

# Agua y Economía Circular

ANEXO II: Fichas de proyectos de innovación en materia de agua y economía circular





## Índice

1. Cuantificación y certificación de la Huella Hídrica y la eficiencia .....	3
2. Biofactorías: la economía circular en la gestión del agua.....	6
3. Biogas vehicular .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4. CLaEaN-TOUR - Economía circular para facilitar la reutilización de agua en una ciudad turística: ¿gestión centralizada o descentralizada? .....	12
5. Contrato de Rendimiento del Servicio de Energía Garantizado para la Ciudad de Atlanta, EE.UU.....	15
6. El Descubrimiento del Hielo siendo Atmosférico .....	18
7. Gestión eficiente del abastecimiento de agua en Novara, Italia .....	22
8. Higienización y valorización de los lodos generados en el 100 % de las depuradoras gestionadas por Canal de Isabel II en la Comunidad de Madrid.....	25
9. HYDROUSA - Demonstration of water loops with innovative regenerative business models for the Mediterranean region .....	28
10. IZEUS – Gestión Digital de los Recursos (Suez Spain) .....	31
11. Alternativa de gestión de fangos de EDAR mediante digestión anaerobia seca: LIFE ANADRY34	
12. PROYECTO LIFE iCirBus-4Industries: economía circular innovadora en las industrias de energía, agua, fertilizantes y construcción para una economía regional sostenible (LIFE14 ENV/ES/000688).....	37
13. Aqualia comienza una nueva iniciativa para maximizar el valor ecológico y económico de los lodos de depuradora .....	40
14. Depuración sostenible mediante interacción simbiótica entre microalgas y bacterias .....	44
15. MINIHIDRAULICA: energías renovables para economía circular en el sector del agua.....	47
16. NUBAtek (Tecnología del Agua de las Nubes).....	55
17. Prevención y gestión integral de efluentes con alta carga orgánica y salina procedentes de Pymes del sector alimentario en una EDAR urbana.....	57
18. Retención del agua de avenidas para su reutilización. El caso de la recarga artificial para la sostenibilidad de la agroindustria en Ica (Perú).....	62
19. Reutilización aguas residuales urbanas en la mina de Las Cruces .....	66
20. Water2REturn – REcovery and REcycling of nutrients TURNing wasteWATER into added-value products for a circular economy in agricultura (RECuperación y REciclaje de nutrientes convirtiendo el agua residual en productos de valor añadido para contribuir a la economía circular en el sector agrícola) .....	70
21. Reutilización de aguas regeneradas mejoradas mediante recarga artificial en la agroindustria. El ejemplo de Alcazarén-Pedrajas, Valladolid.....	74
22. RichWater.....	78

23. Recuperación y utilización de nutrientes para fertilizantes de bajo impacto (RUN4LIFE) ....	81
24. Depuración ecoeficiente: optimización energética y valorización del fango como recurso para aplicaciones ambientales innovadoras en asturias (VALORASTUR) .....	85
25. Hacia La Autosuficiencia Energética En Las Estaciones De Depuración De Aguas Residuales	88
26. Soluciones circulares innovadoras y servicios para nuevas oportunidades de negocio en el sector de la vivienda de la UE (HOUSEFUL).....	90
27. Demonstration of a Decision Support System for a Novel Integrated Solution aimed at Water Reuse in the Oil & Gas Industry (Demostración de un sistema de apoyo a la decisión para una nueva solución integrada destinada a la reutilización del agua en la industria del petróleo y el gas) (INTEGROIL) .....	94
28. Demonstration of an environmentally-friendly desalination system concept: transforming seawater into valuable resources (Demostración de un concepto de sistema de desalinización respetuoso con el medio ambiente: transformación del agua de mar en recursos de valor) (LIFE DREAMER) .....	98
29. Improving Water Reuse at the coastal areas by an advanced desalination process ( <i>Mejora de la reutilización del agua en las zonas costeras mediante un proceso de desalinización avanzada</i> ) (LIFE OFREA) .....	102
30. Reutilización de agua industrial en sant luis potosi (LOW CARBON) .....	105
31. Towards the next generation of wáter systems and services – large scale demonstration projects (NEXTGEN – 776541).....	107
32. Smart decentralized water management through a dynamic integration of technologies ( <i>Gestión inteligente y descentralizada de agua mediante integración dinámica de tecnologías</i> ) (WATINTECH) .....	109

**1. CUANTIFICACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LA HUELLA HÍDRICA Y LA EFICIENCIA**

<b>Título:</b>	Cuantificación y certificación de la Huella Hídrica y la eficiencia.	
<b>Web informativa:</b>	<a href="http://www.aquafides.org">http://www.aquafides.org</a>	
<b>Tipo de innovación:</b>		
<input type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i	<input type="checkbox"/> Comunicativa	
<input checked="" type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio	<input checked="" type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad	
<input type="checkbox"/> Organizativa	<input type="checkbox"/> Otros (indicar)	
<b>Imagen ilustrativa</b>		
 <p>El agua es un recurso global y su uso está espacialmente lejos de la mayoría de los consumidores, por lo que es especialmente importante, minimizar los impactos producidos por el consumo de agua en las zonas sensibles. Nos hemos acostumbrado a un nivel de actividad en nuestras vidas, que requiere grandes esfuerzos a nivel productivo y grandes consumos de agua, como ingrediente o como excedente contaminado.</p> <p>La Huella Hídrica de un producto es el volumen de agua dulce usada para producir un bien o servicio, medida a lo largo de toda la cadena de suministro. Es un indicador multidimensional cuyos componentes se especifican geográfica y temporalmente. Al igual que ocurre con otros indicadores ambientales como la Huella de Carbono, la Huella Hídrica comienza a abrirse paso en el mundo de la certificación.</p> <p>La Certificación de la Huella Hídrica permite demostrar al mercado que los productos, procesos o servicios prestados por una empresa u organización cumplen con la normativa vigente referente al uso del agua y hace patente el compromiso con el uso responsable y eficiente del agua.</p> <p>¿Para qué me sirve este curso? Con este curso obtendrás una formación en los conceptos de Huella Hídrica, metodologías de cálculo y su importancia en el mundo de la certificación.</p> <p>La reciente aparición de la Huella Hídrica como sello de calidad ambiental supone un gran elemento diferenciador dentro del mundo empresarial.</p> 		

**Resumen**

Aquafides es una organización que nace con el propósito de promover las buenas prácticas y el uso eficiente de un recurso tan limitado como es el agua. Desde Aquafides no solo velamos por mantener el uso responsable de agua dentro de las organizaciones sino que además impartimos cursos de formación para dar a conocer todos los conceptos referentes a la Huella Hídrica.

En Aquafides sabemos que el primer paso para una buena gestión del agua es el conocimiento del gasto y uso que hacemos de ella, por tanto desarrollamos protocolos de cálculo orientados a conocer de la forma más real, sencilla y práctica la Huella Hídrica de una organización y/o producto y/o servicio.

Asimismo, una vez superada una auditoría, Aquafides emite un certificado que garantiza la buena gestión del agua dentro de la organización de forma que se haga patente el compromiso de esta con el uso sostenible del agua.

### Resultados alcanzados u objetivos que pretende alcanzar

Son varias las organizaciones que han elegido Aquafides como medio para aumentar su eficiencia en el uso del agua. El objetivo que persigue Aquafides es la creación de nuevos protocolos aplicables a modelos de producción que garanticen el buen uso y el respeto al agua.

### Claves del éxito

- Transparencia en el cálculo de la Huella Hídrica.
- Rapidez y eficacia en la certificación.
- Compromiso con la divulgación del respeto por el medio ambiente, gestión del agua y la Huella Hídrica.
- Capacidad de autoanálisis.
- Interés por el conocimiento.
- Compromiso continuo de mejora.

### Lecciones aprendidas o retorno de experiencia

Nuestra experiencia y conocimiento de la Huella Hídrica nos ha permitido conocer las distintas metodologías orientadas al cómputo de la Huella Hídrica. De la misma forma hemos podido comprobar como en muchos de los casos estas no eran aplicables a la realidad del consumo de agua de cultivos, organizaciones, productos... De ahí el propósito de proponer nuevos protocolos que sean fieles a la realidad y aplicables en los sistemas de producción, cultivos o servicios que podamos encontrar.

### Barreras o dificultades que se han afrontado

- Tecnológicas (indicar cuáles):
- Legales-administrativas (indicar cuáles):
- Económicas (indicar cuáles): falta de recursos para llevar a cabo una correcta divulgación sobre la Huella Hídrica y promover nuestra marca de certificación.
- Comunicación-aceptación social (indicar cuáles):
- Otros (indicar):

**Necesidades que permitirían la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado**

Aumentar los recursos económicos para:

Preparar formadores capaces de transmitir las ideas relativas a la Huella Hídrica y la filosofía de la certificación mediante el protocolo Aquafides.

Crear suficientes auditores que respondan a la demanda de certificación por parte de las empresas.

**2. BIOFACTORÍAS: LA ECONOMÍA CIRCULAR EN LA GESTIÓN DEL AGUA**

<b>Título:</b>	Biofactorías: la economía circular en la gestión del agua
<b>Web informativa:</b>	<a href="https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/good-practices/granada-biorefinery-100-circular-facility">https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/good-practices/granada-biorefinery-100-circular-facility</a> <a href="https://www.biofactoria.cl/">https://www.biofactoria.cl/ -</a> <a href="http://desarrollosostenible.suezspain.es/es/que-hacemos/3-de-lineal-a-circular">http://desarrollosostenible.suezspain.es/es/que-hacemos/3-de-lineal-a-circular</a>
<b>Tipo de innovación:</b>	
<input type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i <input checked="" type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio <input type="checkbox"/> Organizativa	<input type="checkbox"/> Comunicativa <input type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad <input type="checkbox"/> Otros (indicar)
<b>Imagen ilustrativa</b>	
	

**Resumen**

Ante un contexto medio ambiental determinado por el cambio climático y el estrés hídrico, SUEZ Spain, dedicada a la gestión del ciclo integral del agua, apuesta por integrar el concepto de economía circular dentro de una gestión inteligente, eficiente y sostenible de los recursos hídricos y del diseño de las instalaciones del ciclo del agua.

SUEZ en España ha aprovechado su nuevo plan de desarrollo sostenible (2017-2021), REwater Global Plan, para adoptar compromisos firmes y cuantificables dirigidos a fomentar la economía circular en su actividad. Y está trabajando, desde hace ya unos años, para transformar las plantas de tratamiento de agua, en Biofactorías, o lo que es lo mismo, centros de recuperación y generación de recursos. Los beneficios son claros y concretos: recuperar agua para nuevos usos; generar cero residuos; lograr la autosuficiencia energética de las

instalaciones, y tener cero impacto ambiental, logrando al mismo tiempo la armonía de las instalaciones con su entorno. Todo esto, con un plus de impacto social positivo.

A través de las biofactorías, en las instalaciones de SUEZ se reutiliza el agua regenerada para otros usos y se produce energía renovable, pudiendo en algunos casos ser autosuficientes y generar excedente. Además se aprovechan los residuos generados para destinarlos a usos agrícolas o como energía.

### Claves del éxito

El concepto de Biofactoría implica un cambio de mirada, lo que se ha considerado antes como residuo, se considera ahora un recurso a utilizar. Todo esto es debido al conocimiento profesional, uso intensivo de la tecnología, la innovación e investigación.

Principalmente se consigue trabajando en seis ejes:

- Agua: reutilización del 100% del agua, aplicaciones en agricultura y regadío
- Energía: Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, etc. y autosuficiencia energética.
- Biosólidos: Utilización de los fangos generados en aplicación agrícola como fertilizante.
- Aire: Neutralización de olores y reforestación.
- Biodiversidad: Mantener y mejorar la biodiversidad existente, mejorando el ecosistema.

Valor Compartido: Potenciar iniciativas Km0, impulsar el emprendimiento para que formen parte de la cadena de valor.

### Lecciones aprendidas o retorno de experiencia

El concepto de Biofactoría debe surgir desde dentro de la empresa, para lo que es primordial que:

- Todo el personal que trabaje en las Biofactorías conozca, entienda y se comprometa con dicho concepto.
- Se cuestione el proceso productivo en profundidad y se prueben nuevas tecnologías o formas de trabajar para lograr una mayor reutilización de las materias primas obtenidas.
- Se cuente con otros actores externos, que colaboren con dicho crecimiento, aportando nuevas soluciones o tecnologías y ayuden a difundir.
- Se colabore con la Administración para conocer sus necesidades y objetivos, y encontrar sinergias para la consecución de los objetivos.

El proyecto de gestión sostenible en la Biofactoría Sur Granada ha sido reconocido en la iniciativa Vida Sostenible en Ciudades de Forética. Además, ha sido publicado en la *European Circular Economy Stakeholder Platform* como buena práctica.

**Barreras o dificultades que se han afrontado**

- Tecnológicas (indicar cuáles): Algunas tecnologías son incipientes y no se han probado en todos los ámbitos.
- Legales-administrativas (indicar cuáles): Trámites para la utilización de la materia prima obtenida en la Biofactoría.
- Económicas (indicar cuáles): En determinados proyectos, los periodos de retorno de inversión son elevados.
- Comunicación-aceptación social (indicar cuáles): Cambio de concepto o denominación, de depuradora a Biofactoría.
- Otros (indicar):

**Necesidades que permitirían la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado**

La adopción del modelo sostenible en la estrategia empresarial, definiéndose los objetivos principales en beneficio del planeta, de las personas, y la empresa.

Realizar las inversiones necesarias para conseguir tener una instalación que disponga de equipamiento eficiente para lograr sus objetivos en materia de eficiencia energética.

Identificar e involucrar nuevos agentes y/o posibles usuarios finales para alcanzar el grado de reutilización necesario en lo relativo a la reutilización agrícola de residuos, así como en la reutilización del agua tratada según los usos a los que se destine.

Tramitación de todos los trámites administrativos y legales necesarios para conseguir los diferentes hitos.

**3. ABANDONO DE LOS COMBUSTIBLES FÓSILES. BIOGÁS VEHICULAR**

<b>Título:</b>	Abandono de los combustibles fósiles. Biogás vehicular.	
<b>Web informativa:</b>	<a href="http://www.canaldeisabelsegunda.es">http://www.canaldeisabelsegunda.es</a>	
<b>Tipo de innovación:</b>		
<input type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i <input checked="" type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio <input type="checkbox"/> Organizativa	<input type="checkbox"/> Comunicativa <input checked="" type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad <input type="checkbox"/> Otros (indicar)	
<b>Imagen ilustrativa</b>		
		

**Resumen**

Se trata de valorizar el biogás (60-65% de metano y del 34-39% de CO<sub>2</sub>) procedente de la digestión de fangos proceso de las EDAR, librándolos de CO<sub>2</sub>, y convirtiéndolo en combustible vehicular.

Durante 2017, Canal produjo 52,7 millones de metros cúbicos de biogás equivalentes a 370 GWh (en PCS) que se utiliza mayoritariamente para cogeneración eléctrica, y su uso en calderas. El excedente, 9,14% (4,8 mill de m<sup>3</sup>) se inertiza en antorcha. Supone una oportunidad como combustible vehicular una vez despojado del CO<sub>2</sub>. El Biogás es una energía renovable continua, no sujeta al tiempo atmosférico, almacenable y de producción ininterrumpida y las emisiones de CO<sub>2</sub> de efecto invernadero son nulas

Canal de Isabel II, está implantando 3 pruebas piloto:

La depuradora de La Gavia dispone de una planta piloto que elimina el CO<sub>2</sub> del biogás disolviéndolo en agua de decantación primaria (haciendo circular gas y agua a contracorriente en dos torres). Está ya operativa, con 22 repostajes realizados y más de 4.200 km recorridos.

La planta piloto de la depuradora de Viveros de la Villa es capaz de producir 5,1 Nm<sup>3</sup>/h de biometano, basada en tecnologías de membranas de permeabilidad selectiva, que trabajan a presiones de inyección entre 7 bar.

Y la EDAR de Butarque, contará una tercera planta piloto con capacidad de 100 Nm<sup>3</sup>/h , con tecnología de lavado químico por aminas, enmarcada en el proyecto europeo ECO-GATE que pretende crear una red de puntos de repostaje en el corredor Atlántico (Portugal, España y Francia) y su interconexión el Rin-Danubio.

**Resultados**

- Combatir del cambio climático: el accionamiento de vehículos a biogás permite llevar a cero las emisiones de CO2 con impacto climático, superando así al coche eléctrico al que hay que imputar las emisiones de CO2 fósiles de nuestro sistema.
- Reducir la contaminación en nuestras ciudades al emitir un 85% menos de NOx, práctica ausencia de partículas y SO2 así como una fuerte reducción de las emisiones acústicas a bajas velocidades comparado con los motores diesel.
- Aumentar la apuesta por la economía circular. Valorizar los gases producidos en el proceso de digestión de los fangos. Disminuir la inertización de gases en antorcha para que sean usados como combustibles en vehículos.

**Claves del éxito**

- Apuesta por las energías renovables y por la economía circular: los residuos líquidos de los ciudadanos generan la energía necesaria para mover los vehículos de servicio público.
- El reto de las plantas de enriquecimiento de metano (upgrading) es la gestión de sus rechazos. El CO2 retirado del biogás, aun cuando tiene efecto neutro en la atmósfera, puede tener usos posteriores que podrían hacer aún más sostenible la solución adoptada. En las depuradoras es un reto de fácil solución, pues puede mejorar la alcalinidad del agua a depurar o endurecer el agua osmotizada en terciarios corrigiendo su índice de Langelier.

**Lecciones Aprendidas o retorno de experiencia**

- Ya se ha comprobado la viabilidad, con 22 repostajes realizados y más de 4.200 km recorridos.

**Barreras o dificultades que se han afrontado**

- Tecnológicas (indicar cuáles):
- Legales-administrativas (indicar cuáles): trámites administrativos, mercado de la energía y del biogás.
- Económicas (indicar cuáles): gasto en infraestructura industrial.
- Comunicación-aceptación social (indicar cuáles): Aceptación del producto final.
- Otros (indicar): Ampliar los conocimientos y experiencias del sector del agua al sector de la energía y la valorización de los residuos, y de los gases comprimidos.

**Necesidades que permitiría la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado**

1º) Expertos con amplio conocimiento de la gestión de lodos, mayoración de la generación de biogás a través de codigestión, de la generación de biogás vehicular, su inyección en gasoducto y su comercialización.

2º) Compromiso económico con el proyecto.

3º) Compromiso con el medio ambiente y la economía circular. Apuesta por la valorización de residuos y por la generación de energía y el autoconsumo, promoviendo la sostenibilidad y la eficiencia.

4º) Estudio del mercado de los biogases, para asegurar una buena recepción del producto por parte de los receptores finales.

**4. CLEAN-TOUR - ECONOMÍA CIRCULAR PARA FACILITAR LA REUTILIZACIÓN DE AGUA EN UNA CIUDAD TURÍSTICA: ¿GESTIÓN CENTRALIZADA O DESCENTRALIZADA?**

<b>Título:</b>	CLEaN-TOUR - Economía circular para facilitar la reutilización de agua en una ciudad turística: ¿gestión centralizada o descentralizada?
<b>Web informativa:</b>	<a href="http://www.icra.cat">http://www.icra.cat</a>
<b>Tipo de innovación:</b>	
<input type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i <input type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio <input type="checkbox"/> Organizativa	<input type="checkbox"/> Comunicativa <input checked="" type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad <input type="checkbox"/> Otros (indicar)
<b>Imagen ilustrativa</b>	

**Resumen:**

CLEaN-TOUR (financiación RETOS 2018-2020) propone soluciones innovadoras y sostenibles en el contexto de la economía circular de ciclo cerrado para reutilizar el agua y los nutrientes en sistemas hidropónicos de plantas comestibles y ornamentales en una ciudad costera cuya economía depende principalmente del turismo y con problemas de escasez de agua en constante aumento.

El objetivo principal del proyecto CLEaN-TOUR es desarrollar conocimientos, tecnologías y herramientas sobre el tratamiento de aguas residuales para facilitar la reutilización de agua en ciudades turísticas. Para ello, CLEaN-TOUR analizará dos escenarios de tratamiento: sistemas centralizados, con una planta de tratamiento de aguas residuales convencional (de una ciudad turística), y sistemas descentralizados que consisten en segregar corrientes de agua residual (por ejemplo, aguas grises) y tratarlas insitu donde se generan, por ejemplo en un hotel. El proyecto CLEaN-TOUR abordará tres temas principales relacionados con la reutilización en ciudades turísticas: (i) la eliminación de microcontaminantes y patógenos, (ii) la evaluación de los riesgos potenciales de reutilización del agua, y (iii) la complejidad en seleccionar el escenario (centralizado o descentralizado) más adecuado y las correspondientes tecnologías de tratamiento.

**Resultados alcanzados u objetivos que pretende alcanzar:**

En primer lugar, se desarrollarán nuevos métodos analíticos para muestras de agua y sólidas (plantas) para microcontaminantes (incluidos en la lista de vigilancia de la Decisión UE 2015/495 y en las Directivas 2013/39/CE y 2008/105/CE).

Posteriormente se ensayarán biorreactores de membrana osmótica y ecosistemas hidropónicos como sistemas descentralizados y como tratamientos multibarrera para microcontaminantes y patógenos. Los resultados obtenidos se compararán con otras tecnologías tanto en sistemas centralizados como descentralizados. CLEaN-TOUR evaluará también el uso de aguas regeneradas en el contexto de la economía circular para la reutilización urbana (riego de plantas ornamentales y comestibles y otros usos de reciclaje) y su riesgo asociado en escenarios centralizados y descentralizados.

Finalmente, se integrarán los conocimientos generados en una herramienta de ayuda a la toma de decisiones para facilitar la evaluación de esquemas centralizados y descentralizados de reutilización, apoyar la comparación y selección de las tecnologías de tratamiento más adecuadas y sensibilizar sobre la importancia de la reutilización del agua en ciudades turísticas. El proyecto CLEAN-TOUR demostrará la reutilización segura en riego y otros usos, ilustrando así la reutilización del agua como un aspecto clave hacia una economía circular en las regiones turísticas.

**Claves del éxito**

El equipo multidisciplinar del proyecto CLEaN-TOUR garantiza el logro exitoso de los objetivos del proyecto, los cuáles están claramente alineados con dos de los desafíos sociales incluidos en la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2013-2020 y con el programa europeo Horizonte 2020 "Acción sobre el cambio climático, medio ambiente, la eficiencia de los recursos y las materias primas". Todos los investigadores de los dos subproyectos han participado en varios proyectos de investigación europeos y nacionales, así como en contratos de I+D con empresas. Además, Joaquim Comas ha sido IP varias veces, así como coordinador de proyectos nacionales y de la UE. Algunas de las ideas detrás de la propuesta CLEaN-TOUR son compatibles con los resultados de nuestros recientes proyectos de investigación en tecnologías avanzadas de tratamiento de aguas residuales, mientras que los antecedentes generales y la literatura actualizada respaldan la hipótesis restante.

**Lecciones aprendidas o retorno de experiencia**

Se observa que no hay suficientes aplicaciones a gran escala para aprender y probar este tipo de desafíos. Se pueden encontrar solo algunos ejemplos sobre el uso del riego para agricultura extensiva o usos urbanos (por ejemplo, limpieza de inodoros o limpieza de calles) en la literatura, pero muy pocos para la fertirrigación en la agricultura urbana. El proyecto CLEaN-TOUR es muy consciente de los complejos desafíos relacionados con el agua que enfrentan las ciudades turísticas en la región mediterránea: la importancia del turismo en sus economías, el

uso intensivo de agua dulce y la escasez de agua en la zona. En este marco, el proyecto se basa en la firme convicción de que es crucial abordar estos desafíos proponiendo tecnologías innovadoras, confiables y sostenibles, pero también desarrollando herramientas para promover la conciencia sobre la necesidad de integrarlos en las actividades de los actores públicos y privados en el sector.

#### **Barreras o dificultades que se han afrontado**

- Tecnológicas (indicar cuáles): aplicación de tecnologías innovadoras para reutilizo hídrico y de nutrientes en instalaciones turísticas.
- Legales-administrativas (indicar cuáles): respecto de la normativa española pero también falta todavía de legislación a nivel europeo
- Económicas (indicar cuáles):
- Comunicación-aceptación social (indicar cuáles): necesidad de aceptación social de reutilización de agua y nutrientes en el contexto de la economía circular (por ejemplo edible food)

#### **Necesidades que permitirían la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado**

Para garantizar la replicabilidad se simularán escenarios de reutilización de agua centralizados y descentralizados (a escala de hogar, barrio y ciudad). Se simularán los flujos masivos (agua y energía) y productividad (cantidad de alimentos que se pueden producir) y el cambio correspondiente en indicadores técnicos, ambientales y económicos seleccionados entre los escenarios actuales y futuros. Se considerarán los costos y beneficios económicos y ambientales para las fases de construcción y operación de los sistemas de reutilización de agua.

La preguntas más importante a responder serían:

¿Cuál es el número mínimo de habitantes descentralizados para que una solución de reutilización de agua sea sostenible para una ciudad / vecindario específico?

¿Qué combinación de tecnologías ofrece un esquema de reutilización de agua rentable en un escenario centralizado o descentralizado?

**5. CONTRATO DE RENDIMIENTO DEL SERVICIO DE ENERGÍA GARANTIZADO PARA LA CIUDAD DE ATLANTA, EE.UU.**

<b>Título:</b>	Contrato de Rendimiento del Servicio de Energía Garantizado para la Ciudad de Atlanta, EE.UU.		
<b>Web informativa:</b>	<a href="https://www.schneider-electric.es/es/work/services/energy-and-sustainability/infrastructure-and-efficiency-upgrades/performance-contracting/">https://www.schneider-electric.es/es/work/services/energy-and-sustainability/infrastructure-and-efficiency-upgrades/performance-contracting/</a>		
<b>Tipo de innovación</b>			
<input type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i	<input type="checkbox"/> Comunicativa		
<input checked="" type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio	<input type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad		
<input type="checkbox"/> Organizativa	<input type="checkbox"/> Otros (indicar)		
<b>Imagen ilustrativa</b>			
<b>Environmental Benefits</b>			
	Scope 1	Scope 2	Scope 3
Total Energy (Mbtu)	43,001	364,696	-
Total Emission (Tons CO <sub>2</sub> e)	2,510	71,383	-
Total Savings (Tons CO <sub>2</sub> e)	967	5,804	-
* Emissions factors are derived from EPA eGrids database and represent the Sub Region of USA Totals include 6 Project Sites and a total of 41ECM s			

**Resumen**

La misión de este proyecto es la de proporcionar servicios integrales de gestión de energía que permitan ahorros de capital a la Ciudad de Atlanta, a través de un Contrato de Rendimiento del Servicio de Energía Garantizado para instalaciones seleccionadas de la Ciudad. Estas instalaciones incluyen dos plantas de recuperación de agua (Utoy Creek y South River Water Reclamation Plants), la gestión de lodos de la planta depuradora de Hemphill, y todas las oficinas administrativas y de ingeniería de la Ciudad de Atlanta.

La inversión inicial del proyecto que se pagará con los ahorros de las actualizaciones enumeradas es de \$ 36.230.885. A lo largo de los 15 años del proyecto, se proyecta que las mejoras del proyecto generen aproximadamente \$ 32.5 millones en energía y ahorros de operación y mantenimiento, relacionados con los costes de electricidad y gas natural, las tarifas de vertido y eliminación de desechos a los vertederos, productos químicos y otros

aspectos operativos. Además, se evitarán \$ 17.3 millones adicionales en las futuras necesidades de capital debido a que los equipos intensivos en energía de estas instalaciones se actualizarán o reemplazarán como parte de este programa.

### Resultados alcanzados u objetivos que pretende alcanzar

Cada una de las mejoras principales incluidas en este proyecto incluye a equipos que se encuentran al final de su ciclo de vida o cerca de este, o bien requieren de menores necesidades de O&M. Por ejemplo:

- Las centrífugas de espesamiento en Utoy Creek y los sistemas de desinfección de UV se acercan al 18-19º año de uso de un ciclo de vida nominal de 20 años, respectivamente.
- El equipo eléctrico tanto en South River como en Hemphill está más allá de su vida útil nominal y necesita ser reemplazado.
- Los tanques South River Digester, los equipos de mezcla de tanques y las calderas de calefacción de tanques no funcionan
- Los requisitos de mantenimiento del sistema Enviromix de mezcla en los tanques digestores de South River son menores que la mezcla de tubos de tiro originalmente diseñada para las actualizaciones del digester.
- Las prensas que se instalarán en Utoy Creek para el espesamiento son de movimiento muy lento en contraste con las centrífugas de alta velocidad que están reemplazando.
- Las actualizaciones de iluminación UV resultarán en menores requisitos de mantenimiento que el sistema existente.
- La instalación de la tecnología de mezcla de canales de baja energía en Utoy Creek permitirá que los ventiladores de aireación de la cuenca primaria funcionen a velocidades más bajas.

### Claves del éxito

Las claves del éxito radican en el formato de licitación presente en EE.UU. donde se licitan contratos donde el ahorro obtenido pueda pagar la inversión. Por tanto los clientes no han de disponer de un presupuesto para sacar la licitación. Schneider Electric fue seleccionado para realizar este proyecto a través de una licitación pública donde prima el mayor ahorro propuesto, al que se compromete cada licitante.

Tras a ser seleccionado por la Ciudad de Atlanta, Schneider pasó una auditoría para establecer el grado de inversión necesario (Investment Grade Audit), y tras conseguir la aprobación, Schneider ha comenzado el proyecto en Febrero de 2018.

### Lecciones aprendidas o retorno de experiencia

La principal lección aprendida es la posibilidad de que los ahorros generados en un proyecto financien el mismo, y se den las condiciones de competencia, licitación pública y

procedimientos administrativos necesarios para permitir este tipo de contratos. No sólo estos proyectos consiguen un ahorro a la empresa municipal (o privada) de agua, sino que a través de la reducción del consumo energético se reducen las emisiones de CO2, se contribuye a la sostenibilidad de las infraestructuras, y a la mejora de la eficiencia operativa de los equipos e instalaciones.

**Barreras o dificultades que se han afrontado**

- Tecnológicas (indicar cuáles):
- Legales-administrativas (indicar cuáles):
- Económicas (indicar cuáles):
- Comunicación-aceptación social (indicar cuáles):
- Otros (indicar):

**Necesidades que permitirían la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado**

Las necesidades son fundamentalmente administrativas, de un marco de licitación pública que permita las licitaciones sin presupuesto, y permitan traer ahorros que sean los que se premien económicamente y técnicamente.

**6. EL DESCUBRIMIENTO DEL HIELO SIENDO ATMOSFÉRICO**

<b>Título:</b>	El Descubrimiento del Hielo siendo Atmosférico	
<b>Web informativa:</b>	<a href="https://youtu.be/T94O9FaKawo">https://youtu.be/T94O9FaKawo</a>	
<b>Tipo de innovación:</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i	<input type="checkbox"/> Comunicativa	
<input type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio	<input type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad	
<input type="checkbox"/> Organizativa	<input type="checkbox"/> Otros (indicar)	
<b>Barreras o dificultades que se han afrontado:</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnológicas (indicar cuáles): El Descubrimiento del Hielo siendo Atmosférico <input type="checkbox"/> Legales-administrativas (indicar cuáles): <input type="checkbox"/> Económicas (indicar cuáles): <input type="checkbox"/> Comunicación-aceptación social (indicar cuáles): <input type="checkbox"/> Otros (indicar):		
<b>Imagen ilustrativa</b>		
		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>		

**Resumen**

Es un gran honor presentar a CONAMA 2018 el Descubrimiento del Hielo, validado en el 2016, y el Hielo ya cosecha las aguas atmosféricas durante su derrite. Llevamos décadas buscando aguas adicionales en todos los rincones, y el hielo ya es 100% atmosférico. Un hielo capturaré un 5% de su peso en nuevas aguas atmosféricas. 100% seguridad alimentaria igualmente, mundialmente.

El hielo es claramente el auténtico natural en la cosecha de aguas atmosféricas - el hielo crea fuentes de hielo macizo, fuentes de condensación con hielo milimétrico, ahora comúnmente en plásticos & cristal, fuentes semiautomáticas bombeando aguas heladas, e inclusive fuentes de invierno mezclando sales marinas. Fuentes de verano & invierno. Véase video, <https://youtu.be/T94O9FaKawo>

**100% Seguridad Hídrica & 100% Seguridad Alimentaria, de por Vida**

**Cubriendo al 100% los Objetivos de Desarrollo Sostenibles 6 & 2, Mundialmente**

**Finalmente Abasteciendo a África & Asia, también Tierra Dentro.**

El campo atmosférico queda lejos de ser comparado con la desalación y los acuíferos – contando con las reservas mundiales para convertirse en uno de los grandes proveedores de seguridad hídrica. Destacamos:

- **100% Cobertura Universal.** Cubriendo el Mundo entero.
- **Nuevas Altas Veraniegas.** Junio, julio, y agosto son temporada alta.
- **100% Activo.** Funcionando día & noche.
- **100% Manual.** No disponible hasta hoy.
- **100% Calidad.** Sin sorpresas & sin problemas.

#### **Resultados alcanzados u objetivos que pretende alcanzar**

En el caso específico de este proyecto atmosférico, los pilotos son un requerimiento tratándose de diseños completamente nuevos, basados principalmente en el derrite del hielo, no en compresores y refrigerante – siendo sistemas 100% manuales por defecto, no 100% automáticos.

El proyecto y el Descubrimiento del Hielo fueron validados por el principal consultor & autor en materia atmosférica, el Canadiense Roland Wahlgren en 2016, véase <https://www.atmoswater.com/>. Roland produjo un informe de 29 páginas titulado Ice Fountains: Preliminary Scientific and Technical Review, examinando las fuentes de hielo y proporcionando extensa información en la industria – incluyendo lista de precios vigente. Roland es personalmente autor atmosférico, alberga la mayor knowledge base, y modela mapas de producción.

La fase de prototipos aconteció principalmente durante 2016 & 2017, habiendo creado & probado sobrados prototipos, reflejados en el video. El proyecto ya se encuentra preparado para desarrollar los pilotos, entrando directamente al mercado post-pilotos.

El proyecto ha comenzado este año 2018 aplicaciones a concursos-premios-grants, habiendo ya aplicado a más de 40 oportunidades – como Misk Grand Challenges & Hello Tomorrow. Esperamos poder combinar estas fuentes 100% gratis de financiación con un SME Instrument Phase 1 Grant, para acometer los pilotos con un presupuesto superior a 100.000 y tomando más de 6 meses de duración.

**Claves del éxito**

En nuestro caso específico, claramente el Descubrimiento del Hielo ya es su propia noticia – el campo atmosférico lleva desarrollándose desde los ´60s, sin todavía haber encontrado la solución 100% natural & más fácil – y también la más asequible.

Gracias a la humedad & condensación, cubrimos el mundo entero, tierra dentro inclusive – África & Asia incluidas. Gracias a estos sistemas atmosféricos, garantizamos la producción agrícola cosecha tras cosecha, año tras año – creando beneficios económicos & sociales, año tras año.

La falta de aguas internacionalmente sigue afectando a cientos de millones de personas, liderado por las Naciones Unidas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible 6 – gracias a proporcionar seguridad hídrica, también proporcionamos 100% cobertura en los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2, asegurando la producción alimentaria – especialmente durante junio, julio, y agosto.

El campo atmosférico puede suplir directamente & internacionalmente los cientos de millones sufriendo falta de aguas & comidas.

**Lecciones aprendidas o retorno de experiencia**

El campo atmosférico & condensación han resultado nuevas experiencias y ámbito para mí personalmente, ostentando un MBA – aunque tras ya años en la materia, soy ya casi un experto. Ha sido tremendamente beneficioso para el proyecto contar con el tremendo apoyo que Roland Wahlgren ha aportado al proyecto desde principios del 2016 – desde su informe de 29 páginas, hasta la validación del hielo como elemento atmosférico.

El campo atmosférico no podrá desarrollarse & evolucionar sin la aportación del hielo siendo 100% atmosférico. Hoy día no existen sistemas atmosféricos manuales, y desgraciadamente todas las soluciones pecan de `precios excesivamente altos. Esperamos que los precios de entrada que aportan estos sistemas ayuden a que la industria despegue & consolide.

Mencionado previamente, siendo diseños 100% nuevos, requerimos de la fase de pilotos para desarrollar & evolucionar los diseños, con el fin de entrar al mercado post-pilotos, con diseños estables & intuitivos.

**Barreras o dificultades que se han afrontado**

- Tecnológicas (indicar cuáles): El Descubrimiento del Hielo siendo Atmosférico
- Legales-administrativas (indicar cuáles):
- Económicas (indicar cuáles):
- Comunicación-aceptación social (indicar cuáles):
- Otros (indicar):

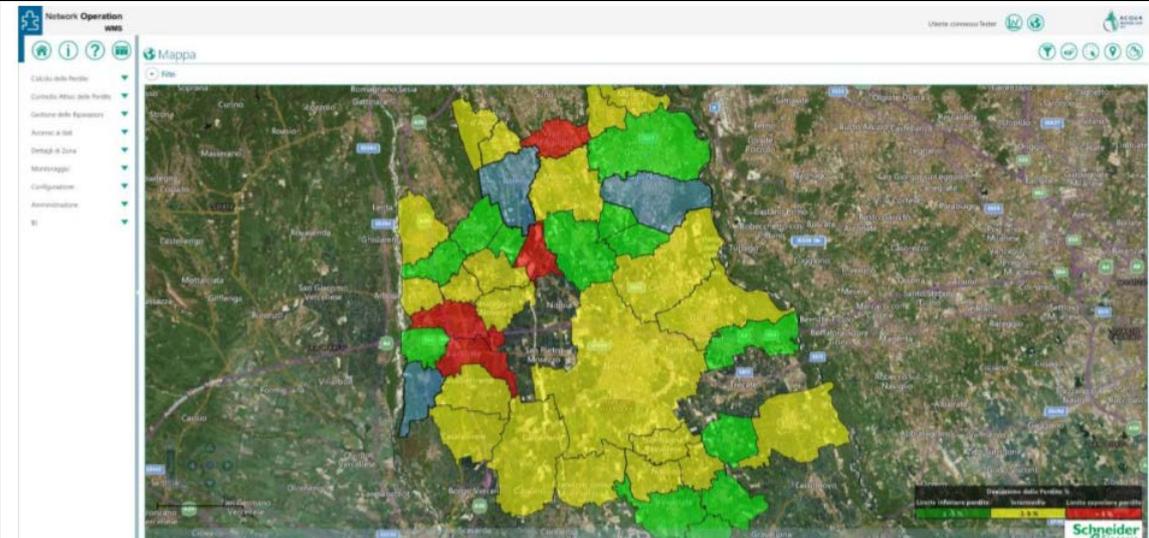
**Necesidades que permitirían la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado**

Planeamos alcanzar la altura de 12 metros con nuestros primeros diseños, en contra de los comunes 3 metros de hoy día – nuestros diseños lo hacen mucho más fácil. Preparamos lanzar 4 diseños al mercado, inaugurando con las fuentes de casa de 55cms & 1 metro de altura, llegando a las fuentes de agricultura de 2-5 metros de altura, todavía en plásticos & madera, y culminando con las estructuras fijas de 12 metros de altura, estas recomendadas en aluminio & cemento, para ciudades & agricultura.

Dependeremos de pilotos futuros para continuar desarrollando & evolucionando los sistemas atmosféricos – principalmente añadiendo considerablemente mucha más altura aún, haciendo los sistemas 100% automáticos, y añadiendo placas solares.

Para desarrollar las fuentes atmosféricas en plásticos por defecto, nos valemos de extrusión de PVC transparente para los tubos, y de inyección de plásticos de polipropileno para los tapones – tooling siendo relativamente asequible.

**7. GESTIÓN EFICIENTE DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA EN NOVARA, ITALIA**

<b>Título:</b>	Gestión eficiente del abastecimiento de agua en Novara, Italia
<b>Web informativa:</b>	<a href="https://www.schneider-electric.es/es/">https://www.schneider-electric.es/es/</a>
<b>Tipo de innovación:</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i <input type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio <input type="checkbox"/> Organizativa	<input type="checkbox"/> Comunicativa <input type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad <input checked="" type="checkbox"/> Otros (indicar) / Regulatoria
<b>Imagen ilustrativa</b>	
 <p>The image shows a screenshot of a web-based GIS application titled 'Networks Operations' with a 'Map' tab selected. The map displays a geographical area with several irregularly shaped zones highlighted in different colors: red, green, and yellow. A legend in the bottom right corner of the map area shows three colored boxes with corresponding labels: a red box for 'Lecce (zona a rischio)', a yellow box for 'Lecce (zona a rischio)', and a green box for 'Lecce (zona a rischio)'. The Schneider logo is visible in the bottom right corner of the map area.</p>	

**Resumen**

Acqua Novara.VCO S.p.A. es la empresa de agua y saneamiento en la provincia de Novara y Verbanco Cusio Ossola (VCO), en el norte de Italia. En 2014 la empresa lanzó la iniciativa Smart Water para adquirir la tecnología operacional necesaria para centralizar la gestión del abastecimiento y el saneamiento de 140 municipios recientemente asociados a Aqua Novara VCO. La tecnología operacional adquirida se compuso de sistemas de control SCADA, gestión de mantenimiento y brigadas WFM, modelización hidráulica, y gestión de fugas, todos ellos integrados entre sí e integrados con la tecnología IT de la empresa, principalmente a los sistemas financieros, comerciales, de gestión de clientes y de información geográfica. Gracias a la implementación de la iniciativa Smart Water Aqua Novara VCO ha reducido en 6Mm3 annum las fugas, así como mejorado los tiempos de detección de eventos y de respuesta ante incidencias, pudiendo priorizar las áreas a ser revisadas para la localización de las fugas. A nivel energético, Aqua Novara VCO consumía 1,36 kWh/m3 en el bombeo para el abastecimiento de agua, y tras un año de operación del sistema Smart Water, lo ha reducido a 1,15 kWh/m3.

**Resultados alcanzados u objetivos que pretende alcanzar**

Acqua Novara.VCO se enfrentaba a numerosos retos, asociados a la incorporación de 140 municipios heterogéneos que previamente gestionaban los servicios de agua de forma independiente, con una preocupante desinversión en sus infraestructuras hidráulicas y en sus sistemas de gestión. El principal reto al que se enfrentó la compañía fue el de estandarizar los procesos y procedimientos y migrar a un sistema centralizado de gestión integrando todos los sistemas informáticos entre ellos en plataformas modernas.

En el área de saneamiento los principales problemas eran debidos a la limitada capacidad de tratamiento de las 187 plantas depuradoras y la tremenda dispersión de las mismas. En los últimos años Aqua Novara.VCO ha invertido en incrementar la capacidad de tratamiento y eficiencia en las plantas. Actualmente el servicio de saneamiento cubre el 91% de la población, con una capacidad total de 622.000 habitantes equivalentes.

En el área de abastecimiento el objetivo principal era incrementar la eficiencia operacional. El abastecimiento se caracteriza por el hecho de que cada municipio tiene su propia red de abastecimiento El rendimiento operacional de la compañía es bajo, con un nivel de fugas del 35% y una media de consumo de energía de 1,36 kWh/m<sup>3</sup>, que se considera elevado teniendo en cuenta que mucha parte del abastecimiento se realiza por gravedad.

**Claves del éxito**

Las claves del éxito han sido varias. Por una parte, el lanzamiento por parte de la compañía de su iniciativa Smart Water, entendiendo que solo a través de la digitalización de su empresa podría obtener mejoras sustanciales en el rendimiento de sus operaciones. Por otro lado, el cambio regulatorio en Italia, que obliga a las empresas de agua y saneamiento a informar de sus rendimientos operacionales, permitiendo desgravaciones fiscales en las inversiones en tecnología digital, y permitiendo retornos a la inversión más ventajosos. Por último el liderazgo del sector privado asociándose en consorcios de empresas para combinar capacidades y poder hacer frente a los requisitos ambiciosos por parte del cliente.

**Lecciones aprendidas o retorno de experiencia**

La principal lección aprendida se deriva de la claridad en los objetivos a alcanzar que tenía Aqua Novara.VCO. Al trazar su estrategia Smart Water, todos sus procesos de licitación se encaminaron a alinear esos objetivos, lo que ha facilitado la integración de unos proyectos con otros, y la consiguiente integración de la tecnología ofertada por las distintas empresas.

Ha sido fundamental la colaboración entre las distintas empresas para conseguir alinear todas las capacidades necesarias para dar frente a los objetivos de Aqua Novara.VCO, así como la predisposición de la misma a colaborar estrechamente con las empresas para conseguir los objetivos, muchas veces adaptando objetivos y criterios a medida que se ejecutaban los contratos. Esta flexibilidad ha sido clave en el éxito de la iniciativa.

**Barreras o dificultades que se han afrontado**

- Tecnológicas (indicar cuáles): integración tecnológica entre distintos sistemas de gestión
- Legales-administrativas (indicar cuáles): necesidad de formar consorcios empresariales para hacer frente a los requisitos de los concursos
- Económicas (indicar cuáles):
- Comunicación-aceptación social (indicar cuáles):
- Otros (indicar):

**Necesidades que permitirían la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado**

Este tipo de proyecto se está replicando en toda Italia gracias a la nueva regulación que obliga a las empresas de agua y saneamiento a informar sobre sus rendimientos operacionales, tanto a nivel de calidad de agua como niveles de fugas, consumo energético, calidad del servicio, atención al cliente, etc.

La presencia de una regulación que obligue a las empresas a disponer de indicadores de gestión y comunicarlos a la ciudadanía es fundamental para el desarrollo de este tipo de proyectos.

**8. HIGIENIZACIÓN Y VALORIZACIÓN DE LOS LODOS GENERADOS EN EL 100 % DE LAS DEPURADORAS GESTIONADAS POR CANAL DE ISABEL II EN LA COMUNIDAD DE MADRID**

<b>Título:</b>	Higienización y valorización de los lodos generados en el 100 % de las depuradoras gestionadas por Canal de Isabel II en la Comunidad de Madrid	
<b>Web informativa:</b>	<a href="http://www.canaldeisabelsegunda.es">http://www.canaldeisabelsegunda.es</a>	
<b>Tipo de innovación:</b>		
<input type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i <input checked="" type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio <input type="checkbox"/> Organizativa	<input type="checkbox"/> Comunicativa <input checked="" type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad <input type="checkbox"/> Otros (indicar)	
<b>Imagen ilustrativa</b>		
		

**Resumen**

Canal de Isabel II gestiona los residuos procedentes de las depuradoras de la Comunidad de Madrid a través de su valorización agrícola y energética.

Desde el año 2010 se gestionan los lodos de las depuradoras de Canal de Isabel II, en la Planta de secado térmico de Loches. Dispone de dos procesos diferenciados:

El primero, el secado térmico con cogeneración, está diseñado para secar los lodos hasta un 90% de sequedad, aprovechando el calor que se obtiene del escape de los motores de cogeneración a gas natural, que además en su funcionamiento generan electricidad que es autoconsumida por la planta y el excedente vertido a la red. El lodo seco, higienizado, es valorizado como fertilizante con destino la agricultura, o como combustible en hornos de cementera, debido a su alto poder calorífico.

El segundo proceso, de compostaje, es un proceso de compostaje en túneles, donde se mezclan lodos con restos de poda, y tras un proceso de fermentación y maduración, se obtiene un compost de alta calidad, que es utilizado como fertilizante en agricultura o jardinería.

Se va a proceder a gestionar la planta de secado térmico con cogeneración de la EDAR Sur, lo que supondrá la gestión, valorización e higienización del 100% de los lodos generados en las EDAR de la Comunidad de Madrid, dejando patente su apuesta por la calidad ambiental, la eficiencia energética y la economía circular.

#### **Resultados alcanzados u objetivos que pretende alcanzar**

Cada año, las depuradoras gestionadas por Canal de Isabel II generan alrededor de 410.000 toneladas de lodos procedentes de la depuración del agua residual. Loeches tiene una capacidad de tratamiento anual de 155.000 t. (105.000 t en el secado térmico y 50.000 t. en el proceso de compostaje). Además de la energía térmica generada, se producen hasta 158.400 MWh/año de electricidad para autoabastecimiento del complejo y venta a la red general. El porcentaje de autoabastecimiento de energía eléctrica en Canal en el año 2017 fue del 49,8%, del cual la planta de Loeches aportó el 20%.

Con la gestión de la planta de la EDAR Sur, se conseguirá la higienización y valorización del 100% de los lodos generados en las depuradoras de la Comunidad de Madrid. Además, se producirá un aumento de la electricidad generada orientado al cumplimiento de la línea estratégica 10 del Plan Estratégico 2018-2030, que promueve asegurar la sostenibilidad y la eficiencia y propone alcanzar el 100% de autoconsumo con energías renovables (hidroeléctrica, biogás, fotovoltaica, etc.) y la higienización masiva de lodos de EDAR para aprovechamiento agrícola.

#### **Claves del éxito**

- Conocimiento y experiencia en la gestión del proceso. Conocimiento tecnológico específico, como la correcta explotación y mantenimiento de los conjuntos motor-alternador que producen el secado térmico de los lodos.
- Conocimiento del mercado de la energía. Resulta vital tener conocimiento del mercado energético (gas, electricidad) y la cogeneración de alta eficiencia.
- Adecuada gestión de residuos (lodos y poda) y productos fertilizantes. Los lodos deben ser transportados desde las EDAR hasta las plantas de secado y desde estas hasta los puntos finales del mercado donde se serán utilizados como abonos y fertilizantes.

- Es preciso formar, involucrar y coordinar a los trabajadores, en el proceso para garantizar el éxito en cada una de sus etapas.
- Involucrar desde el inicio del proceso a las depuradoras, buscando minimizar la generación de lodos, y en los tratamientos posteriores buscar la eficiencia y el aprovechamiento de los recursos.

#### Lecciones aprendidas o retorno de experiencia

- Importancia y dificultad en la coordinación del mercado del agua con el mercado energético y el mercado de la gestión de residuos y fertilizantes.
- Mejora en la sequedad de los lodos, pasando de un 21% a un 90% de sequedad tras el proceso de secado térmico. Esto conlleva una higienización y una mayor facilidad en su manejo y uso posterior.
- Mejora en el ahorro energético y económico. El aumento en el porcentaje de autoabastecimiento incide positivamente en el gasto económico relativo a la energía eléctrica necesaria en las instalaciones, contribuyendo a la generación distribuida.
- Reducción en la gestión de residuos con gestores externos. Canal de Isabel II internaliza la gestión de residuos de todas sus plantas de tratamiento de aguas residuales y esto se traduce en un importante ahorro económico y una apuesta por la economía circular.

#### Barreras o dificultades que se han afrontado

- Tecnológicas (indicar cuáles):
- Legales-administrativas (indicar cuáles): trámites administrativos, mercado de la energía y mercado de la gestión de residuos.
- Económicas (indicar cuáles): gasto en infraestructura industrial. Alrededor de 45,8 M €.
- Comunicación-aceptación social (indicar cuáles): existencia de municipios cercanos (Perales del Río y Aldehuela). Aceptación del producto final.
- Otros (indicar): Ampliar los conocimientos y experiencias del sector del agua al sector de la energía y los residuos.

#### Necesidades que permitirían la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado

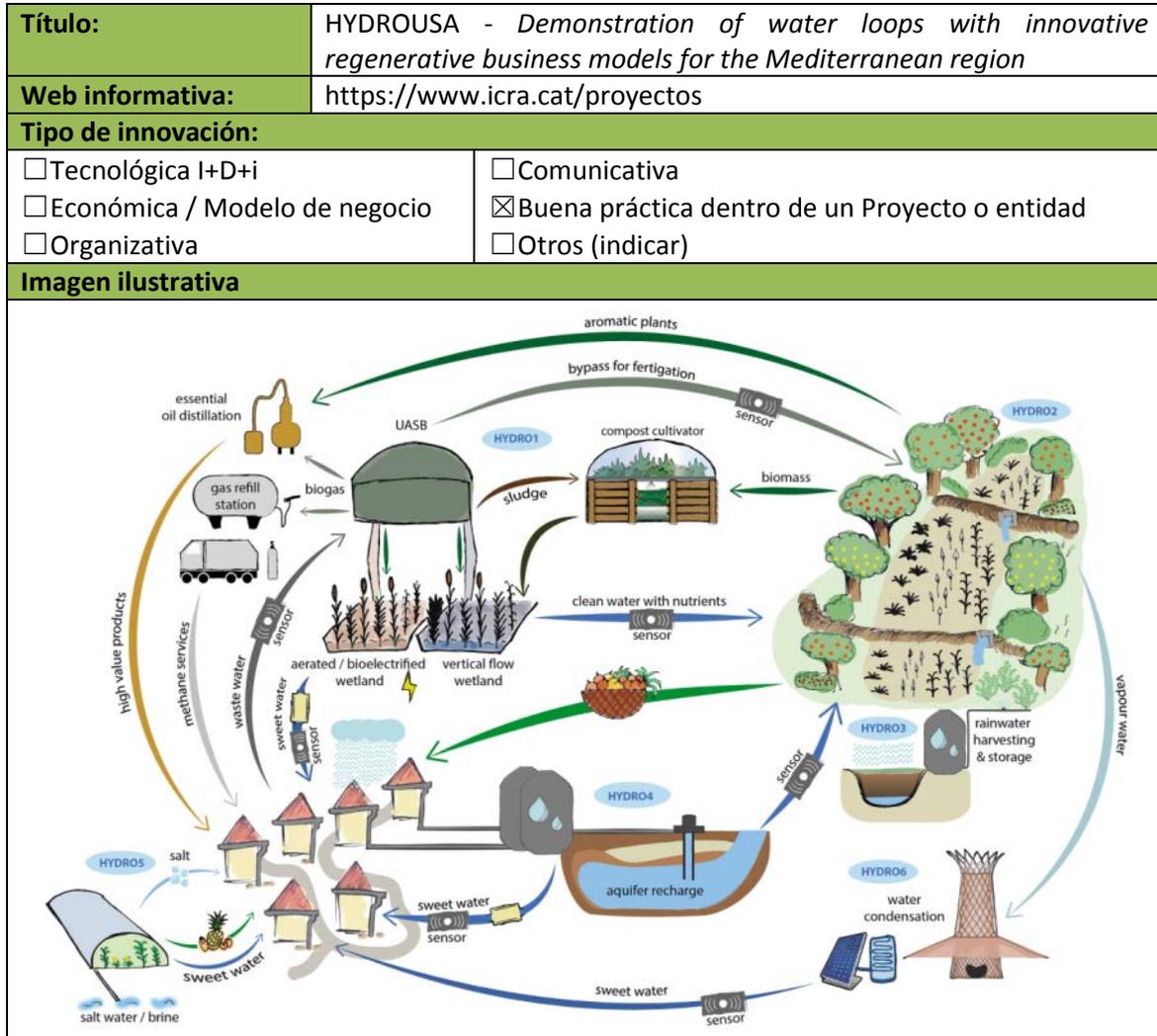
1º) Expertos con amplio conocimiento del mercado de la gestión y transporte de residuos y del mercado energético.

2º) Compromiso con el medio ambiente y la economía circular. Apuesta por la valorización de residuos y por la generación de energía eléctrica y el autoconsumo, promoviendo la sostenibilidad y la eficiencia.

3º) Estudio del mercado del compost y el lodo seco, para asegurar una buena recepción del producto por parte de los receptores finales.

4º) Compromiso económico con el proyecto.

9. HYDROUSA - DEMONSTRATION OF WATER LOOPS WITH INNOVATIVE REGENERATIVE BUSINESS MODELS FOR THE MEDITERRANEAN REGION



Resumen

HYDROUSA proporcionará soluciones innovadoras, regenerativas y circulares para (1) la gestión del agua basada en la naturaleza de las zonas costeras del Mediterráneo y el cierre de los circuitos de agua; (2) para el tratamiento de las aguas residuales y la recuperación de nutrientes, suministrando agua dulce a partir de fuentes de agua no convencionales; y (3) para fomentar las economías locales, basadas en cadenas de valor circulares. Los servicios proporcionados conducen a una situación de beneficio mutuo para la economía, el medio ambiente y la comunidad dentro del nexo agua-energía-alimentos-empleo.

Los circuitos de agua de HYDROUSA incluirán agua de fuentes no convencionales, incluidas aguas residuales, agua de lluvia, agua de mar, aguas subterráneas y agua de vapor, todo lo cual resultará en productos recuperados y comercializables. HYDROUSA demostrará a gran escala la

viabilidad y sostenibilidad de tecnologías de tratamiento de agua innovadoras y de bajo costo para recuperar agua dulce, nutrientes y energía de aguas residuales, sal y agua dulce del agua de mar y agua dulce del vapor de agua atmosférico. Se aplicarán soluciones de conservación del agua, incluido el almacenamiento de acuíferos y prácticas agrícolas sostenibles, incluida la fertirrigación.

HYDROUSA es un proyecto europeo Horizon 2020 (2018-2023), con 27 socios y un presupuesto total financiado de casi 10 M€.

### **Resultados alcanzados u objetivos que pretende alcanzar**

HYDROUSA revolucionará las cadenas de valor del agua en las áreas del Mediterráneo y más allá, desde la extracción de agua hasta el tratamiento y la reutilización de aguas residuales. Las soluciones tecnológicas de HYDROUSA se instalarán in situ y rastrearán un total de 13 soluciones innovadoras durante varios años en 4 sitios de demostración en Lesbos, Mykonos, Tinos y Grecia. Habrá soluciones que se basan en el "biomimetismo" (inspiradas en la naturaleza) o de baja tecnología combinadas con tecnología de punta y tecnología de la información (TIC) para crear un suministro de agua dulce seguro, confiable e higiénico.

No se requieren cadenas de suministro complejas para la recuperación de recursos, ya que los productores participan directamente como consumidores de productos derivados. Se combinará la mano de obra calificada tradicional con la integración moderna de las TIC en sistemas de automatización hermosos e inteligentes. Se pretende cambiar la forma en que los humanos interactúan con el agua, los alimentos y la energía y se pretende establecer el nexo agua-energía-alimentación-empleo creando puestos de trabajo, potenciando la economía y asegurándose de que la comunidad y los grupos de interés estén comprometidos.

Además se replicará, ya durante el proyecto mismo, este concepto en tantos otros lugares como sea posible para difundir las buenas noticias en todo el mundo.

### **Claves del éxito**

En el consorcio hay un amplio espectro de organizaciones involucradas en la gestión del agua, actividades agrícolas, TIC y empresas de business, marketing y diseminación a lo largo de toda la cadena de suministro de agua: PYMEs, ONG, organismos reguladores y usuarios finales, universidades y centros de investigación. Las tecnologías se han desarrollado y probado al menos a escala piloto. Un factor crítico para el éxito del proyecto es el funcionamiento adecuado de los sitios de demostración y por eso los socios locales, con experiencia, se encargarán de la operación de los sitios de demostración.

El proyecto muestra una combinación perfecta de infraestructuras ecológicas para aprovechar los beneficios de las plantas, mientras se cierran los circuitos del sistema. Se generará crecimiento ecológico con un mercado existente y exigente, y a la vez se restaurarán los ecosistemas. Se reorganizará la producción de alimentos tal como la conocemos y se convertirá un problema en una solución.

### Lecciones aprendidas o retorno de experiencia

El desafío central de HYDROUSA es cerrar el ciclo de nutrientes, y en general el concepto de economía circular, que actualmente es incompleto o inexistente en el contexto de escasez de agua y/o del Mediterráneo, que pero se puede aplicar a muchos escenarios. El agua residual no o insuficientemente tratada se descarga directamente al medio ambiente y su conversión para fertirrigación podría disminuir la dependencia de las importaciones de fertilizantes, generar empleos verdes locales y disminuir los impactos ambientales negativos de contaminación de las aguas residuales. Podemos aprender de los errores de las generaciones anteriores y usar tecnologías antiguas basadas en la naturaleza y combinarlas con las TIC modernas. Se pretende resolver el problema del suministro de agua y del agua residual, la biodiversidad y la pérdida de nutrientes, la disponibilidad de puestos de trabajo (sobre todo en temporada turística alta) y las dificultades infraestructurales en la temporada turística.

### Barreras o dificultades que se han afrontado

- Tecnológicas (indicar cuáles): 13 soluciones innovadoras de biomimetismo, de baja tecnología combinadas con tecnología de punta y TIC.
- Legales-administrativas (indicar cuáles): se estudiarán las legislaciones nacionales y europeas, identificando los obstáculos que deben abordarse a nivel de la UE y fuera de la UE.
- Económicas (indicar cuáles): se combinará la mano de obra calificada tradicional con la integración moderna de las TIC, se pretende crear puestos de trabajo y potenciar la economía
- Comunicación-aceptación social (indicar cuáles): se estudiará el impacto social, incluidos los factores sociales, la participación ciudadana y la satisfacción del cliente y la aceptación del público.
- Otros (indicar):

### Necesidades que permitirían la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado

El objetivo principal de HYDROUSA es ofrecer un conjunto de soluciones que sean fácilmente adaptables y replicables a otras posibles circunstancias en todo el mundo.

La participación de la población afectada y de los grupos de partes interesadas es un importante punto focal de HYDROUSA, que garantizará la implementación exitosa y la innovación continua incluso después del final del proyecto. La producción de agua dulce para la agricultura creará puestos de trabajo regionales y una serie de beneficios económicos.

HYDROUSA replicará su concepto en tantos otros lugares como sea posible con fondos adicionales para difundir las buenas noticias ya durante el proyecto mismo. Se establecerán planes detallados de implementación técnica y financiera para su replicación en 25 ubicaciones adicionales en todo el mundo (incluidas 5 islas de España, de Baleares y Canarias).

**10. IZEUS – GESTIÓN DIGITAL DE LOS RECURSOS (SUEZ SPAIN)**

<b>Título:</b>	IZEUS – Gestión Digital de los Recursos (Suez Spain)	
<b>Web informativa:</b>	<a href="http://www.aqualogy.net/es/noticia/819/izeus-la-nueva-herramienta-digital-de-suez-para-la-gestion-integral-de-la-energia">http://www.aqualogy.net/es/noticia/819/izeus-la-nueva-herramienta-digital-de-suez-para-la-gestion-integral-de-la-energia</a>	
<b>Tipo de innovación:</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i <input checked="" type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio <input checked="" type="checkbox"/> Organizativa	<input type="checkbox"/> Comunicativa <input type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad <input type="checkbox"/> Otros (indicar)	
<b>Imagen ilustrativa</b>		

**Resumen**

Ante el reto que supone la creciente demanda de energía, necesaria para realizar una gestión eficiente en las instalaciones que se integran en el ciclo del agua, los actores implicados en la gestión del agua requieren de soluciones digitales diseñadas para facilitar su trabajo en el uso eficiente de los recursos.

La necesidad del ciclo del agua es disponer de soluciones digitales.

- Para monitorización y control de las instalaciones
- Fáciles de implementar y gestionar
- Dirigidas a mejorar la eficiencia
- Agrupadas en una plataforma web

IZEUS responde a estas necesidades, como la plataforma web que agrupa las soluciones digitales desarrolladas por SUEZ para una gestión eficiente de la Energía y el Agua

IZEUS es una solución consolidada en el mercado, ya implantada en más de 4.000 puntos como plataforma de gestión integral de la energía. El paquete de soluciones para gestión integral del agua estará disponible en el año 2019.

IZEUS es una plataforma diseñada para los gestores del ciclo del agua, administración pública y otras empresas que gestionen múltiples instalaciones. La función de IZEUS es apoyar a los

usuarios a optimizar el uso de la energía y el agua para conseguir importantes beneficios económicos y medioambientales.

- Ahorro de costes de compra de energía
- Ahorro de energía consumida por optimización
- Ahorro económico por reducción del término de potencia y energía
- Beneficio medioambiental por reducción de emisiones contaminantes

Como experto en la gestión del agua y la energía, SUEZ está firmemente comprometido con los principios de la economía circular como modelo para potenciar una gestión más eficiente de los recursos, la eficiencia energética y aplicaciones del agua. A través de [soluciones como esta, contribuye a desarrollar ciudades más inteligentes, sostenibles y preparadas para los retos del mañana.](#)

#### Resultados alcanzados u objetivos que pretende alcanzar

SUEZ Advanced Solutions, ha desarrollado la Plataforma Digital iZEUS como una herramienta multipunto dedicada a agrupar los principales Servicios de Gestión Integral de la Energía en un sistema único, caracterizado por su facilidad de utilización, configuración y personalización propia por el usuario.

La aplicación está específicamente diseñada para facilitar la integración de las herramientas destinadas a la Gestión de Facturas Eléctricas y Optimización de Costes Energéticos, incorporando distintos módulos adicionales para su adaptación a las necesidades de cada usuario.

- **GESTIÓN ENERGÉTICA:** registro histórico integral por punto de suministro
- **SIMULACIÓN Y OPTIMIZACIÓN:** Optimización de contratos eléctricos
- **GECOEN:** Gestión de Compra de Energía
- **GEFEL:** Gestión de Facturas Eléctricas
- **EMO:** Herramienta de Monitorización Web
- **DPR:** Determinación de Potencial Renovable
- **EFISER:** Gestión Integral de Servicios Energéticos

#### Claves del éxito

El análisis estructurado de big data que proporciona la plataforma permite realizar una toma de decisiones objetiva dirigida a una gestión eficiente de los recursos y a la localización de oportunidades de mejora en el ámbito de la gestión del agua y la energía.

**Lecciones aprendidas o retorno de experiencia**

CASO PRÁCTICO - COMPLEJO DEPORTIVO (INFRAESTRUCTURAS)

**Gestión Integral de la Energía > Infraestructuras**

>> **Mejora de la eficiencia energética**

>> **Optimización de costes energéticos**

- Plan de Inversiones en **Eficiencia Energética**
  - Implantación de Energías Renovables
  - Modernización de Iluminación Interior
- Servicio de **Gestión Integral de la Energía**
  - Optimización de Compra de Energía
  - Precio fijo de Presupuesto Energético

RESULTADOS

**22% de TIR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA** con la mejora de iluminación interior con LED y otras actuaciones

**Barreras o dificultades que se han afrontado**

- Tecnológicas (indicar cuáles): Desarrollo de una nueva plataforma digital - SUPERADO
- Legales-administrativas (indicar cuáles): Adaptación al mercado eléctrico - SUPERADO
- Económicas (indicar cuáles):
- Comunicación-aceptación social (indicar cuáles):
- Otros (indicar):

**Necesidades que permitirían la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado**

Solución terminada apta para su replicabilidad

**11. ALTERNATIVA DE GESTIÓN DE FANGOS DE EDAR MEDIANTE DIGESTIÓN ANAEROBIA SECA: LIFE ANADRY**

<b>Título:</b>	Alternativa de gestión de fangos de EDAR mediante digestión anaerobia seca: <b>LIFE ANADRY</b>	
<b>Web informativa:</b>	<a href="http://www.life-anadry.eu/index.php/en/">http://www.life-anadry.eu/index.php/en/</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=URciRfSbCdY">https://www.youtube.com/watch?v=URciRfSbCdY</a>	
<b>Tipo de innovación:</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i <input type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio <input type="checkbox"/> Organizativa	<input type="checkbox"/> Comunicativa <input type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad <input type="checkbox"/> Otros (indicar)	
<b>Imagen ilustrativa</b>		
		

**Resumen**

Este trabajo presenta los resultados obtenidos a escala pre-industrial sobre la aplicación del proceso de digestión anaerobia seca de fangos de estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) urbanas. El objetivo de este proyecto es demostrar la viabilidad técnica, económica y ambiental de este tipo de tratamiento en EDAR urbanas de tamaño mediano y pequeño contribuyendo así al concepto de economía circular. Para tal fin, se construyó un prototipo de 20 m<sup>3</sup>, con capacidad para tratar hasta 3000 kg/d de fango deshidratado. Durante la implementación del proceso se estudiaron dos condiciones de temperatura distintas mesófila (35°C) y termófila (55°C). Los resultados obtenidos muestran que la operación en condiciones mesófilas es más estable con rendimientos superiores operando a un TRH de 20 días, así como una producción media de biogás de 25 m<sup>3</sup> día<sup>-1</sup> y una riqueza en metano en torno al 62%, lo que indica un mayor rendimiento respecto a la operación en condiciones termófilas (55°C). En

términos de estabilización, hasta la fecha se ha alcanzado una eliminación del contenido de materia volátil cercana al 30-40%. Asimismo, se ha obtenido una higienización completa del fango en términos de *E. coli* y *Salmonella spp.*

### Resultados alcanzados u objetivos que pretende alcanzar

Los objetivos generales del proyecto se resumen a continuación:

- Diseñar y construir un digestor anaerobio de digestión anaerobia seca de 20 m<sup>3</sup>.
- Reducir el impacto ambiental debido a la disminución de emisiones de CO<sub>2</sub>.
- Demostrar la viabilidad técnica y económica de la tecnología como alternativa de gestión en EDAR.
- Aumentar la estabilidad del fango debido a la reducción de la concentración de sólidos volátiles en el efluente.
- Mejorar la calidad de los fangos producidos mediante la reducción del contenido en patógenos.
- Promover el uso de fertilizantes inorgánicos debido al uso del lodo como fertilizante.

Los resultados obtenidos hasta el momento muestran una mejora del rendimiento de producción de biogás, producción de metano y eliminación de materia volátil en condiciones mesófilas frente a la operación en rango termófilo. De forma remarcable, ambos procesos han permitido higienizar completamente el lodo de salida, cumpliendo con la legislación vigente y demostrando que la digestión seca es una alternativa viable para la gestión de lodos en EDAR urbanas de tamaño mediano y/o pequeño.

### Claves del éxito

- Adecuada planificación y gestión del proyecto.
- Compromiso por parte de todos los socios del proyecto.
- Estudio de diferentes escenarios de implementación.
- Máxima difusión del proyecto.

Life-ANADRY pretender dar a conocer una alternativa que ofrece una gran mejora en la eficacia, gestión y calidad del digestato producido frente a otros métodos empleados para el tratamiento de fangos en pequeñas o medianas EDAR.

### Lecciones aprendidas o retorno de experiencia

El trabajo desarrollado a escala preindustrial ha permitido replicar el proceso de digestión seca a gran escala, con los problemas operacionales y técnicos que esto supone, permitiendo una mejora continua de los equipos desarrollados y los parámetros operacionales fijados. Uno de los aspectos claves y del cual se tienen varias lecciones aprendidas es lo relacionado con el sistema de agitación, el cual está dotado con un eje central con palas y un sistema de motor/reductor especialmente adaptado para esta función que permite mantener el sistema agitado trabajando a elevadas sequedades del fango.

**Barreras o dificultades que se han afrontado**

- Tecnológicas (indicar cuáles): Elevadas concentraciones de amoníaco en condiciones termófilas.
- Legales-administrativas (indicar cuáles):
- Económicas (indicar cuáles):
- Comunicación-aceptación social (indicar cuáles):
- Otros (indicar):

**Necesidades que permitirían la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado**

Cabe destacar que actualmente en las EDAR de tamaño mediano/pequeño el fango generado es deshidratado y enviado directamente a aplicación agrícola. Con este proyecto se pretende dar un valor añadido adicional al fango mediante la obtención de biogás y obtener un fango estabilizado y libre de patógenos. Este hecho abre una oportunidad para la replicabilidad de esta tecnología en todas aquellas EDAR que no cuentan con digestión anaerobia.

Dentro de las acciones del proyecto está previsto evaluar la escalabilidad del proceso para diferentes escenarios que permitiría su adecuada replicabilidad. Los escenarios a evaluar son los siguientes:

- Implementación a gran escala en EDAR de tamaño medio-pequeño existentes.
- Implementación a gran escala en EDAR de nueva construcción.
- Implementación en una planta centralizada para el tratamiento y gestión de fangos.
- Implementación en otros sectores (agroalimentario).

Las condiciones para su escalado a nivel industrial dependerán del análisis económico realizado para cada una de las opciones planteadas anteriormente.

## 12. PROYECTO LIFE ICIRBUS-4INDUSTRIES: economía circular innovadora en las industrias de energía, agua, fertilizantes y construcción para una economía regional sostenible (LIFE14 ENV/ES/000688)

<b>Título:</b>	PROYECTO LIFE iCirBus-4Industries: ECONOMÍA CIRCULAR INNOVADORA EN LAS INDUSTRIAS DE ENERGÍA, AGUA, FERTILIZANTES Y CONSTRUCCIÓN PARA UNA ECONOMÍA REGIONAL SOSTENIBLE (LIFE14 ENV/ES/000688)	
<b>Web informativa:</b>	<a href="http://www.icirbus.eu">http://www.icirbus.eu</a>	
<b>Tipo de innovación:</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i	<input type="checkbox"/> Comunicativa	
<input type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio	<input type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad	
<input type="checkbox"/> Organizativa	<input type="checkbox"/> Otros (indicar)	

### Resumen

Las plantas de energía a partir de biomasa y las depuradoras de agua generan residuos que plantean un reto medioambiental para muchas zonas de Europa.

El proyecto **LIFE iCirBus-4Industries** muestra las posibilidades de utilización de las cenizas volantes procedentes de las plantas de biomasa como agente adsorbente de metales pesados y de otros compuestos orgánicos peligrosos contenidos en los lodos de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR), con el fin de utilizarlos como fertilizantes de bajo impacto. En una etapa posterior, se plantea que las cenizas utilizadas como adsorbente de contaminantes sean puestas en valor, mediante su empleo como materiales de construcción reciclables.

El objetivo de este proyecto está íntimamente relacionado con la filosofía de la economía circular, que propone un modelo basado en las "3R", esto es, reducir, reutilizar y reciclar todos los residuos posibles que surjan de los procesos productivos y de consumo para introducirlos de nuevo en el ciclo de producción como materias primas secundarias.

Tras la validación a escala de laboratorio del proceso de tratamiento de lodos se desarrollará un prototipo en una EDAR real.

El consorcio del proyecto, formado por entidades públicas y privadas, abarca cuatro sectores industriales diferentes (agua, energía, construcción y fertilizantes) que trabajan a nivel local en la región de Extremadura.

### Resultados alcanzados u objetivos que pretende alcanzar

El proyecto LIFE iCirBus-4Industries espera tener como principales resultados:

- 100% de las cenizas volantes producidas en las plantas de biomasa adecuadas para su valorización como adsorbente de metales pesados, conllevando al 100% de reducción de cenizas desechadas en vertederos;

- 100% de los lodos de depuradora adecuados para su uso como fertilizantes, dando lugar a un 15% de reducción de patógenos nocivos en el suelo comparado con las prácticas actuales de depósito directo de los lodos en tierras agrícolas;
- 90% de las cenizas volantes adecuadas tras el proceso de adsorción para su valorización como agente inerte en materiales de construcción reciclables;
- 15% de reducción en emisiones por transporte de residuos y de vertederos;
- 10% de energía, agua y otros recursos ahorrados en la producción de materiales de construcción y fertilizantes, en comparación con las prácticas actuales.

### Claves del éxito

En general, hasta el momento las claves del éxito del proyecto radican en los socios que componen el consorcio:

- El hecho de ser un consorcio formado por socios ubicados a poca distancia, dentro de la región de Extremadura, facilita el desarrollo del proyecto y posibilita reuniones presenciales más frecuentemente, resolviendo los posibles problemas surgidos de forma inmediata.
- Los socios participantes (Intromac, CTAEX, Aqualia, DISAIM, Gestiona Global, ENCE, Agenex, Estructuras y Placas Extremadura), tienen experiencia en diferentes campos, como el tratamiento de agua, energía, fertilizantes, materiales de construcción, etc., por lo que el consorcio está altamente capacitado para llevar a cabo el desarrollo del proyecto.

### Lecciones aprendidas o retorno de experiencia

El proyecto se encuentra aún en desarrollo y es pronto para sacar conclusiones o lecciones aprendidas.

### Barreras o dificultades que se han afrontado

- Tecnológicas (indicar cuáles): Dificultad a la hora de poner en contacto las cenizas volantes y los lodos para el proceso de adsorción y posteriormente recuperar ambos para su valorización como material de construcción y fertilizante, respectivamente.
- Legales-administrativas (indicar cuáles):
- Económicas (indicar cuáles):
- Comunicación-aceptación social (indicar cuáles):
- Otros (indicar):

### Necesidades que permitirían la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado

En primer lugar, para la replicabilidad del proyecto es necesario, que ambos residuos (cenizas y lodos) que van a pasar a convertirse en recursos (material de construcción y fertilizante), se encuentren en localizaciones próximas, de otro modo, no tendría sentido transportar largas distancias ambos materiales.

En cuanto a los lodos de depuradora, éstos deberían haber sido previamente estabilizados en la EDAR y reducida su actividad biológica, de modo que se facilite la operación y puedan ser tratados con las cenizas.

El escalado del proceso desde laboratorio a fase prototipo está aún en proceso.

**13. AQUALIA COMIENZA UNA NUEVA INICIATIVA PARA MAXIMIZAR EL VALOR ECOLÓGICO Y ECONÓMICO DE LOS LODOS DE DEPURADORA**

<b>Título:</b>	Aqualia comienza una nueva iniciativa para maximizar el valor ecológico y económico de los lodos de depuradora	
<b>Web informativa:</b>	<a href="https://www.aqualia.com/es/areas-de-actividad/tratamiento-de-agua-potable-y-reutilizacion#">https://www.aqualia.com/es/areas-de-actividad/tratamiento-de-agua-potable-y-reutilizacion#</a>	
<b>Tipo de innovación:</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i	<input type="checkbox"/> Comunicativa	
<input checked="" type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio	<input type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad	
<input type="checkbox"/> Organizativa	<input type="checkbox"/> Otros (indicar)	
<b>Imagen ilustrativa</b>		
		

**Resumen**

SCALIBUR es un proyecto financiado por el programa H2020 de la Comisión Europea que se enmarca en los principios de la Economía Circular. El Consorcio tiene un carácter multidisciplinar e internacional compuesto por 21 socios y coordinado por el Instituto Tecnológico del Embalaje, Transporte y Logística (ITENE).

SCALIBUR propone un cambio de paradigma en la gestión y recuperación de la fracción orgánica de los residuos municipales para obtener productos de alto valor añadido.

El objetivo es crear una estrategia sostenible para la correcta gestión de los residuos orgánicos para la producción de subproductos con alto interés en la industria como son biomateriales (biopesticidas, bioplásticos) y compuestos químicos como alcoholes producidos a partir de procesos bioelectroquímicos.

El proyecto implantará distintas soluciones innovadoras en los diferentes lugares de demostración que incluyen un proceso de hidrólisis enzimática para la generación de biopesticidas y bioplásticos y la operación de reactores bioelectrogénicos para la producción de alcoholes a partir del biogás resultante de la digestión anaerobia de lodos de depuradora y residuos urbanos.

Todas las tecnologías que se implementan en el proyecto se diseñan y operan a escala demostrativa para validar su viabilidad a nivel técnico, económico y medioambiental teniendo en cuenta la aceptación social por parte de los usuarios finales.

#### **Resultados alcanzados u objetivos que pretende alcanzar**

Los objetivos principales de Aqualia en el Proyecto SCALIBUR son los siguientes:

- Reducir el consumo directo de recursos por parte de las ciudades para generar una mejora sustancial a nivel económico y ambiental implementando un modelo global de economía circular en la gestión de bioresiduos urbanos, fundamentalmente de los lodos de depuradora.
- Implicar a los ciudadanos, autoridades públicas y políticas en los procesos de economía circular y procesos de regeneración durante el proyecto y después de su implantación.
- Desarrollo de nuevos servicios y modelos de negocio en torno a la gestión de lodos de depuradora que repercutan positivamente a nivel ecológico y socioeconómico.

#### **Claves del éxito**

El consorcio del proyecto SCALIBUR del que forma parte Aqualia está formado por un equipo multidisciplinar e internacional formado por empresas, centros tecnológicos, organismos públicos y universidades de toda Europa de alto prestigio y con experiencia demostrable en las tareas que cada uno de los socios desarrollará dentro del proyecto para el desarrollo completo de sus tareas técnicas y su aplicabilidad futura.

El proyecto se desarrollará a escala demostrativa en diferentes lugares en Europa donde se verificará y validará la tecnología propuesta.

SCALIBUR propone un cambio revolucionario en la gestión de biorresiduos frente al actual tratamiento y gestión de los mismos, para la producción de productos de alto valor añadido siguiendo las pautas y recomendaciones de la Economía Circular.

### Lecciones aprendidas o retorno de experiencia

- Desconocimiento por parte de la sociedad de las toneladas de residuos orgánicos producidos al año en la Unión Europea.
- Desconocimiento del potencial que tienen los biorresiduos para la producción de compuestos de alto valor añadido.
- Integración y validación de tecnología desde el punto de vista económico, ambiental y tecnológico.
- Es necesario contar con la aprobación de los usuarios finales de la tecnología para el uso de los productos recuperados (industria química, sociedad civil,...)
- Desconocimiento por parte de la sociedad de las posibilidades que ofrece una correcta gestión de los residuos para la generación de nuevos productos que impacten positivamente en la sociedad siguiendo los principios de la Economía Circular.

### Barreras o dificultades que se han afrontado

Tecnológicas: El proyecto integra varias tecnologías con un alto grado de innovación y que actualmente no están implantadas a nivel comercial como es la operación de reactores bioelectrogénicos para la generación de alcoholes de alto valor a partir del CO<sub>2</sub> del biogás, heterogeneidad de la materia bruta que puede complicar el desarrollo y operación de las distintas tecnologías, bajas eficiencias en la conversión de los biorresiduos en los compuestos de interés,...

Legales-administrativas: La recuperación de productos especialmente de fertilizantes a partir de biorresiduos puede que sea visto como residuo y no como producto final dificultando su posible comercialización. De igual manera, posibles retrasos en permisos para la operación de los equipos en algunas localizaciones podrían afectar a la operación del proyecto.

Económicas (indicar cuáles):

Comunicación-aceptación social: La producción de compuestos de alto valor añadido necesitan la aprobación de los distintos usuarios finales para conseguir el éxito de esta iniciativa. El origen o punto de partida de estos nuevos productos (alcoholes, bioplásticos, biopesticidas) puede suponer una barrera para este usuario final a pesar de que se puedan obtener productos de igual o mayor calidad que los usados habitualmente y producidos por fuentes no renovables. Una correcta difusión y divulgación del proceso podría derribar esta barrera social para conseguir la aplicación directa y real de la tecnología después de la validación de la tecnología.

Otros (indicar):

### Necesidades que permitirían la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado

El proyecto se aplica a gran escala en distintas localizaciones en Europa que permitirá adaptar las soluciones tecnológicas a distintos escenarios, lo que permitirá validar su viabilidad.

El éxito en la operación de las tecnologías propuestas, la viabilidad económica de todo el proceso y la asimilación de los usuarios finales a los bioproductos obtenidos en el desarrollo del proyecto serán clave a la hora de replicar las soluciones propuestas.

**14. DEPURACIÓN SOSTENIBLE MEDIANTE INTERACCIÓN SIMBIÓTICA ENTRE MICROALGAS Y BACTERIAS**

<b>Título:</b>	Depuración sostenible mediante interacción simbiótica entre microalgas y bacterias	
<b>Web informativa:</b>	<a href="http://www.all-gas.eu">http://www.all-gas.eu</a> ; <a href="http://incover-project.eu/">http://incover-project.eu/</a> ; <a href="http://www.life-biosol.eu/">http://www.life-biosol.eu/</a> ; <a href="http://www.eu-sabana.eu/">http://www.eu-sabana.eu/</a>	
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i	<input type="checkbox"/> Comunicativa	
<input checked="" type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio	<input type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad	
<input type="checkbox"/> Organizativa	<input type="checkbox"/> Otros (indicar)	
<b>Imagen ilustrativa</b>		
		

**Resumen**

Desde el año 2011 Aqualia trabaja activamente en el desarrollo de un nuevo concepto de tratamiento de aguas residuales urbanas para pequeñas y medianas poblaciones basada en la interacción simbiótica entre microalgas y bacterias. El objetivo principal de esta nueva línea de trabajo pasa por revolucionar el paradigma de la depuración de aguas residuales, esto es transformar las EDARs convencionales de consumidoras de recursos y sumidero de energía a fábricas de productos de valor y sistemas autosuficientes energéticamente

Las microalgas debido a sus características como microorganismos fotosintéticos, y en combinación con bacterias aerobias, pueden desempeñar un papel muy importante en la depuración aguas residuales. Los **consorcios de microalgas y bacterias eliminan la materia orgánica y simultáneamente fijan el nitrógeno y fósforo contenidos en la misma en forma de biomasa, permitiendo alcanzar por debajo de los límites de vertido más restrictivos (91/271/CEE)**. Otro aspecto importante a destacar en relación al empleo de consorcios de microalgas y bacterias es la gran capacidad de desinfección del proceso, debido fundamentalmente a la exposición a la radiación solar (UV).

La biomasa generada (>100ton/HaAño) tiene un elevado contenido proteico con un excelente perfil de aminoácidos esenciales, además de bioestimulantes, biofortificantes y bioplaguicidas.

Además puede ser transformada de forma eficiente en biometano.

### Resultados alcanzados u objetivos que pretende alcanzar

- Reducción significativa del consumo de energía relacionado con la depuración del agua residual. Se ha alcanzado consumos de energía de **0.1kWh por cada m3 de agua tratada**, mientras que los sistemas convencionales dicho valor oscila entre 0.5 -0.8.
- Se ha desarrollado un proceso en 1 sola etapa, sin recirculaciones y sin adicción de fuente de carbono extra para la **eliminación simultanea de Carbono, Nitrógeno y Fosforo**
- Recuperación sostenible de los nutrientes contenidos en la aguas residuales en forma de biomasa, especial interés en la **recuperación eficiente del fosforo** al tratarse de un recurso no renovable.
- Producción de biomasa (microalgas + bacterias) con alto contenido **en proteínas (aminoácidos), bioestimulantes y bioplaguicidas**
- Se ha alcanzado elevados grados de desinfección del agua residual sin necesidad de costosos tratamiento terciarios adicionales. Se consigue alcanzar las calidades marcadas por el **RD 1620** de reutilización de aguas.
- Transformación de la materia orgánica contenida en el agua residual en energía (**biometano**) mediante procesos de digestión anaerobia
- Se ha logrado transformar el biogás producido en el digestor en biometano de alta calidad (**>90% CH4**) apto para vehículos
- Actualmente se están moviendo **6 vehículos** con el biometano producido en la planta de Chiclana de la Frontera.

### Claves del éxito

- El éxito de aqualia en el desarrollo de esta tecnología se ha basado en el correcto escalado del proceso. Se comenzó con ensayos básicos de laboratorio en el año 2010, pasando posteriormente a ensayos en campo en reactores pilotos (6X32m2) y prototipos (2X500m2) para finalmente dar el salto a la escala demostrativa real con 2 plantas: En Chiclana de la Frontera con una planta de 20,000m2 de área de tratamiento y 2,000m3/d de capacidad de tratamiento, y En Almería con reactor innovador de 3000m2 de área de cultivo. La minimización del riego en la fase del escalado ha resultado en una garantía de éxito a la hora de obtener el know-how del proceso.
- La vasta experiencia de aqualia en el ciclo integral del agua ha sido pieza clave para poder desarrollar un proyecto de tal envergadura.
- Los correcta selección de los socios de los distinto proyectos ha sido fundamental para garantizar el éxito,
- El inestimable y necesario apoyo de los ayuntamientos de Chiclana de la Frontera y Almería.

### Lecciones aprendidas o retorno de experiencia

- El desarrollo de una línea desde su estado embrionario a una escala demostrativa real requiere de un profundo conocimiento del proceso.

- Los resultados obtenidos desde el año 2011 hasta el 2013 no eran demasiado alentadores (elevados costes y superficie), sin embargo la toma de decisión correctas durante el 2014 para la realización de cambios sustanciales en el proceso implicó un cambio radical en los rendimientos del proceso desarrollado.

**Barreras o dificultades que se han afrontado**

- Tecnológicas (indicar cuáles):
- Legales-administrativas (indicar cuáles): Se ha requerido más de 12 trámites administrativos para la obtención de los permisos pertinentes para la ejecución de la planta demostrativa de Chiclana de la Frontera.
- Económicas (indicar cuáles):
- Comunicación-aceptación social (indicar cuáles): El uso final de la biomasa producida para aplicación agrícola requiere sin duda alguna de una aceptación social.
- Otros (indicar):

**Necesidades que permitirían la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado**

El rendimiento de la tecnología desarrollada dependerá en gran medida de las condiciones climatológicas, fundamentalmente radiación y temperatura. Siendo las localizaciones más favorables aquellas donde estos parámetros sean moderados, aunque el proceso puede ser instalado y operado en condiciones menos favorables.

En cuanto a la línea de purificación de biogás a biometano la replicabilidad es total, no habiendo limitaciones climatológicas.

**15. MINIHIDRAULICA: ENERGÍAS RENOVABLES PARA ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DEL AGUA**

<b>Título:</b>	MINIHIDRAULICA: energías renovables para economía circular en el sector del agua	
<b>Web informativa:</b>	<a href="http://desarrollosostenible.suezspain.es/es">http://desarrollosostenible.suezspain.es/es</a> <a href="http://enerlogy.es/es">http://enerlogy.es/es</a>	
<b>Tipo de innovación:</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i <input checked="" type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio <input type="checkbox"/> Organizativa	<input type="checkbox"/> Comunicativa <input checked="" type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad <input type="checkbox"/> Otros (indicar)	
<b>Imagen ilustrativa</b>		
		
<p><b><i>C. MH. Conejeras (Granada) 100kW</i></b></p>		
		

**C. MH. Cartuja (Granada) 90kW**



**C. MH. Juan Rabal (Aguilas) 25kW**



**C. MH. C2Bis (Murcia) 120kW**



***C. MH. El Quiebre (Murcia) 56kW***



***R.E. ETAP Contraparada (Murcia) 100kW***



**Picoturbinas en punto de control de red**



Picoturbina instalada en deposito



Cargador Smart City

**Resumen**

En un contexto medio ambiental determinado por el cambio climático y el estrés hídrico, es nuestro objetivo seguir avanzando hacia la autosuficiencia energética del ciclo del agua, y obtener energía limpia en las propias instalaciones que gestionamos.

Existen múltiples soluciones basadas en energías renovables que resultan de aplicación según la tipología de las instalaciones y las condiciones de cada proyecto. En SUEZ localizamos, cuantificamos y planificamos estas oportunidades con la herramienta digital DPR (Determinación de Potencial Renovable)

Centrándonos en el sector agua, el Ciclo Integral del Agua dispone de Potencial Hidroeléctrico que radica en las condiciones hidráulicas (caudal/presión) disponibles en el sistema.

Las principales conducciones de transporte, distribución y abastecimiento vinculadas al ciclo integral del agua presentan, en la mayoría de los casos, un exceso de presión estática, que es disipada mediante la utilización de depósitos intermedios de rotura de carga, válvulas reguladoras de presión o cualquier otro dispositivo que produzca la pérdida de energía requerida para ajustar el nivel de presión a la curva de demanda del sistema.

Este potencial hidroeléctrico disponible puede aprovecharse mediante la aplicación de soluciones minihidráulicas para la producción de energía eléctrica (venta o autoconsumo) o para la recuperación energética.

### Resultados alcanzados u objetivos que pretende alcanzar

SUEZ Advanced Solutions ha desarrollado una gama de soluciones, adecuadas a las características de los emplazamientos identificados, para el aprovechamiento óptimo del potencial minihidráulico disponible en cada caso de estudio

#### Bombas Funcionando como Turbinas [BFT]

- Recuperación Energética en Red (Descarga a Contrapresión)
- Emplazamientos: Puntos de regulación y descarga a depósito aplicable al 100% de emplazamientos potenciales

#### Turbinas de Flujo Cruzado [TFC]

- Recuperación Energética en Descarga Libre
- Emplazamientos: Puntos de descarga a depósito / embalse

#### Acoplamiento Directo de Turbomáquinas [ADT]

- Recuperación Energética Avanzada
- Emplazamiento: Instalaciones captación/impulsión (ETAP, embalses)

#### Picoturbinas y Nanoturbinas [APT]

- Recuperación Energética en Red (Descarga a Contrapresión)
- Emplazamientos: Autoconsumo aislado en emplazamientos de baja demanda de energía

#### Innovación Social

La importante implicación de las empresas y la administración con la conservación del medio ambiente debe compartirse con los ciudadanos, y el cargador Smart City es una solución pensada para esto.

Representa un punto de encuentro ciudadano en torno a la concienciación colectiva hacia un uso eficiente de los recursos.

Esta innovadora tecnología, ofrece un espacio para la carga de dispositivos móviles, a partir de energía 100% renovable, obtenida de la propia red hidráulica mediante una picoturbina.

### Claves del éxito

#### CICLO INTEGRAL DEL AGUA

#### POTENCIAL HIDROELÉCTRICO DISPONIBLE

- Puntos de Almacenamiento y Regulación

**TECNOLOGÍA MINIHIDRÁULICA**

- Viabilidad Técnica y Económica

**RECUPERACIÓN ENERGÉTICA APORTA**

- Beneficios Económicos y Medioambientales

**SOLUCIÓN ÓPTIMA REQUIERE DE UN**

- Estudio de Potencial Microhidráulico **DPR**

**LA TECNOLOGÍA ESTÁ EN EL MERCADO**

- Sistemas de Generación Hidráulica **SGH**

**Lecciones aprendidas o retorno de experiencia**

SUEZ Advanced Solutions ha desarrollado una gama de soluciones, adecuadas a las características de los emplazamientos identificados, para el aprovechamiento óptimo del potencial minihidráulico disponible en cada caso de estudio.

El proyecto de innovación se ha desarrollado en base a la experiencia en la gestión del ciclo del agua de más de 150 años, y con la colaboración de un gran equipo profesional de distintas áreas, que dedican su trabajo diario en el desarrollo de soluciones innovadoras para una gestión eficiente de los recursos.

Partiendo de soluciones tradicionales, hemos desarrollado las soluciones más innovadoras adaptadas a las necesidades del ciclo integral del agua.

Las principales barreras superadas han sido las siguientes.

- Adaptación tecnológica, desarrollando tecnología capaz de funcionar en red en condiciones de contrapresión y descarga libre.
- Adaptación operativa, desarrollando sistemas de control capaces de adaptarse a las condiciones dinámicas de los sistemas hidráulicos, y priorizando las necesidades de continuidad de suministro hidráulico y calidad del agua.

**Barreras o dificultades que se han afrontado**

- Tecnológicas (indicar cuáles): desarrollo de nueva tecnología
- Legales-administrativas (indicar cuáles): adaptación a la normativa de renovables
- Económicas (indicar cuáles): fuerte inversión inicial en el proyecto de desarrollo
- Comunicación-aceptación social (indicar cuáles): resistencia al cambio inherente en tecnologías de alta innovación
- Otros (indicar):

**Necesidades que permitirían la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado**

El proyecto de desarrollo ha concluido en una solución industrial terminada, actualmente en comercialización y con numerosos casos de éxito.

- Viabilidad Técnica y Económica de los proyectos
- Solución completa, compacta y versátil
- Coste de implementación mínimo
- Energía 100% limpia y renovable
- Mantenimiento reducido

**16. NUBATEK (TECNOLOGIA DEL AGUA DE LAS NUBES)**

<b>Título:</b>	NUBAtek (Tecnología del Agua de las Nubes)		
<b>Web informativa:</b>	<a href="http://www.nubatek.com">http://www.nubatek.com</a>		
<b>Tipo de innovación:</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i	<input type="checkbox"/> Comunicativa		
<input type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio	<input type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad		
<input type="checkbox"/> Organizativa	<input type="checkbox"/> Otros (indicar)		
<b>Imagen ilustrativa</b>			
			

**Resumen**

Nubatek es un proyecto innovador que destaca por la minimización en el consumo de agua y la mejora del drenaje en nuestras ciudades, en definitiva pretende reducir el impacto de la huella hídrica que causamos en el entorno urbano.

El proyecto nubatek se basa en recolectar agua de lluvia en cualquier lugar sin contaminantes y sin ocupar espacio. Sistema totalmente automatizado y de sencilla instalación, se puede colocar en cualquier espacio; jardín, parque público, cubierta edificio... Incluye una app para visualizar en tiempo real los litros de agua recuperados.

Se trata de un equipo automático y autónomo que dispone de una superficie de captación oculta en su carcasa, la cual se extiende automáticamente cuando llueve. La superficie es de un tejido industrial alterable de modo que a medida que cae agua se va deformando con el peso del agua y así podemos aprovechar la máxima cantidad de agua de lluvia por metro

cuadrado, sin desperdiciar una gota. Gracias a esta característica (alterable) nuestro equipo puede contener el agua recolectada en la propia superficie de captación (a modo de balsa) o bien ir transfiriéndola a un depósito para posteriormente ser utilizada (esta es la idea principal, la opción de la balsa es para casos concretos). El equipo se puede instalar en cualquier pared o elemento constructivo auxiliar. Incluye de serie una app para visualizar en tiempo real y muy gráficamente la cantidad de agua que se está recuperando.

**Resultados alcanzados u objetivos que pretende alcanzar**

Hasta la fecha, hemos consolidado la patente nacional (201530041) y realizadas las gestiones para posibles patentes internacionales (PCT ES2016/070016).

Consolidada la patente nacional, próximos hitos: búsqueda de financiación externa para crear prototipo con todos los atributos y requerimientos funcionales.

**Claves del éxito**

El proyecto nubatek ofrece una manera innovadora de captar y recolectar el agua de lluvia que no ofrecen las empresas del sector y es: (1) cuando no llueve no ocupa espacio; (2) el agua que recoge no está contaminada; (3) es automático y autónomo; y, (4) se puede ubicar en cualquier espacio. Estos son los aspectos más relevantes e innovadores de esta propuesta empresarial.

**Lecciones aprendidas o retorno de experiencia**

1. Falta de recursos del equipo de proyecto, en fase inicial.
2. Gestión de gastos para avanzar de la idea al prototipo.
3. Formación y gestión de la propiedad intelectual.
4. Jornadas y dedicación al proyecto.

**Barreras o dificultades que se han afrontado**

- Tecnológicas(indicar cuáles):
- Legales-administrativas(indicar cuáles):
- Económicas(indicar cuáles): para crear prototipo y promocionarlo!
- Comunicación-aceptación social(indicar cuáles):
- Otros (indicar): No poder dedicar el 100% del tiempo

**Necesidades que permitirían la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado**

La comercialización de los equipos, de inicio, consistiría básicamente en la venta de equipos compactos. A corto plazo se desarrollarían equipos de mayores capacidades de captación siendo ya modelos a medida según necesidades y tipología ubicación. Para llevar a cabo la escalabilidad del proyecto se requeriría mayor inversión en la materia prima que conforma las unidades/equipos.

**17. PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE EFLUENTES CON ALTA CARGA ORGÁNICA Y SALINA PROCEDENTES DE PYMES DEL SECTOR ALIMENTARIO EN UNA EDAR URBANA**

<b>Título:</b>	Prevención y gestión integral de efluentes con alta carga orgánica y salina procedentes de Pymes del sector alimentario en una EDAR urbana	
<b>Web informativa:</b>	<a href="https://www.azti.es/vertalim/">https://www.azti.es/vertalim/</a>	
<b>Tipo de innovación:</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i <input type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio <input checked="" type="checkbox"/> Organizativa	<input checked="" type="checkbox"/> Comunicativa <input type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad <input type="checkbox"/> Otros (indicar)	
<b>Imagen ilustrativa</b>		
 		
 <p style="text-align: right;"><a href="http://www.azti.es/vertalim/">http://www.azti.es/vertalim/</a></p>		
<p><b>INTEGRACIÓN DE VERTIDOS DE ALTA CARGA ORGÁNICA Y/O SALINA DE PEQUEÑAS INDUSTRIAS ALIMENTARIAS EN SISTEMAS DE SANEAMIENTO URBANO</b></p> <p><b>CORDINADOR:</b> Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia  <b>SOCIOS:</b> AZTI (coordinador técnico), Ceit-IK4, Aguirreoa, Guenaga, Heisa y Marmar.  <b>DURACIÓN:</b> Julio 2016 - Diciembre 2019</p> <p><b>PRESUPUESTO:</b> 1.958.998 €. Está financiado por los proyectos europeos LIFE + (56% de presupuesto total)  <b>COFINANCIADO:</b> Agencia Vasca del Agua (URA)</p>		
<b>RESUMEN DEL PROYECTO</b>		
<p><b>OBJETIVO:</b> demostración de una solución integrada (técnica, legislativa y ambiental) para la reducción en origen y la integración controlada de los vertidos con alta carga orgánica y salina, de las PyMEs conserveras en el sistema de saneamiento urbano.</p>	<p><b>ASPECTO INTEGRADOR:</b> se ha conseguido aunar a todos los agentes implicados en dicha problemática: empresas conserveras, entidades gestoras del agua y administraciones, para alcanzar una solución integral permitiendo abordar conjuntamente la gestión sostenible de un recurso limitado como es el agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A través de la producción limpia y ecoeficiente, mediante actuaciones de bajo coste para mejorar la sostenibilidad del sector.</li> <li>• Implantación de un sistema de telegestión en la red de saneamiento que permitirá la gestión remota de los diferentes vertidos, a partir de la modelización de la Red de Colectores y la EDAR en diferentes escenarios de vertido.</li> </ul>	
	<p><b>DEMONSTRACIÓN DEL PROYECTO:</b> se llevará a cabo en la Cuenca del bajo Artibai, aunque los resultados serán extrapolables a toda la industria conservera de pescado de Europa.</p>	






### PLAN DE TRANSFERENCIA Y REPLICABILIDAD DEL PROYECTO

La solución que se genere de este proyecto se puede replicar en otras regiones que presentan problemas similares con industrias conserveras de pescado. De acuerdo con el informe STECF (2011), el número total de empresas conserveras en Europa es de 3.500, de las cuales el 86% con PYMEs. A nivel español, otras zonas con similares problemáticas son País Vasco (Bermeo y Mutriku), Cantabria (Santoña) y Galicia. A nivel europeo Portugal (Ribera de Duero y Aveiro) e Italia (Sicilia, Veneto y Emilia Romagna).



### BENEFICIOS ESPERADOS

<ul style="list-style-type: none"> <li> 30% Evitar las descargas en el medio ambiente (30%).</li> <li> 10% Una reducción significativa de las pérdidas de alimentos (10%).</li> <li> 1% Incremento de la productividad (1%).</li> <li> 40% Una reducción de las altas cargas orgánicas (40%) al sistema de alcantarillado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> 100% Cumplir con las normas vigentes establecidas por la Directiva Marco del Agua (DMA directiva 2000/60/CE).</li> <li> 95% Reducción del potencial de eutrofización del 95% de las aguas residuales de las PYMES del sector alimentario.</li> <li> 3% Reducción del 3% del estrés hídrico en la cuenca del río.</li> <li> 40% Reducción de la presión (40%) sobre las infraestructuras de saneamiento.</li> </ul>
--	---

### SOCIOS

<p>Coordinador</p> 	<p>Coordinador técnico</p> 	<p>Cofinanciador</p> 
--	---	--

## Resumen

LIFE VERTICALIM plantea solventar de forma conjunta, con todos los actores implicados, la problemática que generan los vertidos de pequeñas empresas alimentarias localizadas en la misma zona, para la integración controlada de dichos vertidos en el sistema de saneamiento urbano. El proyecto tiene como objetivo desarrollar una herramienta de gestión útil y transferible para entidades gestoras de agua y PYMES del sector alimentario, no sólo para el área de estudio del proyecto, sino también a nivel europeo.

Dentro de la fase inicial del proyecto LIFEVerticalim (ver web) se ha realizado una labor de asesoramiento a las empresas socios participantes (4 empresas dedicadas a la elaboración de conservas de Atún), en el diseño y construcción de sus Estaciones Depuradoras de Aguas

Residuales Industriales (EDARIs), basado en un sistema de tratamiento físico-químico compacto de flotación (aconsejado por CABB). Estas obras se han iniciado en abril de 2017 en la EDARI de Conservas AGUIRREOA como experiencia piloto. Para ello se han mantenido frecuentes contactos con Prosimed, S.L. (Ingeniería de tratamiento de aguas) que además ha realizado la ejecución de otras 2 plantas (Conservas MARMAR y HEISA) que ha ido construyendo de forma escalonada entre abril y diciembre de 2017 aplicando la misma tecnología dado los buenos resultados obtenidos. Las empresas participantes en el proyecto han realizado importantes inversiones de entre 100.000 y 150.000 euros para la instalación de plantas individualizadas de tratamiento para la pre-depuración de sus vertidos.

Esta actuación tiene doble finalidad:

- Reducción en los parámetros de vertido de las empresas socias de Vertalim para cumplir los límites de vertido exigidos por el CABB como Gestor de Saneamiento Comarcal como condición para su integración en la línea de tratamiento de la EDAR urbana de Ondarroa.
- Diseñar sus instalaciones de depuración (EDARIs) teniendo en cuenta los requerimientos para la implantación de la instrumentación prevista.

El informe de la implantación de la EDARI de Conservas AGUIRREOA.

En el programa de La2 de AGROSFERA del pasado 24 de marzo de 2018 <http://www.rtve.es/alacarta/videos/agrosfera/agrosfera-24-03-18/4536818/>, se expusieron los logros conseguidos hasta la fecha en LIFEVertalim y los próximos objetivos en la gestión del agua para la recuperación y ahorro en la producción de alimentos.

La economía circular es fundamental para recuperar todo lo que anteriormente se tiraba. Las 4 conserveras de Berriatua trabajan reduciendo la contaminación de sus vertidos, y recuperando la grasa para la obtención de energía y la materia orgánica para harinas de pescado.

### **Resultados alcanzados u objetivos que pretende alcanzar**

El proyecto ha conseguido:

1. Minimización de vertidos en origen en las empresas conserveras aplicando técnicas de producción ecoeficiente minimizando el volumen vertido y la carga contaminante vertida a colector.

Para el logro del segundo reto de que la integración de estos vertidos en el influente de la EDAR se realice de una forma más sostenible y así reducir la presión sobre las infraestructuras de saneamiento, se realizará a través de dos estrategias complementarias, primero, mediante un sistema de telegestión de la red de saneamiento para monitorizar en tiempo real las descargas de las empresas y las características del agua circulante por el colector, así como prever con anticipación los problemas que puedan surgir optimizando el funcionamiento de la EDAR. La segunda herramienta y la más importante, estableciendo un marco de diálogo

abierto con las empresas que permita una gestión inteligente de la red con descargas coordinadas con todos los usuarios industriales.

El proyecto busca solventar los problemas asociados a los vertidos de pequeñas empresas alimentarias en una depuradora urbana de una forma integral, con los siguientes objetivos:

2. Modelización del funcionamiento de la Red de Colectores y la EDAR en diferentes escenarios de vertido.
3. Implantación de un sistema de telegestión en la red de saneamiento que permitirá la gestión remota e inteligente de los diferentes vertidos, urbanos e industriales.

La ejecución de este proyecto permitirá por un lado, aumentar la eficiencia y productividad de las empresas, y por otro lado, reducir la presión sobre las infraestructuras de saneamiento de agua, optimizando el funcionamiento de las EDAR urbanas. El proyecto será una demostración de la posibilidad de minimización en origen y la integración segura de las aguas residuales de las pymes del sector alimentario en el sistema de saneamiento urbano sin daño para la red de alcantarillado y de la estación depuradora. Lo que servirá de ejemplo para otras regiones europeas con la misma problemática.

Entre los beneficios esperados de la implantación del proyecto LIFE VERTALIM destaca la eliminación en origen de un 30% de los vertidos de las conserveras en el medio ambiente, la reducción de un 10% de la pérdida de alimentos y el incremento de su productividad en un 1%, logrando de esta forma que el sector conservero sea más competitivo y sostenible.

#### **Claves del éxito**

Uno de los aspectos fundamentales del proyecto es que se ha conseguido aunar a todos los agentes implicados en dicha problemática: empresas conserveras, entidades gestoras del agua y administraciones, para conseguir una solución integral permitiendo abordar conjuntamente la gestión sostenible de un recurso limitado como es el agua.

La iniciativa cofinanciada por la Agencia Vasca del Agua (URA), está liderada por el Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia y coordinada por AZTI, y cuenta con la participación de Ceit-IK4, y las empresas conserveras Aguirreoa, Guenaga, Heisa y Marmar.

Proyecto de demostración, para el Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia supondrá la validación a escala industrial de un sistema de control en tiempo real que permita la optimización de cargas orgánicas y salinas en una planta depuradora urbana, asegurando que los efluentes tratados se descargan correctamente al medio natural.

#### **Lecciones aprendidas o retorno de experiencia**

La prueba de demostración del proyecto se va a realizar durante un periodo largo donde se recogerán indicadores en la zona de implantación, mejoras económicas, sociales, medioambientales, etc y se llevará a cabo en la zona de Lea-Artibai, con una fuerte presencia

de industria del sector conservero, cuyos vertidos suponen un impacto importante en la estación depuradora de aguas residuales (EDAR) de Ondarroa, gestionada por el Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia.

La búsqueda y demostración de una solución integrada (técnica, legislativa y ambiental) para la reducción en origen y la integración controlada de los vertidos de las pequeñas empresas conserveras en el sistema de saneamiento urbano constituye la lección aprendida más valiosa del proyecto.

### **Barreras o dificultades que se han afrontado**

- Tecnológicas (indicar cuáles): Encontrar una instrumentación analítica robusta, fiable y de fácil mantenimiento que nos permita tener un control en remoto de los vertidos y del sistema
- Legales-administrativas (indicar cuáles): Control de los vertidos en zona privada
- Económicas (indicar cuáles):
- Comunicación-aceptación social (indicar cuáles): Explicar los objetivos del proyecto de forma entendible por el público en general
- Otros (indicar):

### **Necesidades que permitirían la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado**

De acuerdo con el informe STEFC (2011), el número total de empresas conserveras en Europa es de 3.500, de las cuales el 86% son Pymes. En el ámbito de CABB (Bizkaia) existe una presencia importante de esta actividad. País Vasco (Bermeo, Mutriku y Zumaia), Cantabria (Santoña) y Galicia son otras zonas con presencia importante de esta actividad.

Los resultados serán extrapolables a toda Europa, tanto a empresas productoras de conservas de pescado como a entidades gestoras del agua.

#### **PORTUGAL**

- Las principales conservas: sardina, atún y caballa
- La asociación sectorial de los fabricantes de conservas de pescado portugueses se llama ANICP- Associação Nacional dos Industriais de Conservas de Peixe
- 14 empresas de las 20 productoras de conserva de pescado pertenecen a ANICP

Las entidades gestoras de agua dependen todas de aguas de Portugal ([www.adp.pt/pt](http://www.adp.pt/pt))

#### **ITALIA**

Contacto en la Feria Alimentaria con la Cámara de comercio de Italia en España e ISMEA (Instituto de Servicios para el mercado agroalimentario en Italia)

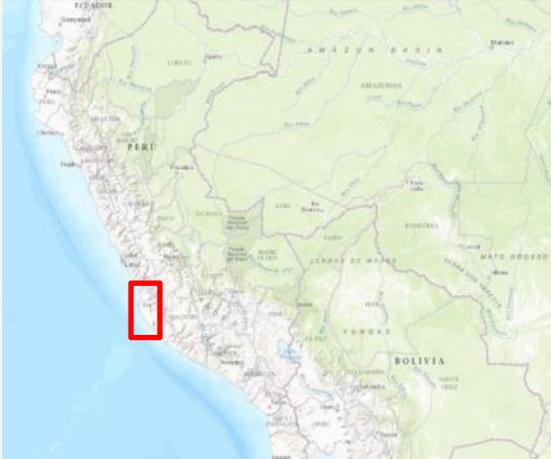
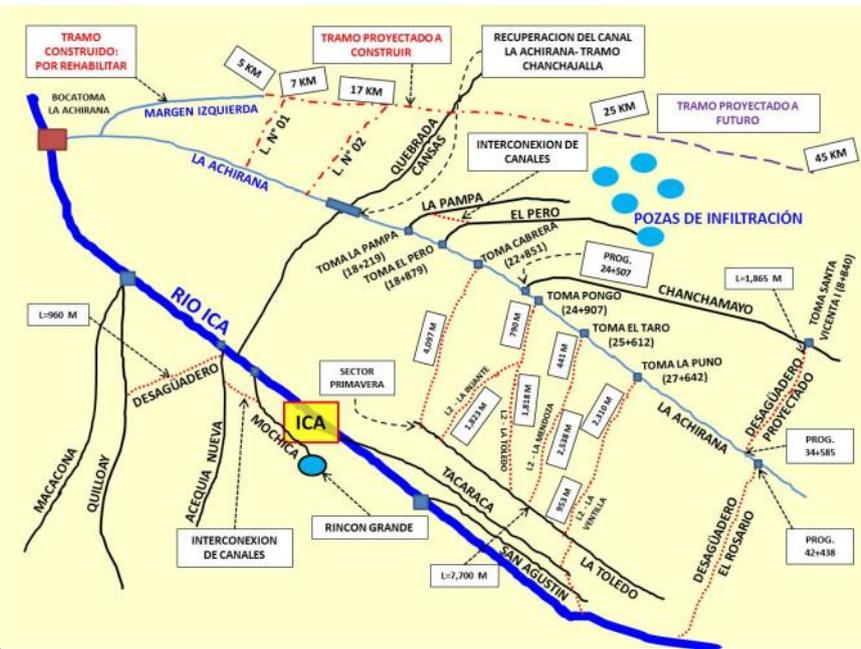
- Regiones italianas importantes en materia de transformación de productos de la pesca:

Región Siciliana – Palermo, Agrigento, Trapani, Ancona, Abruzzo, Chioggia.

La gestión de aguas la llevan los ayuntamientos

Necesidad: establecer relaciones con entidades gestoras de estos 2 países.

**18. RETENCIÓN DEL AGUA DE AVENIDAS PARA SU REUTILIZACIÓN. EL CASO DE LA RECARGA ARTIFICIAL PARA LA SOSTENIBILIDAD DE LA AGROINDUSTRIA EN ICA (PERÚ)**

<b>Título:</b>		Retención del agua de avenidas para su reutilización. El caso de la recarga artificial para la sostenibilidad de la agroindustria en Ica (Perú)
<b>Web informativa:</b>	<a href="http://www.juasvi.com/">http://www.juasvi.com/</a>	
<b>Tipo de innovación:</b>		
<input type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i <input checked="" type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio <input checked="" type="checkbox"/> Organizativa		<input type="checkbox"/> Comunicativa <input checked="" type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad <input checked="" type="checkbox"/> Otros (indicar) Alta involucración y participación de los stakeholders en todas las fases del proceso
<b>Imagen ilustrativa</b>		
		
<p>Esquema de afianzamiento hídrico del valle del río Ica. Infraestructuras adjuntas.</p>		
		

**Resumen**

El acuífero de Ica (que incluye el Valle de Ica y las pampas de Villacurí y Lanchas) está situado en la región del sur del Perú, cuenta con un alto elevado desarrollo agroindustrial basado en el regadío, principal motor de la región y del sustento de centenas de familias, que dependen de la explotación de las aguas subterráneas.

La explotación intensiva ha conducido a la Junta de Usuarios de Aguas Subterráneas del Valle de Ica (JUASVI) y a la Autoridad Nacional del Agua (ANA) a emprender acciones de recarga artificial aprovechando los excedentes hídricos del río Ica durante la época lluviosa, mediante pozas de infiltración desde 2012.

La operatividad de la recarga artificial llevada a cabo en la zona, de carácter intermitente, temporal y supeditada a los excedentes hídricos del río Ica, debe ser mejorada en un proceso de aproximaciones sucesivas. Algunas de las metodologías y líneas de acción ya emprendidas o en proceso de estudio son la reducción del volumen de agua que desemboca en el océano mediante medidas estructurales y pequeñas obras de interceptación; gestión de avenidas con una cierta componente predictiva; mejora del conocimiento del acuífero y de su comportamiento hidráulico con objeto de ubicar las pozas de infiltración en los lugares más idóneos; creación de una infraestructura hidráulica integrada en la que todos los nodos estén interconectados, mejora de la red de monitoreo y seguimiento en tiempo real, mayor eficiencia en las operaciones de mantenimiento y la búsqueda de fuentes de toma alternativas (depuradoras, excedentes, retornos de riego, etc).

**Resultados alcanzados u objetivos que pretende alcanzar**

El principal objetivo de esta comunicación técnica es describir los esquemas de gestión hídrica utilizados en el acuífero de Ica, principal zona agroindustrial del Perú, el manejo de los mismos y plantear acciones de autocritica para el futuro y de difusión de los resultados que han alcanzado un cierto éxito técnico. Estas acciones dan respuesta al grave problema de sobreexplotación que afecta a la totalidad del acuífero.

Las principales líneas de acción llevadas a cabo en la actualidad pretenden vencer las complicaciones encontradas durante la implementación del esquema de gestión integrada, que son básicamente debidas a la mejorable coordinación y comunicación entre los agentes implicados, el progresivo conocimiento del medio físico y de la respuesta del acuífero, y los problemas de colmatación y mantenimiento.

Se trata de una recarga joven en la que los técnicos implicados y las autoridades están aprendiendo de manera permanente de las acciones llevadas a cabo, integrando las actividades y fomentando la comunicación entre todos los agentes en aras de aplicar premisas de economía circular.

**Claves del éxito**

Los hidrogestores del acuífero de Ica encaran dos problemas destacables, que son los conflictos por el uso del agua y la necesidad de combatir la sobreexplotación del acuífero con medidas técnicas y sociales de aceptación general.

Desde 1998 algunos empresarios con visión agroexportadora intensificaron la actividad agrícola del valle de Ica, con sistemas de riego tecnificado altamente eficiente. Aun así se ha incrementado la demanda de agua, generando conflictos relativos a la explotación de las aguas subterráneas con otros usuarios tradicionales del valle y, especialmente, con usuarios informales.

Dentro de las posibilidades de mejora de la gestión de las aguas subterráneas, el gobierno peruano y la JUASVI han adoptado una serie de medidas basadas en la integración de la gestión, entre las que destacan:

- Programa de Monitoreo y Fiscalización de los Usos de Agua Subterránea
- La ANA está haciendo las coordinaciones necesarias para el establecimiento de un Comité de Recursos Hídricos del Valle de Ica

El gobierno ha declarado Prioritario la Ejecución de programas y proyectos de afianzamiento hídrico en la Cuenca del Río Ica, incluyendo un proyecto de recarga basado en la construcción de una presa en el río Pisco y fomentando acciones de recarga artificial con los excedentes de la época de lluvias. En el valle de Ica y Villacurí se está trabajando en áreas demostrativas-experimentales de recarga artificial del acuífero mediante pozas y reservorios temporales.

- Las técnicas de cultivo de agua y tratamiento de laderas, tanto en cabecera de cuenca, son opciones que deben estar presentes en todo momento.
- El estudio de opciones de reutilización de aguas residuales no concesionadas para fines medioambientales se ha convertido en una realidad, a pesar de ciertos obstáculos relacionados con la compra-venta del agua depurada. Esta opción es contemplada con la ampliación de plantas de tratamiento y la existencia de nuevos volúmenes excedentes.
- La posibilidad de inducir recargas con excedentes de aguas de trasvases complementando al proyecto Choclococha es otra opción ampliamente considerada.

**Lecciones aprendidas o retorno de experiencia**

Se han diferencia tres tipologías principales: (i) la coordinación y comunicación entre los agentes implicados, (ii) el insuficiente conocimiento (provisional) del medio físico y de la respuesta del acuífero, y (iii) los problemas de colmatación y mantenimiento.

i-El uso combinado y conjunto de las aguas superficiales y subterráneas por parte de los usuarios debe quedar mejor organizado, evitando bombeos de aguas subterráneas cuando hay disponibilidad de aguas superficiales.

ii- La absoluta dependencia del agua de lluvia requiere la búsqueda de otras fuentes de suministro. Esta limitación requiere encontrar mecanismos alternativos que permitan dinamizar la actividad (escorrentía urbana, efluentes de depuradoras, etc.). La resolución de las lagunas en el conocimiento se está resolviendo a lo largo del tiempo.

iii- Se debe hacer constar que durante los seis años de duración de la actividad, las aguas de avenidas a ser usadas en la recarga no han constituido un grave problema con la colmatación de los sólidos arrastrados, y la velocidad de infiltración ha variado de manera inapreciable durante el total de las temporadas de almacenamiento e infiltración, en parte por la permanente incorporación de nuevas pozas limpias de procesos colmatantes y las limpiezas eventuales en las más antiguas. Esta observación se argumenta como un hecho favorable para la utilización de mayores volúmenes de las aguas de avenidas para la recarga artificial.

#### **Barreras o dificultades que se han afrontado**

- Tecnológicas (indicar cuáles): Desarrollo de sistemas de “detención-infiltración” y de “retención-infiltración” para la retención, derivación e infiltración de aguas de avenida
- Económicas (indicar cuáles):
- Comunicación-aceptación social (indicar cuáles): El proyecto ha tenido una aceptación social total desde su comienzo.
- Otros (indicar): Coordinación. Dificultades por residir distintas competencias en distintos organismos, en especial para la consecución de licencias de organismos que gestionan aguas superficiales y subterráneas de forma desagregada

#### **Necesidades que permitirían la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado**

Además del uso de drones, la recarga artificial está en la idiosincrasia de los peruanos, y mediante simples encuestas es factible conocer nuevas áreas susceptibles para implementar dispositivos adicionales.

Una vez más, el problema, más que técnico, tiene un tinte social: la tecnología presenta el inconveniente de beneficiar tanto a los usuarios con su captación legalizada como a los “informales”, quienes se beneficiarán de los volúmenes recargados de forma artificial, sin haber participado en los costos de implementación de esta acción. Esta labor requiere la participación de un equipo pluridisciplinar para su adecuada implementación, incluyendo sociólogos y expertos en mediación con la población indígena.

El proyecto integrado propuesto por la ANA-BM y JUASVI contempla cuatro líneas de acción principales, a las que habría que añadir las del apartado precedente:

1. Posibilidad de diques de gravedad
2. Posibilidad de diques subterráneos para ralentizar el flujo subterráneo.
3. Tratamiento de laderas.
4. Recarga artificial en zonas urbanizadas mediante el tratamiento integral del agua de lluvia.

**19. REUTILIZACIÓN AGUAS RESIDUALES URBANAS EN LA MINA DE LAS CRUCES**

<b>Título:</b>	Reutilización aguas residuales urbanas en la mina de Las Cruces		
<b>Web informativa:</b>	<a href="http://www.cobrelascruces.com/">http://www.cobrelascruces.com/</a>		
<b>Tipo de innovación:</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i	<input type="checkbox"/> Comunicativa		
<input checked="" type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio	<input checked="" type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad		
<input checked="" type="checkbox"/> Organizativa	<input type="checkbox"/> Otros (indicar)		
<b>Imagen ilustrativa</b>			
			
<p><i>Ilustración 1. Balsa de abastecimiento PSP en Cobre Las Cruces. Mayo 2018</i></p>			

**Resumen**

Cobre Las Cruces, S.A.U. (CLC), es la titular de un complejo de extracción de cobre a cielo abierto mediante tratamiento por hidrometalurgia, sito entre los municipios sevillanos de Gerena, Guillena y Salteras, y con una extensión de casi 1000 hectáreas. Desde 2013, la compañía pertenece a la multinacional canadiense First Quantum Minerals, Ltd.

EMASESA es la empresa pública municipal de abastecimiento y saneamiento de aguas a la ciudad de Sevilla.

CLC cubre parte de sus necesidades de abastecimiento mediante la reutilización de aguas residuales depuradas procedentes de la EDAR de San Jerónimo, estación depuradora titularidad de EMASESA. Dicha captación se realiza durante siete meses al año, del 15 de septiembre al 15 de abril, siendo el agua conducida mediante una tubería enterrada de más de 18 km desde la estación depuradora de San Jerónimo hasta las instalaciones de CLC.

El agua, una vez que alcanza las instalaciones de CLC se destina a un doble uso:

1. Parte del agua se somete a un acondicionamiento físico-químico para adecuar sus características a las requeridas por la planta hidrometalúrgica para su proceso. De esta forma, la planta industrial de CLC cubre parte de sus necesidades de agua mediante aguas residuales depuradas.

2. La segunda fracción a utilizar, se conduce hacia una planta regeneradora de aguas residuales sita en las instalaciones de CLC, con el objetivo de obtener aguas de calidad apta para su reintegración al dominio público hidráulico subterráneo, concretamente mediante la reinyección en profundidad (uso ambiental), y cumpliendo todos los condicionantes exigidos por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, tal y como se exige en el Real Decreto de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

Esta planta regeneradora de aguas residuales está compuesta por dos módulos, sometiendo el agua a un tratamiento de cloración y posteriormente a una ultrafiltración. Existe la posibilidad de someter el agua a un proceso desnitrificador, en el caso de que fuese necesario.

La recarga ambiental del acuífero mediante inyección directa de aguas regeneradas procedentes de la EDAR, ha exigido a CLC un importante desarrollo tecnológico, con el fin de superar las siguientes dificultades:

- 1) Variabilidad en la calidad y caudal del agua (tanto estacional como diaria o incluso horaria), que exige un tratamiento de depuración flexible y garantista.
- 2) Implantación de una red de control físico-químico y microbiológico, que permite asegurar los límites de inyección exigibles, así como funcionamiento correcto de la planta de tratamiento.
- 3) Diseño de los sondeos de inyección, tanto para no afectar la calidad del agua inyectada, estabilidad del terreno y durabilidad de la obra.

Como punto adicional a destacar, referir que las aguas procedentes de la EDAR de San Jerónimo, previo a su utilización en Cobre Las Cruces, se almacenan en una balsa denominada PSP. Esta balsa tiene una capacidad de 1,3 Hm<sup>3</sup> con una superficie total ocupada de 40 hectáreas.

A día de hoy, gracias a esta actividad de reutilización de aguas, se ha conseguido un gran hito, ya que esta balsa se ha establecido como un ecosistema lacustre con una orla de vegetación palustre, principalmente de especies de Tamarix, que favorece la diversificación de hábitats, haciéndolo un enclave único dentro del hábitat estepario dominante, característico del área, con el consiguiente aumento de la riqueza biológica de la zona.

La riqueza ambiental y ecológica observada en la zona durante los años de operación minera, hace que se valore la posibilidad de mantener esta balsa y evitar su desmantelamiento una vez haya concluido la operación minera. Además de las especies que han establecido su hábitat en

este humedal, se han observado especies que hacen uso de la balsa durante sus viajes migratorios.

Entre las especies más representativas en la balsa PSP se encuentran: ánades reales, fochas comunes, porrones comunes, gallinetas, patos cuchara, patos colorados, zampullines comunes, cigüeñuelas, aguiluchos laguneros o somormujos. Destacan el uso de la balsa que hacen algunas especies de avifauna como el águila pescadora (zona de alimentación), la cigüeña negra (zona de descanso), la canastera (zona de cría ocasional) o el flamenco (descanso y alimentación).

### Resultados alcanzados u objetivos que pretende alcanzar

La posibilidad de reutilizar aguas depuradas disminuye el consumo de recursos naturales de forma directa llevado a cabo por esta instalación industrial.

Por otra parte, la recarga de acuífero por inyección directa contribuye a la elevación del nivel piezométrico del acuífero en aquellas zonas en las que sea necesario, además de suponer un almacenamiento de agua susceptible de empleo futuro. Destacan sus efectos ambientales positivos: capacidad de los acuíferos de embalsar aguas, tanto en épocas lluviosas como invernales; favorece la recuperación de las zonas húmedas asociadas a los acuíferos y adicionalmente se alivian problemas de intrusión marina, pues desplaza las cuñas marinas hacia el mar.

### Claves del éxito

La clave del éxito está en el acuerdo de colaboración que mantienen las empresas Cobre Las Cruces y EMASESA en Sevilla desde el año 2002. La simbiosis industrial puede definirse como una forma de cooperación entre empresas, con el fin de establecer lazos de colaboración orientados hacia la reutilización y la economía circular, como ocurre en este caso concreto. Las aguas residuales depuradas que iban a ser vertidas al medio receptor desde la EDAR, se convierten en una materia prima para Cobre Las Cruces.

### Lecciones aprendidas o retorno de experiencia

Aproximadamente, el 75% del agua bombeada desde la EDAR de San Jerónimo se destina a la inyección directa en el acuífero, y un 5% a la Planta Hidrometalúrgica.

### Barreras o dificultades que se han afrontado

- Tecnológicas (tratamiento de las aguas):
- Legales-administrativas (indicar cuáles): tramitación de los permisos para el trazado de la conducción de abastecimiento desde la EDAR hasta Cobre Las Cruces (> 18 km)
- Económicas (indicar cuáles): coste de las obras para la conducción
- Comunicación-aceptación social (indicar cuáles):
- Otros (indicar):

**Necesidades que permitirían la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado**

- Alianza entre empresa que gestione una estación depuradora de aguas residuales (instalación A) y una segunda entidad que necesite agua para su operación (instalación B).
- Las características de proceso de la instalación B deben ser apropiadas para la posibilidad de reutilizar aguas residuales tratadas.

**20. WATER2RETURN – RECOVERY AND RECYCLING OF NUTRIENTS TURNING WASTEWATER INTO ADDED-VALUE PRODUCTS FOR A CIRCULAR ECONOMY IN AGRICULTURA (RECUPERACIÓN Y RECICLAJE DE NUTRIENTES CONVIRTIENDO EL AGUA RESIDUAL EN PRODUCTOS DE VALOR AÑADIDO PARA CONTRIBUIR A LA ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR AGRÍCOLA)**

<b>Título:</b>	Water2REturn – REcovery and REcycling of nutrients TURNing wasteWATER into added-value products for a circular economy in agricultura (REcuperación y REciclaje de nutrientes convirtiendo el agua residual en productos de valor añadido para contribuir a la economía circular en el sector agrícola)	
<b>Web informativa:</b>	<a href="http://www.water2return.eu">http://www.water2return.eu</a>	
<b>Tipo de innovación:</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i	<input type="checkbox"/> Comunicativa	
<input checked="" type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio	<input type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad	
<input type="checkbox"/> Organizativa	<input type="checkbox"/> Otros (indicar)	
<p>El diagrama ilustra el ciclo de la Economía Circular Water2Return. En el centro, 'Water2Return' conecta 'Agua regenerada' con 'Agricultura' y 'Industria cárnica'. 'Agua regenerada' fluye desde 'Industria cárnica' y 'Ganado' hacia 'Agricultura'. 'Agricultura' produce 'Materias Primas Secundarias (MPS)', que se convierten en 'Biofertilizantes Biostimulantes (APs)'. Estos se utilizan para 'Alimentación para el ganado', que a su vez alimenta al 'Ganado'. El 'Ganado' produce 'Agua residual del matadero', que se recicla de vuelta a 'Industria cárnica'. El ciclo completo está etiquetado como 'ECONOMIA CIRCULAR' y 'OBJETIVO CERO RESIDUOS'.</p>		

**Resumen**

**Water2REturn (G.A. 730398), Acción de Innovación** cofinanciada por el programa **Horizonte 2020 de la Comisión Europea** y coordinada por la empresa **BIOAZUL** (Málaga, España), pretende **recuperar y reciclar nutrientes de las aguas residuales de mataderos** siguiendo un

**modelo de Economía Circular.** Los nutrientes recuperados se convierten en **productos de valor añadido para la industria agroquímica** y, consecuentemente, para el **sector agrícola**.

**Water2REturn** propone un **proceso de demostración a escala real viable, intersectorial e integrado para tratar las aguas residuales de matadero** utilizando una combinación novedosa de tecnologías y procesos bioquímicos y físicos en cascada, favoreciendo también un balance positivo en la huella energética, todos combinados en un sistema que no emite residuos, incluyendo una herramienta integrada de monitorización y control que mejorará la calidad de datos sobre flujos de nutrientes. Los **nutrientes extraídos** pueden ser introducidos de nuevo en la economía como **nuevas materias primas, que pasan a ser consideradas recursos y no residuos**. Además, se promueven procesos de **simbiosis entre sectores industriales clave** (como la agricultura, el procesado de alimentos y el tratamiento de aguas), se reducen los impactos ambientales de la **producción de alimentos** y se mejora la **competitividad de las empresas** gracias a la rentabilización de los sub-productos generados.

#### Resultados alcanzados u objetivos que pretende alcanzar

El **sistema Water2REturn** se instalará en **Matadero del Sur, en Salteras (Sevilla)**, y se tratarán 50 m<sup>3</sup> de agua residual al día. Dicho sistema consta de tres líneas de tratamiento, obteniéndose en cada una de ellas una **Materia Prima Secundaria** diferente (tres en total), a partir de las cuales se manufacturarán tres **Productos Agronómicos**:

- **Línea de aguas:** se tratará el agua residual y se obtendrá un concentrado de nitratos, a partir del cual se generará un fertilizante orgánico.
- **Línea de lodos:** el lodo resultante del tratamiento de aguas se someterá a un proceso de fermentación con *Bacillus* diseñado para su valorización, resultando una fracción sólida a partir del cual se producirá un bioestimulante para aumentar la eficiencia nutricional, la tolerancia al estrés abiótico y/o rasgos de calidad de los cultivos, y una fracción líquida, que se someterá a digestión anaerobia para la producción de energía (metano).
- **Línea de algas:** se captará el CO<sub>2</sub> liberado desde la unidad de digestión anaerobia para producir biomasa algal, que se utilizará para formular un segundo bioestimulante.

Los tres **productos agronómicos** estarán **libres de patógenos, metales pesados y contaminantes emergentes**, y **listos para su comercialización a escala europea e internacional**.

Además, se analizarán exhaustivamente las condiciones más idóneas para favorecer una penetración efectiva en el mercado a nivel europeo.

#### Claves del éxito

**Water2REturn** se construye en base a una **demanda actual del mercado**. El sector agrícola reclama productos más sostenibles, capaces de cumplir con la **legislación cada vez más restrictiva sobre la fabricación y el uso de productos agronómicos**. Así, la tecnología desarrollada podrá **producir las materias primas secundarias que posibilitarán la fabricación**

**de los productos agronómicos demandados.** Al mismo tiempo, los proveedores de materias primas secundarias (en este caso, los mataderos industriales) resuelven sus problemas de gestión de aguas residuales, reduciendo también los costes relacionados con el consumo de agua.

Es, además, un sistema muy flexible, pues no todas las líneas de tratamiento tienen por qué instalarse en todos los casos, adaptándose así a los requerimientos del usuario final que decida instalarlo.

Finalmente, además de **fomentar la simbiosis industrial**, se crean **nuevas oportunidades de negocio y empleos verdes** en el contexto de la recuperación y reciclaje de nutrientes.

### Lecciones aprendidas o retorno de experiencia

La **Economía Circular** nos anima a **reconsiderar la forma en que gestionamos nuestros residuos**, y a **cambiar el enfoque** con el que nos aproximamos a ellos, **pasando a considerarlos recursos potencialmente reutilizables**.

En **Water2REturn** nos centramos en el **agua residual de mataderos industriales**, fuente de gran cantidad de **nutrientes potencialmente recuperables y reutilizables en el sector agrícola**. Su obtención pasa por una gestión adecuada del agua residual, cosa que no ocurre habitualmente ya que los mataderos no consideran esta actividad como parte de su negocio, centrándose normalmente en cumplir los estándares legislativos para verter con seguridad sus aguas residuales a la red.

Por otro lado, respecto al sector agrícola, los productos agronómicos manufacturados a partir de residuos orgánicos de origen animal solo pueden acceder al mercado si están registrados a nivel nacional, habiendo estándares diferentes en cada país y causando dificultades legales en su acceso al mercado europeo.

### Barreras o dificultades que se han afrontado

- Tecnológicas (indicar cuáles): tratar agua residual para verterla a la red cumpliendo con los estándares legales fijados no supone un reto, pero sí lo es el hecho de tratar de extraer los nutrientes que contiene de una forma eficiente y rentable.
- Legales-administrativas (indicar cuáles): Water2REturn se construye en base a una demanda actual del mercado, pues el sector agrícola reclama productos más sostenibles, capaces de cumplir con la legislación cada vez más restrictiva sobre la fabricación y el uso de productos agronómicos.
- Económicas (indicar cuáles): necesidad de inversión en infraestructura y de cierto tiempo de retorno para la inversión.
- Comunicación-aceptación social (indicar cuáles): reticencias al consumo de productos tratados con fertilizantes orgánicos o bioestimulantes cuando las materias primas para su producción se obtienen de aguas residuales tratadas.
- Otros (indicar):

**Necesidades que permitirían la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado**

- Mayor concienciación de la ciudadanía en general, y de los actores clave de la industria de los mataderos y del sector agrícola en particular, de:
- La necesidad de aplicar los principios de la Economía Circular para la recuperación de recursos.
- La aceptación de los productos manufacturados a partir de recursos recuperados.
- Marco legal adaptado a nivel europeo para la comercialización de productos agronómicos.
- Inversión privada y pública para incorporar tecnologías para la recuperación de nutrientes en diversos procesos industriales.

**21. REUTILIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS MEJORADAS MEDIANTE RECARGA ARTIFICIAL EN LA AGROINDUSTRIA. EL EJEMPLO DE ALCAZARÉN-PEDRAJAS, VALLADOLID**

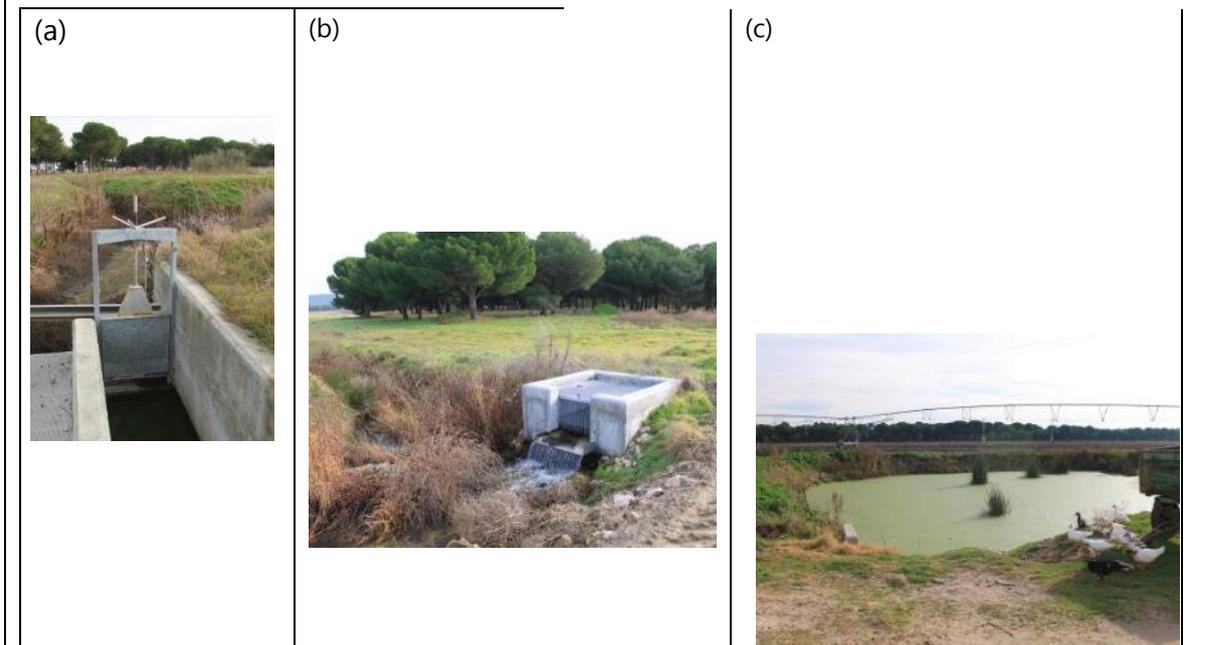
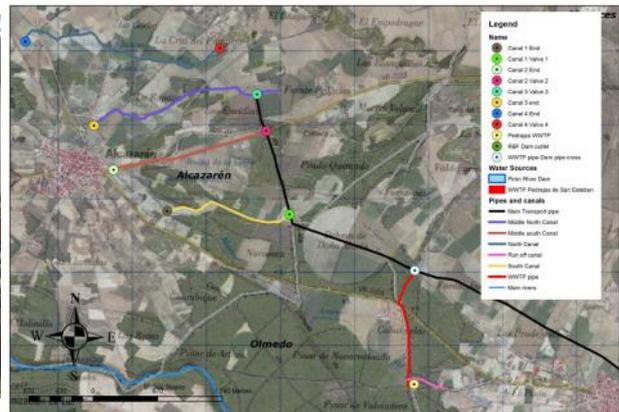
**Título:** Reutilización de aguas regeneradas mejoradas mediante recarga artificial en la agroindustria. El ejemplo de Alcazarén-Pedrajas, Valladolid

**Web informativa:** <http://www.dina-mar.es/post/2018/08/27/Que-hacer-ante-la-falta-de-agua-El-Pais-Planeta-Futuro21-de-agosto.aspx>

**Tipo de innovación:**

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i<br><input type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio<br><input type="checkbox"/> Organizativa | <input type="checkbox"/> Comunicativa<br><input checked="" type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad<br><input checked="" type="checkbox"/> Otros (indicar) Alta involucración y participación de los stakeholders en todas las fases del proceso |
|--|--|

**Imagen ilustrativa**



### Resumen

El sistema de Alcazarén-Pedrajas, Valladolid, España, es un sistema integrado y multifuncional de gestión del agua con intervención antrópica con beneficios contrastados tanto para las comunidades involucradas como para el medio ambiente.

La declaración de sobreexplotación provisional del acuífero Los Arenales y la expansión del regadío condujo al uso de técnicas alternativas de gestión hídrica, como la recarga gestionada de los acuíferos, la reutilización de aguas regeneradas para uso agroindustrial y la diversificación de las fuentes de toma para aumentar la garantía de suministro.

La clave del sistema reside en la utilización del acuífero para la mejora cualitativa pasiva del agua regenerada mediante un tratamiento secundario avanzado, su filtración a través de la zona no saturada y su empleo mediante pozos “aguas abajo”, tanto para regadío como para uso agroindustrial. Así mismo se emplea un cierto volumen de agua para usos ecosistémicos (humedales artificiales).

Las claves principales para la reutilización del agua en un esquema de economía circular son el triple origen del agua (depuradora, derivación del río Pirón y canal para la captación del agua de la escorrentía de los tejados de la localidad de Pedrajas. Todos ellos convergen en un punto de conexión, donde el agua es post-tratada con filtros reactivos y donde empieza la conducción para los canales de recarga del acuífero.

### Resultados alcanzados u objetivos que pretende alcanzar

El sistema representa un ejemplo internacional de disponibilidad de agua para regadío y para la agroindustria, en general de lavado y envasado de vegetales para la exportación, mediante la reutilización de aguas regeneradas y el empleo del acuífero como medio de filtración y mejora cualitativa del agua, seguido de un post-tratamiento antrópico mediante filtros tanto inertes como reactivos, empleando para ello materiales de bajo coste y probada eficiencia en la mejora de la calidad del agua.

El sistema ensambla varias soluciones tecnológicas, tanto para la mezcla de aguas de distintos orígenes como para la mejora cualitativa mediante procedimientos pasivos (no requieren consumo eléctrico) salvo para la extracción del agua de los pozos por bombeo. A la purificación por medios naturales cabe añadir el uso de humedales artificiales para afinar aún más el proceso, la mejora de las condiciones ecosistémicas, la mayor garantía para las industrias hidrodependientes instaladas en el sector, cuyos esquemas productivos incluyen el uso de agua regenerada para procesos determinados, y la producción de cultivos de alto valor y calidad, reduciendo además la cantidad de fertilizantes precisos.

**Claves del éxito**

La principal ha sido la involucración de los usuarios finales en todas las etapas de diseño y construcción del sistema, así como la capacitación necesaria para su gestión sin apenas asesoramiento externo.

Otros elementos garantes de su sostenibilidad ha sido la involucración de las autoridades regionales en el combate de la sobreexplotación del acuífero y de la mejora cualitativa de sus aguas mediante sendas experiencias, algunas de ellas financiadas por proyectos de I+D. entre ellas cabe destacar la ampliación de la depuradora de Pedrajas y la mejora del proceso depurativo mediante una inversión adicional de la Junta de Castilla y León y las autoridades locales en 2017.

Las soluciones tecnológicas aplicadas han contribuido a la mejora cualitativa de la calidad del agua, tales como el uso de filtros pasivos y posteriormente biofiltros, el empleo del acuífero como sistema depurador y de humedales artificiales para completar el proceso.

El sistema ha sido adoptado como un ejemplo internacional por GRIPP y tuvo mención en El País, Planeta Futuro, de 21 de agosto de 2018: “Qué hacer ante la falta de agua.” [“https://elpais.com/elpais/2018/08/21/planeta\\_futuro/1534859908\\_605273.html”](https://elpais.com/elpais/2018/08/21/planeta_futuro/1534859908_605273.html)

**Lecciones aprendidas o retorno de experiencia**

Entre las lecciones aprendidas cabe destacar la importancia de unos agentes que coordinen y contribuyan en la implementación de una actividad, en este caso enfocada a paliar el impacto negativo de la explotación intensiva de un acuífero sin comprometer la socio-economía de una comarca. En este caso la Comunidad de Regantes ha funcionado como un agente facilitador, de mediación e interlocución con las administraciones y autoridades.

La mezcla de aguas regeneradas con aguas de calidad superior (fluviales, escorrentía del agua de lluvia) y las técnicas de post-tratamiento pasivas han permitido sustituir el eslogan “dilución como solución a la contaminación” por “soluciones tecnológicas como solución a la contaminación”.

La celebración de talleres y distribución de resultados de las investigaciones ha permitido superar las barreras culturales y sociales, consiguiendo que la población local “pierda el miedo” al uso de aguas regeneradas de demostrada calidad en sus procesos agrícolas e industriales. Este hecho está generando un “efecto contagio” sobre los restantes agricultores de la comarca, contribuyendo a su aceptación social.

**Barreras o dificultades que se han afrontado**

- Tecnológicas (indicar cuáles): Disminución COT y turbidez del agua regenerada mediante filtros reactivos
- Legales-administrativas (indicar cuáles): Dificultades cumplimiento RD 1620/2007
- Económicas (indicar cuáles):
- Comunicación-aceptación social (indicar cuáles): Barrera negativa: el proyecto ha tenido una aceptación social total desde su comienzo.
- Otros (indicar): Coordinación. Dificultades por residir distintas competencias en distintos organismos

**Necesidades que permitirían la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado**

El uso de un acuífero como medio depurador requiere unas condiciones específicas tanto del agua a reutilizar como del poder autodepurador del terreno. No todo acuífero tiene una capacidad de acogida suficiente para mejorar la calidad de las aguas regeneradas sin contaminarse y colmatarse, riesgo alto dado que la contaminación puede ser definitiva. De este modo la replicabilidad es alta para sistemas con características hidrogeológicas determinadas, un agua regenerada de calidad aceptable y un conjunto de soluciones tecnológicas diseñadas “a la carta” que permiten incrementar la mejora cualitativa, tanto mediante Nature Based Solutions o NBS (acuífero, humedales artificiales) como sistemas de post-tratamiento (filtros inertes, biofiltros pasivos) y especialmente mezcla de aguas de distintos orígenes, cuya calidad final dependerá de la adecuada capacitación de los gestores del sistema.

**22. RICHWATER**

<b>Título:</b>	RichWater	
<b>Web informativa:</b>	<a href="https://richwater.eu/">https://richwater.eu/</a>	
<b>Tipo de innovación:</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i	<input type="checkbox"/> Comunicativa	
<input type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio	<input type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad	
<input type="checkbox"/> Organizativa	<input type="checkbox"/> Otros (indicar)	
<b>Imagen ilustrativa</b>		
		

**Resumen**

El proyecto RichWater es un proyecto financiado por la Comisión Europea dentro del programa Fast Track to Innovation de Horizonte 2020. El objetivo de este programa es el de impulsar la salida al mercado de tecnologías cuyo estado de madurez se encuentra avanzado pero necesitan una ayuda para que su explotación sea efectiva. En el caso de RichWater, la tecnología consiste en un sistema para la reutilización de aguas depuradas y su uso en riego agrícola que combina un tratamiento eficiente del agua de bajo coste mediante un Bioreactor de Membrana (MBR), con una estación de mezcla para obtener la combinación óptima de agua y nutrientes, y un sistema de control y monitorización con diferentes sensores en la línea de agua, planta y suelo. Esta combinación permite ofrecer una fuente fiable de agua libre de patógenos y responder in situ a la demanda de riego y fertilización de cada tipo de planta y suelo.

El enfoque de RichWater permite ahorrar agua y fertilizantes en la agricultura. Los operadores de plantas de tratamiento de aguas residuales tendrán la posibilidad de ofrecer un nuevo producto a sus clientes potenciales: agua de riego rica en nutrientes y libre de patógenos. Mientras que los agricultores tendrán acceso a una fuente garantizada y constante de este agua, lo que supone un enorme beneficio en las regiones áridas.

**Resultados alcanzados u objetivos que pretende alcanzar**

El prototipo RichWater está instalado en el municipio de Algarrobo (provincia de Málaga). La parcela experimental incluye diferentes sectores de plantación que se han planificado para la fase de demostración. Tomates, mangos y aguacates se han sembrado y están siendo regados desde septiembre de 2017 con agua regenerada producida por la tecnología RichWater y agua convencional procedente de un pozo local. Esta configuración permite la realización de estudios comparativos para estudiar los efectos del agua regenerada producida en los cultivos.

El principal objetivo es la entrada en el mercado, la comercialización y la replicación del sistema RichWater en las regiones que sufren escasez de agua en Europa y los países del Norte de África y Oriente medio. Este objetivo se alcanzará desarrollando y siguiendo un plan de negocio que incluya una estrategia de mercado y la validación de la tecnología dentro del Programa Piloto de Verificación de Tecnología Ambiental (ETV, por sus siglas en inglés).

La implementación de este sistema en el proceso de producción agrícola supone un uso de los recursos hídricos más sostenible, un ahorro en costes de fertilizantes y agua y la posibilidad para los productores hortofrutícolas de ajustar la unidad de fertirrigación según sus necesidades concretas usando una mezcla de agua convencional y agua tratada.

**Claves del éxito**

RichWater está basado en un proyecto anterior, TREAT&USE, y plantea superar las barreras de entrada al mercado identificadas: Reducir el consumo energético, incrementar la automatización, mejorar y simplificar la interfaz del usuario final y adaptar la tecnología a la producción agrícola intensiva. El resultado es un prototipo comercial demostrado y testado en su entorno operativo

Los socios del consorcio tienen altas competencias tecnológicas para el diseño y construcción de los diferentes componentes del sistema: BIOAZUL desarrolla el módulo MBR, CSIC-IHSM el módulo de fertirrigación, TTZ la unidad de mezcla, PESSL el módulo de monitoreo y provisión de sensores de suelo, e ISITEC el módulo de control.

El proyecto RichWater está perfectamente integrado en el territorio donde se lleva a cabo: la comarca de La Axarquía (Málaga). El consorcio ha llegado a acuerdos con diferentes actores locales que incluyen autoridades, empresas explotadoras de aguas residuales y comunidades de regantes.

**Lecciones aprendidas o retorno de experiencia**

Cuando se plantea una tecnología innovadora no solo es necesario que resuelva de forma efectiva un problema concreto. También ese problema debe ser percibido como tal. La escasez de aguas es un problema real y objetivo. Hay innumerables expertos que nos advierten de sus consecuencias a medio y largo plazo. Sin embargo, no existe una conciencia en los diferentes

niveles de la sociedad de la urgencia necesaria para tomar medidas. Las aguas regeneradas tienen un potencial enorme para incrementar los recursos hídricos existentes. Sin embargo, la mayoría de las barreras para su implementación no son técnicas. Los procesos de innovación deben tener en cuenta el contexto social, cultural y económico y no ceñirse meramente a una resolución técnica de los problemas.

#### **Barreras o dificultades que se han afrontado**

- Tecnológicas (indicar cuáles): Reducir consumo energético. Garantizar calidad constante en el agua de riego sobre todo en materia de patógenos
- Legales-administrativas (indicar cuáles):
- Económicas (indicar cuáles): Necesidad de inversión en infraestructura para producción
- Comunicación-aceptación social (indicar cuáles): Reticencias al consumo de productos regados con aguas regeneradas aun cuando se cumplen los estándares de calidad.
- Otros (indicar): Los subsidios al agua de riego desincentivan el uso eficiente del agua

#### **Necesidades que permitirían la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado**

Mayor conciencia de la situación de escasez hídrica

- Sistema de precios del agua adaptada a la situación de escasez existente
- Marco legal adaptado
- Ayudas públicas para infraestructura en reutilización de aguas en agricultura
- Inversión privada
- Ayuda a la internalización

**23. Recuperación y utilización de nutrientes para fertilizantes de bajo impacto (RUN4LIFE)**

<b>Título:</b>	RECUPERACIÓN Y UTILIZACIÓN DE NUTRIENTES PARA FERTILIZANTES DE BAJO IMPACTO (RUN4LIFE)
<b>Web informativa:</b>	<a href="http://run4life-project.eu/">http://run4life-project.eu/</a>
<b>Tipo de innovación:</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i <input checked="" type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio <input type="checkbox"/> Organizativa	<input type="checkbox"/> Comunicativa <input type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad <input type="checkbox"/> Otros (indicar)
<b>Imagen ilustrativa</b>	
<p>El diagrama ilustra el ciclo de recuperación de nutrientes y agua. Los residuos de cocina y aguas negras de hogares y industrias se procesan en un sistema de HTAD (Digestión anaerobia hipotermófila). El líquido resultante se utiliza en un proceso de recuperación de nutrientes (BES, cristalización) para producir fertilizantes: Sulfato de amonio, Nitrito de amonio, Estruvita, Fosfórico, Fertilizante NPK (L) y Fertilizante NPK (S). El sólido restante se utiliza como agua para riego. Las aguas grises se tratan y desinfectan para producir agua regenerada. El proceso también incluye la descarga de inodoros y bienes de consumo. El mapa muestra la distribución geográfica de los socios del proyecto en Europa, incluyendo Países Bajos, España, Bélgica, Suecia y República Checa. El logo RUN4LIFE y el apoyo de la Unión Europea están también representados.</p>	

**Resumen**

Run4Life es un proyecto financiado por el programa H2020 de la Comisión Europea y se enmarca en procesos de la Economía Circular. Está formado por un consorcio de 15 socios de distintos países europeos y es coordinado por Aqualia.

Run4Life propone un cambio radical para recuperar de manera eficiente los nutrientes de las aguas residuales dentro de un enfoque de economía circular.

El objetivo es crear una estrategia sostenible para la recuperación de nutrientes (hasta el 100% de NPK) y reutilización del agua (más del 90%) mediante tratamientos descentralizados de agua residual de origen doméstico, fomentando la segregación de aguas negras, aguas de la cocina y aguas grises.

El proyecto lleva a cabo innovaciones para una recuperación eficiente de nutrientes a través del desarrollo de 3 tecnologías innovadoras integradas en los demo-sites. Esto incluye el desarrollo de inodoros de vacío con consumo ultra bajo de agua, uso de digestión anaerobia hipertermófila para la producción de fertilizantes con inactivación de patógenos y la uso de sistemas bioelectroquímicos para la recuperación de nutrientes de aguas negras.

Estas tecnologías se aplican a escala demostrativa para su optimización y validación, contando con la perspectiva de los usuarios finales, para cumplir requisitos de calidad y seguridad y teniendo en cuenta la aceptación social.

Resultados alcanzados u objetivos que pretende alcanzar: (1.400 caracteres con espacios)

- Cambio de paradigma en el tratamiento de aguas residuales, evaluando la viabilidad tecno-económica y ambiental de un tratamiento descentralizado que busca gestión y valorización de corrientes residuales.
- Evitar la descarga de nutrientes al medio natural que pueden provocar problemas de eutrofización.
- Disminución de los fertilizantes procedentes de fuentes químicas para obtener otros procedentes de residuos.
- Crear nuevos modelos de negocio en la Unión Europea, generando nuevos empleos e industrias ambientalmente mejores.

### Claves del éxito

El consorcio está conformado por un equipo internacional e interdisciplinar altamente experimentado, y que cubre todas las necesidades para el desarrollo completo del proyecto y su aplicabilidad futura. Incluye centros tecnológicos y universidades, consultoras especializadas en aspectos sociales y de mercado, proveedores de tecnología, operadores públicos de infraestructuras, promotores privados, empresas públicas y privadas de gestión de agua, y, finalmente, empresas de fertilizantes como usuarios finales de los productos recuperados.

El proyecto se desarrollará a gran escala en condiciones reales en 4 ubicaciones en 4 países de la Unión Europea, aplicando los conceptos desarrollados en el proyecto a distintos escenarios. Se unificarán los resultados y aplicarán a una quinta ubicación.

Run4Life propone un cambio radical frente al actual tratamiento de aguas residuales urbanas para recuperar de manera eficiente los nutrientes dentro de un enfoque de economía circular.

### Lecciones aprendidas o retorno de experiencia

- Desconocimiento por parte de la sociedad de la necesidad, coste y acciones llevadas a cabo en las depuradoras
- En la operación de sistemas descentralizados se constata la necesidad de una buena comunicación con el público, trasladar un mensaje positivo y lograr la aceptación del nuevo concepto de tratamiento
- Concienciar a la población para reducir el consumo de agua y conseguir una segregación de corrientes completa
- La viabilidad de las tecnologías desarrolladas depende de la correcta segregación de corrientes; permite disponer de efluentes con altas concentraciones. Es necesario una re-concepción de los sistemas de saneamiento, redes más cortas, con diferentes tuberías, que afecta a la construcción de las viviendas
- Integración de conceptos de tecnología, medioambiente y economía que muchas veces no se tienen en cuenta en el desarrollo de nuevas tecnologías.
- Es necesario contar con la industria de fertilizantes, ya que serán los usuarios finales de los productos recuperados.

### Barreras o dificultades que se han afrontado

Tecnológicas (indicar cuáles): La viabilidad de los procesos de recuperación de nutrientes requiere de corrientes de aguas residuales concentradas, para lo que se precisan sistemas de recogida segregada (aguas negras y grises) no muy extendidos en la actualidad, uso de inodoros de vacío o con menores consumos de agua... También el desarrollo y aplicación de tecnologías a nuevas condiciones como el AnMBR para el tratamiento de aguas domésticas negras a baja temperatura, sistemas bioelectroquímicos para la recuperación de nutrientes, desarrollo de la digestión anaerobia hipertermófila...

Legales-administrativas (indicar cuáles): La recuperación de productos con valor fertilizante a partir de aguas residuales se puede encontrar con dificultades a la hora de clasificar esos nuevos productos como residuos, dificultando su posible comercialización. Legislaciones muy restrictivas pueden dificultar el reúso o las aplicaciones del agua tratada.

Económicas (indicar cuáles):

Comunicación-aceptación social (indicar cuáles): Las tecnologías de tratamiento propuestas se basan en el tratamiento descentralizado de aguas residuales, implicando la construcción de plantas de tratamiento más cerca de la población (sótanos de edificios, cerca de urbanizaciones, etc...), el reúso de productos (aguas grises tratadas para regadío o relleno de cisternas de inodoros...), producción de fertilizantes a partir de aguas residuales que serán usados en agricultura. La posible generación de molestias como olores o ruidos, y la aversión y escrúpulos que la sociedad generalmente tiene a todo lo relativo a excrementos y aguas residuales, puede dificultar la aplicación de los resultados del proyecto. Todo ello a pesar de que se obtengan productos con igual o mayor calidad que los usados habitualmente de origen no renovable.

Es preciso lograr el compromiso e interés de los principales actores clave.

Se ha contado con estas dificultades a la hora de desarrollar las tareas del proyecto.

Otros (indicar):

**Necesidades que permitirían la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado**

El proyecto se aplica a gran escala en cuatro ubicaciones en distintos países de Europa (Bélgica, España, Países Bajos, y Suecia), adaptando el concepto a distintos escenarios (mercado, sociedad, legislación...) lo que garantizaría la replicabilidad del proyecto. Dentro del propio proyecto se prevé usar la información obtenida en las cuatro ubicaciones para concebir un “modelo unificado Run4Life” que se aplicará en una quinta ubicación en República Checa.

El éxito en el desarrollo de las tecnologías innovadoras propuestas en el proyecto, la viabilidad económica, y la adaptación legal para el uso de fertilizantes y agua recuperada, serán claves a la hora de replicar y escalar los resultados del proyecto.

**24. Depuración ecoeficiente: optimización energética y valorización del fango como recurso para aplicaciones ambientales innovadoras en asturias (VALORASTUR)**

<b>Título:</b>	DEPURACIÓN ECOEFICIENTE: OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y VALORIZACIÓN DEL FANGO COMO RECURSO PARA APLICACIONES AMBIENTALES INNOVADORAS EN ASTURIAS (VALORASTUR)
<b>Web informativa:</b>	<a href="https://www.aqualia.com/documents/846879/1420338/Ecoeficiencia+-+Proyectos+en+curso+-+Valorastur.pdf/6d39e588-df36-3c12-d0f5-e2bf462e225c?version=1.0">https://www.aqualia.com/documents/846879/1420338/Ecoeficiencia+-+Proyectos+en+curso+-+Valorastur.pdf/6d39e588-df36-3c12-d0f5-e2bf462e225c?version=1.0</a>
<b>Tipo de innovación:</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i <input checked="" type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio <input type="checkbox"/> Organizativa	<input type="checkbox"/> Comunicativa <input type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad <input type="checkbox"/> Otros (indicar)
<b>Imagen ilustrativa</b>	
<p>El diagrama ilustra el proceso VALORASTUR, un sistema de depuración de aguas residuales y valorización de fango. El agua residual de municipios e industrias pasa por un tratamiento adicional y luego a un sistema ERAR (Ecoeficiente Residual) que incluye MBR-MBR y filtración. El fango biológico se higieniza y se utiliza para producir biochar y carbón activado a través de pirólisis y activación en una central térmica. Los residuos se depositan en un vertedero. Las aplicaciones ambientales incluyen tratamiento de gases, regeneración de aguas, enmienda de suelos y valorización energética.</p>	

**Resumen**

VALORASTUR es un proyecto financiado por el programa RIS3-Empresa del Instituto para el Desarrollo del Principado de Asturias (IDEPA). El proyecto está liderado por AQUALIA y en el mismo participan COGERSA, HUNOSA y la pyme RAMSO. Se cuenta también con la colaboración de la Universidad de Oviedo y el INCAR.

El proyecto trabaja en el desarrollo de procesos y tecnologías que conduzcan a una optimización energética y a una reducción de la generación de lodos en estaciones depuradoras de aguas residuales. Se estudiarán procesos de separación, estabilización y secado de los lodos que faciliten la gestión de los mismos y que mejoren las posibilidades de tratamiento posterior, permitiendo distintas vías para su valorización. Se podrá generar, así, una variedad de bioproductos que podrán ser utilizados en distintas aplicaciones ambientales: depuración de aguas, desodorización, producción de energía, enmienda de suelos, etc., favoreciendo, así, la economía circular. Se estudiará también el caso particular de lodos con presencia de metales pesados, evaluando alternativas para su tratamiento y para su detección en origen, que evitarían el destino a vertedero de grandes volúmenes de lodo cuyo contenido en metales lo inhabilitaría para otros usos.

**Resultados alcanzados u objetivos que pretende alcanzar**

- Evaluar e integrar un novedoso sensor para detectar metales pesados en agua residual y control de vertidos.
- Implementar estrategias de optimización para la reducción del consumo energético, y de reactivos y de la producción de fangos en EDAR.
- Construcción, puesta en marcha y optimización de un prototipo de secado de fangos con tecnologías innovadoras y de bajo coste.
- Obtención de distintos bioproductos (lodo estabilizado, biochar, carbón activo) a partir de fangos de depuradora, con la posibilidad de utilizar biogás o corrientes gaseosas cálidas residuales resultantes de procesos térmicos en su obtención.
- Validación de estos bioproductos en distintas aplicaciones medioambientales. Se estudiará el rendimiento del carbón activo tanto como soporte adsorbente para el desarrollo de biomasa fija en un MB-MBR piloto para la depuración de aguas residuales, como para la desodorización de efluentes gaseosos mediante adsorción de los compuestos indeseados.

**Claves del éxito**

El consorcio de socios que forman el proyecto VALORASTUR se caracteriza por un marcado carácter multidisciplinar, cuenta con la participación de grandes y pequeñas empresas de sectores relativos a la gestión del ciclo integral del agua, residuos urbanos e industriales, y energético. Además, se cuenta con la colaboración de universidades y centros de investigación de prestigio internacional, lo que permitirá abordar con garantías de éxito la presente propuesta con un claro enfoque de investigación industrial. Las capacidades de los socios y colaboradores, sumadas a las sinergias que ofrece el marco del proyecto, permitirán el

desarrollo y validación de las soluciones propuestas a lo largo del ciclo urbano del agua, incluyendo la gestión de los residuos que inexorablemente se originan.

#### **Lecciones aprendidas o retorno de experiencia**

Con la realización de este proyecto se conseguirá un mayor conocimiento de los procesos de valorización de lodos de depuradora, pudiendo cambiar la visión de los mismos como residuo a producto de valor. De esta manera, se podrá cambiar su destino final a vertedero a alguna de los usos estudiados en el mismo.

#### **Barreras o dificultades que se han afrontado**

- Tecnológicas (indicar cuáles): lograr estandarizar la calidad de los productos obtenidos dado que el material de partida (lodo de depuradora) presenta una gran heterogeneidad.
- Legales-administrativas (indicar cuáles):
- Económicas (indicar cuáles): el material dosificado a los biorreactores debe ser económico y arrojar mejoras notables en los costes de operación de los sistemas de membranas para convertir a esta innovadora tecnología en una solución atractiva para las entidades de saneamiento.
- Comunicación-aceptación social (indicar cuáles):
- Otros (indicar):

#### **Necesidades que permitirían la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado**

Pese a ser un proyecto íntegramente desarrollado en Asturias, las técnicas y procesos desarrollados en el mismo podrían ser aplicados a cualquier otra región con la misma problemática. La única condición particular sería la disponibilidad de corrientes gaseosas residuales a altas temperaturas para que la fabricación de carbones activos a partir de los fangos de depuradora sea viable económicamente.

En cuanto al posible escalado industrial de los procesos que se van a estudiar a escala piloto o de laboratorio, su viabilidad dependerá de los resultados obtenidos a lo largo del proyecto.

## 25. HACIA LA AUTOSUFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS ESTACIONES DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

<b>Título:</b>	Hacia La Autosuficiencia Energética En Las Estaciones De Depuración De Aguas Residuales
<b>Web informativa:</b>	www.saving-e.eu
<b>Tipo de innovación:</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i <input type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio <input type="checkbox"/> Organizativa	<input type="checkbox"/> Comunicativa <input type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad <input type="checkbox"/> Otros (indicar)

### Resumen

El futuro de la depuración pasa por transformar las EDARs en sistemas autosuficientes energéticamente. Entre las alternativas para alcanzar ese objetivo se encuentran valorizar la materia orgánica del agua residual para producir biogás (producción de energía) y la eliminación autotrófica de nitrógeno en la línea principal de aguas (ahorro de energía).

SAVING-E es un proyecto a escala piloto que pretende conseguir que las actuales estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) urbanas pasen de ser consumidoras netas de energía, a ser autosuficientes energéticamente o, incluso, productoras netas de energía.

El proyecto LIFE SAVING-E desarrolla un nuevo proceso en la corriente principal de aguas de una EDAR, que combina la separación eficiente de la materia orgánica del agua residual para su posterior valorización mediante digestión anaerobia, junto a la eliminación del nitrógeno en dos etapas mediante los procesos de nitrificación parcial (PN) y oxidación anaerobia de amonio (ANAMMOX).

### Resultados alcanzados u objetivos que pretende alcanzar

- Incremento de un 50% de la producción de biogás.
- Reducción de un 10% en el vertido de nitrógeno.
- Ahorro de un 30% en el consumo energético del proceso de eliminación de nitrógeno.
- Ahorro de un 40% en el consumo energético global del proceso de tratamiento.
- Reducción de un 20% de las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Claves del éxito: (1.000 caracteres con espacios)
- Planta piloto operando en condiciones reales, es decir con agua residual urbana.
- Puesta en marcha a partir de fango flocculento.
- Evaluación del potencial de biometanización del fango activo generado en el reactor de alta eficiencia.

### Lecciones aprendidas o retorno de experiencia

Puesta en marcha de forma individual del proceso, como paso previo al conexionado y operación en conjunto de todas las unidades y operación en continuo a diferentes valores de temperatura debido a la estacionalidad del proceso.

**Barreras o dificultades que se han afrontado**

- Tecnológicas (indicar cuáles):
- Legales-administrativas (indicar cuáles):
- Económicas (indicar cuáles):
- Comunicación-aceptación social (indicar cuáles):
- Otros (indicar):

**Necesidades que permitirían la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado**

Puesta en marcha de los procesos de valorización de materia orgánica y eliminación de nutrientes mediante la combinación de la nitrificación y la desnitrificación vía nitrito.

**26. Soluciones circulares innovadoras y servicios para nuevas oportunidades de negocio en el sector de la vivienda de la UE (HOUSEFUL)**

<b>Título:</b>	SOLUCIONES CIRCULARES INNOVADORAS Y SERVICIOS PARA NUEVAS OPORTUNIDADES DE NEGOCIO EN EL SECTOR DE LA VIVIENDA DE LA UE (HOUSEFUL)	
<b>Web informativa:</b>	<a href="http://houseful.eu/">http://houseful.eu/</a>	
<b>Tipo de innovación:</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i	<input type="checkbox"/> Comunicativa	
<input type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio	<input type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad	
<input type="checkbox"/> Organizativa	<input type="checkbox"/> Otros (indicar)	
<b>Imagen ilustrativa</b>		
		

**Resumen**

**Descripción narrativa del trabajo:**

El proyecto HOUSEFUL – (Systemic, eco-innovative approaches for the circular economy: large-scale demonstration projects) se centra en implementar 11 soluciones innovadoras de economía circular en la rehabilitación de edificios. De esta manera el proyecto demostrará en 4 edificios de viviendas a gran escala, nuevos servicios integrados centrados en la optimización del uso del agua, residuos, energía y recursos materiales para todas las etapas del ciclo de vida de los edificios.

Houseful propone once soluciones para que el uso de recursos a lo largo del ciclo de vida de un edificio sea más sostenible, teniendo en cuenta un enfoque circular integrado donde se consideran los aspectos de energía, materiales, desecho y agua.

Estas soluciones fomentarán la colaboración entre las partes interesadas de la cadena de valor de la vivienda. Las acciones propuestas se llevarán a cabo en Barcelona (España) y Viena (Austria), adaptando el concepto a diferentes escenarios, incluso en edificios de viviendas sociales.

El proyecto, tiene una duración de 54 meses y está liderado por Leitat, y como partners participan ITEC (ES); Cartif (ES); Alchemia-Nova (AT); Agencia de la Vivienda de Cataluña (ES); Visum Limited (IE); Aiguasol (ES); LGI Consulting (FR); Architecturburo Reinberg ZT (AT); Turntoo (NL); Neues Leben Gemeinnützige (AT); Comite Europeen de Coordination de l'Habitat Social (BE); Water, Environment and Business Fordevelopment (ES); Fondazione ICONS (IT); IDP Ingeniería y Arquitectura Iberia (ES); Homebiogas (IL).

### Resultados alcanzados u objetivos que pretende alcanzar

Los objetivos específicos del proyecto son:

- Diseño de nuevos procesos más eficientes para la construcción/rehabilitación y demolición de edificios que permitan reducir netamente el uso de recursos (materiales, energía y agua), minimizando la cantidad de residuos destinados al vertedero (reducción del actual 40% hasta un 10% en 10 años), y la selección de materiales que mejoren la eficiencia energética de los edificios.
- Tratamiento eficiente de residuos orgánicos y aguas residuales generadas por los propios inquilinos. Se seleccionaran distintas tecnologías que serán ofrecidas como servicios circulares. En detalle, dichos servicios pretenden:
  - Recuperar >95% de residuos de comida por hogar a partir de la separación eficiente de los residuos de cocina, triturándolos y valorizándolos en forma de biogás,
  - El reciclaje de <90% de agua de lluvia, agua gris y negra para la producción de agua regenerada y biogás.
  - La producción de biogás de calidad a partir de residuos de cocina y aguas negras para su valorización como energía renovable,
  - Producción de compost de calidad a partir del digestato producido por la valorización de bio-residuos y aguas negras
  - Reducir el consumo de energía primaria de los edificios hasta un 50% integrando soluciones activas y pasivas, contribuyendo al alcance de Nearly Zero Energy Buildings (NZEB)

### Claves del éxito

Una de las claves del éxito más significativas de HOUSEFUL surge de la co-creación de soluciones que promoverá la interacción y búsqueda de sinergias entre los actores que integran el sector de la vivienda. A partir de conocer sus necesidades, preocupaciones e incertidumbres, estas soluciones serán desarrolladas y ofrecidas en forma de servicios adaptados a los actores identificados.

Otro aspecto clave en HOUSEFUL es el desarrollo de una metodología representativa que evaluará la circularidad de los edificios respecto al uso de materiales, agua, energía y potencial producción de residuos. Dicha metodología, ofrecida como uno de los 11 servicios HOUSEFUL, será incluida en la herramienta SaaS (Software as a Service), que facilitará la replicación de las experiencias y servicios HOUSEFUL. La replicación será facilitada a través de acciones de diseminación y comunicación dirigidas a distintos colectivos, con el fin de replicar los logros conseguidos en otros edificios a nivel Europeo.

### Lecciones aprendidas o retorno de experiencia

Aunque el proyecto está empezando, podemos prever ciertos beneficios esperados de los grupos de interés que hemos identificado ya en la fase propuesta. Éstos son los siguientes

- Grupo de stakeholders 1: Empresas de construcción, promotores privados, proveedores tecnológicos y de productos. El objetivo es impulsarles a replantear y rediseñar sus modelos de negocio hacia modelos circulares, a la vez que crean ventajas competitivas para las empresas y minimizan los impactos ambientales asociados a su actividad. HOUSEFUL detectará y demostrará las oportunidades de ofrecer soluciones adicionales de valor agregado como nuevos servicios.
- Grupo stakeholders 2: Los equipos de diseño que incluyen arquitectos, ingenieros y inspectores de cantidad recibirán orientación sobre cómo evaluar el nivel de circularidad de los edificios y los aspectos ambientales que se abordarán en la etapa de diseño.
- Grupo de stakeholders 3: Los municipios y las agencias de vivienda regionales / nacionales podrán incluir criterios circulares en los pliegos de condiciones para la construcción / remodelación de edificios públicos y viviendas sociales, lo que resultará en la construcción / remodelación de edificios más sostenibles, aumentando la calidad y el atractivo de los edificios. stock y mejorar la calidad de vida de los inquilinos.
- Grupo de stakeholders 4: Propietarios / Habitantes / inquilinos: pretendemos mejorar su comprensión de edificios circulares al considerar todo el ciclo de vida con el objetivo de poder tomar mejores decisiones de compra, dándoles una mejor idea de cómo usar y mantener el edificio de una manera eficiente en cuanto a recursos y determinar el final óptimo de estrategias de vida
- Grupo de stakeholders 5: Políticos y tomadores de decisión: se proporcionarán recomendaciones de política a los responsables de las políticas a fin de orientarlos sobre cómo diseñar una estrategia para acelerar la transición hacia la economía circular en el sector de la vivienda.

### Barreras o dificultades que se han afrontado

- Tecnológicas (indicar cuáles): Integración de soluciones innovadoras en edificios a rehabilitar
- Legales-administrativas (indicar cuáles): Generación de nuevas formas de energías renovables a integrar en edificios
- Económicas (indicar cuáles):
- Comunicación-aceptación social: conocer las demandas de los actores involucrados y coordinarlo con una metodología de co-creación en las soluciones innovadoras propuestas
- Otros (indicar):

**Necesidades que permitirían la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado**

- Identificar e involucrar a nuevos agentes y/o posibles usuarios finales del sector de la vivienda en otros emplazamientos a los estudiados en HOUSEFUL para darles a conocer y comunicar el alcance y logros del proyecto.
- Identificar necesidades similares de otros edificios a rehabilitar para la gestión eficiente de agua, materiales, energía y residuos.
- Encontrar co-financiación para la replicación de servicios dentro del mismo desarrollo del proyecto o posterior a éste.

**27. DEMONSTRATION OF A DECISION SUPPORT SYSTEM FOR A NOVEL INTEGRATED SOLUTION AIMED AT WATER REUSE IN THE OIL & GAS INDUSTRY (DEMONSTRACIÓN DE UN SISTEMA DE APOYO A LA DECISIÓN PARA UNA NUEVA SOLUCIÓN INTEGRADA DESTINADA A LA REUTILIZACIÓN DEL AGUA EN LA INDUSTRIA DEL PETRÓLEO Y EL GAS) (INTEGROIL)**

**Título:** Demonstration of a Decision Support System for a Novel Integrated Solution aimed at Water Reuse in the Oil & Gas Industry (*Demonstración de un sistema de apoyo a la decisión para una nueva solución integrada destinada a la reutilización del agua en la industria del petróleo y el gas*) (INTEGROIL)

**Web informativa:** <http://www.Integroil.eu>

**Tipo de innovación:**

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i<br><input type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio<br><input type="checkbox"/> Organizativa | <input type="checkbox"/> Comunicativa<br><input type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad<br><input type="checkbox"/> Otros (indicar) |
|--|--|

**Imagen ilustrativa**



**Resumen**

Con la ejecución del proyecto INTEGROIL, financiado por la Comisión Europea a través del programa H2020, se pretende desarrollar y demostrar una nueva solución integrada robusta y flexible para el tratamiento de aguas industriales de composición compleja, con el fin de propiciar su reutilización y minimizar los costes asociados al tratamiento.

La solución se compone de diferentes tecnologías entre las que se encuentra la flotación por aire disuelto, filtración con membranas cerámicas, ósmosis inversa, procesos de oxidación avanzada y la adición de productos y formulaciones químicas de bajo impacto ambiental. Estas tecnologías se controlan por un sistema de apoyo a la decisión (DSS) que permite su operación de forma eficiente e inteligente.

El proyecto tiene una duración de tres años (2016-2019) y contempla, tras una primera etapa de desarrollo de tecnología, demostraciones en dos escenarios reales del sector del Oil&Gas, uno representativo de la extracción de crudo (upstream), y otro del refino de petróleo (downstream).

En INTEGROIL, coordinado por ACCIONA Agua y con un presupuesto superior a 5 millones de euros, participan un total de 10 entidades: proveedores tecnológicos, universidades, consultoras, plataformas profesionales y empresas del sector petrolero. Además, el proyecto cuenta con el apoyo de un comité asesor formado por expertos del sector petrolero y de otros sectores industriales donde la tecnología puede ser transferida y replicada una vez finalizado el proyecto.

**Resultados alcanzados u objetivos que pretende alcanzar**

Los resultados que se espera obtener con la ejecución del proyecto INTEGROIL son los siguientes:

- Reducción de las necesidades de agua en un escenario de extracción de crudo: hasta un 70% del agua a inyectar se obtendrá de agua reutilizada.
- Reducción de las necesidades de agua en un escenario de refino de crudo: se recuperará hasta un 60% del agua residual.
- Reducción de un 10% en el consumo de energía y de productos químicos como consecuencia de la integración operacional y la optimización a través del sistema DSS
- Tecnología validada en 2019.

Actualmente, el proyecto ha comenzado su último año de vida y la fase de demostración se encuentra en marcha. Hasta la fecha, se han obtenido resultados prometedores que demuestran la viabilidad de la solución; por lo que a la operación de procesos respecta:

- Los procesos de flotación y filtración eliminan hasta un 99% de turbidez.
- Los procesos de oxidación avanzada eliminan hasta un 80% de materia orgánica.

- El DSS aporta robustez al sistema activando y desactivando automáticamente los procesos individuales de acuerdo a las variaciones de la calidad del agua de entrada y cumpliendo los requisitos específicos para el uso final del agua.

El proyecto INTEGROIL es un claro ejemplo de cómo una perspectiva circular puede ayudar a muchas industrias a reducir costes, mejorar el rendimiento en el tratamiento de aguas e incrementar la sostenibilidad de sus procesos.

### Claves del éxito

Hasta la fecha, el proyecto evoluciona favorablemente, gracias a las siguientes fortalezas:

- Consorcio multidisciplinar y equilibrado con diferente background, experiencia y habilidades complementarias, cubriendo toda la cadena de valor del proyecto.
- Planta piloto autónoma y capaz de trabajar en continuo, equipada con numerosos sensores y con un sistema de adquisición y tratamiento de datos sofisticado, permitiendo una caracterización en detalle de todos los procesos. La capacidad de tratamiento es suficientemente grande para obtener resultados representativos y extrapolables a gran escala.
- Demostraciones a largo plazo, en continuo, en dos escenarios con condiciones análogas a las de tratamiento del sector Oil&Gas.
- Evaluación técnica, económica y ambiental del proceso propuesto, permitiendo una evaluación integrada y una comparación con las alternativas disponibles actualmente.
- Aplicación de las tecnologías de digitalización en el sector del agua, permitiendo una optimización en continuo, y por lo tanto una reducción de costes e impactos ambientales.
- Comité Asesor constituido por representantes del sector del Oil&Gas y de otros sectores industriales intensivos en agua que en los que la tecnología se puede implementar con modificaciones menores.
- Actuaciones de networking y comunicación continua con stakeholders para la obtención de inputs sobre los resultados del proyecto, de cara a garantizar su explotación.

### Lecciones aprendidas o retorno de experiencia

Al finalizar la etapa de demostración (mayo 2019) se podrá analizar en detalle el retorno de experiencia. Sin embargo, hasta la fecha se puede destacar como lección aprendida las necesidades en sensorización: es preciso el uso de sensores suficientemente estables y con un tiempo de respuesta breve para poder alimentar el DSS, al tratarse de una optimización dinámica.

### Barreras o dificultades que se han afrontado

☒ Tecnológicas (indicar cuáles): Adaptación de tecnologías individuales para el tratamiento de aguas complejas; Integración de los diferentes procesos tecnológicos; Alto grado de variabilidad en la composición del agua residual del sector del Oil&Gas; Optimización global del proceso de tratamiento.

- Legales-administrativas (indicar cuáles): Legislación ambiental distinta entre países y cambiante a lo largo del tiempo, necesidad de un marco regulatorio común; Requisitos estrictos asociados al cumplimiento de normas y estándares específicos en el sector del Oil&Gas.
- Económicas (indicar cuáles):
- Comunicación-aceptación social (indicar cuáles): Preocupación social sobre la seguridad del empleo de agua reutilizada.
- Otros (indicar):

### Necesidades que permitirían la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado

El diseño de experimentos se ha realizado considerando un amplio abanico de situaciones, para tener en cuenta no solo la variabilidad en una misma planta, sino también diferentes plantas, y facilitar la replicabilidad. Además, se han contemplado diferentes escenarios de reutilización de aguas, tanto para upstream como downstream, cubriendo así un amplio espectro de posibilidades, y el tamaño de las unidades de tratamiento seleccionado se ha considerado suficiente para obtener resultados representativos, extrapolables a mayor escala.

Cabe destacar que una vez finalizado el proyecto, previamente a la comercialización de la tecnología se realizaría un proceso de estandarización. Éste básicamente consiste en una optimización del diseño, construcción y operación, en base a los resultados y a las lecciones aprendidas durante el proceso. En esta fase se establecen bases de diseño y se verifica el escalado, aunque como se ha comentado previamente, la capacidad seleccionada para la planta piloto es suficiente para obtener resultados representativos.

El DSS se ha diseñado de tal manera que se puede modificar, incrementando el número de procesos a considerar, los parámetros asociados a cada proceso en cuanto a eliminación de contaminantes, o los usos finales posibles. De este modo, se obtiene una herramienta flexible y adaptable a diferentes contextos.

Tanto las tecnologías en sí, como el DSS que rige la optimización del tren de tratamiento se ha diseñado de manera que con ciertas modificaciones sean implementables en otras industrias que traten aguas complejas (alta variabilidad en composición y dificultad de tratamiento) y consuman grandes volúmenes de agua.

**28. DEMONSTRATION OF AN ENVIRONMENTALLY-FRIENDLY DESALINATION SYSTEM  
 CONCEPT: TRANSFORMING SEAWATER INTO VALUABLE RESOURCES  
 (DEMONSTRACIÓN DE UN CONCEPTO DE SISTEMA DE DESALINIZACIÓN  
 RESPETUOSO CON EL MEDIO AMBIENTE: TRANSFORMACIÓN DEL AGUA DE MAR  
 EN RECURSOS DE VALOR) (LIFE DREAMER)**

<b>Título:</b>	Demonstration of an environmentally-friendly desalination system concept: transforming seawater into valuable resources ( <i>Demostración de un concepto de sistema de desalinización respetuoso con el medio ambiente: transformación del agua de mar en recursos de valor</i> ) (LIFE DREAMER)
<b>Web informativa:</b>	<a href="http://life-dreamer.com/">http://life-dreamer.com/</a>
<b>Tipo de innovación:</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i <input type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio <input type="checkbox"/> Organizativa	<input type="checkbox"/> Comunicativa <input type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad <input type="checkbox"/> Otros (indicar)
<b>Imagen ilustrativa</b>	
<p>The diagram illustrates the LIFE DREAMER desalination process. It starts with seawater entering a Phosphate Adsorption unit, which produces Phosphate Fertilizer. The water then passes through a UF System, followed by NF/Softening. The main desalination stage is Membrane Distillation, which produces Water Without Divalents and 10% Concentrated Water. The 10% Concentrated Water goes to an Evaporator/Crystallizer, yielding Useful Solid. The remaining brine is recycled back into the UF System. The Water Without Divalents is then treated by an RO System, which produces Reusable Water and feeds into a Remineralization unit. Finally, the water is treated by an MF-AOP unit to produce Drinking Water.</p>	

**Resumen**

El proyecto LIFE DREAMER, financiado por la Comisión Europea a través del Programa LIFE 2016, tiene por objetivo aumentar la sostenibilidad del proceso de desalinización por ósmosis inversa maximizando la conversión de este tipo de plantas y desarrollando e integrando tecnologías que favorezcan la recuperación de agua y recursos. La solución propuesta consiste en implementar un pretratamiento de eliminación de nutrientes para minimizar la aparición de biofouling en las membranas de ósmosis inversa, la instalación de membranas de micro/ultrafiltración combinadas con procesos de oxidación avanzada para tratar las corrientes de limpieza aumentando así la conversión global del proceso, el establecimiento de nanofiltración o precipitación química - ultrafiltración cerámica, seguidos por destilación por membranas para tratar las corrientes de salmuera generadas aumentando de nuevo la conversión y recuperando sales para la remineralización del agua desalada.

El proyecto comenzó en septiembre de 2017 y tiene una duración de tres años y cuatro meses, a lo largo de los cuales se llevará a cabo el diseño e implementación de dichos procesos a nivel de planta piloto, cuya capacidad será representativa de procesos a escala real. Esta piloto está compuesta por los diferentes sistemas de tratamiento, y se llevará a cabo su puesta en marcha, operación y optimización. Los desarrollos tienen lugar en la desalinizadora de La Tordera (Girona, España).

En el proyecto, coordinado por ACCIONA Agua, participan otras dos entidades de ámbito internacional: AQUASTILL, empresa líder en destilación por membranas, y WE&B, empresa de consultoría centrada en los aspectos económicos y sociales de los sectores del agua y medio ambiente.

**Resultados alcanzados u objetivos que pretende alcanzar**

Los objetivos a alcanzar con la consecución del proyecto son los siguientes:

- Aumentar la recuperación de agua de los sistemas de desalinización del 50% convencionalmente alcanzado en las plantas de tratamiento de ósmosis inversa (RO) a más del 90%.
- Disminuir la contaminación y el impacto ambiental asociado a los sistemas de desalinización de RO mediante la reducción de al menos el 80% de los residuos generados y descargados (un 30% debido a la reutilización que se espera realizar de la salmuera, calcio y magnesio precipitado y un 50% mediante el sistema de tratamiento de la salmuera generada en el proceso de desalinización).
- Reducir en un 50% el uso interno de productos químicos utilizados en la desalinización gracias a la eliminación y recuperación de productos contenidos en el agua de mar.
- Reducir el consumo específico de energía por unidad de agua producida (y las emisiones asociadas de gases de efecto invernadero) de la desalinización en un 10% gracias a la mayor recuperación de agua y al funcionamiento optimizado de los sistemas de tratamiento y recuperación.

- Evaluar la viabilidad de la aplicación a gran escala del sistema desarrollado y demostrado en otras áreas geográficas y en otras plantas de desalinización a diferentes escalas.
- Replicar el enfoque y transferir el conocimiento a las partes interesadas por medio de estrategias y plataformas de educación y difusión específicas, así como recomendaciones a los responsables de la formulación de políticas.

### Claves del éxito

Las claves para de éxito del presente proyecto son las siguientes:

- Necesidad de un apoyo continuado de los principales stakeholders identificados, así como un compromiso e interés en participar en el proyecto, proporcionando su feedback.
- La inclusión de aspectos innovadores en tecnologías existentes en búsqueda de optimizar el proceso de desalación.
- La implementación del proyecto se realiza en el mismo emplazamiento de la desaladora de la Tordera, por lo que la planta piloto trata la misma agua que ésta, asegurando que la evaluación de la tecnología se realiza en condiciones representativas.
- La escala de la planta piloto es de un tamaño tal que los resultados obtenidos son totalmente representativos y permiten mostrar el rendimiento de las tecnologías.
- El periodo de evaluación de las tecnologías es lo suficientemente largo para poder optimizar su funcionamiento y demostrar su robustez y resiliencia.
- El consorcio está formado por proveedores de tecnología, usuarios finales y consultoras, y se complementa con stakeholders, de forma que se considera toda la cadena de valor.

### Lecciones aprendidas o retorno de experiencia

Un pilar clave de la expansión y el éxito de la ACCIONA Agua son sus actividades de I + D, basadas en necesidades a corto y largo plazo, para responder a los requisitos diarios de una manera óptima y enfrentar los nuevos desafíos que plantea el sector. Las lecciones aprendidas en su día a día, así como los conocimientos de los socios del proyecto, podrán ser aplicadas a la presente iniciativa, añadiendo además la experiencia que proporcionará su ejecución de cara desarrollos futuros.

Se espera que la zona de estudio reciba retorno a nivel de intercambio de conocimiento sobre los avances y resultados del proyecto, y del estado de la optimización de los procesos de desalación. Por ello, WE&B continuará aplicando métodos de impacto socioeconómico que garanticen medir ese retorno y las lecciones aprendidos a la región dónde tienen lugar este proyecto de carácter demostrativo.

Debido a que el proyecto está justo empezando la fase demostrativa de operación de la planta piloto, las lecciones aprendidas referentes al diseño y operación de las tecnologías, así como su integración se irán identificando a lo largo de los siguientes meses.

### Barreras o dificultades que se han afrontado

- Tecnológicas (indicar cuáles): Integración de las diferentes tecnologías y corrientes que comprenden el proceso, así como optimización global del sistema de tratamiento propuesto.
- Legales-administrativas (indicar cuáles): Posibles limitaciones en la reutilización de subproductos en el proceso de desalación (ej. Sales para la remineralización).
- Económicas (indicar cuáles):
- Comunicación-aceptación social (indicar cuáles): Adquirir el compromiso de las actores clave en la toma de decisiones e influyentes en el proyecto.
- Otros (indicar):

### Necesidades que permitirían la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado

El tratamiento de aguas, su reutilización y la recuperación de recursos, en favor de la economía circular, es una de las prioridades de la Unión Europea. LIFE DREAMER se encuentra perfectamente alineado con dichos objetivos.

Dado el potencial impacto positivo para el medio ambiente de los desarrollos del proyecto, es prioritario asegurar la correcta replicabilidad de los resultados, que está siendo considerada en el proyecto desde su comienzo para garantizar la máxima cobertura de los resultados, especialmente una vez finalizado. De este modo será posible contribuir a la consecución de los objetivos europeos en cuanto a sostenibilidad.

Los resultados del proyecto obtenidos en condiciones reales, a una escala representativa, y por un periodo de demostración suficientemente largo aportarán información fundamental para el escalado y extrapolación de la tecnología a cualquier otra planta desalinizadora, favoreciendo así la transferencia de resultados y la replicabilidad del proyecto. Además, la flexibilidad en cuanto al diseño y operación del piloto permitirán ensayar condiciones que se consideren necesarias y que puedan no encontrarse en el caso de estudio considerado, de ser oportuno.

**29. IMPROVING WATER REUSE AT THE COASTAL AREAS BY AN ADVANCED DESALINATION PROCESS (MEJORA DE LA REUTILIZACIÓN DEL AGUA EN LAS ZONAS COSTERAS MEDIANTE UN PROCESO DE DESALINIZACIÓN AVANZADA) (LIFE OFREA)**

<b>Título:</b>	Improving Water Reuse at the coastal areas by an advanced desalination process ( <i>Mejora de la reutilización del agua en las zonas costeras mediante un proceso de desalinización avanzada</i> ) (LIFE OFREA)	
<b>Web informativa:</b>	<a href="http://www.life-ofrea.com">http://www.life-ofrea.com</a>	
<b>Tipo de innovación:</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i <input type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio <input type="checkbox"/> Organizativa	<input type="checkbox"/> Comunicativa <input type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad <input type="checkbox"/> Otros (indicar)	
<b>Imagen ilustrativa</b>		
		

**Resumen**

El proyecto LIFE OFREA, con una duración de tres años (2013-2016) y cofinanciado por la Comisión Europea dentro del Programa LIFE, estuvo liderado por ACCIONA Agua y contó con la participación de la Entidad de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de la Región de Murcia (ESAMUR).

El proyecto se centró en el desarrollo y demostración de una tecnología híbrida de ósmosis directa como alternativa a la ósmosis inversa a escala piloto en la zona de Murcia, un área donde la elevada salinidad del agua depurada limita sus usos, tal y como ocurre en

determinadas zonas costeras. De esta forma se ha demostrado la posibilidad del empleo de esta tecnología para la reutilización de aguas residuales con elevadas conductividades.

En dicho contexto, ACCIONA Agua ha investigado sobre nuevos procesos de desalinización aplicables a la depuración, trabajando en la reducción de los costes energéticos, así como en el estudio de la adecuación del agua producida para su reutilización de acuerdo a los requerimientos de salida (uso final). De este modo el proyecto LIFE OFREA se integra dentro de los proyectos en favor de la economía circular, dándole una segunda vida a las aguas residuales y mejorando los costes energéticos de los procesos de tratamiento.

El proyecto ha recibido premio a la Mejor tecnología de proceso en los Premios WEX de Innovación 2018.

### **Resultados alcanzados u objetivos que pretende alcanzar**

Durante más de 600 días de operación en la planta de demostración se llevaron a cabo experimentaciones con diversas soluciones extractoras, diferentes membranas y variaciones en las condiciones de operación, hasta lograr la optimización completa del proceso, obteniendo agua apta para su reutilización en agricultura. La planta operó de manera estable y el ensuciamiento de la membrana se controló de manera satisfactoria a lo largo del proyecto.

Así, con el proceso implementado (tecnología de ósmosis directa), se ha obtenido agua con una baja conductividad (1 mS/cm) y un contenido en boro reducido (inferior a 0.5 ppm), mostrando una alta calidad para reutilización.

El principal reactivo químico que utiliza el proceso (y prácticamente el único) es una solución de alta presión osmótica llamada solución extractora. Esta solución puede ser por ejemplo un residuo de una industria que cumpla las cualidades requeridas (alta presión osmótica y bajo potencial de ensuciamiento de la membrana), lo cual hace de esta tecnología una oportunidad para gestionar residuos con alta presión osmótica dentro del proceso.

### **Claves del éxito**

Las claves de éxito del proyecto LIFE OFREA han sido:

- **Eficiencia:** En cuanto a la realización del proyecto, cumplimiento de plazos y actividades previstas y alcance de los objetivos marcados, ya que se ha demostrado que con el empleo de ósmosis directa se consigue alcanzar los parámetros de calidad óptimos para agricultura.
- **Impacto medioambiental:** El proyecto ha consistido en la demostración de una tecnología híbrida de ósmosis directa que consigue reducir la salinidad del agua y permite su uso en agricultura, lo que se traduce en una reducción del impacto de este tipo de aguas en la salinización de las aguas subterráneas. El uso de reactivos químicos se ve asimismo disminuido con esta tecnología, ya que solo utiliza la solución extractora como reactivo. Si en lugar de comprar solución extractora, se decide aprovechar un residuo, el consumo de

reactivos es nulo, obteniéndose a su vez la gestión de este residuo, que es aprovechado dentro del proceso, contribuyendo a la economía circular.

### Lecciones aprendidas o retorno de experiencia

La ejecución del presente proyecto ha proporcionado un valioso know-how a la compañía, que ha registrado una marca del proceso (REFO®) y una patente de control del proceso. Además, la implantación de la tecnología de ósmosis directa ha permitido adquirir mayor conocimiento sobre su empleabilidad, los pretratamientos necesarios, así como los agentes químicos precisos para su correcto funcionamiento.

Por otro lado, se ha aprendido sobre las condiciones óptimas de funcionamiento, en cuanto a flujos, temperatura y otros parámetros. Asimismo, el análisis de diversas membranas ha contribuido a ampliar conocimientos sobre las mismas, permitiendo clasificarlas según las mejores condiciones de funcionamiento para cada una de ellas y teniendo mayor know-how para poder aplicarlas en futuros proyectos.

### Barreras o dificultades que se han afrontado

- Tecnológicas (indicar cuáles): Adecuación de las membranas y parámetros óptimos para la optimización del proceso de ósmosis directa.
- Legales-administrativas (indicar cuáles): Cumplimiento de la calidad de agua según la normativa para reúso en agricultura.
- Económicas (indicar cuáles):
- Comunicación-aceptación social (indicar cuáles): Aceptación social del empleo de aguas residuales tratadas para agricultura.
- Otros (indicar):

### Necesidades que permitirían la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado

Para un correcto escalado del proyecto, sería necesario elaborar en primera instancia un estudio económico en el que se recojan los costes de inversión y los costes de operación, incluyendo en estos los costes de mantenimiento de membrana y costes de productos químicos necesarios, analizando del mismo modo el consumo energético requerido para el correcto funcionamiento de la planta y, de este modo analizar la viabilidad económica del escalado a escala real del proyecto.

Otros condicionantes son el interés o rechazo por parte de la comunidad de agricultores a emplear el agua tratada procedente de aguas residuales para riego de campos de agricultura, así como el correcto cumplimiento de la normativa en términos de calidad.

**30. Reutilización de agua industrial en sant luis potosi (LOW CARBON)**

<b>Título:</b>	REUTILIZACIÓN DE AGUA INDUSTRIAL EN SANT LUIS POTOSI (LOW CARBON)		
<b>Web informativa:</b>	<a href="https://www.lowcarbon.mx">https://www.lowcarbon.mx</a>		
<b>Tipo de innovación:</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i	<input type="checkbox"/> Comunicativa		
<input checked="" type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio	<input type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad		
<input type="checkbox"/> Organizativa	<input type="checkbox"/> Otros (indicar)		
<b>¿Aporta fotografía representativa?:</b>			
			

**Resumen**

Descripción narrativa del trabajo:

El objetivo a corto plazo de la presente misión se enmarca en la regeneración de aguas y más concretamente en realizar un estudio de viabilidad y una adaptación básica de la fase de ingeniería de la planta actual de tratamiento de aguas residuales industriales para tener un flujo continuo de 1,2 litros por segundo (para asegurar el cumplimiento de las normas oficiales mejicanas de descarga de agua residual) a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal). Igualmente se trata de implementar una tecnología piloto para tratar un flujo de 10 litros por segundo (cumpliendo con los estándares oficiales mejicanos de reutilización en procesos industriales y urbanos para la agricultura de subsistencia y comercial).

Estas actividades se llevarán a cabo en Méjico, donde existe una importante escasez de agua y que la reutilización del agua aún no se ha implementado en ningún formato.

El estudio de viabilidad contribuye a definir la Mejor Tecnología Disponible (BAT siglas en inglés) para la reutilización industrial del agua, el análisis de mercado y el análisis y la participación de las partes interesadas. El objetivo de esta fase es analizar la reducción de los

costos de tratamiento y analizar a los clientes adyacentes a Residuos Mejicanos, que necesitan agua tratada para sus procesos, y aquellos que pueden vender parte del agua tratada y donar la otra parte para reciclar en las zonas más áridas.

**Resultados alcanzados u objetivos que pretende alcanzar**

Los objetivos específicos del proyecto son:

- Analizar la mejor tecnología disponible para la reutilización del agua en San Luis Potosí.
- Llevar a cabo un estudio de mercado para el uso final de las aguas residuales tratadas.
- Estudios de Ingeniería Básica.
- Análisis simplificado del entorno regulatorio.
- Mapeo y compromiso de las partes interesadas (cliente final).

Claves del éxito

- Cooperación constante con la contrapartida mexicana. Sin la valiosa información por parte de la empresa mexicana, WE&B no podría haber alcanzado el trabajo, ya que ellos eran los conocedores de los aspectos culturales y específicos de la región.
- Establecimiento de un marco de consulta desde el primer momento del proyecto a nivel interno y externo.

Lecciones aprendidas o retorno de experiencia

- Importancia de conocer el contexto cultural y socioeconómico de la región a priori.
- Disponer del equipo local para generar confianza, cooperación y con los agentes interesados, y/o despertar el interés en la iniciativa y generar apoyo.

**Barreras o dificultades que se han afrontado**

- Tecnológicas (indicar cuáles): Es complicado conseguir el interés de empresas con flijos bajos de generación de aguas residuales industriales, aunque por ley deban hacerlo.
- Legales-administrativas (indicar cuáles):
- Económicas (indicar cuáles): El precio para tratar el agua no es rentable, aunque las empresas están obligadas de tratarlo.
- Comunicación-aceptación social:
- Otros (indicar):

**Necesidades que permitirían la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado**

- Identificar e involucrar a nuevas empresas que pueden tratar las aguas residuales industriales y llevárselo para su uso en otro sector.
- Identificar necesidades similares de otras industrias para la gestión eficiente de agua y residuos (fangos, etc.).
- Encontrar cofinanciación para la replicación de servicios dentro del mismo desarrollo del proyecto o posterior a éste.

**31. TOWARDS THE NEXT GENERATION OF WATER SYSTEMS AND SERVICES – LARGE SCALE DEMONSTRATION PROJECTS (NEXTGEN – 776541)**

<b>Título:</b>	Towards the next generation of water systems and services – large scale demonstration projects (NEXTGEN – 776541)	
<b>Web informativa:</b>	<a href="http://www.">http://www.</a>	
<b>Tipo de innovación:</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i	<input checked="" type="checkbox"/> Comunicativa	
<input checked="" type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio	<input type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad	
<input type="checkbox"/> Organizativa	<input type="checkbox"/> Otros (indicar)	
<b>Imagen ilustrativa</b>		
		

**Resumen**

The NextGen initiative will evaluate and champion innovative and transformational circular economy solutions and systems that challenge embedded thinking and practices around resource use in the water sector. We will produce new understandings to underpin the exploitation of techniques and technologies that enhance our ability to recover, refine, reuse, repurpose, capture value from, and extend the use-life of, an ever-increasing range of resources and products, thereby projecting the European water and allied sectors as global circular economy pioneers. NextGen will demonstrate innovative technological, business and governance solutions for water in the circular economy in ten high-profile, large-scale, demonstration cases across Europe, and we will develop the necessary approaches, tools and partnerships, to transfer and upscale. The circular economy transition to be driven by NextGen encompasses a wide range of water-embedded resources: water itself (reuse at multiple scales supported by nature-based storage, optimal management strategies, advanced treatment technologies, engineered ecosystems and compact/mobile/scalable systems); energy (combined water-energy management, treatment plants as energy factories, water-enabled heat transfer, storage and recovery for allied industries and commercial sectors) and materials (nutrient mining and reuse, manufacturing new products from waste streams, regenerating and repurposing membranes to reduce water reuse costs, and producing activated carbon from sludge to minimise costs of micro-pollutant removal). The project mobilises a strong partnership of water companies, industry, specialised SMEs, applied research institutes, technology platforms, city and regional authorities and builds on an impressive portfolio of

past research and innovation projects, leveraging multiple European and global networks guaranteeing real impact.

**Resultados alcanzados u objetivos que pretende alcanzar**

1. Develop and demonstrate innovative technological, business and governance solutions supporting a CE approach to water, energy and materials within the water cycle, at a range of scales (from city to region and river basin) and provide end-users with a portfolio of next generation systems and services as well as the tools to transfer/upscale them
2. Demonstrate the benefit of these solutions in reducing current water, energy and raw materials consumption and increasing self-sufficiency at regional and river basin scales and assess their potential future benefits using novel systemic assessment methods and tools.
3. Demonstrate how next generation water systems and services can directly or indirectly benefit other relevant economic sectors of the CE
4. Mitigate barriers to the upscaling of solutions by providing evidence-based knowledge on policy challenges, social acceptability, novel governance arrangements, regulations and performance benchmarking, outlining the whole range of enabling framework conditions for the transition to a CE in the water sector.
5. Increase citizen involvement in and satisfaction with water in CE by engaging citizens and other stakeholders in the innovation chain itself, through Communities of Practice and Living Labs, made even more engaging through Serious Games (SG) and Augmented Reality (AR) tools
6. Create new market opportunities and smart businesses for the water sector as a central actor in the CE and demonstrate how these can be used to sustain smart growth, close investment gaps in infrastructure, improve existing and create new services

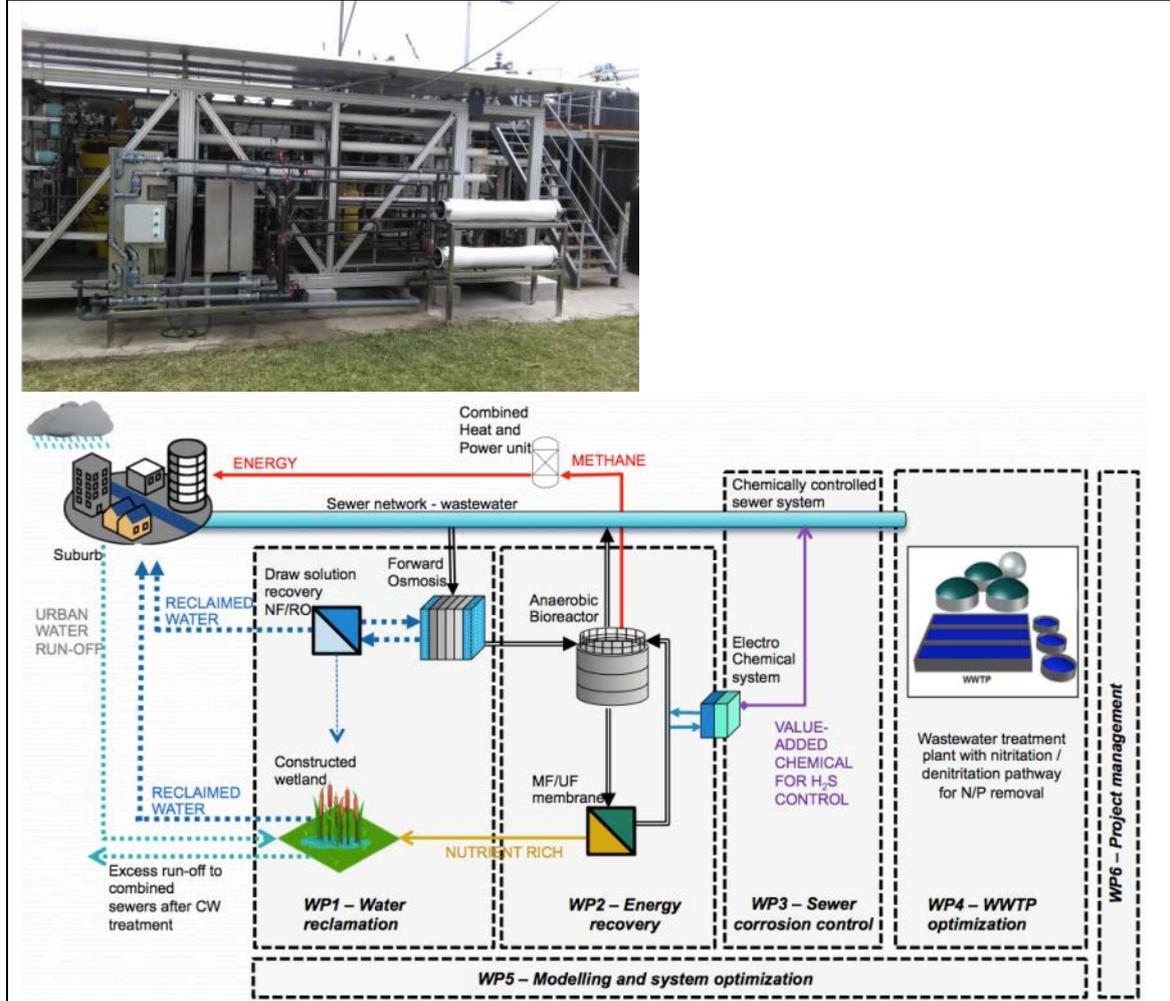
**Barreras o dificultades que se han afrontado**

- Tecnológicas (indicar cuáles): 34 tecnologías diferentes en 10 casos de estudio
- Legales-administrativas (indicar cuáles): 10 pilots en 10 EU countries
- Económicas (indicar cuáles): desarrollo de business models a partir de las tecnologías desarrolladas
- Comunicación-aceptación social (indicar cuáles): stakeholder engagement
- Otros (indicar):

**32. SMART DECENTRALIZED WATER MANAGEMENT THROUGH A DYNAMIC INTEGRATION OF TECHNOLOGIES (GESTIÓN INTELIGENTE Y DESCENTRALIZADA DE AGUA MEDIANTE INTEGRACIÓN DINÁMICA DE TECNOLOGÍAS) (WATINTECH)**

<b>Título:</b>	Smart decentralized water management through a dynamic integration of technologies ( <i>Gestión inteligente y descentralizada de agua mediante integración dinámica de tecnologías</i> ) (WATINTECH)
<b>Web informativa:</b>	<a href="http://watintech.eu/">http://watintech.eu/</a>
<b>Tipo de innovación:</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnológica I+D+i <input type="checkbox"/> Económica / Modelo de negocio <input type="checkbox"/> Organizativa	<input type="checkbox"/> Comunicativa <input type="checkbox"/> Buena práctica dentro de un Proyecto o entidad <input type="checkbox"/> Otros (indicar)

**Imagen ilustrativa**



**Resumen**

El proyecto WATINTECH, en el que participa ACCIONA Agua junto con el Instituto Catalán de Investigación del Agua y tres universidades europeas, desarrolla tecnologías de alta eficiencia que permiten aprovechar los residuos extraídos de la depuración para convertirlos en productos útiles para neutralizar olores y evitar la corrosión en las redes de saneamiento, generar energía para el autoconsumo de las plantas y aumentar la cantidad de agua depurada apta para su reutilización.

Las actuaciones de ACCIONA Agua en el proyecto consisten en el desarrollo de un nuevo tratamiento de ósmosis directa (FO) para la regeneración de aguas residuales urbanas que permita incrementar el porcentaje de agua residual reutilizada en una EDAR con un consumo energético y económico bajo. El agua obtenida es de alta calidad y puede ser empleada en instalaciones industriales y en la agricultura. Por otro lado, el agua concentrada por la FO se envía a un sistema anaerobio de membrana para su tratamiento posterior, constituyendo un sistema integrado de tratamiento de aguas de bajo coste (proceso anaerobio, sin aireación) y alta recuperación de recursos (agua reutilizada de alta calidad y biogás) siendo un claro ejemplo de proyecto de economía circular.

WATINTECH (2016-2019) ha recibido financiación de la Era-Net WATERWORKS con cofinanciación del CDTI y del Programa H2020 de la Unión Europea y ha sido premiado en el Salón IWater de Barcelona como Mejor Investigación 2016.

**Resultados alcanzados u objetivos que pretende alcanzar**

Los objetivos técnicos específicos que ACCIONA Agua persigue con el presente proyecto son:

- Evaluar la filtración de aguas residuales reales en plantas experimentales de ósmosis directa.
- Seleccionar una solución extractora específica para el nuevo proceso de ósmosis directa + digestión anaerobia con biorreactores de membrana (FO + AnMBR) que cumpla con las exigencias de procesos de filtración directa (costo, flujo, buena recuperación) y el proceso anaeróbico posterior (bajo impacto sobre la biomasa).
- Determinar el rendimiento de la tecnología a medio y largo plazo.
- Reducir el uso de reactivos y costes de limpieza de membranas.

El proyecto se lleva a cabo en una planta de demostración situada en la depuradora de Almuñécar (Granada), que opera en condiciones reales, lo que hace que los resultados obtenidos sean extrapolables a cualquier otra planta.

### Claves del éxito

Las claves de éxito del presente proyecto son las siguientes:

- Impacto en las políticas sobre el agua de la Unión Europea: El proyecto persigue el desarrollo de nuevas soluciones tecnológicas que favorecerán la implementación de las políticas sobre el agua de la Unión Europea.
- Proyecto pionero e innovador: ACCIONA Agua será pionera en la demostración de un proceso de FO + tratamiento anaerobio con aguas reales y a largo plazo. Del mismo modo podrá generar una estrategia operacional mejorada, en términos de consumo energético y de productos químicos, para tecnologías de regeneración de aguas residuales.
- Proyección a nivel internacional: La solución propuesta en el presente proyecto será instalada en primera instancia en España, para posteriormente llevar las nuevas soluciones tecnológicas propuestas a otros países, como Italia o Portugal. Por todo ello, el desarrollo del proyecto ofrecerá ventajas a la compañía contribuyendo a su expansión a nivel internacional.

### Lecciones aprendidas o retorno de experiencia

ACCIONA Agua cuenta con dilatada experiencia en la ejecución de proyectos de I+D de relevancia tanto a nivel nacional como internacional. Concretamente, ha liderado el proyecto LIFE OFREA en el que se aplicaba la tecnología de FO para el tratamiento de efluentes con alta salinidad. Este y otros proyectos han proporcionado a la compañía valiosa experiencia en cuanto al empleo de membranas, agentes químicos, optimización de proceso, que está siendo aplicada para optimizar los resultados del proyecto WATINTECH.

Con este proyecto se ha adquirido mayor conocimiento sobre la tecnología de FO para el tratamiento de agua residual, así como el tipo de pretratamiento idóneo según las características del agua a tratar y las estrategias de limpieza a seguir para optimizar el proceso. Además, la operación de la planta de demostración ha permitido conocer las condiciones óptimas de funcionamiento en cuanto a tipo de membranas, flujos, temperatura, concentración de solución extractora, entre otras.

### Barreras o dificultades que se han afrontado

- Tecnológicas (indicar cuáles): Ensuciamiento de las membranas de FO; Cumplimiento de los principales objetivos del proyecto en cuanto a reducción de costes atendiendo al consumo energético de la planta
- Legales-administrativas (indicar cuáles): Cumplimiento de la calidad de agua según la normativa
- Económicas (indicar cuáles):
- Comunicación-aceptación social (indicar cuáles):
- Otros (indicar):

**Necesidades que permitirían la replicabilidad del proyecto. Condiciones para su escalado**

La tecnología ha sido diseñada para la gestión descentralizada de aguas residuales, pudiendo ser instalada en plantas de pequeño y mediano tamaño cercanas a puntos de reutilización del agua (instalaciones industriales, agricultura intensiva). De este modo se permite un mejor control de las infraestructuras de aguas residuales ante situaciones climáticas variables, aliviar la presión sobre sistemas centralizados y reducir costes asociados al proceso de depuración. Es por ello que la replicabilidad del proyecto está altamente vinculada con la ubicación de la tecnología.

Por otro lado, será necesario llevar a cabo un estudio económico una vez finalizado el proyecto que permita validar los costes de inversión y operación a escala real, teniendo en cuenta las membranas necesarias y el tiempo previsto de cambio, los costes de mantenimiento, agentes químicos y solución extractora a emplear.