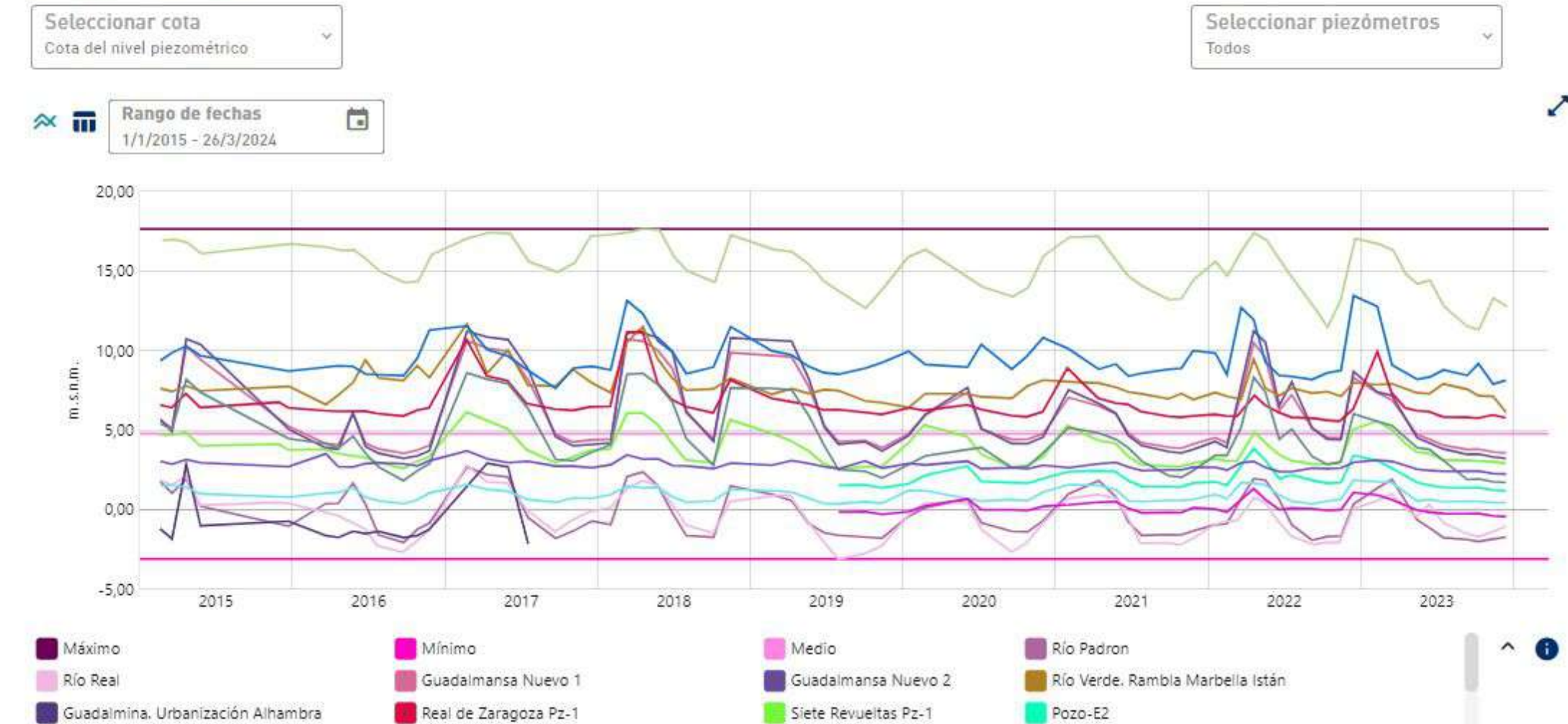


GESTIÓN CONJUNTA RECURSOS



DATOS OBSERVADOS

PIEZÓMETROS DE CONTROL



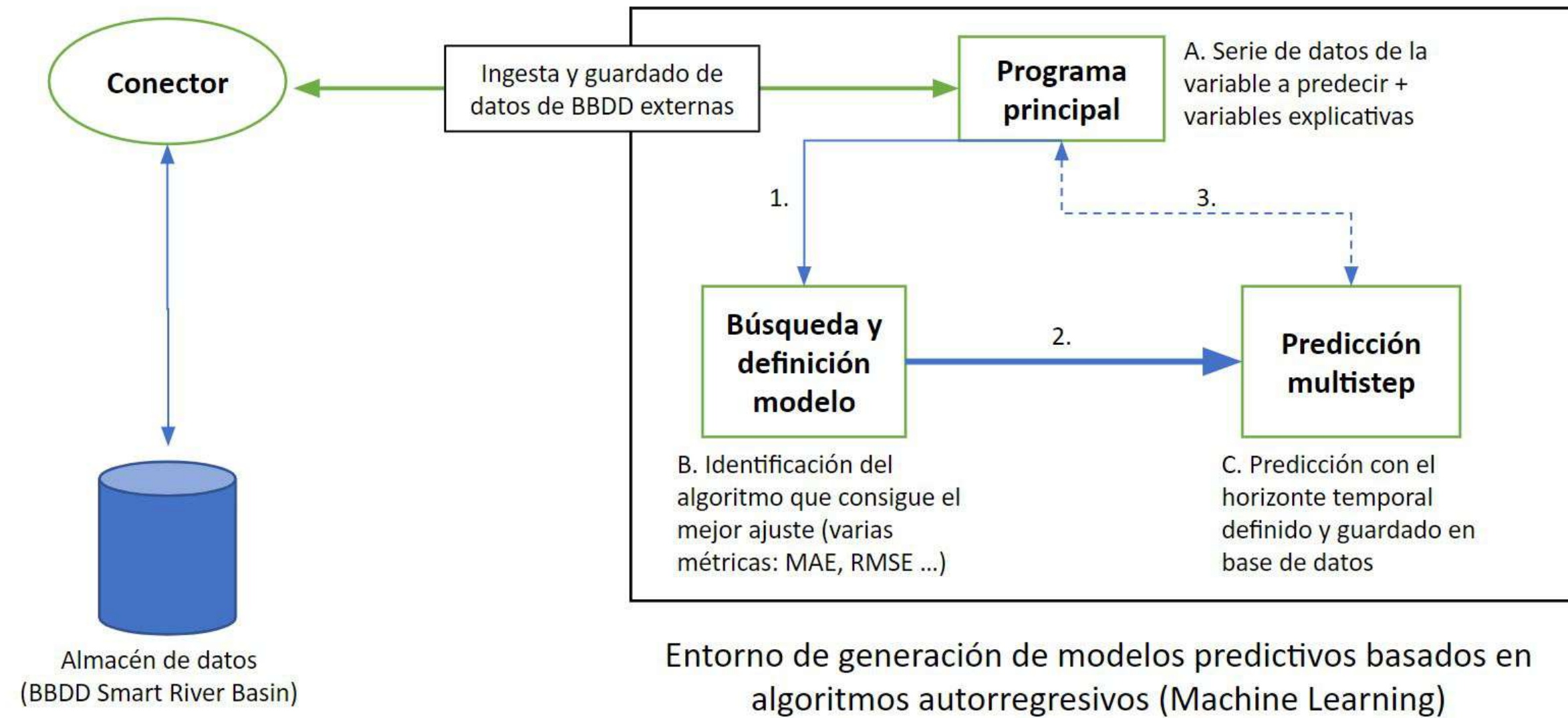
ESTADÍSTICAS HISTÓRICAS

Primer dato disponible: 4 de enero de 2009 | Último dato disponible: 4 de abril de 2024 | Intervalo de datos disponibles: 15 años, 2 meses

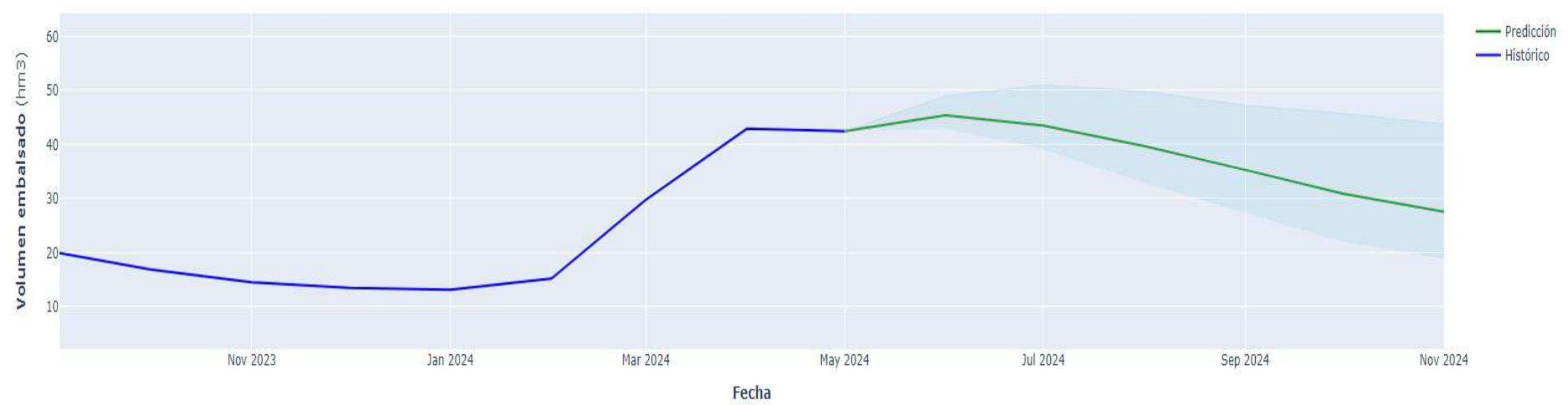
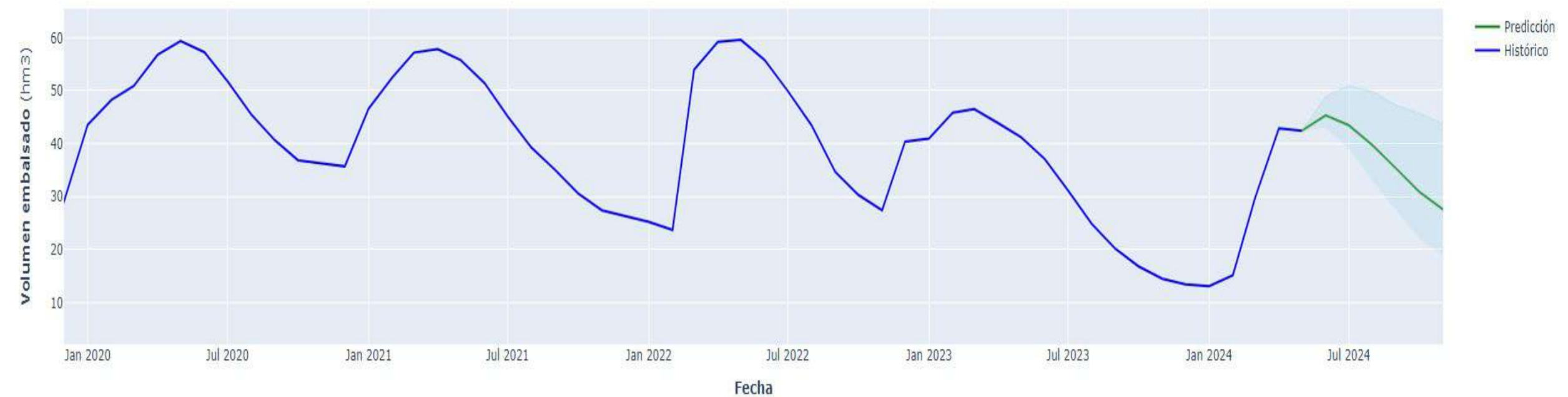
ESTADÍSTICAS PERÍODO

Máximo: 17,63 m.s.n.m. - Manilva Pz-1 | Mínimo: -3,09 m.s.n.m. - Río Real | Medio: -0,66 m.s.n.m.

GESTIÓN CONJUNTA RECURSOS – Modelos predictivos IA



Modelos predictivos basados en datos (ML) aplicados a recurso hídrico superficial, niveles piezométricos, caudales suministrados (demanda), indicadores de escasez



Indicador riesgo ante sequías

= **Peligrosidad** x **Vulnerabilidad** x **Exposición**

GOBERNANZA - CUMAs



DIGITALIZACIÓN, INNOVACIÓN APLICADA Y TRANSFERENCIA

Herramientas en operación gestionadas desde el HUB operativo DINAPSIS



Proyectos innovadores que permiten añadir soluciones tecnológicas avanzadas en los productos en operación

DINAPSIS Hub Operativo para la digitalización 360° de la gestión del ciclo urbano del agua



CETAQUA ANDALUCÍA | HIDRALIA

GOTHAM
Herramienta digital para promover la **gobernanza sostenible** de las aguas subterráneas

EU PRIMA
2020 - 2023

WATERVERSE
Desarrollo de un **ecosistema de datos** (Data space) relacionado con el sector del agua

EC-H2020
2022 - 2025

PLANIFICA
Suite de módulos analíticos para la operación eficiente del CUA basada en indicadores de rendimiento

HIDRALIA + AdT
2024 - 2025

Andalucía TRADE | Junta de Andalucía

Groundwater DataHub
Plataforma Interoperable de **Gestión Territorial** de Masas de **Agua Subterránea**

PLAnd Sequía
¿2024 - 2026?

Colaboración público-privada

Conocimiento

Tecnología

Digitalización

Innovación

Recarga Gestionada

Gestión Conjunta

Gobernanza

CETAQUA

WATER TECHNOLOGY CENTRE



WWW.CETAQUA.COM

Barcelona

Crta. d'Esplugues, 75, 08940 Cornellà de Llobregat,
Barcelona Tel. 93 312 48 00



Galicia

Aquahub - A Vila da Auga | Rúa de José Villar Granjel, 33,
15898 Santiago de Compostela, A Coruña | Tel. 881 02 50 40



Andalucía

Calle Severo Ochoa, 7 29590 Málaga | Tel. 952 02 85 92



Chile

Los Pozos 7340, Piso 2, Las Condes, Santiago de Chile
Tel. +56 22569 2407



We work towards sustainable development in all our activities. Cetaqua is a carbon-neutral organization and calculates its water footprint.