



PH TONITRAS

Agua de calidad para ti, para todos.

José A. Casas
jose.casas@uam.es

Alicia García Costa
alicial.garcia@uam.es

Nuestra motivación

El Norte de Castilla

Lastras de Cuéllar, el pueblo sin agua potable, ha perdido el 22% de población en seis años

Los vecinos organizan manifestaciones todos los lunes, a las 20:30 horas, hasta que haya una solución definitiva



Ayuntamiento de Lastras de Cuéllar.

La decisión municipal de suministrar agua mineral solo a los empadronados causa malestar en el vecindario

Andrés García: «Ha costado mucho trabajo, pero gracias a todos se ha conseguido el agua potable»

Premios SEGOVIANOS De pura cepa · El alcalde de Lastras de Cuéllar lamenta que, «como siempre, es la falta de dinero la que va condicionando este tipo de inversiones, que son muy necesarias»



El alcalde de Lastras de Cuéllar, Andrés García Sanz. El Norte



El Norte de Castilla

El exceso de nitratos vuelve a limitar el uso del agua en Lastras de Cuéllar

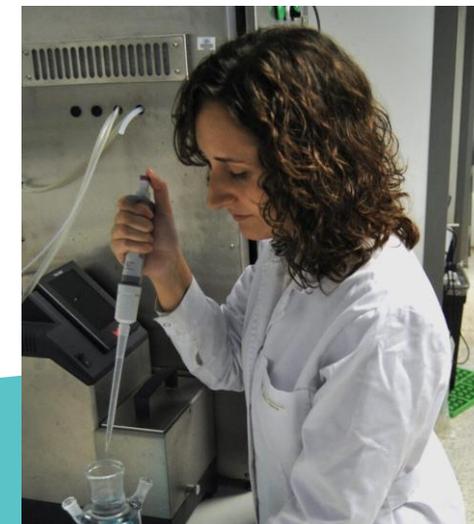
El reparto de agua embotellada tendrá lugar en la Plaza Mayor desde el próximo lunes

El Confidencial

LA SITUACIÓN NO MEJORA

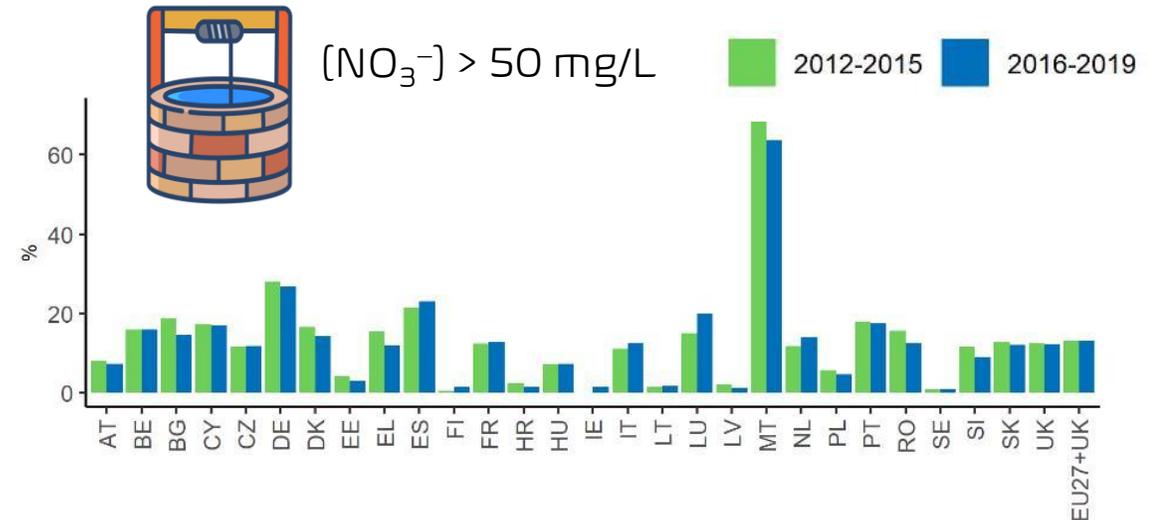
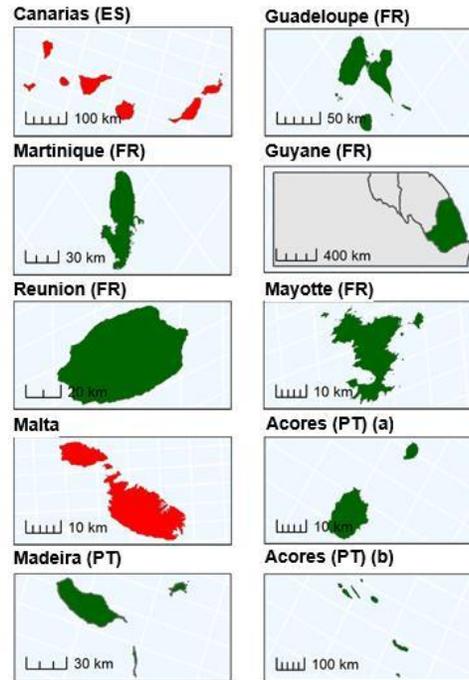
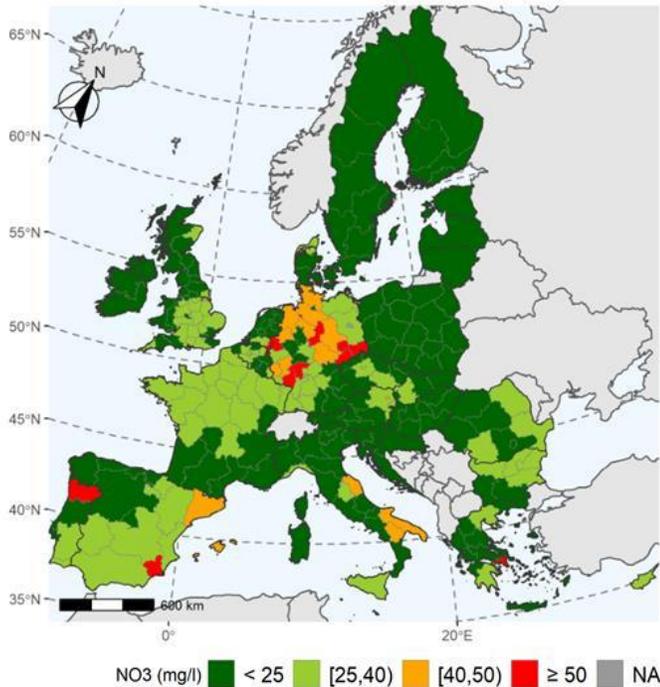
Lastras de Cuéllar, el pueblo segoviano que lleva seis años sin agua potable

Los vecinos están hartos de tener que cocinar o lavarse los dientes con agua embotellada por culpa de los altos niveles de nitratos



Contaminación de las aguas de consumo

Nitratos (NO_3^-)



OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

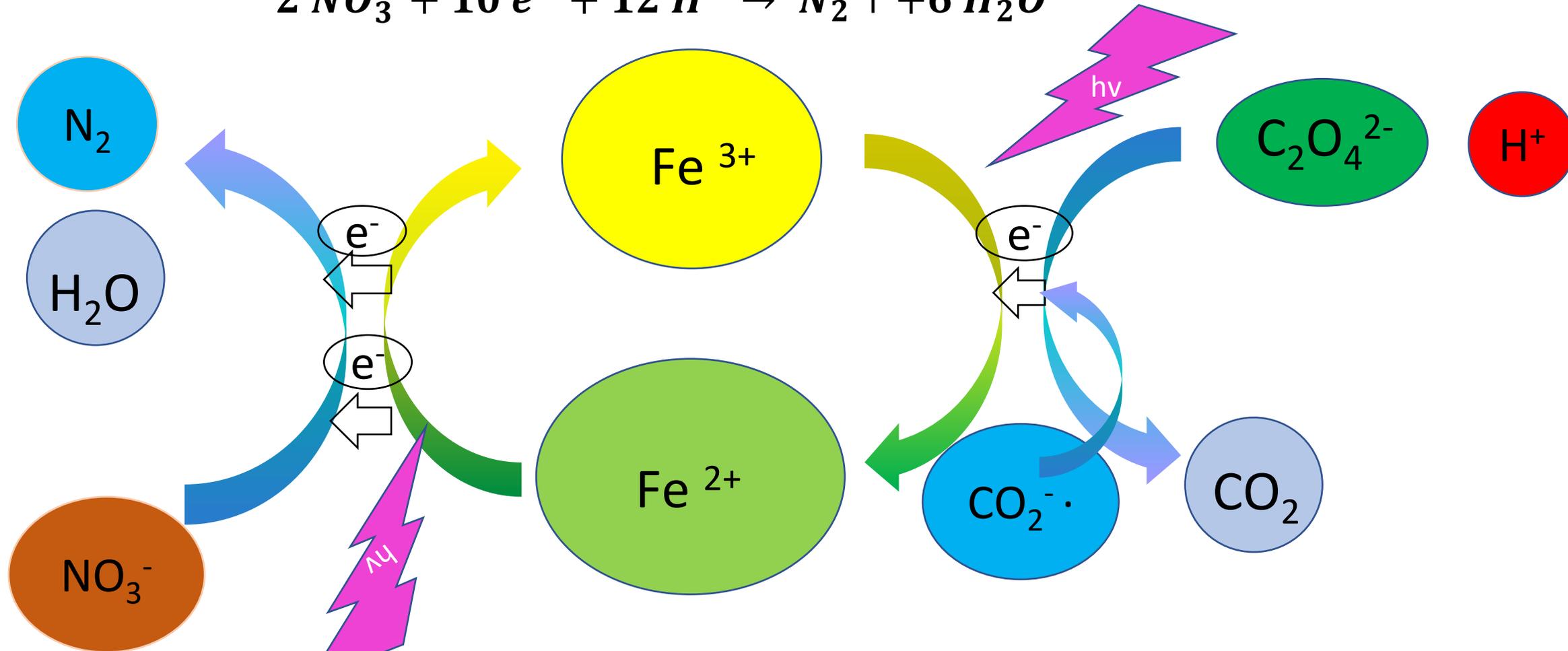


Real Decreto 03/2023

	Biofiltración	Intercambio iónico	Ósmosis inversa	
Eliminación de nitratos				[NO ₃ ⁻]= 50 mg/L
Eliminación de arsénico				[NO ₂ ⁻]= 0,5 mg/L
Eliminación de patógenos				[NH ₄ ⁺]= 0,5 mg/L
Eliminación de pesticidas				[As]= 10 µg/L
Minimización de residuos				[Plaguicidas] < 0,1 µg/L
	0,18 €/m ³	0,57 €/m ³	0,84 €/m ³	

PROCESO DE REDUCCIÓN

P201530842, [ES2597168A1](#), PCT/ES2016/070449, WO/2016/203082, Procedimiento para la eliminación de nitratos de aguas por reducción fotocatalítica



P202230386 por "Procedimiento fotoasistido de eliminación de nitratos presentes en agua"

INSTALACIÓN EXPERIMENTAL

Radiación UV-C

T: 25 °C

pH < 5

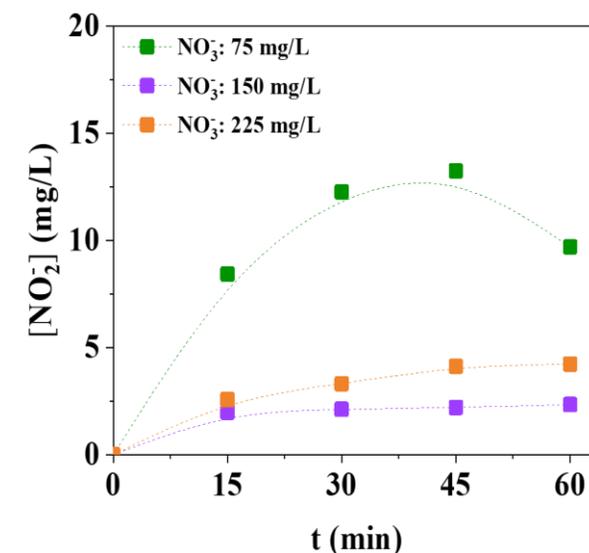
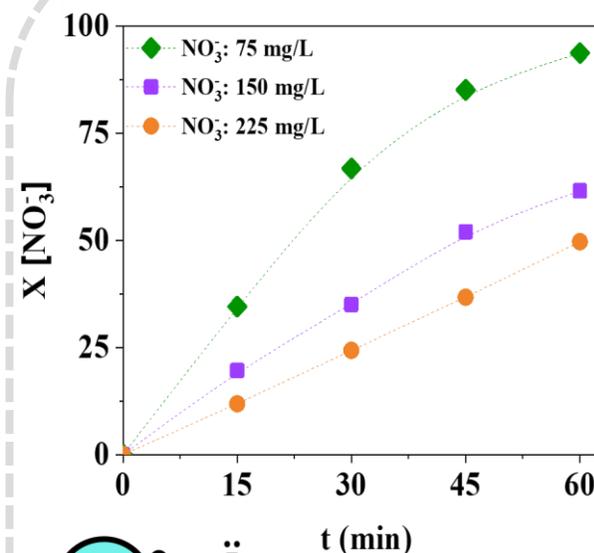


NO_3^- : 75 mg/L, 150 mg/L, 225 mg/L

$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$: 270 mg/L, 544 mg/L, 810 mg/L

Fe^{3+} : 5 mg/L, 10 mg/L, 15 mg/L

Desnitrificación fotoasistida (150 W)



Cinética de pseudo primer orden

Constantes cinéticas aparentes (min^{-1})

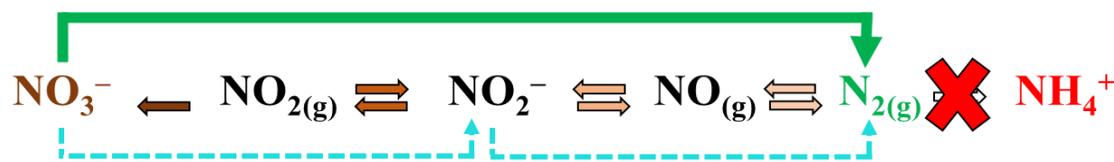
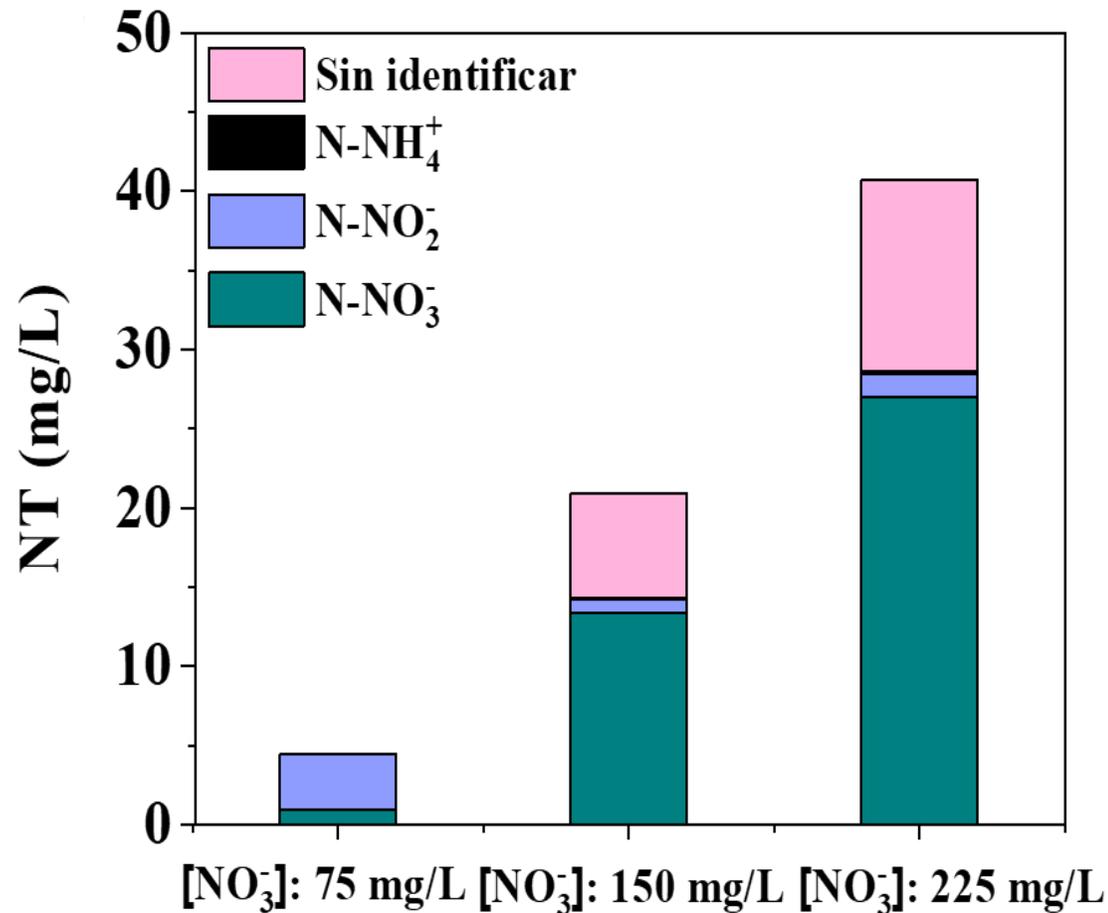
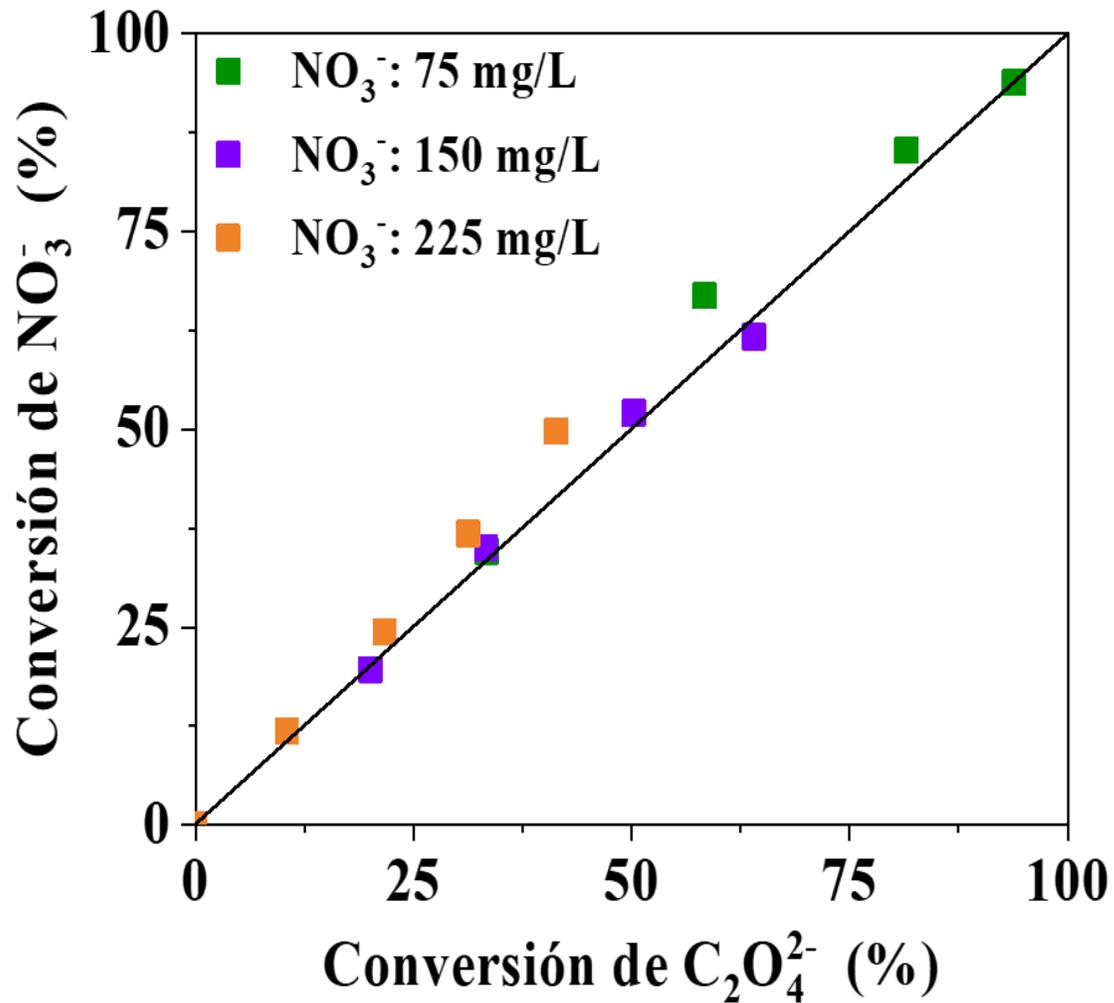
75 mg/L: $4,69 \cdot 10^{-2}$

150 mg/L: $1,62 \cdot 10^{-2}$

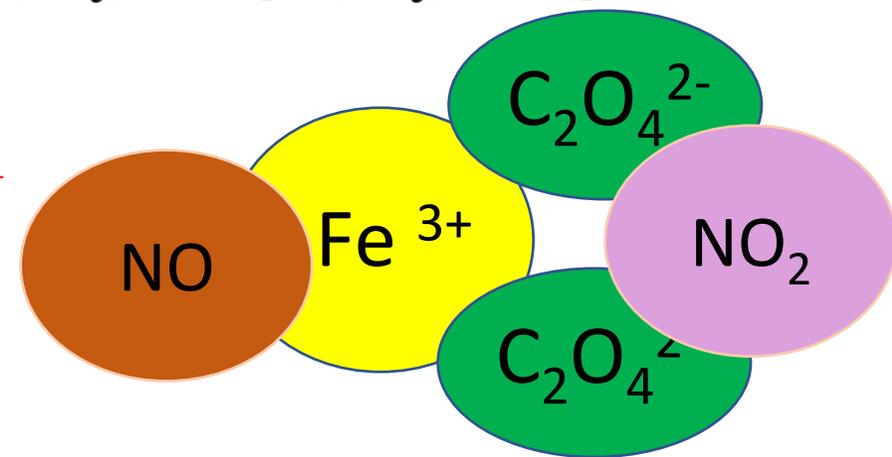
225 mg/L: $1,14 \cdot 10^{-2}$



Reducción de la velocidad de desnitrificación



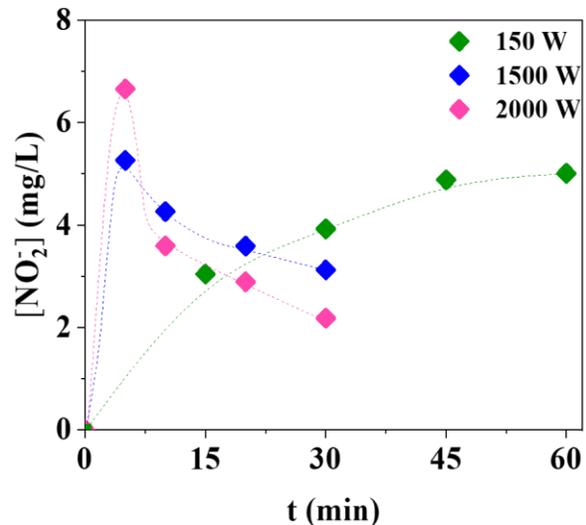
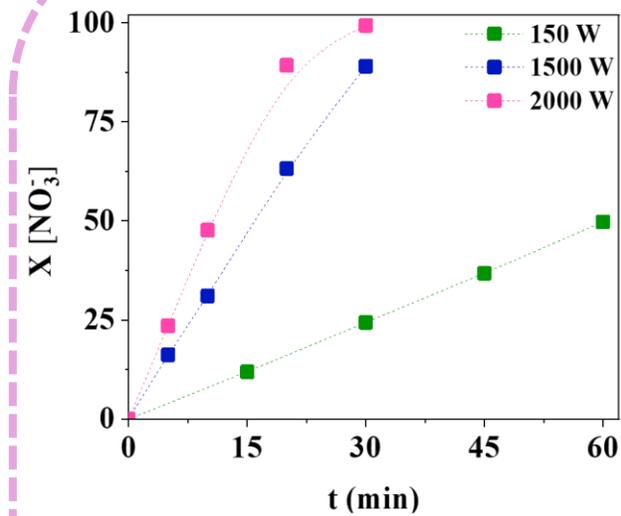
En función de las condiciones de operación se pueden formar distintos intermedios que secuestran el hierro



INSTALACIÓN EXPERIMENTAL 2kW



Desnitrificación fotoasistida (1-2 kW)



Cinética de pseudo primer orden

Constantes cinéticas aparentes (min^{-1})

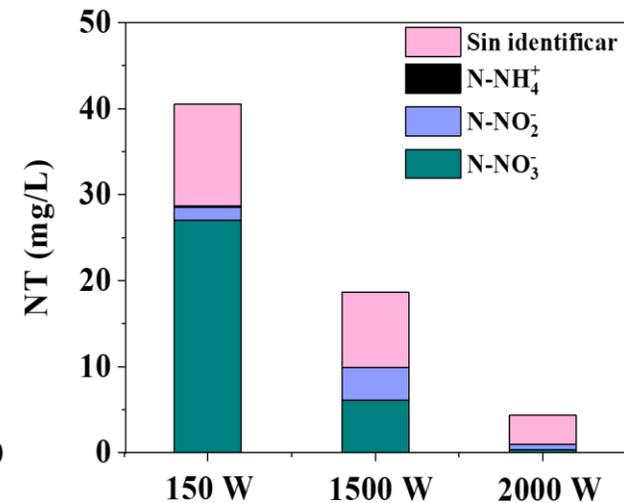
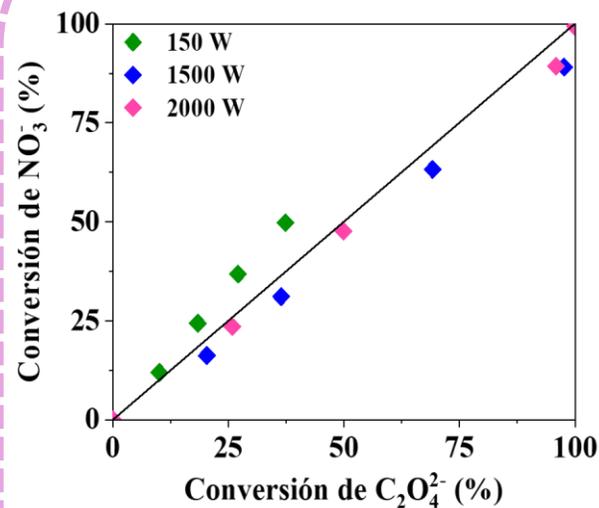
150 W: $1,14 \cdot 10^{-2}$

1,5 kW: $7,26 \cdot 10^{-2}$

2 kW: $16,8 \cdot 10^{-2}$

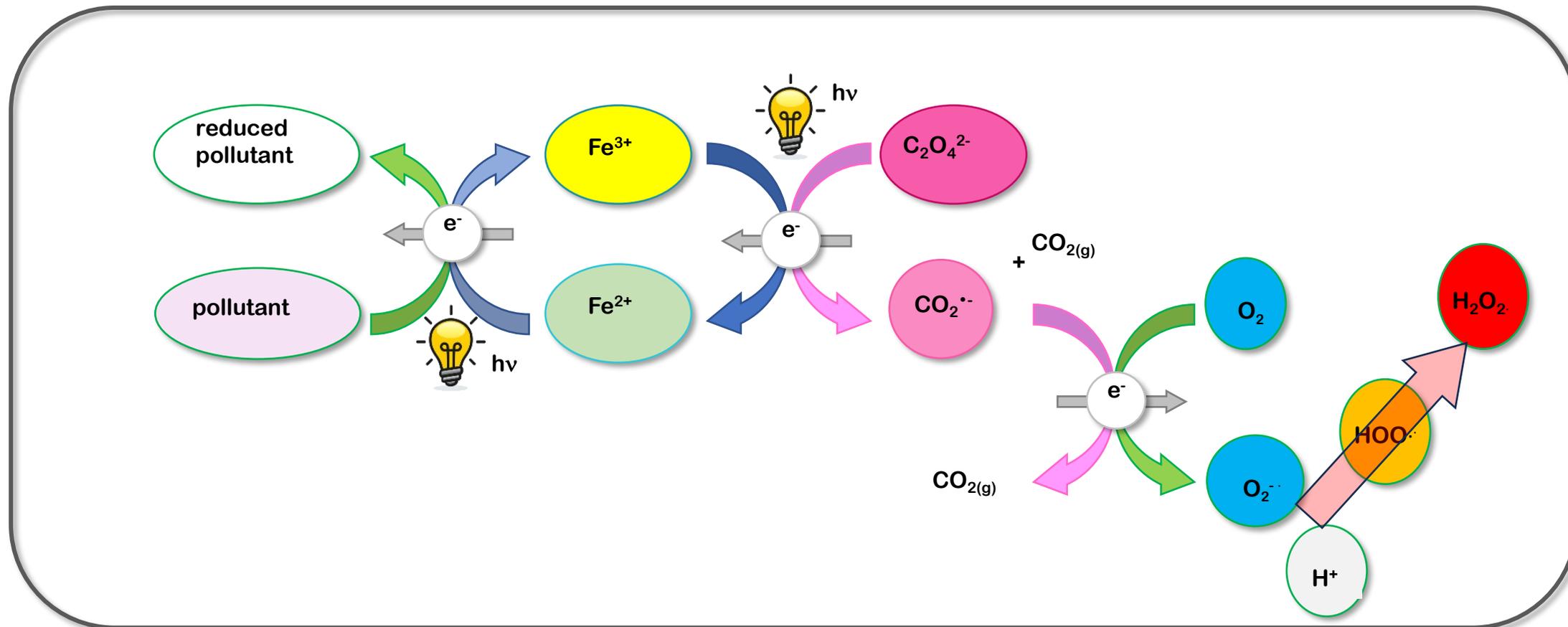


Mayor flujo de fotones en el medio



Se reduce la formación del intermedio no deseado al aumentar la potencia de la lámpara empleada

Metal + Acid Light Induced (MALI) reduction cycle



Biofiltración

Intercambio iónico

Ósmosis inversa

PH TONITRAS

Eliminación de nitratos



Eliminación de arsénico



Eliminación de patógenos



Eliminación de pesticidas



Minimización de residuos



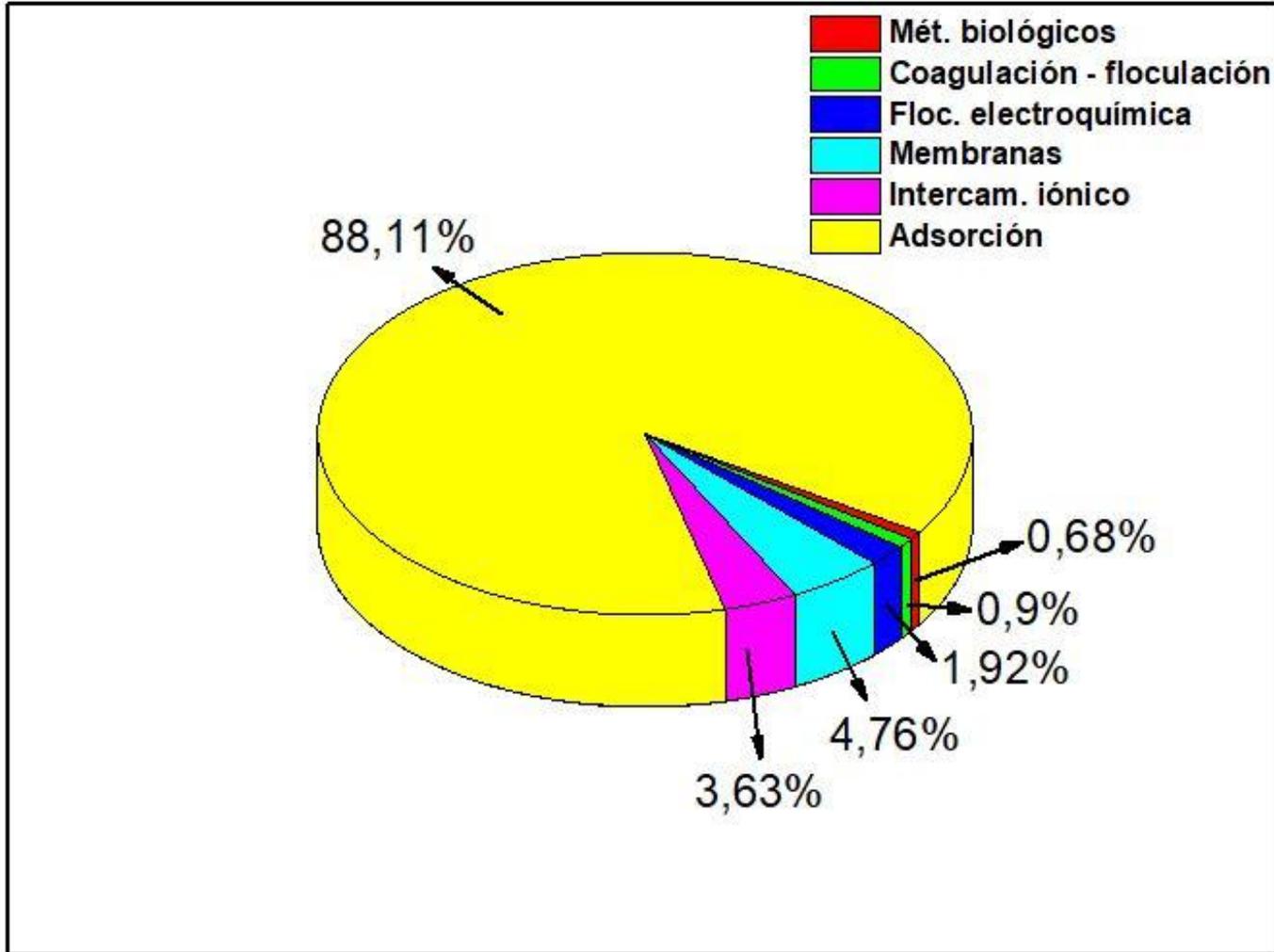
0,18 €/m³

0,57 €/m³

0,84 €/m³

0,36 €/m³

Retención de Arsénico As(III), As(V)



Hematita (Fe_2O_3)



Goethita ($\text{FeO}(\text{OH}) \cdot n\text{H}_2\text{O}$)

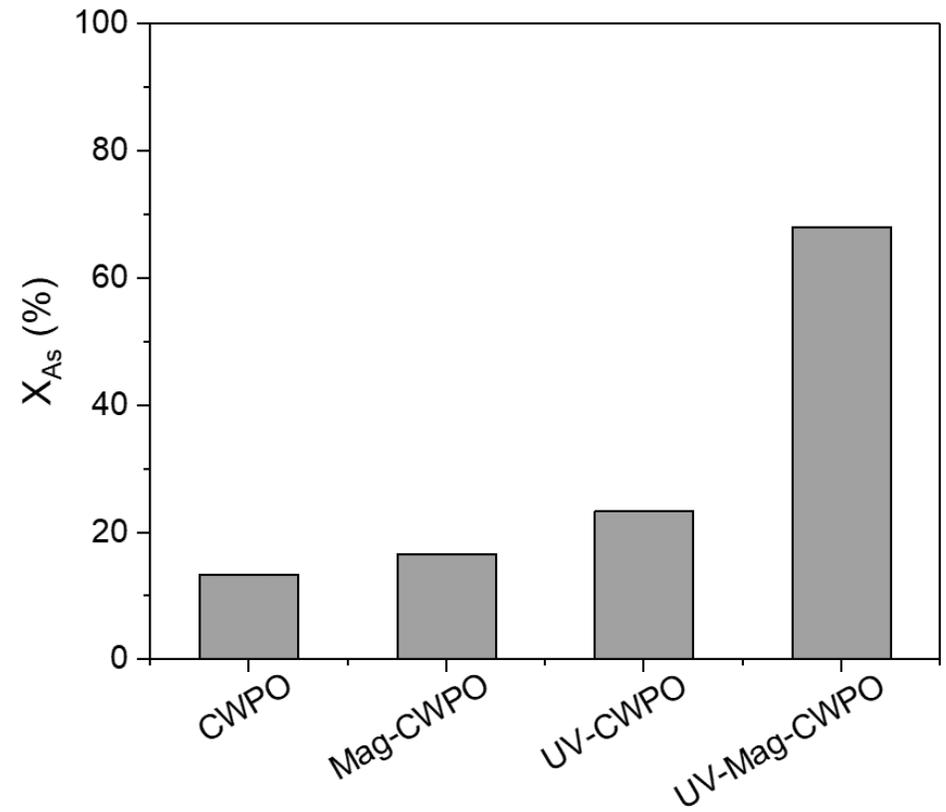


Magnetita (Fe_3O_4)

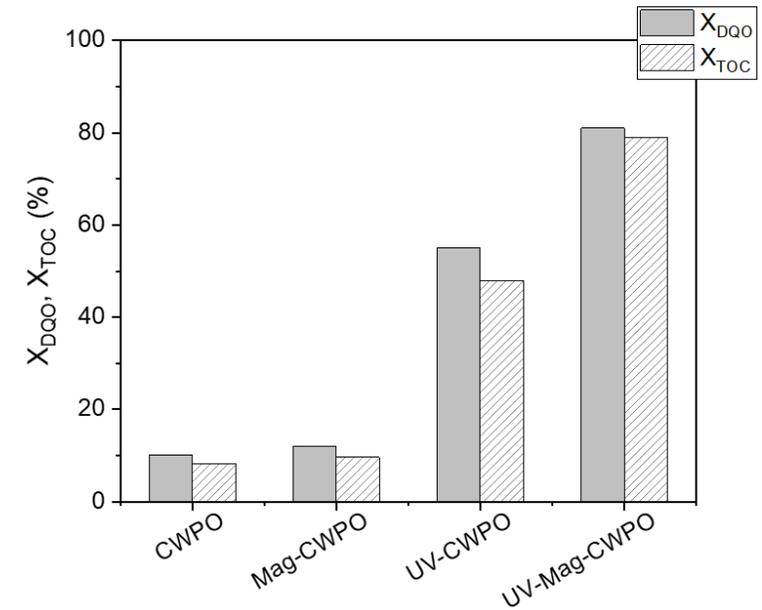
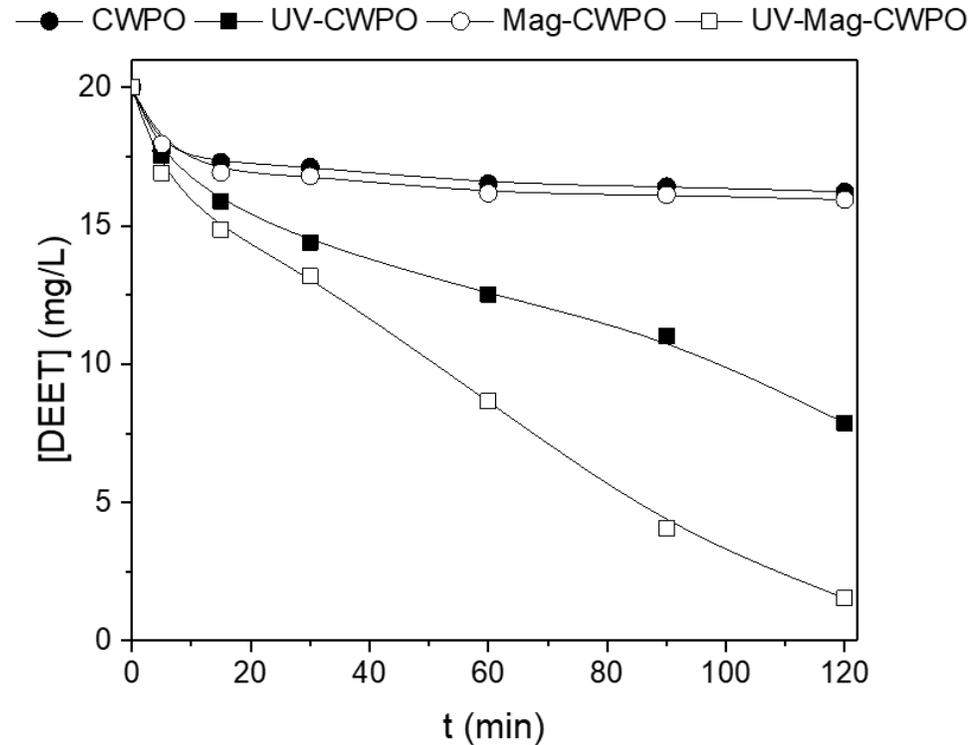


Ilmenita (FeTiO_3)

Retención de Arsénico sobre Magnetita. As(III), As(V)



Procesos Fotoasistidos de Oxidación Intensificados por campo magnético



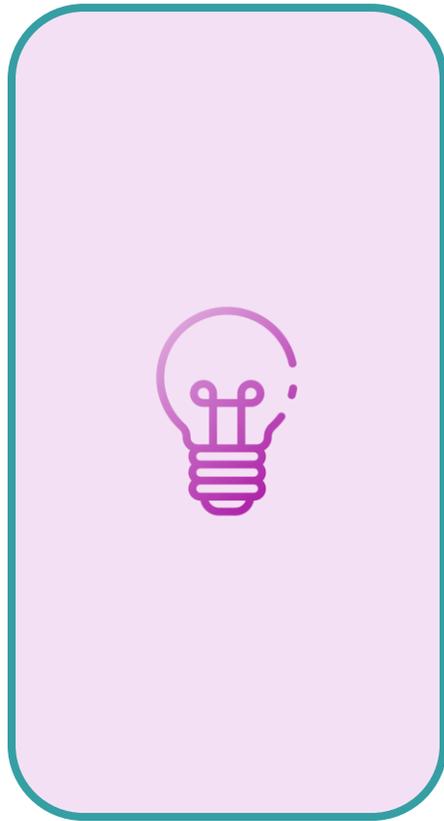
Inventores :A.L. Garcia-Costa, A. Yopez, J.A. Casas

Título: Procedimiento fotoasistido intensificado por campo magnético para la eliminación de contaminantes presentes en agua.

N. de solicitud: P202330546

Nuestra tecnología

Foto-reducción



Patente
P202230386

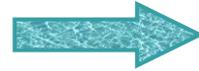
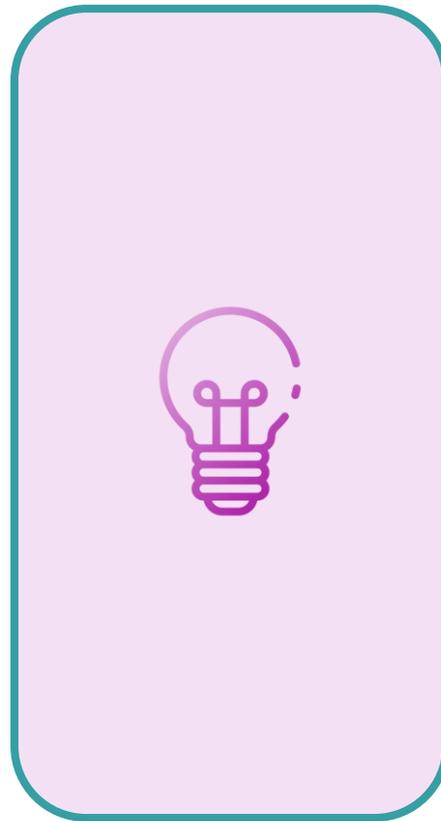


Foto-oxidación



Patente
P202330546



Adsorción



Patente
P202530228



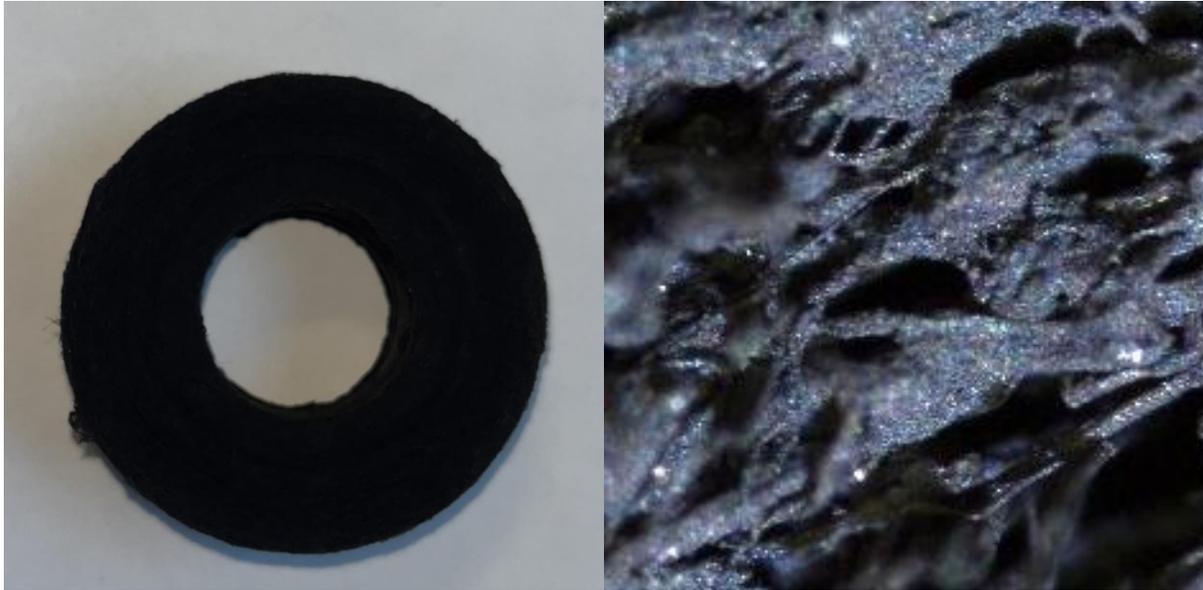
NO_3^-



As

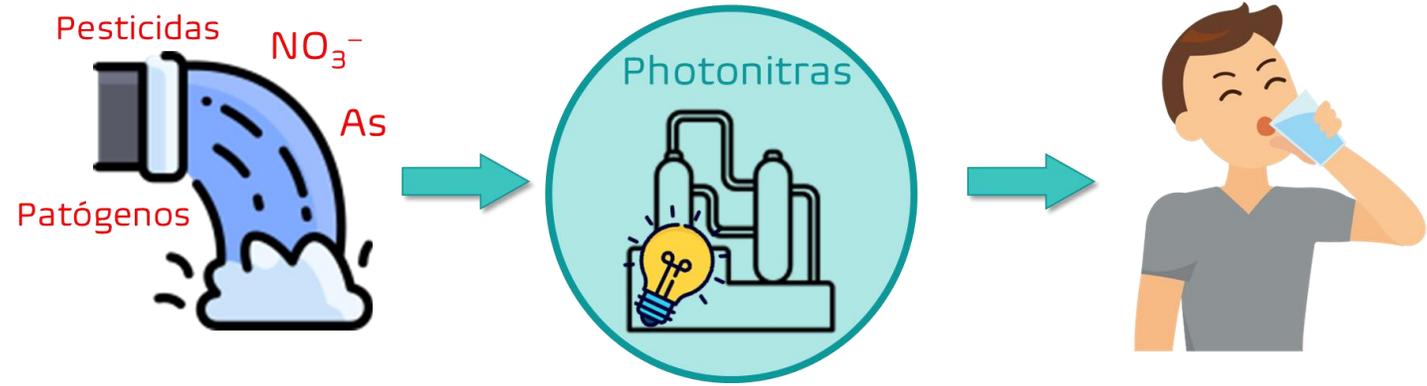
Pesticidas

Retención de Arsénico sobre Magnetita. As(III), As(V)



P202530228 Procedimiento para soportar partículas de minerales en matrices poliméricas estructuradas y su aplicación en procesos de oxidación húmeda catalítica con peróxido de hidrógeno.





Fotorreducción

Transformación de nitratos
 $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{N}_2(\text{g})$ Patente P202230386

Deshalogenación de pesticidas
 $\text{X-R} \rightarrow \text{R-H} + \text{X}^-$
Patente P202430645

Foto-oxidación

Eliminación cont. orgánicos
 $\text{R} \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}$

Transformación arsenito
 $\text{As}^{3+} \rightarrow \text{As}^{5+}$

Desinfección Patente P202530228

Adsorción

Retención de arseniato
 As^{5+}

Patente P202330546

PH TONITRAS S

Agua de calidad para ti, para todos.

Alicia García Costa
alicial.garcia@uam.es

José A. Casas
jose.casas@uam.es



José A. Casas

jose.casas@uam.es



Alicia L. García

alicial.garcia@uam.es