

Biodiversidad

Protegemos y trabajamos
en la recuperación
de los ecosistemas

INFORME DE ACTIVIDAD 2024



Índice

Protegemos el capital natural 3

**Proyectos destacados en protección
de la biodiversidad y recuperación
de los ecosistemas en 2024 4**

Biodiversidad biomasa PPB 3

Biodiversidad suelos Ávila 6

Incremento biodiversidad Aquavite® 8

MARadentro BIODIVERSIDAD 11

Protegemos el capital natural

Como parte de la línea de acción **Emergencia climática y cuidado del planeta** del **Plan Estratégico de Sostenibilidad Aqualia (PESA) 2024-2026**, trabajamos para proteger y recuperar el capital natural en aquellos territorios donde operamos. En nuestra gestión del ciclo integral del agua, integrada en el medio natural, redoblamos esfuerzos para evitar la contaminación de los suelos o masas de agua, y minimizar el impacto en los ecosistemas.

En Aqualia gestionamos instalaciones junto a áreas protegidas o zonas de gran valor para la biodiversidad. En ellos actuamos en dos direcciones:

- De acuerdo con la **ISO 14001**, cuidamos los espacios protegidos con iniciativas como cubiertas y muros verdes, reducciones de emisiones de luz, podas y siegas para controlar la vegetación, restauración de charcas, humedales y riberas.
- Buscamos ser **proactivos en la atención especial de los espacios protegidos** con especial cuidado en la preservación de los ecosistemas y en la supervivencia de las especies.

A vertical photograph of a coastal landscape at sunset. The sky is a mix of orange, yellow, and light blue. In the foreground, there are tall, green and yellow reeds. A body of water in the middle ground reflects the sky, with two birds (possibly swans) swimming. In the background, there's a line of trees and some buildings or structures on a hill.

Proyectos destacados en protección de la biodiversidad y recuperación de los ecosistemas en 2024

Biodiversidad biomasa PPB

Aprovechamiento de biomasa resultante del proceso de depuración mediante la tecnología de Aqualia ANPHORA®, en la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) Linares (primera ecofactoría anaerobia 100 % solar) para el aumento de la fertilización de suelos agrícolas.



Vista aérea de la ecofactoría 100 % solar en la EDAR Linares.



Ubicación

EDAR Linares (Jaén), primera fotoecofactoría anaerobia 100 % solar en el mundo.



En qué consiste el proyecto y objetivos

Este proyecto usa la biomasa resultante del proceso de **depuración en fotobiorreactores anaerobios enriquecidos en bacterias púrpuras fototróficas** (PPB en sus siglas en inglés) en la EDAR Linares, como materia prima para la formulación de fertilizantes de liberación lenta (en forma de *pellets*).

Para ello, se llevaron a cabo seis ensayos agronómicos en tres países distintos: **Italia** (Isola Sant'Antonio, Silvano Pietra y Ferrera Erbognone), **Francia** (Grenade y Romans sur Isère) y **España** (Cuevas, León). En ellos se estudió el efecto de la biomasa sobre la actividad microbiana, propiedades fisicoquímicas, fertilidad y biodiversidad de estos suelos.



Alianzas y colaboradores

Este estudio se enmarcó en el proyecto DEEP PURPLE, coordinado por Aqualia y cofinanciado por la **Circular Biobased Europe Joint Undertaking (CBE JU)**. Aqualia actuó como proveedor de biomasa y Agro Innovation, empresa multinacional francesa de fertilizantes, llevó a cabo la formulación de los *pellets* y los ensayos agronómicos.



Arriba, biomasa deshidratada; abajo a la izquierda, biomasa PPB en el interior de los fotobiorreactores; abajo a la derecha, *pellets* aplicados en ensayos de campo.



Por qué biomasa PPB

El aprovechamiento de la biomasa fototrófica obtenida mediante la tecnología de Aqualia, ANPHORA®, para fertilización en suelos agrícolas conduce a los siguientes beneficios:

- **Aporta dosis importantes de nitrógeno, fósforo y materia orgánica y puede sustituir a importantes cantidades de abonos minerales**, con el consiguiente ahorro de recursos como el fósforo, cuyas reservas son limitadas, o el nitrógeno limitando el lavado y las emisiones de CO₂ derivadas de su fabricación.
- **Este aporte de nutrientes estimula la actividad de los microorganismos del suelo.** Por tanto, se produce una mayor liberación de nutrientes (nitrógeno y fósforo) que pueden mejorar el crecimiento de las plantas cultivadas. Al enriquecer el suelo, se favorece el crecimiento de una mayor variedad de especies vegetales.
- **Aumento de la fertilidad.** Una mayor diversidad de plantas puede atraer a diferentes especies de insectos, aves y otros animales, contribuyendo a un ecosistema más equilibrado.
- **Mejora de la estructura y textura del suelo**, aumentando su capacidad de retención de agua y aireación. Esto crea un ambiente más propicio para el crecimiento de diferentes tipos de plantas, y, a su vez, proporciona hábitats para diversas especies.
- **Reciclaje de nutrientes.** El empleo de biomasa rica en nutrientes (nitrógeno y fósforo) ayuda a reciclar nutrientes que de otro modo se perderían. Esto no solo beneficia a las plantas, sino que también puede mejorar la salud de los ecosistemas acuáticos cercanos.
- **Promoción de especies nativas.** El enriquecimiento del suelo puede favorecer las especies vegetales nativas más adaptadas a las condiciones locales. Esto ayuda a mantener y aumentar la diversidad vegetal en el área.
- **Establecimiento de nuevos hábitats.** La aplicación de estos *pellets* en suelos agrícolas crea microhábitats que favorecen el crecimiento de plantas que normalmente no prosperarían en suelos degradados. Esto puede incluir especies raras o en peligro de extinción.

Biodiversidad suelos Ávila

Aplicación de fangos de depuradora, *biochar* y estruvita como enmiendas orgánicas para la restauración de suelos forestales degradados en Riofrío (Ávila).



1. Estado inicial de la parcela.
2. Aplicación de enmiendas orgánicas.
3. Primer muestreo (tras un año aplicación).
4. Segundo muestreo (tras dos años de aplicación).



Ubicación

Riofrío, en el entorno del Parque Regional de la Sierra de Gredos (Ávila).



En qué consiste el proyecto y objetivos

Este proyecto busca **incorporar a suelos afectados por un incendio los siguientes bioproductos: fangos de depuradora, *biochar*** obtenido tras el tratamiento térmico de estos fangos, y estruvita recuperada en estaciones depuradoras de aguas residuales urbanas. Como lugar de estudio se escogió una parcela en el término municipal de Riofrío (Ávila), que sufrió un incendio forestal en el verano de 2021.

En el proyecto se ha monitorizado la mejora en las propiedades fisicoquímicas, la concentración de nutrientes disponibles (carbono, nitrógeno y fósforo, principalmente), y la actividad enzimática en el suelo, y diversidad de la cubierta vegetal tras la aplicación de estas enmiendas en un periodo de dos años.



Alianzas y colaboradores

Este estudio forma parte de una colaboración público-privada entre el **Grupo de Compostaje de la Universidad de Burgos**, encargado de la aplicación de las enmiendas y monitorización de la calidad del suelo, y Aqualia, suministradora de los fangos de depuradora, *biochar* y estruvita, empleados como enmiendas orgánicas.



Por qué fangos, estruvita y *biochar*

La aplicación de fangos de EDAR y subproductos derivados como la estruvita y el *biochar* como enmiendas orgánicas para la restauración medioambiental de suelos degradados conlleva una serie de beneficios clave:

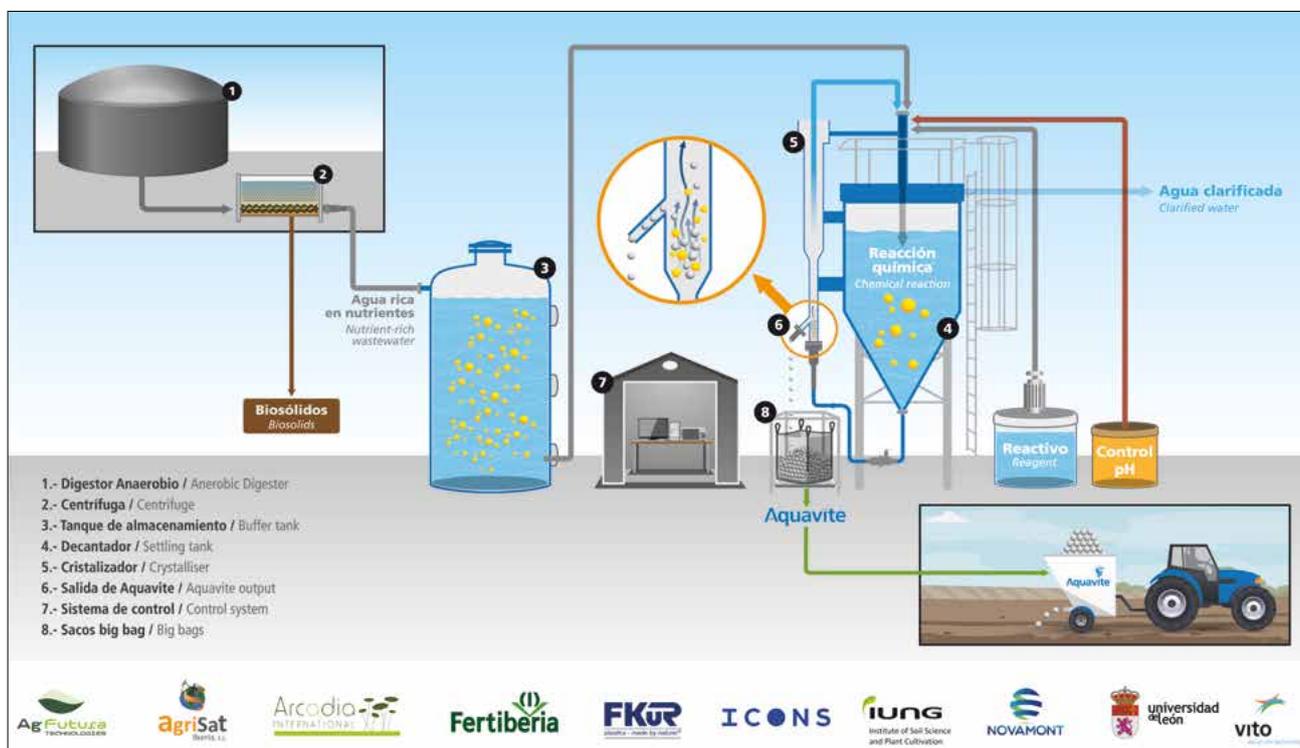
- **El aumento de la fertilidad del suelo** mediante:
 - Aporte de nutrientes esenciales como nitrógeno, fósforo y potasio, fundamentales para el crecimiento de las plantas.
 - Incremento en el contenido en materia orgánica del suelo sin aumentar la conductividad eléctrica, por lo que no genera salinidad. La materia orgánica del suelo es una fuente de alimentos para la fauna del suelo y contribuye a su biodiversidad, actuando como depósito de nutrientes tales como nitrógeno, fósforo y azufre.
- **El incremento de la capacidad de intercambio catiónico**, que ayuda a las plantas a retener los nutrientes esenciales dentro de la zona de las raíces gracias a la presencia adicional de sitios de unión de cationes. Esto a su vez contribuye a mejorar la resistencia del suelo a la erosión.
- **La mejora de las propiedades fisicoquímicas del suelo**, facilitando la formación de agregados que mejoran la aireación, reducen su compactación,

evitan su erosión y desertificación, que protege los hábitats naturales y mantiene la biodiversidad en áreas vulnerables.

- **Disminución de la pérdida de nitratos por lixiviación**, evitando la contaminación de capas freáticas y acuíferos.
- **La reactivación de sus propiedades microbiológicas y bioquímicas**, estimulando la proliferación microbiana y fúngica y su actividad metabólica, tan fundamental para la captación de nutrientes y agua del suelo. Las bacterias y hongos son los organismos más importantes de la comunidad microbiana ya que son los responsables de la mayoría de los procesos de descomposición.
- **El incremento de la cobertura vegetal** puede reducir la erosión del suelo e incrementar la biodiversidad de planta proporcionando, por tanto, hábitats para un mayor rango de animales.
- **La mejor y preservación de la biodiversidad autóctona del suelo**. El efecto de incremento en el número de especies está relacionado con mayor disponibilidad de nutrientes proveniente de la mineralización de los fangos EDAR. Al existir mayor competencia entre especies, el número correspondiente a cada una de ellas está más repartido, proveyendo un mayor equilibrio y madurez en la comunidad vegetal.
- **Interacción con la microbiota del suelo**. Los fangos pueden introducir microorganismos beneficiosos que ayudan a descomponer la materia orgánica y a liberar nutrientes, lo que a su vez puede favorecer el crecimiento de una mayor diversidad de plantas.
- **Control de malezas**. El uso de fangos puede ayudar a controlar la proliferación de malezas, permitiendo que las especies deseadas tengan más espacio y recursos para crecer.
- **Fomento de la resiliencia**. Una mayor diversidad vegetal puede hacer que los ecosistemas sean más resilientes a cambios ambientales, plagas y enfermedades. Todo ello contribuye a la estabilidad del ecosistema en general.

Incremento biodiversidad Aquavite®

B-FERST: Bio-based FERTilising products as the best practice for agricultural management SusTainability.



Ubicación

EDAR Guadalete,
en Jerez de la Frontera
(Cádiz).



En qué consiste el proyecto y objetivos

Valorización de los biorresiduos en la agricultura

mediante la creación de nuevas cadenas de valor circulares y de base biológica. El proyecto mejora la sostenibilidad de las tierras cultivables mediante el desarrollo de ocho fertilizantes innovadores de base biológica.

Se buscaba desarrollar una tecnología propia de recuperación de fósforo en forma de estruvita a partir de la fracción líquida de los digestatos de digestiones anaerobias en las EDAR. El proceso de recuperación se ha desarrollado en colaboración con la **Universidad de Santiago de Compostela** (Patente Europea EP3112320A1 *Method and system for the crystallisation of struvite for recovering phosphates in wastewater*). El producto recuperado rico en fósforo se ha registrado bajo el nombre **Aquavite®**.

El objetivo final del proyecto es mejorar la colaboración entre los agricultores y las industrias de base biológica.



Alianzas y colaboradores

Para conocer los beneficios de Aquavite® en usos agronómicos, se ha comenzado la colaboración público-privada entre el área de Ecoeficiencia del departamento de Innovación y Tecnología de Aqualia, el **departamento de Ingeniería Agronómica de la Universidad de Sevilla** y el **IFAPA** (Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica).

En esta colaboración se utilizará el producto Aquavite® como uno de los biofertilizantes alternativos a la fertilización fosfatada mineral. Este biofertilizante se incluirá en un experimento en campo en parcelas de 30 m² situadas en las instalaciones del IFAPA Tomejil (Carmona). Se realizarán cuatro réplicas para evaluar su capacidad para sustituir al superfosfato simple a la misma dosis de fósforo (30 kg/ha). Además, se llevará a cabo un control sin fertilizar y se usarán otros ocho biofertilizantes.

El ensayo tendrá una duración total de tres años, de acuerdo con la habitual rotación del cultivo de secano andaluz (cebada, girasol, veza tritricale). En el ensayo se evaluarán todos los parámetros relacionados con el rendimiento, así como diferentes actividades enzimáticas en el estado fenológico de máxima actividad para cada cultivo, con el fin de analizar la influencia del tipo de fertilización en la biodiversidad de los microorganismos del suelo. Así, el uso de un residuo como la estruvita, proveniente de la EDAR, puede disminuir el impacto ambiental —derivado de la industria minera— y contribuir a la economía circular.

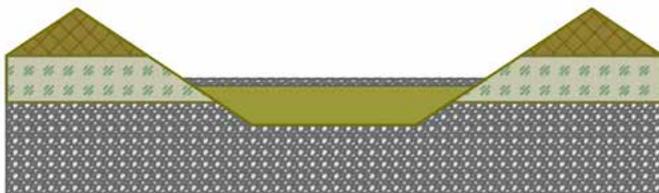


Por qué Aquavite®

- **Mejora de la salud del suelo.** La estruvita mejora la estructura del suelo, aumentando su capacidad de retención de agua y nutrientes. Esto crea un ambiente más favorable para la vida microbiana y la fauna del suelo, como lombrices y otros invertebrados, que son esenciales para un suelo saludable y biodiverso.
- **Aumento de la actividad microbiana.** La estruvita proporciona una fuente de fósforo y nitrógeno, que es lentamente liberada, lo que favorece el crecimiento de microorganismos beneficiosos en el suelo. Estos descomponen la materia orgánica y liberan nutrientes adicionales, mejorando así la fertilidad del suelo y promoviendo una mayor diversidad de plantas.
- **Reducción de la contaminación.** Al utilizar estruvita, disminuye la necesidad de fertilizantes químicos, que a menudo contienen compuestos que pueden ser perjudiciales para la vida del suelo y los ecosistemas acuáticos. Esto ayuda a mantener un equilibrio ecológico y a proteger la biodiversidad en y alrededor de las áreas agrícolas.
- **Promoción de la diversidad de cultivos.** La mejora de la fertilidad del suelo y la disponibilidad de nutrientes puede permitir a los agricultores cultivar una mayor variedad de plantas. La diversidad de cultivos es crucial para la biodiversidad, ya que diferentes plantas atraen especies distintas de insectos, aves y otros animales, creando un ecosistema más equilibrado y resiliente.
- **Mitigación de la eutrofización.** La estruvita ayuda a prevenir la lixiviación de fósforo y nitrógeno en cuerpos de agua cercanos, reduciendo el riesgo de eutrofización. La eutrofización puede causar la proliferación de algas y la disminución de oxígeno en el agua, lo que afecta negativamente a la vida acuática. Al mantener estos nutrientes en el suelo, se protege la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos.

MARadentro BIODIVERSIDAD

MARadentro, recarga gestionada de acuíferos con agua regenerada en Medina del Campo.



Capa superior: 15 cm. A modo de filtro previo y protección de la capa reactiva. Compuesta de arenas y de material sedimentario.

Capa reactiva: 1 m. Compuesta por 51 % de material sedimentario de grano fino y arcilla, propios de la excavación de la balsa, y 49 % de materia orgánica (compost, astillas y carbón vegetal).



Ubicación

El proyecto se lleva a cabo cerca de la **EDAR Medina de Campo** (Valladolid), junto a las lagunas que, tras su restauración ambiental, han logrado atraer a multitud de especies diferentes de aves y crear un entorno biodiverso. El paso de gran cantidad de aves migratorias supone en la actualidad el 80 % del índice de biodiversidad de espacios naturales de gran importancia como Doñana.



En qué consiste el proyecto y objetivos

El proyecto consiste en la **recarga gestionada de acuíferos mediante balsas de infiltración con agua procedente de la EDAR** con el objetivo de mejorar la calidad de las aguas subterráneas y ayudar a recuperarlas.

El proceso se realiza de manera sostenible y respetuosa con el medio ambiente: una reserva natural, que complementa las lagunas ricas en biodiversidad próximas a la EDAR Medina de Campo, un centro ambiental de primer orden.



Alianzas y colaboradores

El prototipo y diseño del piloto y las balsas de infiltración han sido posibles gracias a la colaboración de expertos hidrogeólogos de la **Universidad Politécnica de Cataluña** y del **IDAEA-CSIC** (Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua).



Por qué MARadentro

Además de presentarse como un sistema terciario y una herramienta de gestión hídrica a la hora de almacenar y mejorar la calidad del recurso, la recarga gestionada de acuíferos mediante balsas de infiltración supone un impulso significativo para la biodiversidad local y regional.

- **Creación y recuperación de hábitats naturales.**

Las balsas de infiltración pueden suponer nuevos espacios acuáticos temporales o permanentes, resultando en hábitats valiosos para diversas especies de flora y fauna. Estos cuerpos de agua pueden ser aprovechados por aves, anfibios, insectos y otros organismos, fomentando un ecosistema que aumenta la biodiversidad del área. Además, al tratarse de agua de buena calidad, se contribuye a mejorar las condiciones de vida de las especies locales.

- **Mejora de la calidad del agua subterránea y su impacto en la vida silvestre.**

La mejora de la calidad de las aguas del acuífero no solo asegura la disponibilidad del recurso, sino que protege a los organismos que dependen directamente de estas aguas subterráneas. Esta técnica contribuye a evitar la degradación de los ecosistemas debido a contaminantes o una mala calidad de las aguas.

- **Estabilización de ecosistemas hídricos adyacentes.**

El hecho de mantener los niveles de los acuíferos y su capacidad a través de la recarga gestionada ayuda a

estabilizar la disponibilidad de agua en ecosistemas cercanos como ríos, humedales y lagunas, que a menudo dependen de estas fuentes subterráneas. De este modo, se protege la biodiversidad en estos ecosistemas, que son refugios críticos para especies en peligro y de alto valor ecológico.

- **Fomento de la conectividad ecológica.**

Los humedales artificiales generados en el proceso de recarga pueden servir como corredores ecológicos, promoviendo la conectividad entre diferentes hábitats. Esto es particularmente valioso para la migración de aves y el desplazamiento de otras especies, mejorando su capacidad de adaptación y expansión en un paisaje a menudo fragmentado.

- **Beneficios sobre la flora y microfauna del suelo.**

La infiltración conlleva un enriquecimiento del suelo promoviendo la biodiversidad a nivel de microorganismos, lo que beneficia también a la flora autóctona.



www.aqualia.com