

ELIMINACIÓN DE CONTAMINANTES EMERGENTES EN AGUAS DE DEPURADORA Y SUELOS AGRÍCOLAS MEDIANTE TÉCNICAS RESPETUOSAS CON EL MEDIO AMBIENTE

JOSÉ FENOLL, IMIDA, 12 DE FEBRERO 2024





Índice

- Antecedentes
- Objetivos
- Plan de trabajo y resultados obtenidos

ANTECEDENTES



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia

Antecedentes

- **CONTAMINANTES EMERGENTES**

Compuestos químicos (**productos farmacéuticos y de higiene personal, surfactantes, plastificantes, plaguicidas, etc.**) que normalmente **no** están sometidos a ningún tipo de **regulación** y que pueden llegar a **introducirse en el medio ambiente**, afectando a los ecosistemas y a la salud humana.

Se detectan en EDARs



Antecedentes

- **CONTAMINANTES EMERGENTES**

EDARs no eliminan totalmente estos compuestos

Absorción por
las plantas

Generación
de productos
intermedios

Presencia en suelos
agrícolas si se reutiliza
esta agua

Persistencia y
acumulación
en suelo

Movilidad entre
compartimentos
ambientales

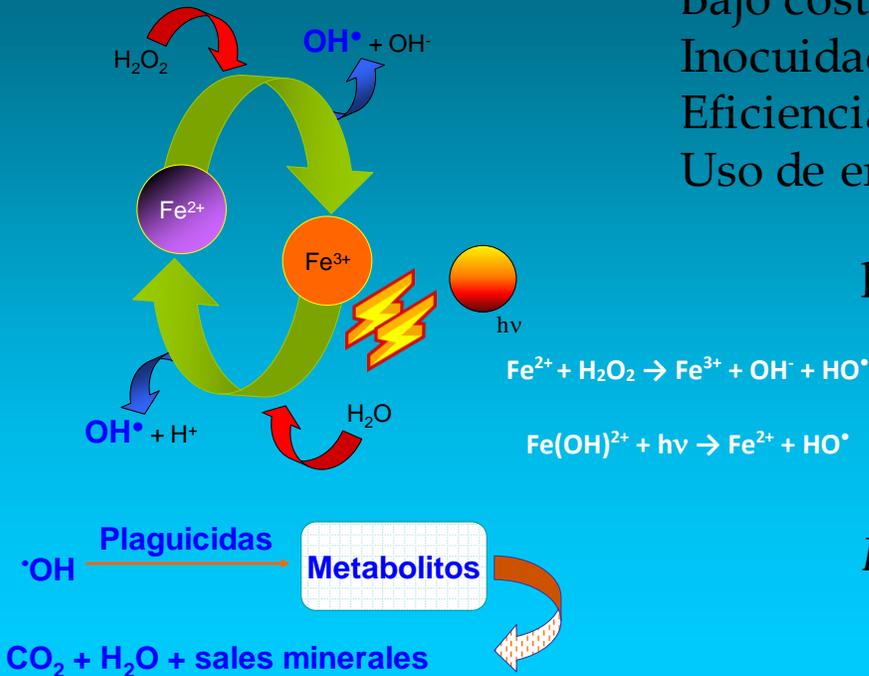
Necesidad de tecnologías para la descontaminación de aguas y suelos

Antecedentes

Tecnologías para la descontaminación de aguas

Procesos avanzados de oxidación : PAOs

Foto Fenton



Ventajas:

Bajo coste
Inocuidad
Eficiencia alta
Uso de energía solar

Inconvenientes:

pH 2,8

Solución:

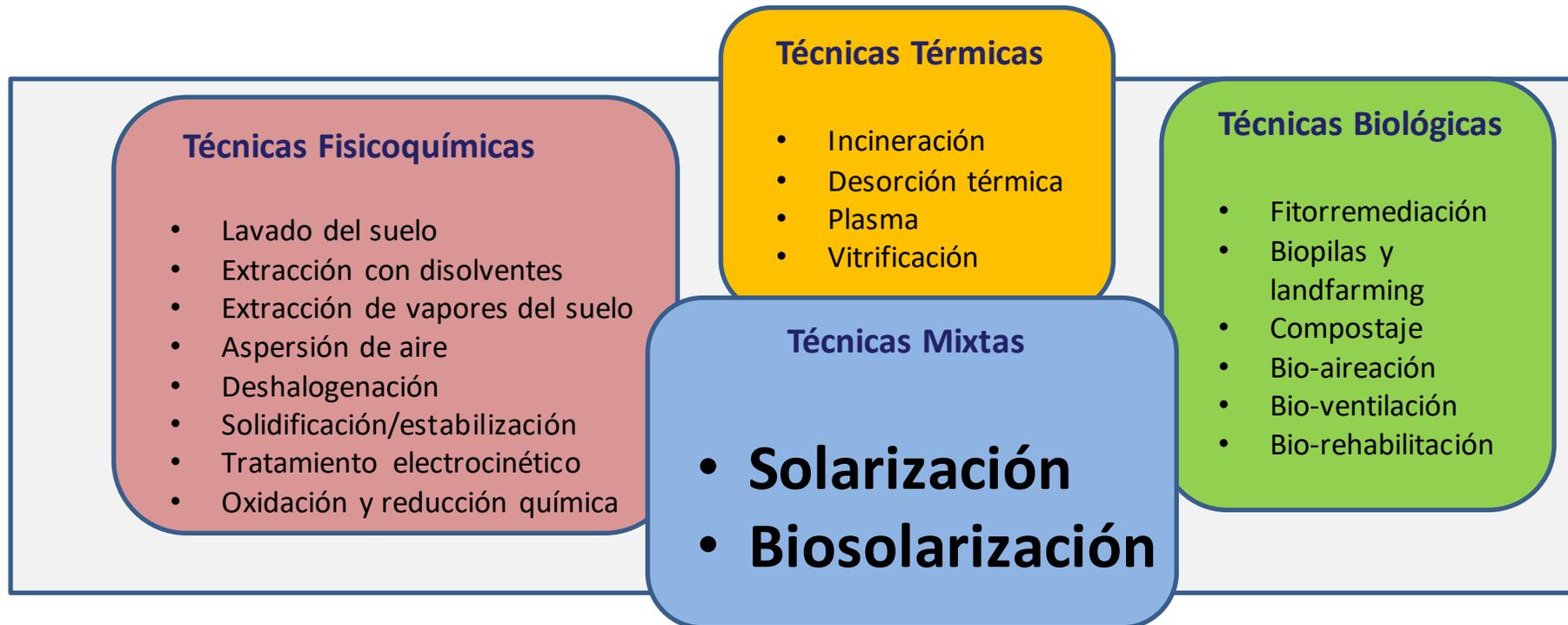
pH cercano a la neutralidad + Complejos de hierro (III)

- ❖ Alta estabilidad
- ❖ Fotoactivos
- ❖ No contaminantes y biodegradables
- ❖ Incrementan solubilidad del Fe

Ejemplos:

- ❖ ácido (S,S')-Etilendiamino-N,N'-disuccinico (EDDS)
- ❖ ácido nitrilotriacético (NTA)

Tecnologías para la descontaminación de suelos



Solarización y Biosolarización

Solarización. Técnica de desinfección que se aplica a un suelo, **humedecido** previamente, cubriéndolo con un **plástico transparente** (polietileno) y exponiéndolo a la **luz solar** durante los meses de **mayor radiación**. Durante este proceso la temperatura del suelo alcanza niveles elevados que son letales para muchos hongos, bacterias, nemátodos, insectos y malas hierbas, reduciendo la capacidad parasitaria hasta eliminar la enfermedad.

Biofumigación. Técnica de desinfección que consiste en la acción sobre los patógenos de las plantas de los compuestos volátiles (aldehídos, isotiocianatos) que se liberan en los procesos de **descomposición de la materia orgánica** por la acción de los **microorganismos**. La utilización de los gases resultantes de la biodescomposición de la materia orgánica, además de constituir un sistema de control biológico, permite aumentar la capacidad autorreguladora del suelo, así como proporcionar una nutrición correcta de las plantas.

Biosolarización: Solarización + Biofumigación

OBJETIVOS



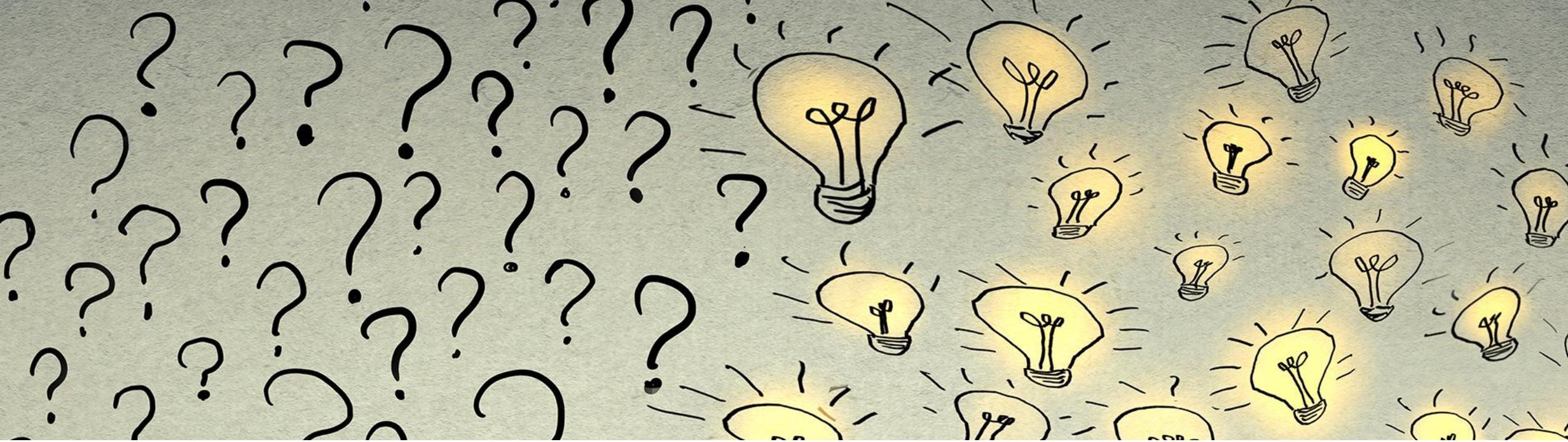
Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

 Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Objetivo

- El principal objetivo de este proyecto se centra en la aplicación de las técnicas de **Foto-Fenton**, con diferentes **complejantes de hierro**, y **biosolarización**, con diferentes **especies**, para eliminar residuos de **contaminantes emergentes** y sus **productos de transformación en agua y suelo**, respectivamente. Los CE seleccionados serán aquellos que se detectan habitualmente en efluentes de EDARs del sureste español.

PLAN DE TRABAJO Y RESULTADOS OBTENIDOS



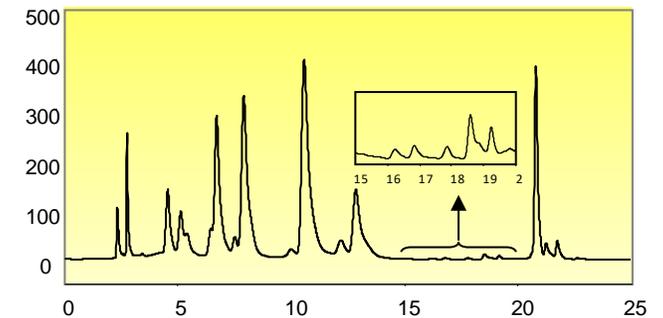
Plan de trabajo y resultados obtenidos

- **Actividad 1:** Puesta a punto de una metodología para la determinación de residuos de CE y sus PTs en suelo y en aguas residuales destinadas a riego.

Claritromicina
Carbamazepina
Sulfadiazina
Eritromicina
...



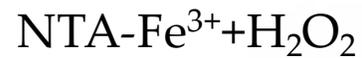
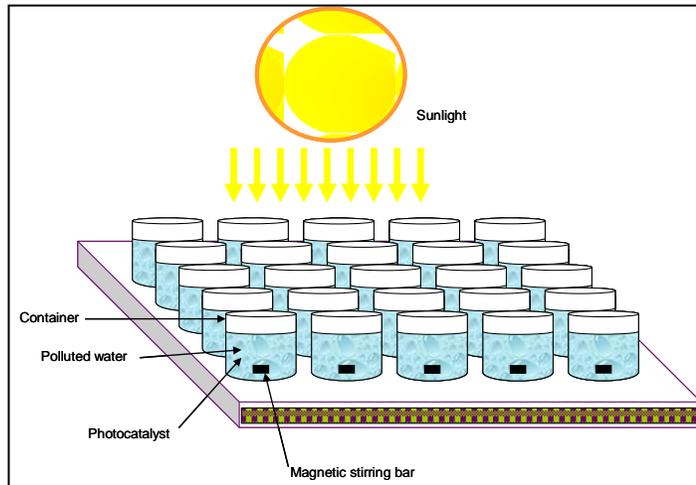
LC/MS/MS



LC/QTOF/HRMS

Plan de trabajo y resultados obtenidos

- **Actividad 2:** Optimización de la técnica Foto-Fenton (empleando luz solar) a nivel de laboratorio y su aplicación a escala piloto para la eliminación de CE y sus PTs en agua residual.



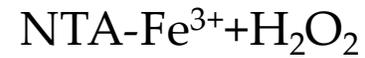
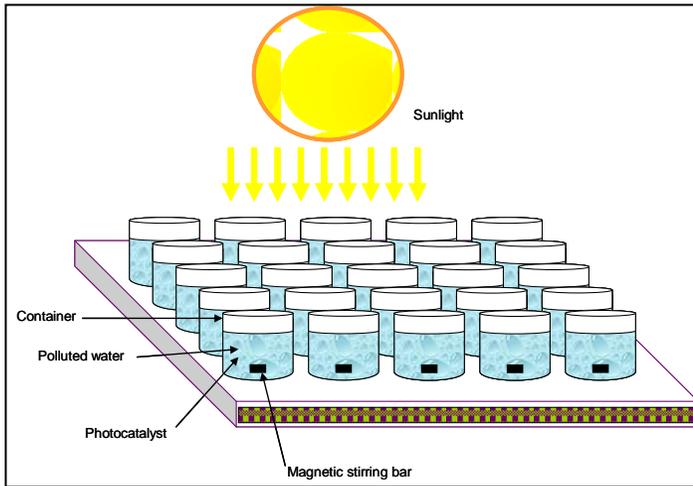
CEs: 0,1ppm en agua



Planta piloto de fotocatalisis solar.

Plan de trabajo y resultados obtenidos

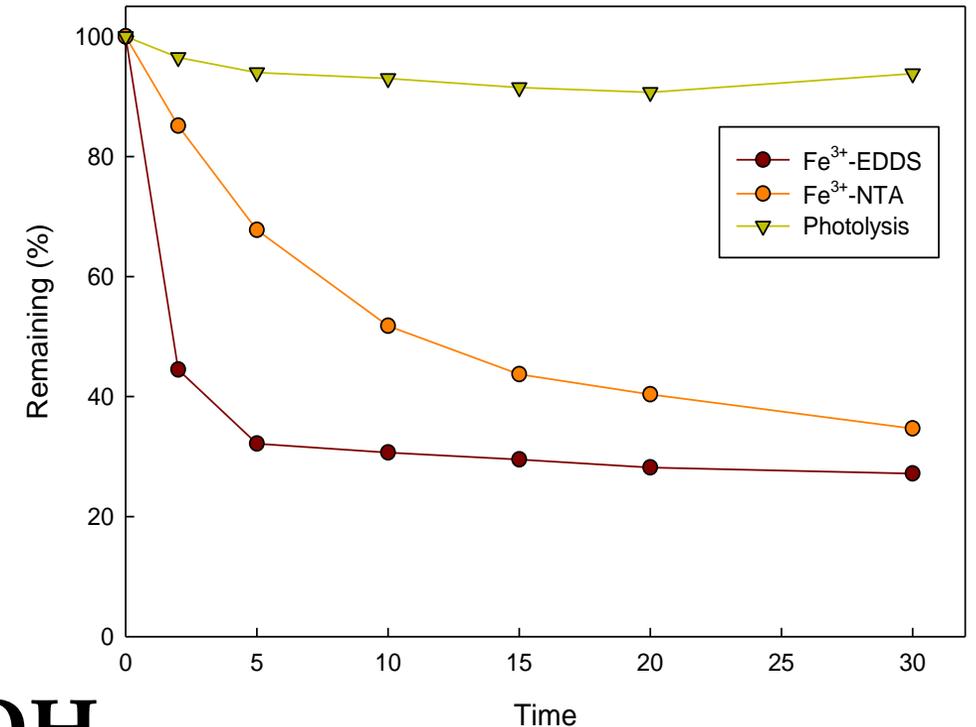
• RESULTADOS



CEs: 0,1ppm en agua

$$K_{\text{EDDS}} > K_{\text{NTA}}$$

- ❖ MAYOR FORMACIÓN DE $\cdot\text{OH}$
- ❖ MENOR EFECTO MATRIZ



Plan de trabajo y resultados obtenidos

- **Actividad 3:** Optimización de la técnica de biosolarización con diferentes especies a nivel de laboratorio y su aplicación para la remediación de suelos contaminados con EC y sus PTs.

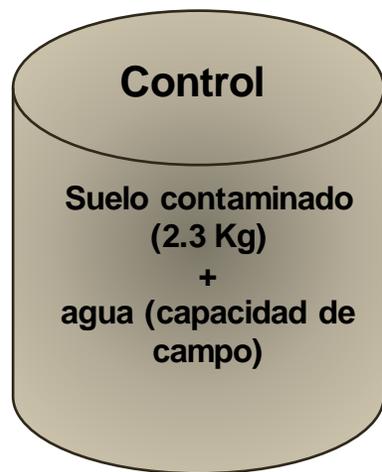
Contaminación del suelo: 1 ppm

Tiempo de residencia 2 años

Muestreo: 0 (2h), 15, 30, 60, 90 días (julio-octubre)

5 repeticiones

Sorgo (Sorghum)
Avena + veza (Avena sativa+Vicia sativa)
Tagetes (Trifolium pratense)
Mostaza (Brassica carinata)
Rábano (Raphanus sativus)



Plan de trabajo y resultados obtenidos

• RESULTADOS

Contaminación del suelo: 1 ppm

Tiempo de residencia 2 años

Muestreo: 0 (2h), 15, 30, 60, 90 días (julio-octubre)

5 repeticiones

CONSTANTE DE DEGRADACIÓN

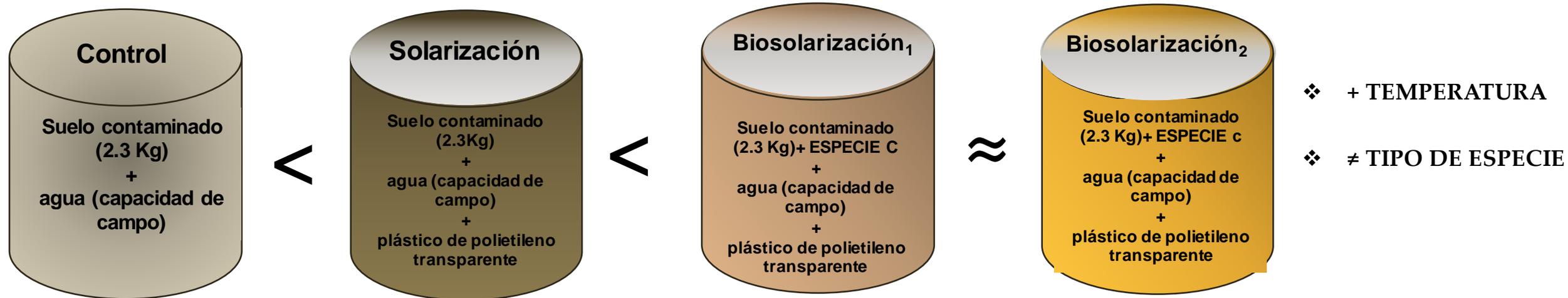
Sorgo (*Sorghum*)

Avena + veza (*Avena sativa*+*Vicia sativa*)

Tagetes (*Trifolium pratense*)

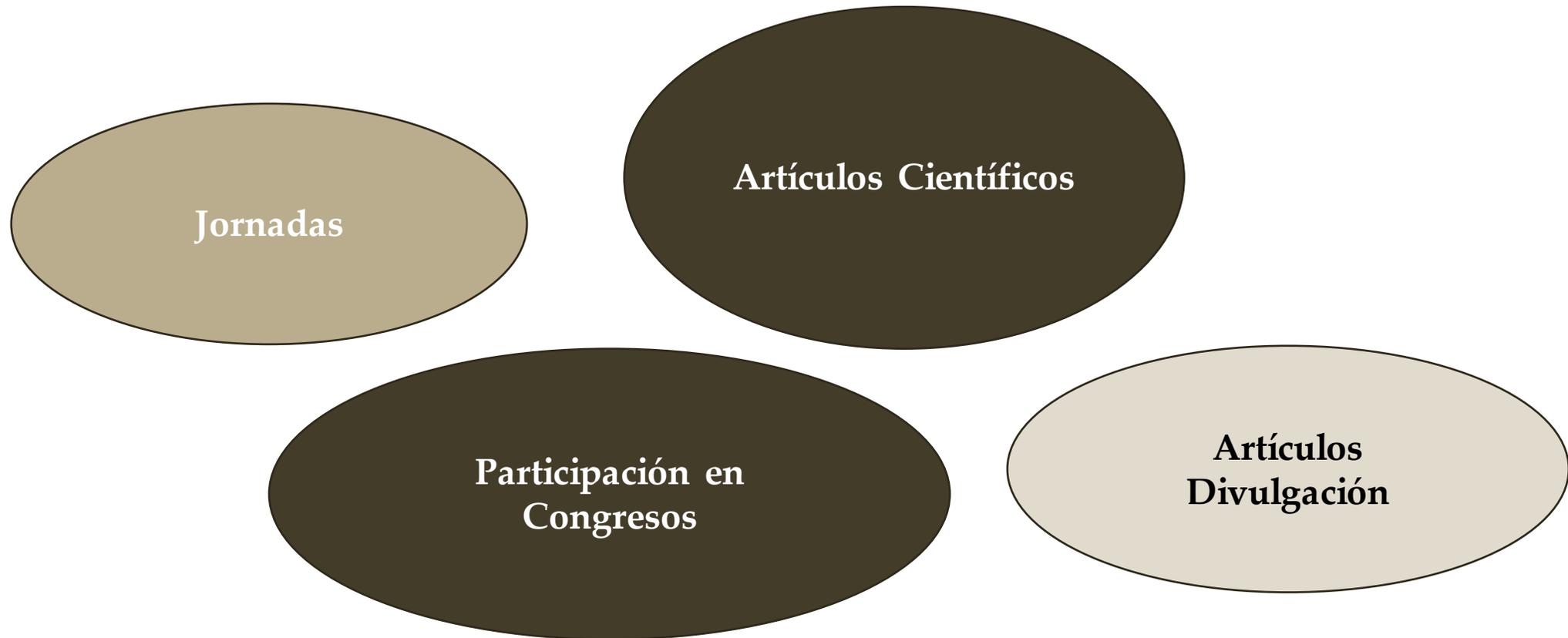
Mostaza (*Brassica carinata*)

Rábano (*Raphanus sativus*)



Plan de trabajo y resultados obtenidos

- **Actividad 4: Comunicación y difusión**



Contacto:

Nombre: JOSÉ FENOLL SERRANO

Correo electrónico: jose.fenoll@carm.es

Teléfono: 968366798

GRACIAS.

Este estudio forma parte del Programa AGROALNEXT que ha sido financiado por MCIN con fondos NextGenerationEU (PRTR-C17.11) y por la Fundación Séneca con fondos de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (CARM).

This study formed part of the AGROALNEXT programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.11) and by Fundación Séneca with funding from Comunidad Autónoma Región de Murcia (CARM).



**Financiado por
la Unión Europea**
NextGenerationEU



**Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia**



**GOBIERNO DEL
PRINCIPADO DE ASTURIAS**



**Gobierno
de La Rioja**

Región de Murcia



**GENERALITAT
VALENCIANA**

**GOBIERNO
DE ARAGON**



**Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernu**



**JUNTA DE
EXTREMADURA**