



bluewater

CONTROL, TRATAMIENTO Y REDUCCIÓN DE MICRO PLÁSTICOS
Y CONTAMINANTES EMERGENTES EN AGUAS RESIDUALES
URBANAS Y EN EL MEDIO COSTERO FRONTERIZO

Informe Webinar

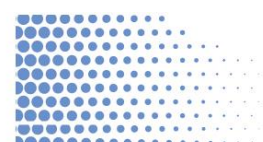
Gestión de residuos fármacos en efluentes hospitalarios: retos, impactos en ecosistemas acuáticos y tecnologías de tratamiento

ACTIVIDAD 4: RED NOR-WATER



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	RESUMEN DE PONENCIAS.....	4
2.1	El proyecto BlueWWater y la Red NOR-WATER.....	4
2.2	La Plataforma PROTECMA	4
2.3	Problemática de la farmacontaminación en el tratamiento de las aguas residuales urbanas.....	5
2.4	Detección de contaminantes emergentes en aguas residuales hospitalarias: desafíos analíticos y perfiles de contaminación	6
2.5	Presentación Plataforma Tecnológica del agua	7
2.6	Caso de éxito: Metodologías Innovadoras de Análisis de Aguas: Detección y Análisis de Drogas de abuso y Fármacos en Aguas Residuales	8
2.7	Avaliação de efeitos de medicamentos em organismos de diferentes níveis tróficos: do esgoto ao mar	9
2.8	Presentación Plataforma Tecnológica SENTIATECH	10
2.9	Caso de éxito: Proyecto PURAGUA: Plataforma integrada para el tratamiento, monitorización y reutilización segura de aguas en entornos vulnerables al cambio climático	11
2.10	LIFE GENESYS: una solución innovadora para el tratamiento de efluentes hospitalarios y contaminantes de preocupación emergente	12
3.	DEBATE	13
4.	VIDEO Y PRESENTACIONES DE LA JORNADA.....	13





1. INTRODUCCIÓN

El día 17 de junio tuvo lugar el webinar “Gestión de residuos fármacos en efluentes hospitalarios: retos, impactos en ecosistemas acuáticos y tecnologías de tratamiento” en horario de mañana de 10 a 13.30 h.

La jornada fue organizada por la Red NOR-WATER en colaboración con la Plataforma Tecnológica para la Protección de la Costa y del Medio Marino (PROTECMA), la Plataforma SENTIATECH y la Plataforma Tecnológica del Agua (PTEA).

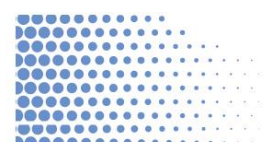


Fig. 1. Portada del evento

La jornada tenía como objetivo abordar de forma integral la gestión de los efluentes hospitalarios, desde una perspectiva científica y tecnológica, identificando sus riesgos e impactos en ecosistemas acuáticos y analizando soluciones innovadoras y tratamientos que contribuyan a una gestión más segura y sostenible de estos efluentes.

El evento reunió a expertos, empresas, centros, tecnológicos y entidades públicas para intercambiar experiencias y generar sinergias que permitan promover nuevas oportunidades de colaboración público – privada.

La jornada fue un éxito de participación, con 185 personas registradas y 156 participantes conectados presenciando el evento.





2. RESUMEN DE PONENCIAS

La apertura del seminario corrió a cargo de **Rosa Fernández, Directora Gerente del Centro Tecnológico del Mar**, quien aprovechó su intervención para hacer un breve resumen de los objetivos del proyecto BlueWWater y del marco de colaboración establecido con los socios del proyecto.

2.1 El proyecto BlueWWater y la Red NOR-WATER

Para iniciar la jornada, **Raquel Diez (CETMAR)** agradeció el interés suscitado por la jornada y actuó como moderadora del evento presentando a los participantes e introduciendo las diferentes presentaciones.

A continuación, inició la jornada presentando los objetivos, actividades y resultados del proyecto BlueWWater, así como las actividades de la Red NOR-WATER.

Actividad 1

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

Resultados

- 5.1.1 - Metodología de alto rendimiento para la determinación de una selección de compuestos indicadores
- 5.1.2 - Metodología rápida y eficaz para la cuantificación de microplásticos

Metodologías de alto rendimiento para la determinación de una selección de compuestos indicadores orgánicos e inorgánicos

- Indicadores DARU (12 compuestos)
- Directiva aguas superficiales (14 compuestos)
- 3ª y 4ª Watch List (24 compuestos)
- Propuesta Directiva aguas superficiales (11 compuestos)
- Elementos críticos de tecnología (18 elementos)
- Aditivos plásticos (13 compuestos)
- Reglamento moluscos bivalvos (3 compuestos)

Metodología cuantificación e identificación de microplásticos

Ejercicio interlaboratorios para la determinación de los 12 compuestos indicadores DARU en aguas residuales con participación de 12 laboratorios

- Protocolo del ejercicio. Protocolo de homogeneidad y estabilidad de muestras
- Informe de resultados: disponible próximamente

17:00 El proyecto BlueWWater

Interreg España - Portugal

bluewwater

Fig. 2. Presentación Raquel Diez

2.2 La Plataforma PROTECMA

Después, **Anxo Mena (CETMAR, Plataforma Tecnológica PROTECMA)** presentó los principales objetivos y tareas que PROTECMA lleva a cabo para desarrollar su Agenda Estratégica de Investigación así como una visión panorámica de la plataforma. Además de describir la línea de trabajo para la prevención, respuesta y mitigación de la contaminación costera y marina en la que se encuadra la colaboración con el proyecto



BlueWWater y la Red NOR-WATER, también presentó las herramientas de comunicación y difusión que PROTECMA utiliza para conseguir sus objetivos.

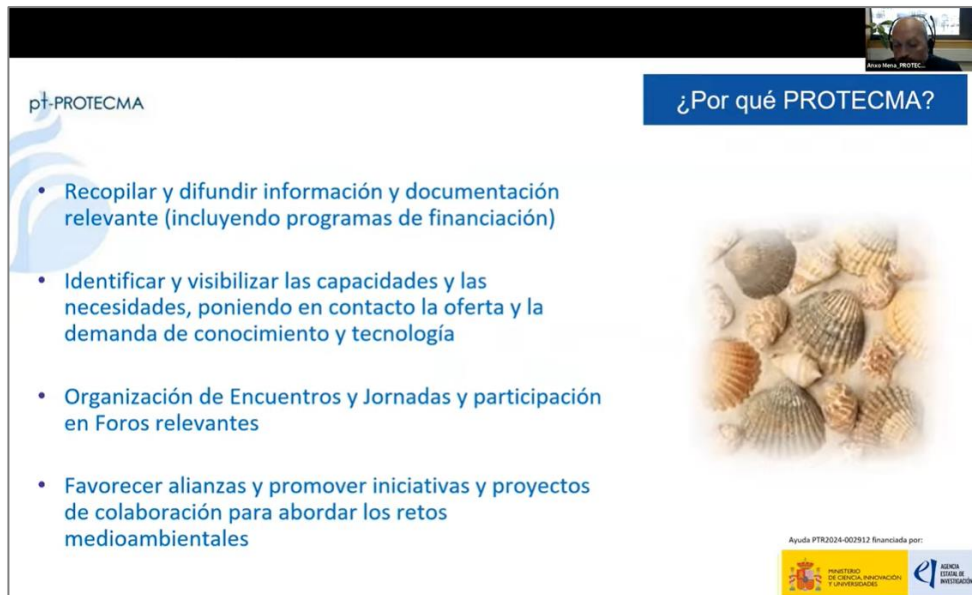


Fig. 3. Presentación Anxo Mena

2.3 Problemática de la farmacontaminación en el tratamiento de las aguas residuales urbanas

Iker Egaña (Jefe de Área de Tratamiento y Calidad en AMVISA: Aguas Municipales de Vitoria-Gasteiz, S.A), centró su presentación en abordar la problemática de la contaminación de las masas de agua causada por fármacos, las vías de entrada al medio acuático y expuso el marco normativo, centrándose principalmente en las novedades que introduce la nueva Directiva de Tratamiento de Aguas residuales, y en las listas de observación (*Watch lists*). Mostró algunos de los estudios y proyectos llevados a cabo en AMVISA relativos a la monitorización de fármacos y finalizó presentando algunas buenas prácticas y soluciones llevadas a cabo con el objetivo de dar respuesta a la implementación de la directiva.

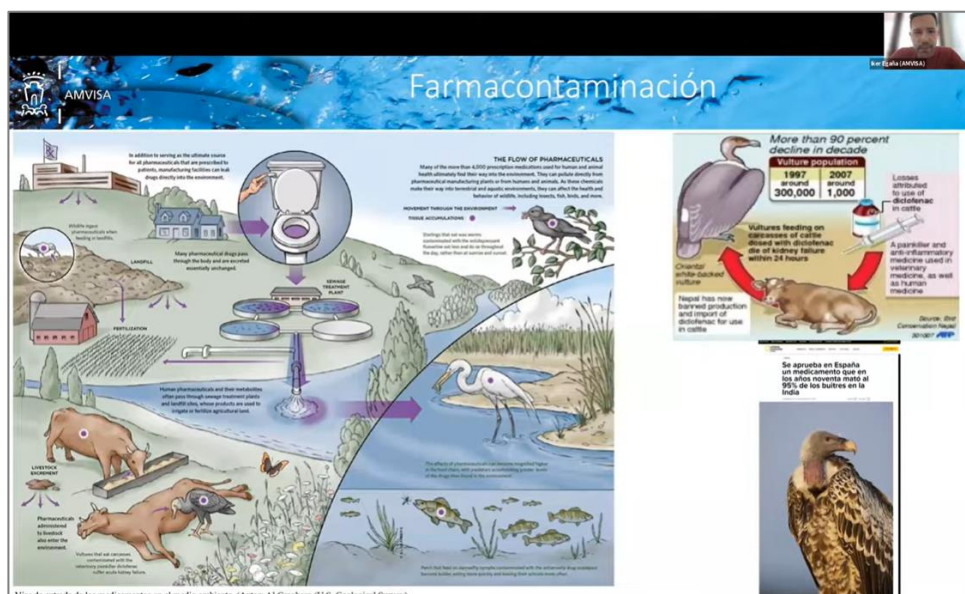


Fig. 4. Presentación Iker Egaña

2.4 Detección de contaminantes emergentes en aguas residuales hospitalarias: desafíos analíticos y perfiles de contaminación

Laura Díaz, Responsable Departamento Cromatografía, LABAQUA abordó los desafíos analíticos para la identificación y cuantificación de contaminantes emergentes en efluentes hospitalarios, destacando la complejidad y variabilidad de la toma de muestras, la diversidad química de los contaminantes presentes, la complejidad de la matriz del agua hospitalaria y la necesidad de metodologías sensibles que permitan alcanzar límites de detección muy bajos. Otra cuestión que debe ser tenida en cuenta, es la presencia de productos de transformación, que se generan como consecuencia de las reacciones químicas que tienen lugar en los efluentes.

Laura explica el trabajo realizado de toma de muestra en más de 10 hospitales de la comunidad de Madrid y los resultados que obtuvieron para los distintos grupos de contaminantes presentes. Concluye explicando que los efluentes hospitalarios constituyen una fuente muy importante de contaminantes emergentes, caracterizada por la presencia de fármacos, metabolitos, producto de diagnóstico y desinfectantes. Su caracterización requiere estrategias de muestreo muy rigurosas y metodologías analíticas avanzadas, capaces de detectar compuestos presentes a niveles traza en matrices muy complejas.



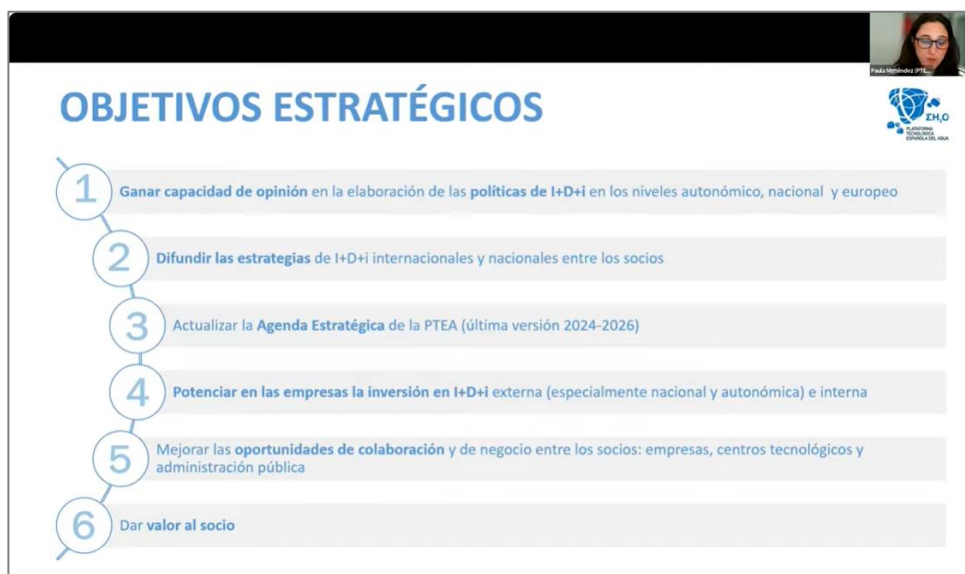


Fig. 6. Presentación Paula Menéndez

2.6 Caso de éxito: Metodologías Innovadoras de Análisis de Aguas: Detección y Análisis de Drogas de abuso y Fármacos en Aguas Residuales

Ester Méndez, Directora de Innovación Área de Servicios, Global Omnium, abordó la detección de drogas de abuso y de fármacos en el agua residual de 4 Institutos de Enseñanza Secundaria como un indicador del consumo de estas sustancias, poniendo de relieve el potencial de estas herramientas para la vigilancia ambiental y epidemiológica.

En el estudio se realizan evaluaciones temporales y de tendencias de consumo, y se comparan las muestras tomadas en distintos institutos, con la abundancia de estas sustancias en muestras recogidas en aguas residuales urbanas. El objetivo del estudio se centraba en poder colaborar con las autoridades locales en el diseño e implementación de programas preventivos para el consumo de drogas y fármacos, y posteriormente, evaluar la eficacia de estos programas empleando esta misma metodología.



Introducción y Contexto

SOLUCIÓN

- **Epidemiología de las aguas residuales (WBE).**
- **Drogas de abuso y fármacos** - Detección de sustancias y metabolitos excretados en orina tras el consumo.
- El análisis de aguas residuales ofrece datos objetivos sobre el consumo de drogas de abuso y fármacos en la población.

Logos: GOServicios, global omnium, viu Universidad de Valencia

Fig. 7. Presentación Ester Méndez

2.7 Avaliação de efeitos de medicamentos em organismos de diferentes níveis tróficos: do esgoto ao mar

Bruno Nunes, Investigador Universidade de Aveiro, realizó una presentación sobre los efectos adversos de los productos farmacéuticos en los organismos acuáticos. En primer lugar, abordó las principales vías de entrada de los medicamentos en el medio acuático y explicó que, para evaluar sus efectos ambientales, se emplea una amplia variedad de biomarcadores, entre ellos cambios en el comportamiento, neurotoxicidad, alteraciones del balance energético, modificaciones epigenéticas, daño oxidativo y efectos derivados de la exposición crónica, entre otros.

A lo largo de su presentación, realizó una revisión de los diferentes estudios que ha llevado a cabo, considerando distintos tipos de fármacos y sus efectos sobre plantas acuáticas, así como sobre una amplia variedad de organismos pertenecientes a diferentes niveles tróficos, entre ellos microcrustáceos planctónicos (*Daphnia* sp.), poliquetos, bivalvos y peces. Para evaluar estos efectos, se analizaron diversos biomarcadores relacionados con cambios comportamentales y fisiológicos, alteraciones epigenéticas, desregulación de procesos inflamatorios y estrés oxidativo, entre otros.

Asimismo, presentó una revisión de los efectos de la presencia de fármacos en el medio acuático en combinación con diferentes factores ambientales, como la temperatura, la salinidad y el pH. En este sentido, destacó que, en un contexto de cambio climático global, estas alteraciones ambientales dan lugar a una intensificación de los efectos adversos asociados a la exposición a estos fármacos.



Finalmente mostró algunos estudios dirigidos a evaluar los impactos de los fármacos a nivel poblacional y transgeneracional en una especie, y en la biodiversidad en general, teniendo en cuenta el contexto de cambio climático global en el que nos encontramos.

Developments in the Ecotoxicological Assessment of Drugs

Classic ecotoxicological tools – standardized tests; eg.: OCDE – lethality, growth

First approach – calculation of lethality and growth inhibition

Substance	Toxicity Data
Clofibrate	526.5 mg/l
Clofibrate	7.7 mg/l
Diazepam	12.7 mg/l
SDS	15.1 mg/l

- Even considering an LC_{50} 7.7mg/l – 3 orders of magnitude above what is reported to occur in the wild

- Low ecological relevance – tools of classic toxicity are **not suited to study medicinal products – need to integrate biomarkers**

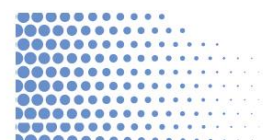
CESAA
CENTRO DE ESTUDIOS DO AMBIENTE E DO MAR

Fig. 8. Presentación Bruno Nunes

2.8 Presentación Plataforma Tecnológica SENTIATECH

Pablo Ibáñez, Responsable Plataforma SENTIATECH explicó la organización de la plataforma en grupos de trabajo que abordan muchas de las cuestiones que se han ido planteando a lo largo de la jornada, en lo que respecta a la detección y monitorización de contaminantes, riesgos e impactos, así como efectos toxicológicos, y control de la calidad del agua. Estos grupos de trabajo a su vez representan los componentes de la cuádruple hélice, e incluyen a la industria, la administración pública, la ciencia y la sociedad en general.

Por otro lado, hace una revisión de los eventos organizados por la Plataforma, entre los que se incluyen el Congreso nacional de Contaminantes emergentes, que tendrá lugar en 2027 y el Congreso que tienen previsto este año en Sevilla centrado en calidad del aire, el 14 y 15 de octubre.





06. ¿POR QUÉ DEBES UNIRTE?

ENTRA EN NUESTROS GRUPOS DE TRABAJO DINAMIZACIÓN DE PROYECTOS DE I+D+i PRESENCIA EN FOROS Y FERIAS DEL SECTOR CONTACTO CON AGENTES PÚBLICOS Y LEGISLACIÓN NETWORKING Y VISIBILIDAD PARA LOS MIEMBROS ACCESO A INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

ENTRA EN NUESTROS GRUPOS DE TRABAJO

GTs que definirán las prioridades de I+D+i en su ámbito y dinamizarán hojas de ruta para resolver los principales retos sobre temas tecnológicos y de mercado punteros.

 GT1. Detección y control de patógenos y contaminantes biológicos	 GT2. Medición y control de agentes químicos y nanopartículas	 GT3. Safe-by-Design, toxicología y bioinformática aplicada
 GT4. Monitorización y diagnóstico de riesgos	 GT5. Riesgos emergentes: microplásticos y materiales avanzados	 GT6. Control y medición de la calidad del aire, y el control de emisiones

SENTIA TECH

Fig. 9. Presentación Pablo Ibáñez

2.9 Caso de éxito: Proyecto PURAGUA: Plataforma integrada para el tratamiento, monitorización y reutilización segura de aguas en entornos vulnerables al cambio climático

Naiara Hernández, R&D Project Manager, FCC Aqualia, presentó el proyecto PURAGUA, coordinado por BIOTECVANA que diseña una plataforma en la que se integran tres líneas de trabajo: 1) la línea 1 que integra sistemas de monitorización de contaminantes biológicos in situ, que combina un sistema de filtración tangencial en cascada, con un biosensor; 2) una planta de tratamiento cuaternario avanzada, que integra la regeneración de aguas residuales y descontaminación de aguas de pozo, que permite la eliminación de contaminantes biológicos y químicos (con un TRL5), y 3) una línea de modelado de IA y Gemelo digital. Toda la plataforma se apoya en un gemelo digital que ayuda a simular los datos ambientales de entrada (físicoquímicos y microbiológicos), así como los contaminantes en entornos acuáticos reales. Cuenta con un modelo de vigilancia epidemiológica. Esto permite la gestión proactiva de riesgos, alertas tempranas sobre picos de contaminación, simular el impacto de eventos climáticos extremos (DANAs) y ajustar dinámicamente el tratamiento antes de que ocurra el fallo operativo.



Fig. 10. Presentación Naiara Hernández

2.10 LIFE GENESYS: una solución innovadora para el tratamiento de efluentes hospitalarios y contaminantes de preocupación emergente

Álvaro Soriano, Ingeniero de I+D en Apria, describió tecnologías innovadoras desarrolladas en el marco del proyecto GENESYS LIFE para el tratamiento de efluentes hospitalarios y contaminantes de preocupación emergente, orientadas a mejorar la eliminación de compuestos persistentes y facilitar la futura adaptación regulatoria.

Este proyecto aborda principalmente la resistencia antimicrobiana (AMR), así como la eliminación de fármacos en efluentes hospitalarios. En este proyecto se propone una solución de tratamiento en origen, es decir, de las aguas residuales hospitalarias de forma previa a su mezcla con las aguas residuales urbanas. El sistema de tratamiento consta de un reactor MBR y un sistema de UV-LED +H₂O₂ que utiliza como fuente de radiación lámparas LED. El sistema de tratamiento está acoplado a una herramienta digital que permite estimar la carga total de antimicrobianos, y correlaciona los datos de prescripción de fármacos en el hospital frente a los datos de salida de AMR en el efluente, permitiendo enviar alertas. El sistema tiene como objetivo la reducción de un 90% de eliminación de fármacos. El proyecto se basa en un proyecto anterior denominado GAUSS.

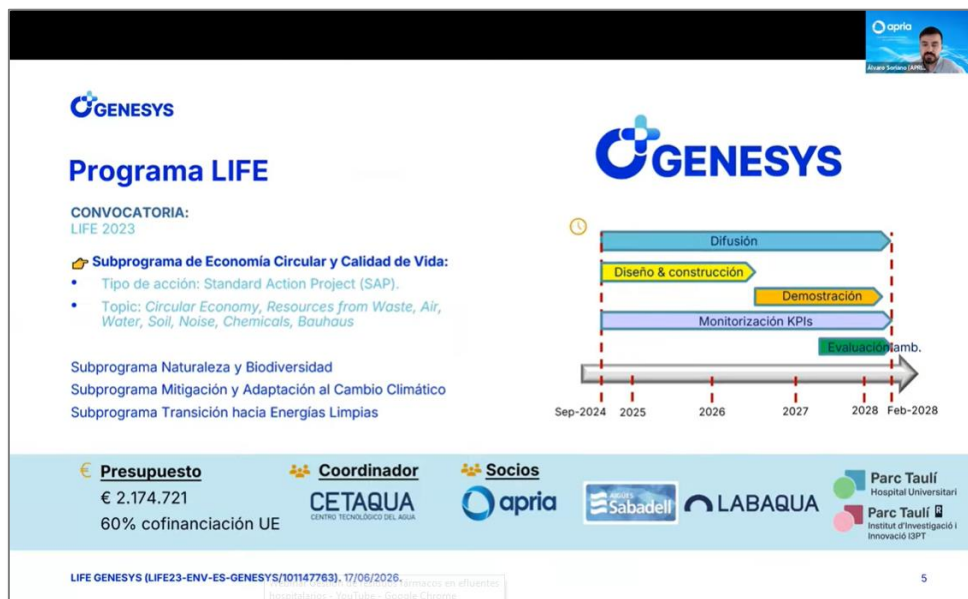


Fig. 11. Presentación Álvaro Soriano

3. DEBATE

En el turno de debate, los ponentes tuvieron la oportunidad de contestar a las preguntas que los asistentes habían ido planteando a lo largo de la jornada a través del chat.

Los participantes agradecieron la calidad y excelencia de las presentaciones y felicitaron a los ponentes por sus contribuciones. Las preguntas surgidas en el debate plantearon cuestiones específicas acerca de las presentaciones, y de modo general, acerca del alcance de la jornada, comentando que también resultaría interesante el estudio de otras fuentes de entrada de contaminantes emergentes al medio, tales como la contaminación de aguas subterráneas causada por la ganadería.

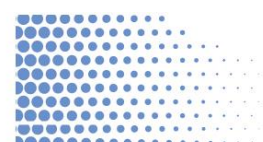
Raquel Díez, cerró la jornada agradeciendo a los ponentes y a los asistentes su colaboración en la jornada y animando a los asistentes a visitar la página web del proyecto y de la Red NOR-WATER para seguir las actividades y eventos que está previsto organizar en el marco del proyecto BlueWWater.

4. VIDEO Y PRESENTACIONES DE LA JORNADA

Vídeo del evento

<https://youtu.be/zR1Qphc8CKA?si=gwBqYsf0cJuj321>

Ponencias:





1. Apertura: Rosa Chapela, Directora Gerente de la Fundación CETMAR
2. [El proyecto BlueWWater y la Red NOR-WATER](#). Raquel Díez, Coordinadora proyecto BlueWWater, Fundación CETMAR
3. [La Plataforma PROTECMA](#). Anxo Mena, Plataforma PROTECMA, Fundación CETMAR
4. [Problemática de la farmacontaminación en el tratamiento de las aguas residuales urbanas](#). Iker Egaña, Jefe de Área de Tratamiento y Calidad en AMVISA (Aguas Municipales de Vitoria-Gasteiz, S.A.)
5. [Detección de contaminantes emergentes en aguas residuales hospitalarias: desafíos analíticos y perfiles de contaminación](#). Laura Díaz, Responsable Departamento Cromatografía, LABAQUA
6. [Presentación Plataforma Tecnológica del agua](#). Paula Menéndez, Responsable PTEA
7. [Caso de éxito: Metodologías Innovadoras de Análisis de Aguas: Detección y Análisis de Drogas de abuso y Fármacos en Aguas Residuales](#). Ester Méndez, Directora de Innovación Área de Servicios, Global Omnium
8. [Avaliação de efeitos de medicamentos em organismos de diferentes níveis tróficos: do esgoto ao mar](#). Bruno Nunes, Investigador Universidade de Aveiro
9. [Presentación Plataforma Tecnológica SENTIATECH](#). Pablo Ibáñez, Responsable Plataforma SENTIATECH
10. [Caso de éxito: Proyecto PURAGUA: Plataforma integrada para el tratamiento, monitorización y reutilización segura de aguas en entornos vulnerables al cambio climático](#). Naiara Hernández, R&D Project Manager, FCC Aqualia
11. [LIFE GENESYS: una solución innovadora para el tratamiento de efluentes hospitalarios y contaminantes de preocupación emergente](#). Álvaro Soriano, Ingeniero de I+D en Apria

