



Recarga gestionada de acuíferos con
agua regenerada: solución
innovadora integrada por aspectos
físico, digital y de gobernanza.

18/10/2022

Contacto:

saraespina@cetaqua.com

@SaraEspMar



1. Información general del proyecto
2. Objetivos y marco del piloto
3. Descripción de la solución MATRIX
4. Impacto esperado
5. Replicación y transferencia
6. Primer año de proyecto
 - a) Permisos administrativos
 - b) Caracterización hidrogeológica y diseño del sistema de recarga
7. Cuellos de botella
8. Próximos pasos

LIFE MATRIX
“Safe water reuse in Managed Aquifer Recharge (MAR): innovative solution combining physical, digital and governance”

PRESUPUESTO:

Total : 1.675.312 €

% EC Co-financiación: 55% (912.070€)

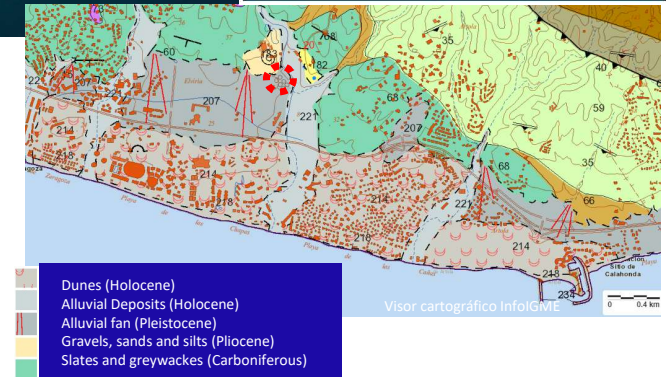
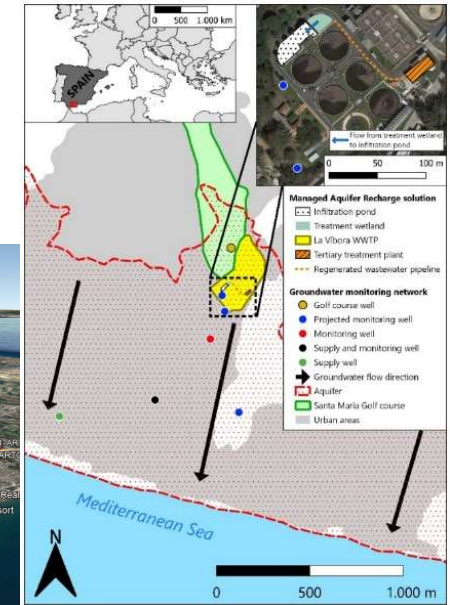
DURACIÓN: 01/10/21 - 30/09/24

DEMO SITE: WWTP La Víbora (Málaga)

Coordinador: **CETAQUA ANDALUCÍA**

Socios Beneficiarios: **CETAQUA BARCELONA**, **ACOSOL**, **CEHYUMA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA**

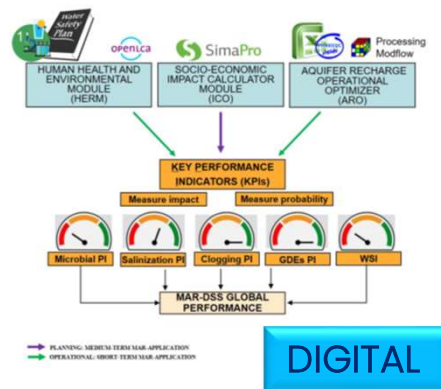
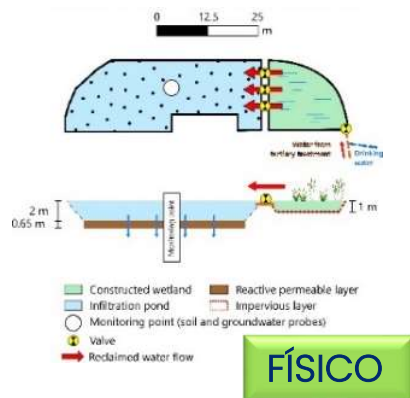
Stakeholders:



OBJETIVO GENERAL: Demostrar la **viabilidad técnica, medioambiental y sanitaria** de la **recarga gestionada de acuíferos con agua regenerada** con el fin de incrementar la disponibilidad de los recursos hídricos subterráneos.

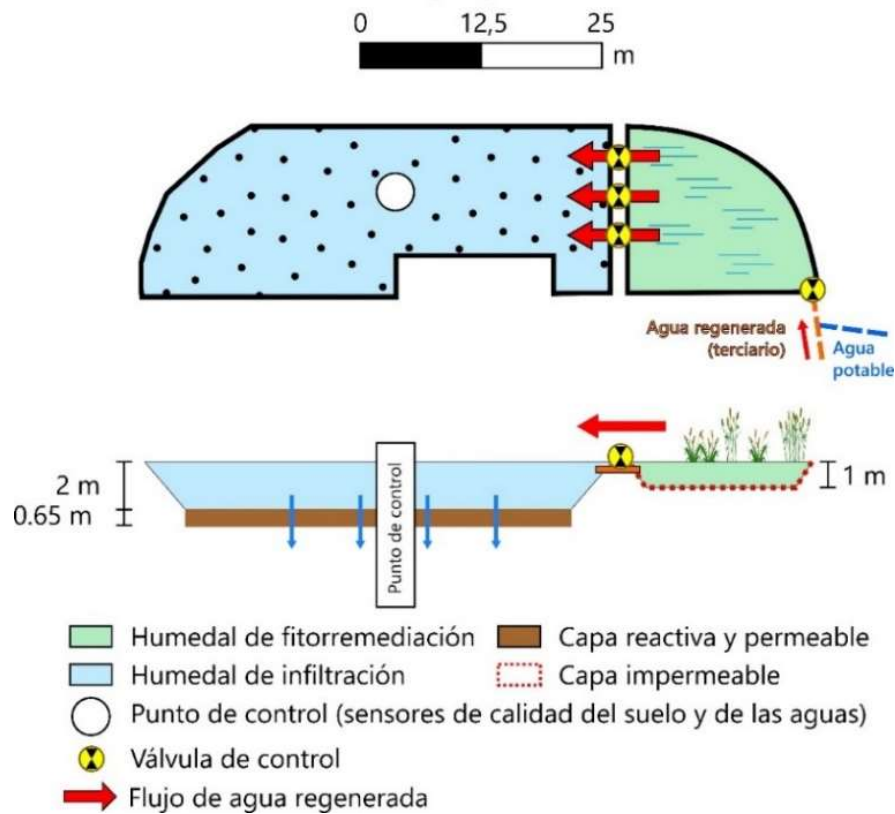
OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Validar una **solución técnica** basada en la combinación de Humedal reactivo + balsa de infiltración con capa reactiva permeable + red de monitoreo.
2. Integrar toda la información resultante en un **Sistema de Soporte a la Decisión** para la gestión del riesgo asociado a este tipo de recarga.
3. Desarrollar guías metodológicas que contribuyan estandarizar este sistema de recarga bajo un marco legal o regulatorio a nivel nacional y europeo.



GOBERNANZA

COMPONENTE FÍSICO



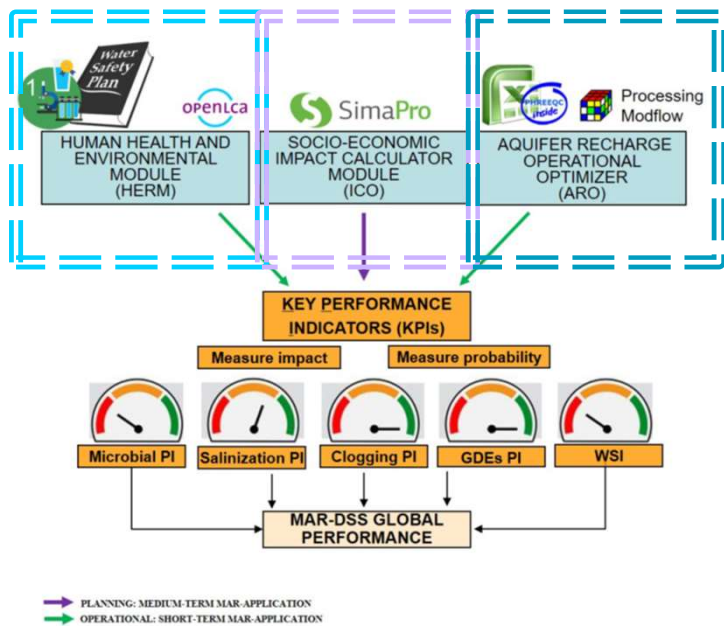
3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN MATRIX



COMPONENTE FÍSICO



COMPONENTE DIGITAL



HERM

Se alimentará de datos de sensores instalados en puntos de control, del SCADA de la EDAR La Víbora, de campañas de campo y análisis de laboratorio -> transformándolo en indicadores para la gestión del riesgo.

ICO

Cálculo de impactos socioeconómicos derivados del MAR para establecer prioridades en el medio-largo plazo de mejoras del esquema de recarga y adaptarlo a posibles cambios legales de la UE. Para ello se utilizarán los resultados del Social Life Cycle Assessment, Life Cycle Costing y Cost-Benefit análisis.

ARO

Simulará diferentes escenarios para recomendar parámetros operativos de recarga f(calidad del agua prevista).

Las guías de operación específica del sistema de recarga se definirán en función del n.p en la zona de infiltración y de la eficacia del tratamiento (HA+CPRbi) pudiendo adaptar los periodos de humectación/secado de las balsas para evitar clogging y mejorar la eficacia de la capa permeable reactiva.

- Recargar 50.000m³/año de agua regenerada:
 - Reducción del consumo energético en un 99% (223.050 kWh/año).
 - Reducción de gases de efecto invernadero 99% (89,22 t/año).
- Incremento de la recarga de acuíferos en la zona piloto 15% (50.000 m³/año).
- Reducción del índice de explotación (WEI+) 13%.
- Reducción de sustancias potencialmente peligrosas 50% (4,75 kg/año).



Módulo de negocio LIFE MATRIX



- Solución MATRIX Físico (infraestructura) y digital (DSS): HERM, ICO, ARO.
- Módulos específicos de la DSS.

Plan de replicación

- Evaluación de replicación en 3 sites europeos (Bélgica, Portugal y España)
- Guías para la aplicación de la Solución MATRIX.



After LIFE

- Continuación de la operación en La Víbora WWTP.
- Replicación en otras EDAR del entorno andaluz.
- 5 clientes prime y 25 clientes estandar
- Aplicación en otros sectores donde el MAR es una alternativa (agricultura, minería, etc).



Action Title	Partner	Meses																																			
		oct-21	nov-21	dic-21	ene-22	feb-22	mar-22	abr-22	may-22	jun-22	jul-22	ago-22	sep-22	oct-22	nov-22	dic-22	ene-23	feb-23	mar-23	abr-23	may-23	jun-23	jul-23	ago-23	sep-23	oct-23	nov-23	dic-23	ene-24	feb-24	mar-24	abr-24	may-24	jun-24	jul-24	ago-24	sep-24
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
A01 Permit procedures acquisition	CET AND	ACTION A01																																			
B01 Design and construction of the MAR system	UMA	ACTION B01																																			
B02 Reuse system definition and risk assessment	CET BCN											ACTION B02																									
B03 MATRIX solution: integration and implementation	CET AND																			ACTION B03																	
B04 Pilot site operation	ACOSOL																	ACTION B04																			
B05 Environmental and economic assessment	CET BCN													ACTION B05																							
B06 Development of a business plan	CET AND																			ACTION B06																	
B07 Replicability and transferability of MATRIX solution	CET AND																			ACTION B07																	
C01 Monitoring of the impact of the project actions	CET AND	ACTION C01																																			
D01 Dissemination and Communication	CET BCN	ACTION D01																																			
E01 Project management	CET AND	ACTION E01																																			

A1. ADQUISICIÓN DE PERMISOS



A1.1 Autorización administrativa perforación piezómetros

A1.2 Autorización reutilización de agua regenerada

¿Qué?

Autorización perforación 9 piezómetros: 4 en las instalaciones ACOSOL y 2 parcelas Ayto.

Uso 5.1 (Usos ambientales – Recarga de acuíferos por percolación localizada a través del terreno)

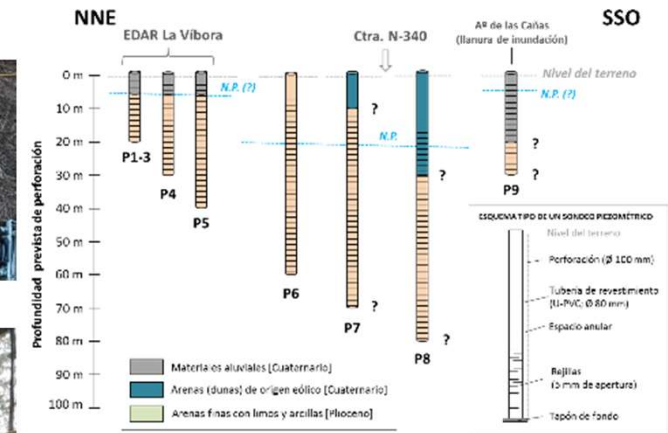
Organismo

Servicio de Industria, Energía y Minas (Junta de Andalucía)

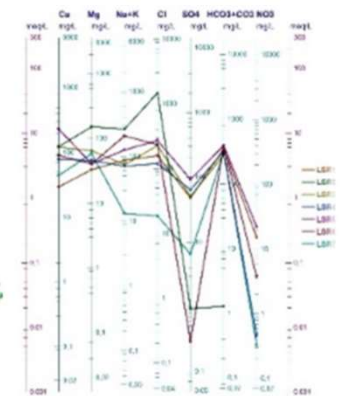
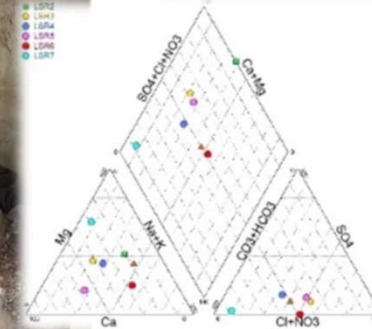
Consejería de Agricultura (Junta de Andalucía)

B1.1. Caracterización hidrogeológica a escala local

- ✓ Inventario de puntos de agua subterránea.
- ✓ Campañas de muestreo.
- ✓ Delimitación de la geometría del acuífero y distribución de materiales en profundidad.
- ✓ Interpretación estratigráfica a partir de los sondeos geotécnicos.
- ✓ Diseño de la red piezométrica de monitoreo y control de la recarga.
- ✓ Modelo conceptual preliminar del acuífero

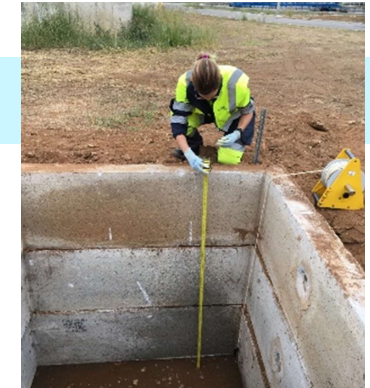
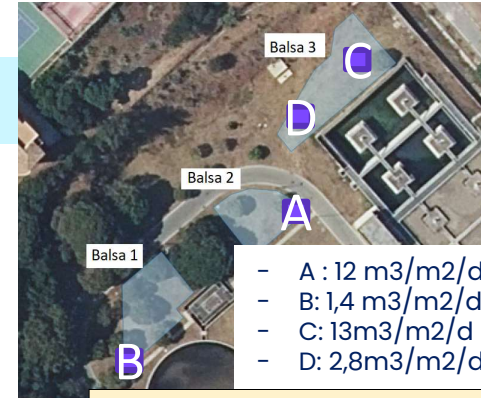


ESQUEMA CONSTRUCTIVO DE LOS SONDEOS PIEZOMÉTRICOS PROPUESTOS, MATERIALES ATRAVESADOS, ESPESORES PREVISTOS Y TRAMOS ENREJILLADOS



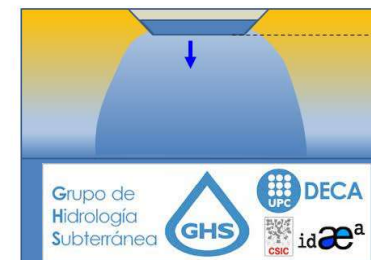
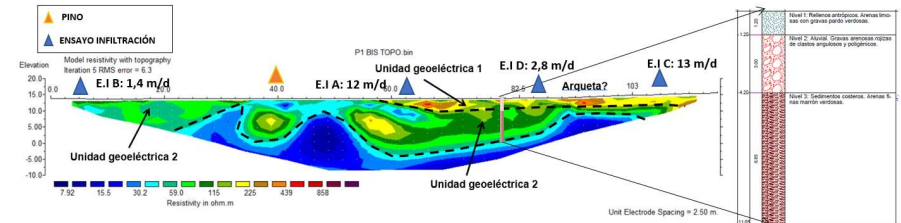
B1.2. Diseño del sistema de recarga

- ✓ Ensayos de permeabilidad de corta duración
- ✓ Prospección geofísica (UB)
- ✓ Estudio geotécnico (Geosand)
- ✓ Diseño de la capa reactiva (UPC)
- ✓ Diseño del humedal artificial (Consulnima)
- ✓ Diseño de las conexiones del sistema MAR



Volumen de infiltración considerando una balsa de 300 m²:

[m ³ /día]	Llenado	Vaciado	[L/s]	Llenado	Vaciado	[m ³ /año]	[m ³ /año] 255 días
Mínimo	3.390	330	Mínimo	39	4	120.450	84.150
Promedio	4.545	405	Promedio	53	5	147.825	103.275
Máximo	5.700	480	Máximo	66	6	175.200	122.400



CETAQUA ANDALUCÍA

7. CUELLOS DE BOTELLA

- Estado del expediente de reutilización

8. PRÓXIMOS PASOS

- Publicar licitación de construcción.
- Adquisición de sensores.
- Definición de los MAR-SP
- Desarrollo DSS alineado con negocio.

matrix

More info at
www.life-matrix-project.eu

Contacto:

saraespinoza@cetaqua.com

@SaraEspMar



CETAQUA
ANDALUCÍA

CETAQUA
BARCELONA



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA