

El Proyecto BlueWWater: Control, tratamiento y reducción de microplásticos y contaminantes emergentes en aguas residuales urbanas y en el medio costero transfronterizo

Marisa Fernández

Centro Tecnológico del Mar – Fundación CETMAR

Workshop 04/07/25, FCUP, Porto

Background: drivers del proyecto

- Nueva Directiva de tratamiento de Aguas residuales urbanas (DARU) (Directiva 91/271), actualizada en 2024
- Política comunitaria en materia de calidad de aguas
 - Directiva Marco del Agua 2000/60/CE
 - Directivas “hijas”: aguas superficiales y aguas subterráneas
 - Directiva “EQS” 2008/105/EC
- El proyecto NOR-WATER (POCTEP)

www.nor-water.eu

- Contaminantes emergentes en las aguas de Galicia- N. Portugal: nuevas herramientas para la gestión del riesgo



Interreg



Cofinanciado por
la Unión Europea
Cofinanciado pela
União Europeia

España – Portugal

blue
water

Background: Nueva DARU

La nueva **Directiva sobre Aguas Residuales Urbanas (revisión de la 91/271/CEE)** regula la recogida y tratamiento de aguas residuales para proteger la salud y el medio ambiente.

- ❁ **Ampliación de los contaminantes, incluyendo nuevos CECs y MPs**
- ❁ **Ampliación de la cobertura a pequeñas aglomeraciones:** tratamiento obligatorio desde aglomeraciones >1.000 h-e
- ❁ **Tratamientos progresivos:**
 - Secundario: >1.000 h-e
 - Terciario: >150.000 h-e y 10.000–100.000 h-e en zonas sensibles a eutrofización
 - Cuaternario (microcontaminantes): >150.000 h-e, y >10.000 h-e si hay riesgo de contaminación
- ❁ **Objetivos de neutralidad energética** para 2045
- ❁ **Responsabilidad del productor:** principio “quien contamina paga” aplicado a fabricantes de productos contaminantes
- ❁ **Economía circular:** fomento de la reutilización del agua tratada

Indicators	Minimum percentage of removal
Category 1 (substances that can be very easily treated): (i) Amisulprid, (ii) Carbamazepine, (iii) Citalopram, (iv) Clarithromycin, (v) Diclofenac, (vi)— Hydrochlorothiazide, (vii) Metoprolol, (viii)— Venlafaxine;	80 % The percentage of removal shall be calculated for at least six substances. The number of substances in category 1 shall be twice the number of substances in category 2. If less than six substances can be measured in sufficient concentration, the competent authority shall designate other substances to calculate the minimum percentage of removal when it is necessary. The average of the percentages of removal of all substances used in the calculation shall be used in order to assess whether the required 80 % minimum percentage of removal has been reached.
(b) Category 2 (substances that can be easily disposed of): (i) Benzotriazole, (ii) Candesartan, (iii) Irbesartan, (iv) mixture of 4-Methylbenzotriazole and 6-methyl- benzotriazole.	



Control, tratamiento y reducción de microplásticos y contaminantes emergentes en aguas residuales urbanas y en el medio costero transfronterizo

Programa: Programa de Cooperación Interreg VI A España – Portugal (POCTEP) 2021-2027.

Prioridad: P4 - Proteger y conservar la biodiversidad en los espacios naturales y rurales y valorizar los ecosistemas naturales y el medio ambiente **urbano** del espacio transfronterizo a través de la cooperación.

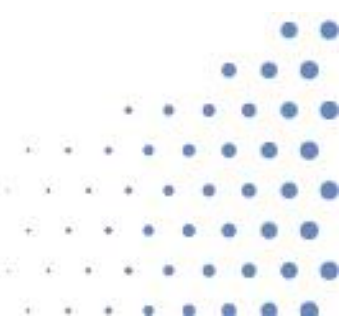
Objetivo específico: 2.7 - Incrementar la protección y la conservación de la naturaleza, la biodiversidad y las infraestructuras verdes, también en las zonas urbanas, y reducir toda forma de contaminación.



OBJETIVO: El objetivo del proyecto BlueWWater está orientado a la **protección y preservación de las masas de agua fluviales, de transición y costeras del Área de Cooperación**, mediante el **control y seguimiento de las emisiones de microplásticos y contaminantes de interés emergente (CEC) al medio acuático y la evaluación de la eficiencia de los sistemas de tratamiento de aguas residuales** en ambas regiones, garantizando así un uso sostenible de los recursos hídricos, preservando su biodiversidad y proporcionando apoyo a la implementación de la normativa comunitaria

DURACIÓN: 01/09/2023 – 31/08/26

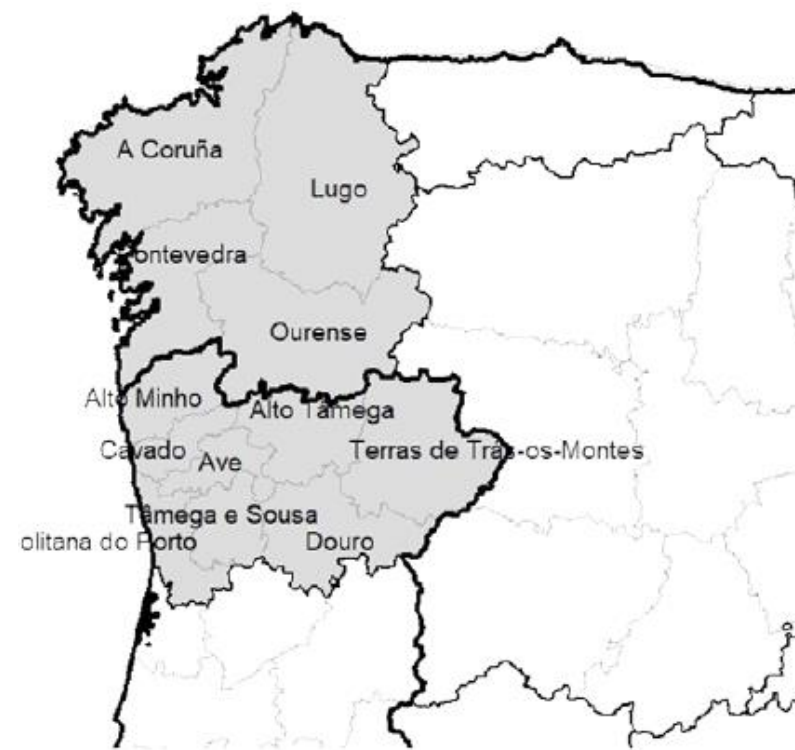
PRESUPUESTO: 1.357.106,06 € (75% Contribución UE)





Control, tratamiento y reducción de microplásticos y contaminantes emergentes en aguas residuales urbanas y en el medio costero transfronterizo

CONSORCIO: 11 socios (5 Galicia, 6 Norte de Portugal)



Centro Tecnológico del Mar
Fundación CETMAR
(Coordinador)



CMPEAE- Empresa
de Águas e Energia do
Município do Porto



Câmara Municipal de
Viana do Castelo
Centro Monitorização e
Interpretação Ambiental



Câmara Municipal
Vila Nova de Cerveira
Aquamuseu
do Rio Minho



Centro Interdisciplinar
de Investigación Mariña
e Ambiental (CIIMAR)
Univ. do Porto



Centro Tecnológico
del Agua (CETAQUA)



Instituto Español
de Oceanografía
Centro Oceanográfico
de Vigo (IEO-CSIC)



Instituto de investigación
en análisis químicos y
biológicas (IAQBUS),
Universidade de
Santiago de Compostela



Instituto Tecnológico
para o Control do Medio
Mariño de Galicia
(INTECMAR)



LSRE-LCM, Faculdade
de Engenharia da
Universidade do Porto



Faculdade de
Ciências da
Universidade do Porto

PANEL CONSULTIVO: 4 Galicia (CHMS, Augas Galicia, LABAQUA, VIAQUA) y 2 Norte de Portugal (APA-ARH, Águas do Norte)



APA, IP - ARH do Norte (Agência Portuguesa do Ambiente,
IP - Administração da Região Hidrográfica do Norte)



Águas
do Norte, S.A.



Augas
de Galicia



Confederação Hidrográfica
del Miño-Sil, CHMS



EFACEC Engenharia
e Sistemas, S.A.



LABAQUA, Laboratorio y
Soluciones Ambientales S.A.U.



Viaqua Gestión Integral
del Agua de Galicia

Objetivos y actividades



Objetivos

O1: Detección de contaminantes: elaboración y optimización de metodologías analíticas de alto rendimiento

O2: Evaluación de la eficiencia de las EDAR y de tratamientos terciarios y cuaternarios piloto: aproximaciones químicas y ecotoxicológicas. Evaluación de riesgo ambiental

O3: Evaluación del potencial de reutilización del agua tratada para fines agrícolas

O4: Promover la colaboración, intercambio de experiencias y facilitar transferencia de resultados: **Consolidar la Red NOR-WATER**

O5: Difundir los resultados del proyecto

O6: Sensibilizar acerca de los riesgos e impactos de los CEC y microplásticos tanto en el medio ambiente como en la salud humana

Actividades

A1



Herramientas para la evaluación de microplásticos y CEC

A2



Riesgos e impactos derivados de la presencia de contaminantes en el medio acuático

A3



Red NOR-WATER
Análisis de conocimiento, transferencia y capitalización

A4



Actividades de comunicación, concienciación y sensibilización

A5: Coordinación y gestión

Actividad 1

Desarrollo de herramientas para la evaluación de microplásticos y CEC en las EDARs y en el medio acuático

A1.1: Desarrollo y mejora de **metodologías** de alto rendimiento para la determinación de **contaminantes emergentes**

A1.2: Desarrollo y mejora de metodologías para el muestreo y determinación de **microplásticos**

A1.3: Ejercicio **interlaboratorios** para la **validación** de metodología analítica



Resultados

❁ Métodos analíticos cuantitativos

- ❁ >65 orgánicos → fármacos, cosméticos, disruptores, etc
- ❁ Aditivos plásticos (Ftalatos, bisfenoles, disfenilamina)
- ❁ Inorgánicos → Metales y Tierras raras

❁ Microplásticos

❁ Comparación interlaboratorios para la determinación de los compuestos indicadores en aguas residuales con > 12 laboratorios



E.1.1 - Metodología de alto rendimiento para la determinación de los compuestos indicadores

ACTIVIDAD 1: DESARROLLO DE HERRAMIENTAS PARA LA EVALUACIÓN DE MICROPLÁSTICOS Y CONTAMINANTES EMERGENTES EN LAS EDARs Y EN EL MEDIO ACUÁTICO

Acción 1.1: Desarrollo y mejora de metodologías de alto rendimiento para la determinación de contaminantes emergentes



E.1.2 - Metodología rápida y eficaz para la cuantificación e identificación de microplásticos

ACTIVIDAD 1: DESARROLLO DE HERRAMIENTAS PARA LA EVALUACIÓN DE MICROPLÁSTICOS Y CONTAMINANTES EMERGENTES EN LAS EDARs Y EN EL MEDIO ACUÁTICO

Acción 1.2: Desarrollo y mejora de metodologías para el muestreo y determinación de microplásticos



Interreg



Cofinanciado por la Unión Europea
Cofinanciado pela União Europeia

España – Portugal



Actividad 2



Riesgos e impactos derivados de la presencia de los Contaminantes emergentes y microplásticos en el medio acuático

A2.1: Evaluación de la **eficacia actual** de las EDARs e impacto de los efluentes en el medio acuático

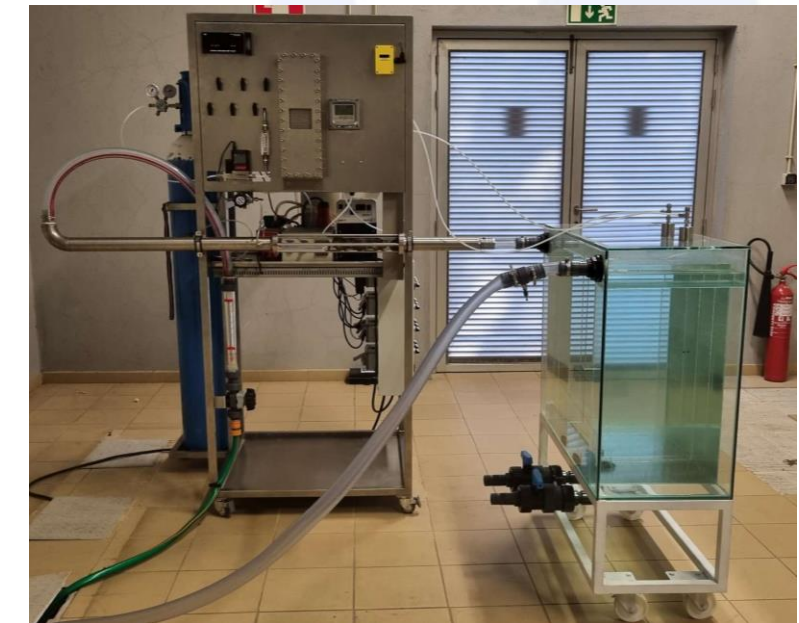
A2.2: Evaluación del impacto de la aplicación de **tratamientos terciarios/cuaternarios**

A2.3: Desarrollo de una herramienta de apoyo a la **evaluación de riesgo ambiental**



Resultados

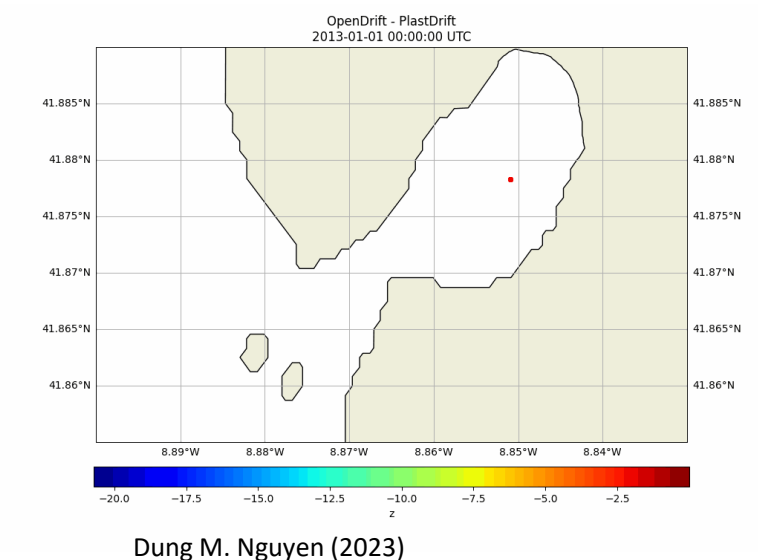
- ❁ Protocolo de muestreos de agua residual y agua superficial
- ❁ Desarrollo de ensayos ecotoxicológicos para evaluar la eficacia de los tratamientos
- ❁ Tratamientos cuaternarios - Planta Piloto de Ozono
 - Planta Piloto FluHelik (UVC/Hydrogen Peroxide)
 - Planta Piloto Nanofiltración
- ❁ Metodología ACV (Ciclo de Vida)
- ❁ Reutilización de aguas residuales pos-tratamiento para fines agrícolas
- ❁ Implementación de modelos numéricos hidrodinámicos y lagrangianos para representar el transporte de sustancias



Maiz
(*Zea mays* L.)



Lechuga
(*Lactuca sativa* L.)



Interreg



Cofinanciado por
la Unión Europea
Cofinanciado pela
União Europeia

España – Portugal

**blue
wwater**

Actividad 3

Dinamización y fortalecimiento de la Red de colaboración público-privada de contaminantes emergentes NOR-WATER

A3.1: Consolidación, **dinamización** y fomento de la cooperación

A3.2: Acciones de **transferencia** y capitalización

A3.3: **Promoción** de la red y **sinergias** con otras redes y plataformas



Resultados

- ❁ Estrategia de la Red
- ❁ Refuerzo y consolidación de la Red a partir de la integración de nuevos miembros de la zona transfronteriza de Galicia y Norte de Portugal, como de otras regiones de ambos países
- ❁ Desarrollo de **herramientas** de gestión y capitalización de conocimiento existente
 - ❁ Web, catálogo y mapa de capacidades, base de datos online de proyectos y resultados
- ❁ Actividades de **transferencia** y eventos
- ❁ **Sinergias** con otros proyectos, redes y plataformas

La Red contempla 5 líneas estratégicas principales:



Interreg

España – Portugal



Cofinanciado por
la Unión Europea
Cofinanciado pela
União Europeia



Actividad 4

Visibilidad, Transparencia y Comunicación

A4.1: Plan de comunicación y materiales



Imagen corporativa y materiales de difusión → Póster

Website → <https://bluewwater.eu/>

Redes sociales

 @BlueWWater

 @bluewwater_project

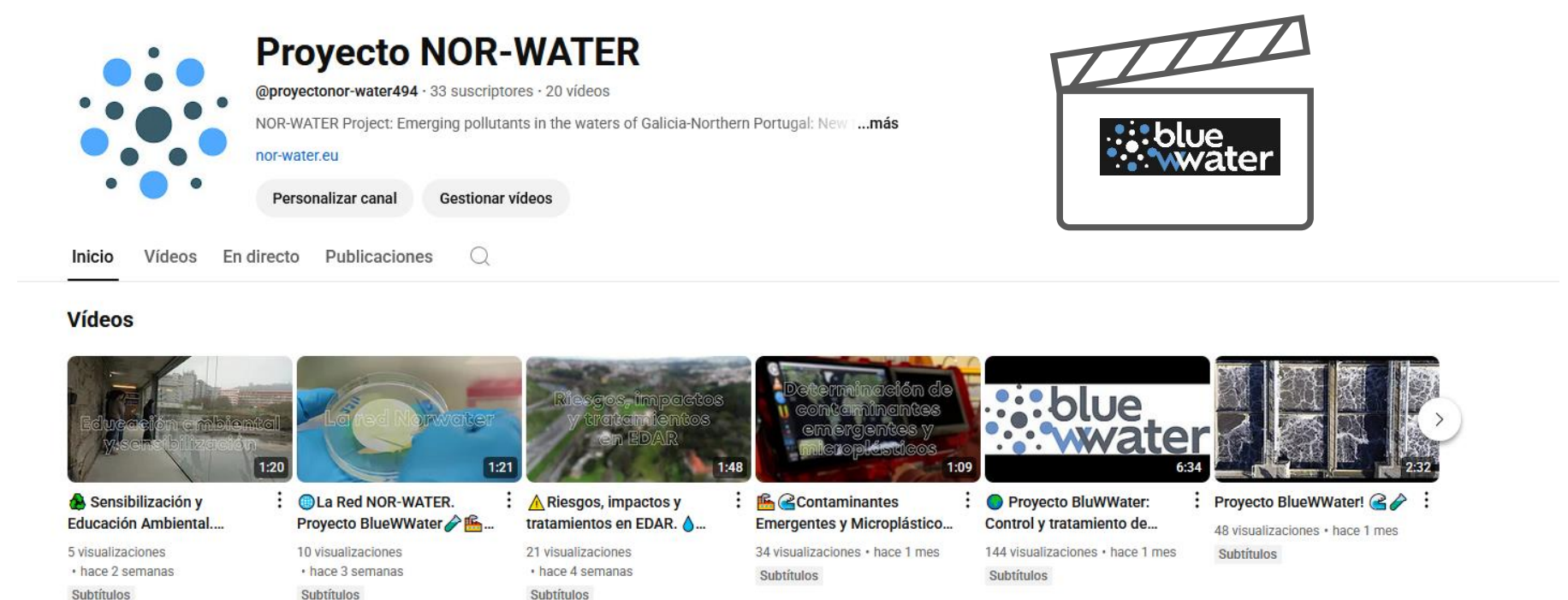
 @proyecto-bluewwater

Vídeo

- Subtítulos:



<https://bluewwater.eu/>



Interreg



Cofinanciado por
la Unión Europea
Cofinanciado pela
União Europeia

España – Portugal



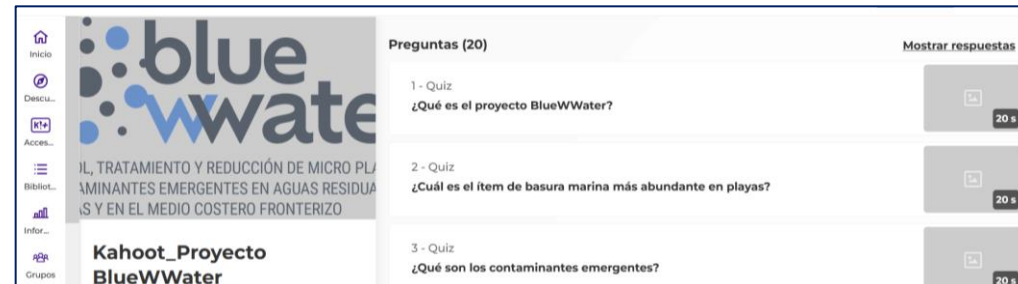
Actividad 4

Visibilidad, Transparencia y Comunicación

A4.2: Actividades de educación ambiental y sensibilización



- ❁ Talleres para estudiantes de secundaria
- ❁ Kahoot, disponible online, tanto en español como en portugués



- ❁ Video “O ciclo de vida do plástico” → <https://youtu.be/YifhUdloNZU>
- ❁ Implantación de Ecobarreira para retención de macrobasuras → Ribeiro de S. Gonçalo
- ❁ Limpiezas de margen de río Miño



- ❁ Exposición itinerante inclusiva “A Viagem Interminável do Lixo Marinho”
- ❁ Kit didáctico para exploración autónoma de los ecosistemas estuarinos como sistemas depuradores de contaminantes (Parque Ecológico Urbano de Viana do Castelo)
- ❁ Juegos gigantes
- ❁ Dípticos - “Resíduo para onde vais?”; “Lixo Marinho”; “Ciclo Natural da Água”; “Ciclo Urbano da Água (ETA’s e ETAR’s)” e “Impactos no Homem e na Biodiversidade”



Interreg



Cofinanciado por
la Unión Europea
Cofinanciado pela
União Europeia

Espana – Portugal



Actividad 4

Visibilidad, Transparencia y Comunicación

A4.3: Eventos, seminarios y conferencias



2025	2026
Workshop – Porto 4 julio FCUP	Workshop –Vila Nova Cerveira ¿feb-marzo? Aquamuseu
Workshop - Vigo oct-nov IEO-CSIC	Reunión coordinación Conferencia Final - Vigo julio CETMAR

Gracias!

www.rednorwater.eu
norwater@cetmar.org

www.bluewwater.eu
bluewwater@cetmar.org

 @BlueWWater

 @proyecto-bluewwater

 @bluewwater_project

 @proyector-nor-water494

Interreg



Cofinanciado por
la Unión Europea
Cofinanciado pela
União Europeia

España – Portugal

 blue
wwater