

Proyecto de recuperación del ecosistema fluvial Manzanares-Gavia-Bulera.

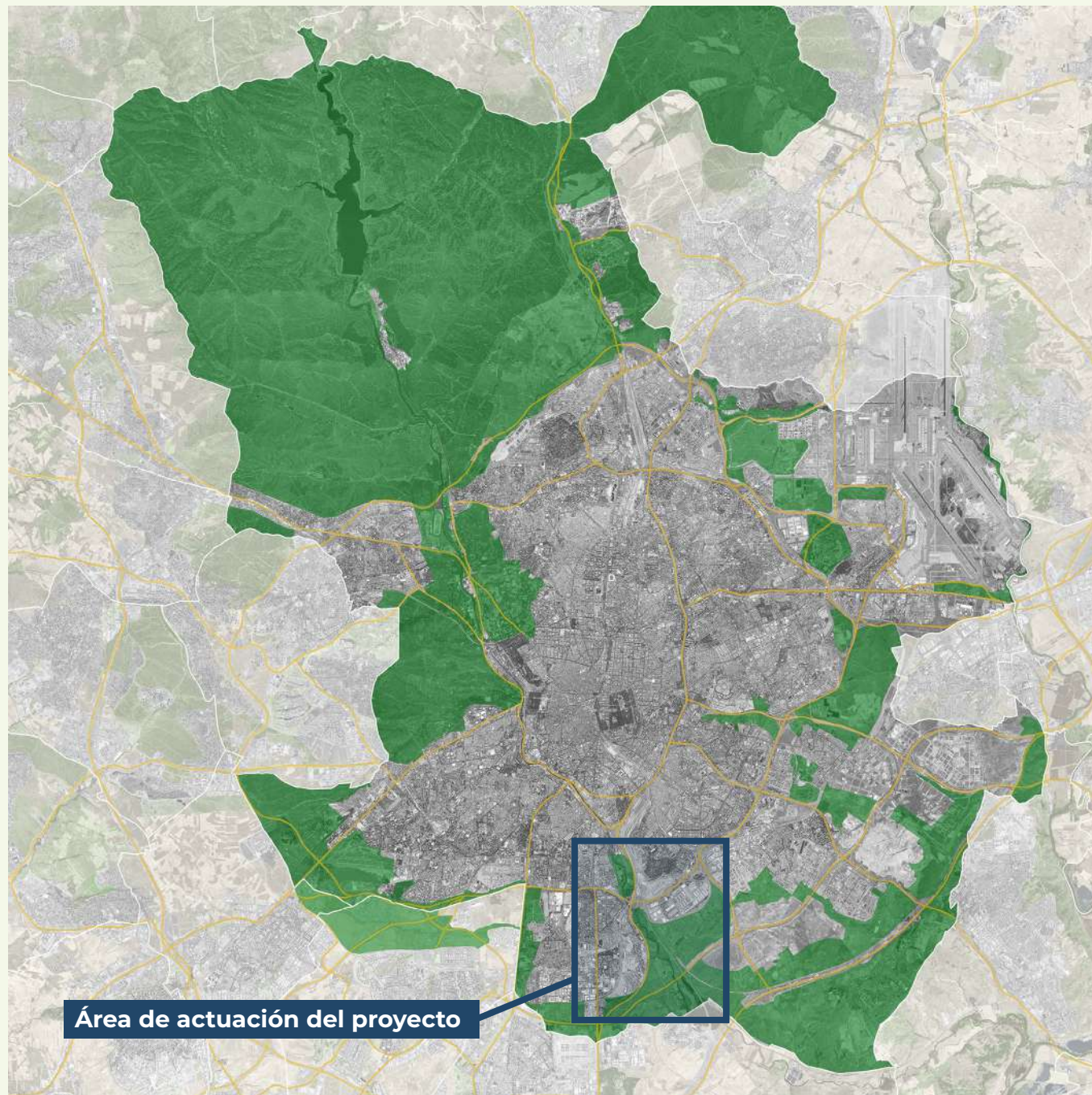
Infraestructura verde y azul Bosque Metropolitano de Madrid





Índice

01	Resumen introductorio	p. 3
02	Contexto	p. 4
03	Objetivos	p. 7
04	Acciones principales	
	4.1. Caracterización ecológica inicial	p. 8
	4.2. Estudio hidráulico	p. 8
	4.3. Estrategia de restauración fluvial	p. 9
	4.4. Guía de buenas prácticas en aliviaderos	p. 9
	4.5. Acciones demostradoras: un escaparate de soluciones replicables	p. 9
	4.6. Gobernanza, comunicación y seguimiento del proyecto	p. 14
05	Resultados clave	p. 16
06	Beneficios obtenidos	p. 18
07	Glosario breve	p. 20



1. Resumen introductorio

El proyecto “**Recuperación del ecosistema fluvial Manzanares–Gavia–Bulera. Infraestructura verde y azul Bosque Metropolitano de Madrid**”, liderado por el Ayuntamiento de Madrid en agrupación con el CEDEX, a través de la participación del Centro de Estudios Hidrográficos y el Centro de Estudios de Técnicas Aplicadas, nace con el objetivo de mejorar la conectividad ecológica y la calidad ambiental en el sur de la ciudad.

Forma parte del Bosque Metropolitano de Madrid, iniciativa municipal que pretende contribuir a la mejora de la calidad de vida y a la sostenibilidad de la ciudad de Madrid, promoviendo la conectividad de los espacios verdes urbanos y periurbanos. Uno de sus elementos más relevantes es el tramo del río Manzanares en su recorrido por el sur de la ciudad y sus arroyos afluentes, condicionados por la presencia de diversas infraestructuras, que influyen en su función como corredor ecológico y en su uso social por parte de la ciudadanía.

Propone soluciones innovadoras y respetuosas con el medio ambiente, conocidas como **Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN)**. Entre ellas destacan la renaturalización de infraestructuras hidráulicas y la restauración de márgenes fluviales, combinando criterios técnicos, ecológicos y sociales.

Además, quiere acercar el río a la ciudadanía, ofreciendo espacios más verdes y saludables. La participación de administraciones, expertos y vecinos garantiza que esta transformación sea compartida y perdurable en el tiempo.

◀ Mapa general del Bosque Metropolitano de Madrid, donde se destaca el ámbito de acción de este proyecto.

2. Contexto

El **río Manzanares** en su curso bajo, junto con los arroyos de La Gavia y La Bulera, forma **un sistema fluvial de gran importancia ecológica y social para Madrid**.

A la par, es un lugar donde se concentran varias infraestructuras del sistema de saneamiento y de movilidad, necesarias para la ciudad de Madrid, que han reducido la capacidad del río para funcionar como un corredor verde, aumentando además el riesgo de erosión en algunos puntos.

Uno de los puntos críticos, el aliviadero del tanque de tormentas de Abroñigales, fue diseñado como una infraestructura de hormigón capaz de desaguar un caudal de hasta 140 m³/s de agua; pese a su funcionalidad hidráulica, este funcionamiento provocaba importantes impactos sobre su entorno inmediato, incluyendo una erosión agresiva sobre el margen contrario, la ruptura de la dinámica hídrica natural, la degradación del paisaje y la interrupción de la continuidad del bosque de ribera.

En este contexto, nace el proyecto de **recuperación del ecosistema fluvial Manzanares-Gavia-Bulera**, que busca revertir esta tendencia a través de actuaciones que combinen criterios técnicos, ambientales y sociales. La iniciativa no solo se centra en mejorar el estado ecológico del río y sus afluentes, sino también en **acercar estos espacios a la ciudadanía**, integrándolos en el tejido urbano como parte del **Bosque Metropolitano de Madrid**.

► **Página 5:** imágenes comparativas de la margen derecha antes y después de la intervención, mostrando la transición de un talud degradado a su estabilización mediante técnicas de bioingeniería.

▼ **Página 6:** comparativa del aliviadero antes y después de la intervención, mostrando cómo el rediseño y la vegetación permiten disipar la energía del agua, integrar la infraestructura en el paisaje y recuperar la continuidad ecológica del río.





3. Objetivos

El objetivo principal del proyecto es la recuperación de la continuidad fluvial ecológica e hidrológica del tramo final del río Manzanares, mejorando el estado del ecosistema acuático y terrestre. Engloba actuaciones de planificación y de sustitución del aliviadero de hormigón del tanque de tormentas de Abroñigales por un modelo de aliviadero renaturalizado, con los siguientes objetivos específicos:



Establecer un ordenamiento integral de la infraestructura verde y azul del sistema Manzanares-Gavia-Bulera.



Propiciar el intercambio de conocimiento y experiencias entre entidades y profesionales expertos en materia de restauración de ríos.



Realizar acciones demostradoras de la aplicación de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) para actuaciones de recuperación de la continuidad fluvial.



Mejorar el conocimiento de la ciudadanía sobre el proyecto y los valores ambientales que busca restaurar y promover.



Facilitar un proceso público que permita la participación de entidades y ciudadanía interesada y garantice la transparencia de las acciones realizadas.



Realizar el seguimiento del cumplimiento de los objetivos ambientales y sociales propuestos.



4. Acciones principales

Como parte del proyecto se ha desarrollado un conjunto de estudios y documentos estratégicos que sirven como base para orientar todas las actuaciones posteriores. Estos trabajos han permitido **conocer en detalle el estado actual del sistema fluvial Manzanares-Gavia-Bulera**, identificar sus principales problemas y definir posibles soluciones adaptadas a cada tramo.

4.1. Caracterización ecológica inicial

Se ha realizado un diagnóstico exhaustivo del estado de las aguas, los hábitats y la vegetación de ribera. El estudio identifica alteraciones significativas, como la pérdida del régimen natural de caudales, la discontinuidad del bosque de ribera y la calidad moderada del ecosistema. Además, se ha elaborado un listado de especies autóctonas adecuadas para las futuras acciones de revegetación.

4.2. Estudio hidráulico

El tramo final del río ha sido analizado mediante modelos numéricos en bidimensionales y tridimensionales elaborados por el CEDEX. Estos estudios han permitido simular el funcionamiento del diseño innovador del nuevo aliviadero que emplea Soluciones basadas en la Naturaleza que sustituye el existente anteriormente que provocaba erosión y dificultaba la conectividad ecológica.

4.3. Estrategia de restauración fluvial

Se ha elaborado una estrategia que abarca los 29 km del río Manzanares dentro del municipio de Madrid. El documento combina un análisis histórico, social y ambiental con una propuesta de líneas estratégicas para la mejora del espacio fluvial como corredor ecológico.

4.4. Guía de buenas prácticas en aliviaderos

Se ha realizado un documento que analiza los aliviaderos ubicados en el río Manzanares en el término municipal de Madrid y establece distintos criterios para mejorar este tipo de infraestructuras. La guía servirá no solo para mejorar la sostenibilidad del sistema hidráulico de Madrid, sino también como modelo replicable en otros cauces urbanos.

4.5. Acciones demostradoras: un escaparate de soluciones replicables

El proyecto ha incluido la realización de dos actuaciones piloto que pretenden estudiar cómo las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) y la bioingeniería pueden transformar infraestructuras fluviales degradadas en espacios con mayor valor ambiental y social. Estas intervenciones, además de restaurar el ecosistema, servirán como ejemplo para su posible aplicación en otros puntos del río y en diferentes entornos urbanos.



Representación del estado inicial del aliviadero de Abroñigales antes de la intervención.



Renaturalización del aliviadero de Abroñigales resultado de la intervención.

La ilustración no constituye una reproducción exacta de los detalles técnicos de la obra.

4.5.1. Renaturalización del aliviadero del tanque de tormentas de Abroñigales

Este aliviadero forma parte del sistema de saneamiento en el que se integran los tanques de tormentas, permitiendo retener las primeras aguas de lluvia, altamente contaminadas, y evitando su descarga directa al cauce, por lo que únicamente entra en funcionamiento en momentos puntuales. En su estado original, el agua discurría por canales de hormigón hasta el cauce, provocando erosión, al no disipar la energía correctamente, y fragmentación del hábitat.

La actuación ejecutada plantea un rediseño completo: se retrasa 20 metros el punto de vertido, alejándolo del cauce, creando un cuenco disipador de energía e instalando deflectores vegetados que disminuyen la energía del agua y favorecen los procesos naturales. Dicho diseño innovador ha sido simulado hidráulicamente por el CEDEX. Paralelamente, se sustituye la solución de hormigón por una solución vegetada, se reconfiguran el carril bici y el itinerario peatonal para garantizar su continuidad y se incorpora una zona estancial con mirador sobre el río, reforzando también el uso social del espacio. La actuación se completa con tareas de restauración ambiental para asegurar la continuidad ecológica del bosque de ribera, la formación de nuevos caminos asociada a la nueva configuración del aliviadero y la correspondiente señalización.

Los beneficios son múltiples: se recupera la continuidad de la vegetación de ribera, se aumenta la biodiversidad gracias a la plantación de especies autóctonas, se consigue disminuir la velocidad de llegada del agua procedente del tanque de tormentas al cauce y se integra mejor la infraestructura en el paisaje urbano.



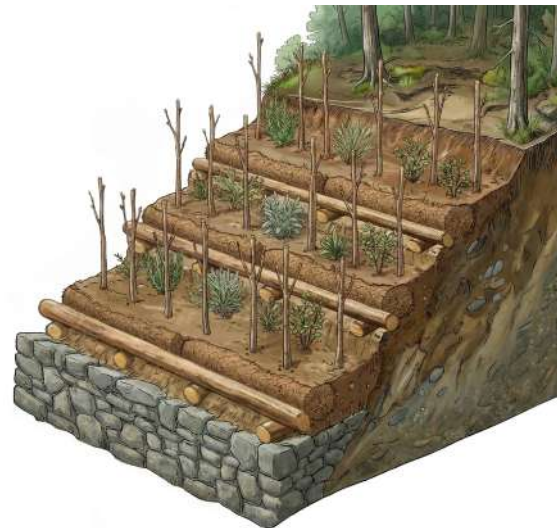
1. Estado inicial de la margen derecha del río, con el talud erosionado por el agua.



2. Estabilización del talud con estaquillado y estructuras de madera.



3. Colocación de biorrollos de fibra de coco para proteger el suelo y facilitar la revegetación.



4. Plantación de especies autóctonas de ribera adaptadas al lugar.

4.5.2. Restauración de la margen erosionada del río Manzanares

La intervención ha consistido en restaurar la margen afectada mediante técnicas de bioingeniería: el muro krainer más alto realizado hasta la fecha en las márgenes del río Manzanares en el término municipal de Madrid, entramados vegetales y revegetación con especies de ribera adaptadas.

El enfoque se centra en **combinar estabilidad geotécnica y mejora ecológica**, empleando elementos vivos (vegetación) y estructuras de madera que favorecen la integración paisajística y la consolidación progresiva de los suelos lo que también favorece la creación de hábitats para la fauna, mejorando la conectividad ecológica.

Al mismo tiempo, **la obra permite reducir los procesos erosivos** que amenazan los caminos peatonales cercanos, mostrando cómo las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) ofrecen alternativas más resilientes y sostenibles que las defensas rígidas tradicionales.

◀ **Página anterior:** representación del proceso de estabilización del talud de la margen derecha del río mediante muros krainer.*

En esta página: representación del resultado esperado a mediano plazo, con la vegetación ya establecida y la margen restaurada mediante soluciones basadas en la naturaleza.*

* Representación gráfica del proceso que simplifica los aspectos técnicos y constructivos con fines divulgativos.



4.6. Gobernanza, comunicación y seguimiento del proyecto

Además de las actuaciones explicadas anteriormente, el proyecto cuenta con un conjunto de acciones transversales que aseguran su éxito a largo plazo y refuerzan la participación social.



Gobernanza y participación

Las acciones de gobernanza y participación han estado dirigidas a propiciar la participación en el proyecto a tres niveles: institucional, mediante la creación de un grupo institucional de gobernanza; académico, con la creación de un grupo de trabajo dirigido a expertos científico-técnicos; y local, destinado a la participación de entidades clave en la comunidad local. Este esquema ha permitido un diálogo fluido y la implicación de todos los actores relevantes.

Comunicación y sensibilización

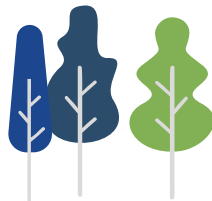
El proyecto ha desarrollado un amplio plan de comunicación con actividades divulgativas y de educación ambiental, acompañadas por la elaboración de materiales gráficos e informativos, participación en medios y eventos. Su objetivo ha sido acercar el proyecto a la ciudadanía en su conjunto y sensibilizar sobre los valores ambientales del río Manzanares y su entorno.

Medición y seguimiento de indicadores

El plan de seguimiento ha evaluado tanto el estado del río y la vegetación de ribera como los beneficios sociales y ecosistémicos. Este plan ha garantizado la transparencia y permitido valorar el impacto real de las acciones realizadas. En conjunto, estas acciones transversales han asegurado que la restauración fluvial sea no solo técnica, sino también participativa, transparente y replicable.

Actividad de educación ambiental en la zona del proyecto, orientada a acercar a la ciudadanía los valores ecológicos del río y su entorno.





5. Resultados clave

El proyecto deja como principal resultado **una nueva forma de intervenir en los ríos urbanos:** más integrada, más respetuosa con los procesos naturales y con mayor capacidad para compatibilizar infraestructura, biodiversidad y uso ciudadano. Su aportación no se limita a una obra concreta, sino que **consolida un modelo de restauración fluvial aplicable a otros puntos del Manzanares y a otros cauces urbanos con problemas similares.**

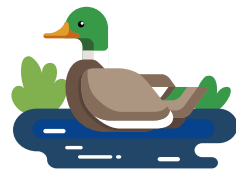
De forma pionera se ha demostrado que las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) pueden mejorar el funcionamiento de infraestructuras hidráulicas muy transformadas y, al mismo tiempo, recuperar valores ecológicos y paisajísticos. La actuación sobre el aliviadero de Abroñigales ha permitido ganar espacio para el río, suavizar el impacto del vertido y favorecer la continuidad del corredor fluvial. A ello se suman la restauración ambiental mediante bioingeniería que refuerza la estabilidad del margen izquierdo y la recuperación del bosque de ribera. Algunas cifras ayudan a resumir este cambio: se han recuperado 160 metros de margen renaturalizado en contacto con el río, incluyendo la plantación de 6.329 ejemplares arbóreos y arbustivos y la eliminación de 569 m³ de es-collera del cauce.

El proyecto aporta también resultados concretos en términos de resiliencia y calidad ambiental. La ampliación de las zonas de alivio y disipación, junto con la revegetación y la estabilización de taludes, contribuye a reducir procesos erosivos, mejorar el hábitat y aumentar los servicios ecosistémicos del entorno. Además, se incorporan 772 metros de caminos y se genera un nuevo espacio de ocio y convivencia que refuerza la integración social y ambiental del espacio restaurado.



▲
Imagen del área renaturalizada, resultado de una actuación que recupera los procesos naturales del río y mejora su integración con el entorno urbano.

En conjunto, los resultados del proyecto muestran que la restauración fluvial urbana puede ir más allá de la corrección de impactos: puede convertirse en **una oportunidad para reconectar la ciudad con sus ríos**, mejorar la biodiversidad, reforzar la adaptación al cambio climático y generar referencias útiles para futuras actuaciones.



6. Beneficios obtenidos

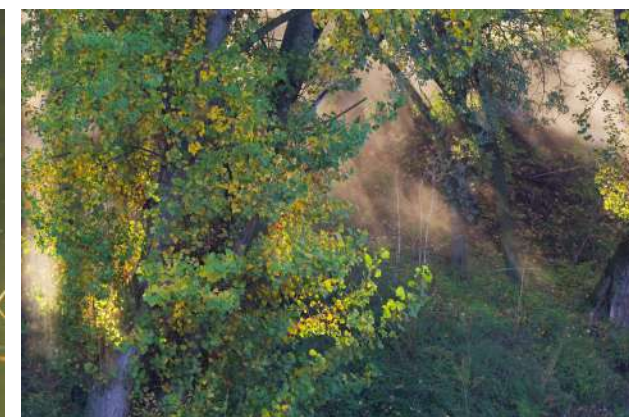
El proyecto de **Recuperación del ecosistema fluvial Manzanares–Gavia–Bulera** no solo busca mejorar el estado ambiental de un tramo degradado del río, sino también generar beneficios directos para la ciudad y sus habitantes.

Por un lado, las intervenciones previstas han permitido restaurar la continuidad fluvial y recuperar hábitats acuáticos y de ribera. La plantación de especies autóctonas y la eliminación de estructuras rígidas favorecen el aumento de la biodiversidad, la mejora de la calidad del agua y la resiliencia del ecosistema frente al cambio climático. La incorporación de técnicas de bioingeniería contribuye a estabilizar márgenes erosionados y reducir procesos de degradación que afectan a la fauna y flora local.

Por otra parte, la restauración de márgenes y el empleo de Soluciones basadas en la Naturaleza en las de infraestructuras hidráulicas ofrecen **nuevos espacios verdes accesibles** para el disfrute ciudadano, integrados en el marco del **Bosque Metropolitano de Madrid**. Estos espacios mejoran la calidad paisajística y generan áreas de encuentro, ocio saludable y educación ambiental, reforzando el vínculo de la población con su río.

Finalmente, las actuaciones realizadas constituyen **proyectos demostradores** de este tipo de soluciones innovadoras en entornos urbanos, aportando un aprendizaje para futuras actuaciones en otros puntos del río Manzanares y en otras ciudades que afronten retos similares.

El proyecto refuerza el papel de Madrid en el cumplimiento de las políticas europeas y nacionales en materia de biodiversidad, cambio climático y sostenibilidad urbana, en el marco de la **Estrategia de Sostenibilidad Ambiental Madrid 360**.



Glosario breve

- **Bioingeniería.** Conjunto de técnicas que utilizan materiales vivos (plantas, suelos, madera) combinados con estructuras naturales o blandas para estabilizar suelos y márgenes, restaurar ecosistemas y prevenir la erosión, imitando procesos naturales.
- **Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN).** Acciones que se inspiran y apoyan en los ecosistemas y sus procesos para abordar retos ambientales, sociales y económicos, aportando beneficios simultáneos a la biodiversidad y a la sociedad.
- **Servicios ecosistémicos.** Beneficios directos e indirectos que las personas obtenemos de los ecosistemas, como la regulación del clima, el suministro de agua, la polinización, el disfrute recreativo y la captura de carbono.
- **Infraestructura verde.** Red planificada de espacios naturales y seminaturales (parques, bosques, corredores fluviales, zonas agrícolas) que aporta servicios ecosistémicos y mejora la resiliencia y calidad de vida en entornos urbanos y rurales.
- **Infraestructura azul.** Conjunto de sistemas hídricos naturales o artificiales (ríos, lagos, humedales, canales) diseñados y gestionados para mejorar la gestión del agua, la biodiversidad y la adaptación al cambio climático en los territorios.
- **Muros krainer.** Técnica de bioingeniería fluvial que combina troncos de madera colocados en paralelo, relleno de suelo y plantación de vegetación, creando estructuras vivas que estabilizan taludes y márgenes frente a la erosión.

Recuperación del ecosistema fluvial Manzanares-Gavia-Bulera. Infraestructura verde y azul Bosque Metropolitano de Madrid cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU.





bosquemetropolitano.madrid.es/recuperacion-ecosistemas/