



Una guía para apoyar
la elección, el diseño
y la implementación
de las

medidas naturales
de retención de
agua en Europa

Recoger los múltiples
beneficios de las soluciones
basadas en la naturaleza



Medidas naturales de retención de agua

www.nwrp.eu





UNA GUÍA PARA APOYAR LA ELECCIÓN, EL DISEÑO Y LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS NATURALES DE RETENCIÓN DE AGUA EN EUROPA

*Recoger los múltiples beneficios de
las soluciones basadas en la naturaleza*

COMISIÓN EUROPEA
Dirección General de Medio Ambiente
Dirección C — Calidad de vida, agua y aire
Unidad C1 — Agua

Responsables del proyecto: Lucía BERNAL-SAUKKONEN y Evdokia ACHILLEOS

Contacto: env-water@ec.europa.eu

Comisión Europea

B-1049 Bruselas

2014

Esta guía se ha desarrollado como parte del proyecto piloto de las NWRM financiado por la Dirección General de Medio Ambiente, la Comisión Europea (contrato 07.0330/2013/659147/SER/ENV.C1), coordinado por la Oficina Internacional del Agua (Francia), junto con ACTeon (Francia), AMEC Foster Wheeler (Reino Unido), BEF (Estados Bálticos), ENVECO (Suecia), IACO (Chipre), IMDEA Water (España), REC (Hungría/Europa central y oriental), REKK inc. (Hungría), SLU (Suecia) y SRUC (Reino Unido) como socios.

Autores

Pierre Strosser (ACTeon), Gonzalo Delacámara (IMDEA), Anaïs Hanus (ACTeon), Heather Williams (AMEC Foster Wheeler) y Nick Jaritt (AMEC Foster Wheeler)

Colaboradores

Thomas Breinig (SMIVAL, Francia. Estudio de caso Lèze), Dennis Collentine (SLU), Elia Desmot (OIEau), Heidrun Fammmler (BEF), Benoit Fribourg-Blanc (OIEau), Martyn Futter (SLU), Carlos Mario Gómez (IMDEA), Ayis Iacovides (IACO), Estefanía Ibáñez (IMDEA), Marta Rodríguez (IMDEA) Jovanka Ignjatovic (REC), Mats Ivarsson (ENVECO), Maggie Kossida (Seven), Imola Koszta (REC), Alistair Mc Vittie (SRUC), Verena Mattheiss (ACTeon), Guillaume Michel (ACTeon), Ignacio Rodríguez Muñoz (Confederación Hidrográfica del Duero, España. Estudio de caso Órbigo), Gloria de Paoli (ACTeon), Sonia Siauve (OIEau), Gábor Ungvári (REKK), Ventsislav Vassilev (REC, Bulgaria. Estudio de caso Persina), Kristina Veidemane (BEF) y Outi Wahlroos (universidad de Helsinki, Finlandia, estudio de caso Nummela)

Diseño y planos

Nicolas Weiller (ACTeon)

Las publicaciones de los proyectos de las NWRM están disponibles en: <http://www.nwrm.eu>

Agradecimientos

Esta guía se ha desarrollado con las valiosas aportaciones y los comentarios de expertos que han contribuido a los estudios de los casos y los participantes de los talleres organizados dentro del contexto del proyecto piloto de las NWRM, en particular los expertos que asistieron al taller de orientación de las NWRM en París el 4 de diciembre de 2014, por ejemplo: Jan Cools (Milieu, Bélgica), Tamas Gruber (WWF Hungría), Samantha Jane Hughes (CITAB/UTAD, Portugal), Martin Janes (River Restoration Centre, Reino Unido), Fernando Magdaleno (CEDEX, España), Sandra Manning-Jones (Sussex Flow Initiative, Reino Unido), Josée Peress (ONEMA, Francia) y Suzanne Simmons (CIRIA, Reino Unido).

Cita sugerida

P. Strosser, G. Delacámara, A. Hanus, H. Williams y N. Jaritt. 2015. Una guía para apoyar la elección, el diseño y la implementación de las medidas naturales de retención de agua en Europa. Recoger los múltiples beneficios de las soluciones basadas en la naturaleza. Versión final de abril 2015.

Europe Direct es un servicio de información para ayudarle a encontrar respuestas a sus preguntas sobre la Unión Europea.

Número de teléfono gratuito (*):

00 800 6 7 8 9 10 11

(* La información es gratuita, como la mayoría de las llamadas (algunos operadores, cabinas telefónicas u hoteles podrían cobrarle la llamada).

Aviso legal

Este documento ha sido preparado por la Comisión Europea. Sin embargo, solo refleja los puntos de vista de los autores; por lo tanto, la Comisión Europea no asume responsabilidad alguna por el uso que pudiera hacerse de la información aquí contenida.

Encontrará más información sobre la Unión Europea en Internet (<http://www.europa.eu>).

Luxemburgo: Oficina de publicaciones de la Unión Europea, 2014

ISBN 978-92-79-48989-1

doc: 10.2779/563435

© Unión Europea, 2014

Se autoriza la reproducción siempre y cuando se indique la fuente.

Impreso en Francia

Foto de la cubierta © Jean-Louis Zimmermann 2006

QUÉ DEBE SABER ANTES DE LEER ESTA GUÍA

Los gestores de recursos hidráulicos, los órganos de planificación para el uso del terreno rural y urbano, las organizaciones de protección a la naturaleza, los profesionales de la agricultura y gestores forestales, las autoridades públicas y partes interesadas, cada vez muestran un **mayor interés en las medidas naturales de retención de agua (NWRM por sus siglas en inglés)**. Su interés radica en los múltiples beneficios que pueden suministrar las NWRM y en su capacidad de alcanzar los objetivos de diferentes políticas de la Unión Europea (UE) incluyendo, *entre otras*: la Directiva marco sobre el agua (DMA)¹, la Directiva sobre inundaciones (DI)², la Estrategia sobre biodiversidad de la UE³, la Acción contra la escasez del agua y la sequía de la UE⁴, la Estrategia de adaptación al cambio climático de la UE⁵ o la Directiva marco sobre la Estrategia Marina⁶.

Para apoyar la implementación de las NWRM, la Comisión Europea (CE) lanzó en años pasados **una serie de iniciativas basadas en las NWRM**, dentro del contexto de la Estrategia Común de Implantación (ECI) de la DMA. Estas incluían en particular: (1) un **estudio exploratorio** orientado a identificar las NWRM junto con los costes y beneficios esperables⁷ (2) una **evaluación previa** de la eficacia de las NWRM para apoyar el logro de los objetivos políticos acerca del agua en la UE⁸; (3) un **proyecto piloto de las NWRM** que combine el establecimiento de una base informática de las NWRM en la web con el apoyo en caso de emergencia de una "comunidad de práctica"⁹ de NWRM; (4) el desarrollo de un **documento de política NWRM** que abogue por una

1 La DIRECTIVA 2000/60/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO del 23 de octubre de 2000 establece un marco de acción comunitaria en el ámbito de la política hidrológica. http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html

2 DIRECTIVA 2007/60/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO del 23 de octubre de 2007 para la evaluación y gestión de los riesgos de inundación. http://ec.europa.eu/environment/water/flood_risk/key_docs.htm

3 COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES. Nuestro seguro de vida, nuestro capital natural: la estrategia de biodiversidad de la UE para 2020. COM(2011) 244 final. <http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/>

4 COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO Y EL CONSEJO. Dirigida al reto de la escasez de agua y las sequías en la Unión Europea. COM(2007) 414 final http://ec.europa.eu/environment/water/quantity/eu_action.htm

5 COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, EL CONSEJO, EL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y EL COMITÉ DE LAS REGIONES. Una estrategia de la UE para adaptarse al cambio climático. COM(2013) 216. http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/documentation_en.htm

6 La DIRECTIVA 2008/56/CE DEL PARLAMENTO Y EL CONSEJO EUROPEO del martes 17 de junio de 2008 establece un marco de acción comunitaria en el ámbito de la política del entorno marino (Directiva marco sobre la estrategia marina). http://ec.europa.eu/environment/marine/eu-coast-and-marine-policy/marine-strategy-framework-directive/index_en.htm

7 Stella Consulting (2012). Costes, beneficios y evidencias climáticas de las medidas naturales de retención de agua (NWRM). Informe final.

8 Centro Común de Investigación. 2012. Evaluación de la eficacia de las medidas naturales de retención de agua. Apoyado por el Plan para salvaguardar los recursos hidráulicos en Europa de la UE. Informes científicos y políticos del Centro Común de Investigación (JRC por sus siglas en inglés). http://ec.europa.eu/environment/water/blueprint/pdf/EUR25551EN_JRC_Blueprint_NWRM.pdf

9 <http://www.nwrm.eu>

mejor utilización de las NWRM¹⁰. Además, dentro de los Estados miembros de la UE se están llevando a cabo muchas iniciativas para apoyar el diseño y la implementación de (subgrupos) de las NWRM.

Esta guía, titulada *Una guía para apoyar la elección, el diseño y la implementación de las medidas naturales de retención de agua en Europa - recoger los múltiples beneficios de soluciones basadas en la naturaleza* se ha desarrollado como parte del proyecto de las NWRM. Enfatiza los múltiples beneficios que pueden suministrar las NWRM, la coordinación política requerida y la coherencia necesaria para hacer el mejor uso de las mismas.



Si desea más información de las iniciativas de la UE acerca de las NWRM, póngase en contacto con: Env-water@ec.europa.eu

- ✓ El objetivo es **apoyar la selección, el diseño y la implementación de las NWRM** en Europa.
- ✓ Se dirige a **directivos, tomadores de decisiones, expertos y personas interesadas** involucrados en la selección, el diseño y la implementación de las NWRM como parte de los planes y programas dedicados al agua, las inundaciones, la biodiversidad, la adaptación, el cambio climático, los temas forestales, agrarios o urbanos. Además, la guía puede tener valor para proyectos de financiación de organizaciones dentro de estos campos políticos.
- ✓ Una ayuda es **navegar** a través de la base informativa sobre las NWRM en Internet (<http://www.nwrn.eu>), pues propone pasos lógicos para acceder a diferentes tipos de información y experiencias que se han recogido aquí.

La guía complementa:

- ✓ Al **documento político de las NWRM UE** que establece la cobertura política general y la importancia de implementar las NWRM para el agua y las políticas relacionadas.
- ✓ A la **guía** existente de **procesos de planificación** que considera las NWRM como opciones prácticas para lograr objetivos políticos individuales (p. ej., la guía para la planificación de la gestión de la cuenca del río, la planificación urbana, el desarrollo de planes de gestión de bosques sostenibles, etc.).
- ✓ A la **orientación** existente para el **diseño y la implementación de medidas como las NWRM** propuestas a sectores individuales (véase en la página siguiente una lista no exhaustiva del documento de orientación).

¹⁰ Comisión Europea. 2014. Documento político de la UE sobre las medidas naturales de retención del agua. Por el equipo de trabajo del programa de medidas, equipo redactor de la ECI de la DMA. https://circabc.europa.eu/sd/a/2457165b-3f12-4935-819a-c40324d22ad3/Policy%20Document%20on%20Natural%20Water%20Retention%20Measures_Final.pdf - https://circabc.europa.eu/sd/a/2457165b-3f12-4935-819a-c40324d22ad3/Policy%20Document%20on%20Natural%20Water%20Retention%20Measures_Final.pdf



¿Interesado en la implementación y el diseño detallado de una NWRM concreta? Con esto, es posible que ya obtenga orientación

Busque la orientación práctica el conocimiento desarrollado en su país para una NWRM en concreto. Esta guía no se centra en las NWRM en sí, sino en asuntos relacionados con ellas, como son los sistemas de drenaje sostenible, las medidas de conservación del suelo, las características de atenuación de escorrentías y la restauración del suelo. Consúltese por ejemplo:

- Referencia general: PNUMA, colaboración PNUMA-DH – UICN, TNC y el WRI. 2014. Green Infrastructure Guide for Water Management: Ecosystem-based management approaches for water-related infrastructure projects
- Rural SuDs: Environment Agency. 2012. Rural Sustainable Drainage Systems (RSuDS)
- Agricultura: Natural England. January 2013 Entry Level Stewardship Environmental Stewardship Handbook. Cuarta edición.
- Centrado en el sector forestal: Aurélien Bansept y Julien Fiquepron. 2014. Protéger et valoriser l'eau forestière. Guide pratique national, réalisé dans le cadre du programme 'EAU + FOR' - 2014
- Centrado en la hidromorfología: Stanford, J. A., Ward, J. V., Liss, W. J., Frissell, C. A., Williams, R. N., Lichatowich, J. A. y Coutant, C. C. 1996. A General Protocol for Restoration of Regulated Rivers. Regulated Rivers-Research and Management, 12, 391-413
- Centrado en la restauración de los ríos: Onema, 2010, actualizado en 2012. La restauration des cours d'eau: recueil d'expérience sur l'hydromorphologie (<http://www.onema.fr/Hydromorphologie,510>, en inglés y francés)
- Centrado en las medidas urbanas: Woods-Ballard, B., Kellagher, R., Martin, P., Jefferies, C., Bray, R y Shaffer, P 2007 The SuDS Manual. CIRIA report c697. www.susdrain.org

Para consultar otras referencias básicas, visite la página web de las NWRM.

La guía se centra en las necesidades que deben tenerse en cuenta en cualquier proceso de planificación dado (cuenca hidrográfica/rural/urbana) que garantice que las NWRM se han examinado adecuadamente. Esta guía **no**:

- ✓ **Repite el conocimiento básico sobre planificación y desarrollo espacial, así como de agua, tierra y suelo** ni otro conocimiento existente sobre planificación sectorial. Estos están bien indicados en documentos guías existentes desarrollados a nivel de la UE y de los países para diversos sectores y temas relacionados con la gestión (del agua). Esta guía se centra en abordar **las peculiaridades y diferencias que podrían surgir al considerar las NWRM** bajo el punto de vista de los objetivos propuestos, la identificación de los temas de gestión, la evaluación de efectos potenciales/eficacia u "organizarse" para una consecución efectiva y con éxito.
- ✓ **Establece pasos obligatorios** que tendrá que añadir a los procesos de planificación existentes. Es una **fuentes de inspiración** que le puede ayudar a conceder a las NWRM el papel que les corresponde, adaptado a su propio contexto y territorio, incluso si la conclusión final de su evaluación es: "No puedo implementar las NWRM". En muchos casos, la experiencia propia brinda ideas adicionales y complementa los elementos presentados en esta guía.
- ✓ **Propone estándares** para el diseño de las NWRM. Aún así, en la caja de herramientas de las NWRM integrada en esta guía están las tarjetas de identidad de las mismas, donde encontrará alguna información de importancia que puede ayudarle a diseñar las NWRM bajo las condiciones específicas del lugar.
- ✓ **Reitera el contenido técnico** de los documentos de síntesis dirigidos a evaluaciones y temas políticos desarrollados bajo el proyecto piloto de las NWRM de la UE (véase a continuación la lista de los documentos de síntesis). Encontrará estos documentos de síntesis (DS) en www.nwrm.eu/synthesis-documents/.



Documentos de síntesis desarrollados por el proyecto piloto NWRM de la UE

La UE ha desarrollado doce documentos de síntesis (DS) para el proyecto piloto NWRM, dirigido a los siguientes campos temáticos:

DS n.º 0: Introducción a las NWRM

DS n.º 1: Impactos biofísicos y eficacia de las NWRM

DS n.º 2: ¿Cuál es eficacia de las NWRM a la hora de contribuir al logro de los objetivos políticos?

DS n.º 3: Métodos de evaluación de eficacia de las NWRM

DS n.º 4: ¿Cuáles son los beneficios de las NWRM?

DS n.º 5: ¿Cuáles son los costes de las NWRM?

DS n.º 6: ¿Cuál es la relación costes-eficacia de las NWRM?

DS n.º 7: Métodos de evaluación económica para los costes y beneficios de las NWRM

DS n.º 8: "Ventanas de oportunidades" para las NWRM

DS n.º 9: Barreras y factores de éxito para las NWRM

DS n.º 10: Coordinación política vinculada a las NWRM: ¿cómo se integran en las diversas directivas europeas?

DS n.º 11: ¿Cómo pueden financiarse las NWRM?

ENCUENTRE SU CAMINO A TRAVÉS DE LA GUÍA

1	¿QUÉ HACE QUE UNA MEDIDA SEA UNA MEDIDA NATURAL DE RETENCIÓN DEL AGUA?	10
2	MOTIVOS PARA SELECCIONAR E IMPLEMENTAR LAS NWRM	14
3	MEJORAR LA COLABORACIÓN POLÍTICA PARA EXTRAER LO MEJOR DE LAS NWRM PARA SU PROCESO DE PLANIFICACIÓN	20
4	SELECCIONAR, DISEÑAR E IMPLEMENTAR LAS CONDICIONES PREVIAS DE LAS NWRM PARA ASEGURARSE SU EFICACIA	38
5	VEA LAS EXPERIENCIAS DE LAS "NWRM EN LA PRÁCTICA"	60
	GLOSARIO DE LAS NWRM	88
	REFERENCIAS CLAVES	92

CÓMO NAVEGAR POR LA GUÍA

La guía combina texto general con ilustraciones prácticas cuyas fuentes se han analizado a partir de una amplia gama de experiencias analizadas dentro del marco del proyecto piloto de las NWRM con fondos de la UE. Al leer esta guía encontrará tres símbolos que le ayudarán a entender la clase de información proporcionada en las casillas.



Representa la **ilustración** describiendo la NWRM implementada, los resultados de las evaluaciones o los procesos de planificación puestos en marcha para apoyar la aplicación de la NWRM.



Indica un estudio de evaluación orientado a identificar las NWRM junto con los costes y beneficios esperables.



Ofrece **advertencias** para evitar extraer conclusiones demasiado simplistas de los elementos presentados. Es obvio que la vida real siempre es más compleja a cómo se presente en la guía.



1 ¿Qué hace que una medida sea una medida natural de retención de agua?

Las medidas naturales de retención de agua, o NWRM, son medidas cuya función primordial es mejorar y/o restaurar la capacidad de retención del suelo natural y creado por el hombre, así como de los ecosistemas acuáticos. El resultado es que ofrecen una gama de servicios y múltiples beneficios a la población, al tiempo que contribuyen a lograr alcanzar los objetivos de diversas estrategias y políticas medioambientales.

Tal y como se define en el documento político de las NWRM de la UE (véase casilla 1¹¹), las NWRM

- ✓ **Retienen el agua** (escorrentías o caudal del río) más allá de la capacidad existente de los sistemas, liberándola a una tasa controlada o infiltrándola en las aguas subterráneas¹².
- ✓ Utilizan la capacidad de retención del suelo y los ecosistemas acuáticos para **proporcionar otro entorno y mejorar el bienestar**, tales como la calidad del agua, la biodiversidad, el valor útil o la resistencia y adaptación a los efectos creados por el cambio climático.
- ✓ Suelen aplicarse normalmente a "**pequeña escala**", en comparación al tamaño de la cuenca hidrográfica o la zona donde se implementen.
- ✓ Emulan un **proceso natural** aunque no siempre se den características "naturales" en los mismos (como claramente se demuestra en el caso de los techos verdes).

La definición de NWRM tiene un único propósito (salvaguardar, mejorar o restaurar el potencial de almacenamiento del agua) y emplear un conjunto de medios en particular (utilizando procesos naturales). El carácter distintivo actual de las NWRM radica en esto último.



Recuadro 1

La definición de las NWRM tal y como se proporciona en el documento político de la UE

Las medidas naturales de retención del agua son **medidas multifuncionales** que pretenden proteger los recursos hídricos y se dirigen a los retos relacionados con el agua con el fin de **restaurar o mantener los ecosistemas**, así como las **funciones y características naturales** de las masas de agua empleadas **en recursos y procesos naturales**.

Los puntos centrales de la aplicación de las NWRM son **mejorar la capacidad de retención de acuíferos, suelos y ecosistemas acuáticos y dependientes del agua** con la intención de mejorar su estado. La aplicación de las NWRM apoya la **infraestructura verde**, mejora el **estado cuantitativo de las masas de agua** como tales y reduce la **vulnerabilidad frente a inundaciones y sequías**. Tienen un efecto positivo sobre **el estado químico y ecológico de las masas de agua** al restablecer el funcionamiento natural de los ecosistemas y servicios que proporcionan. Así, los ecosistemas restablecidos contribuyen a **la adaptación y reducción del cambio climático**.

11 Comisión Europea. 2014. Documento político de la UE sobre las medidas naturales de retención de agua. Por el equipo de trabajo del programa de medidas, equipo redactor de la ECI de la DMA.

12 Tenga en cuenta que no todas las medidas que sirven para aumentar el almacenamiento del agua en cuerpos acuáticos forman parte de una NWRM. Otras alternativas, como opciones de ahorro de agua, medidas de eficiencia hidráulica, depuración, gestión de la demanda y otras, que pueden ser el resultado de la mejora de los cuerpos acuáticos y de su potencial de retención, podrían no ser consideradas como NWRM.

Los miembros que componen el **grupo de las NWRM** son de muy diversa clase, así como el uso de la tierra en donde pueden aplicarse. Encontrará muchos ejemplos de las NWRM en su caja de herramientas adjunta que permite:

- ✓ **Modificar ecosistemas de forma directa o indirecta** (mediante cambios en las prácticas de gestión del suelo y el agua).
- ✓ Centrarse en un **sector específico** (agricultura, por ejemplo) o **poder aplicarse en otros ámbitos y entornos (rurales y urbanos)**. En general y teóricamente, las NWRM son importantes para cualquier uso que se haga de la tierra y sector si se aplican adecuadamente.

Las NWRM no son medidas nuevas, ya que llevan aplicándose desde hace tiempo en países y ámbitos diferentes. Seguramente ya haya oído hablar e incluso utilizado las NWRM bajo otros nombres y jerga especializada. Vea algunos ejemplos en el recuadro 2. Sin embargo, lo que sí es nuevo es el reconocimiento de sus **múltiples beneficios** que permiten aplicarse en áreas políticas diferentes a las que se desarrollaron y implementaron tradicionalmente.

Cuando lea y examine en esta guía las diversas experiencias que ofrecen las NWRM, comprobará que una NWRM raramente se aplica aislada, ya que se **implementa básicamente combinada con otra(s) NWRM, y a menudo con infraestructuras grises**. El reto es encontrar la combinación adecuada de medidas que respondan a las características y la gestión de su cuenca hidrográfica o proceso de planificación.



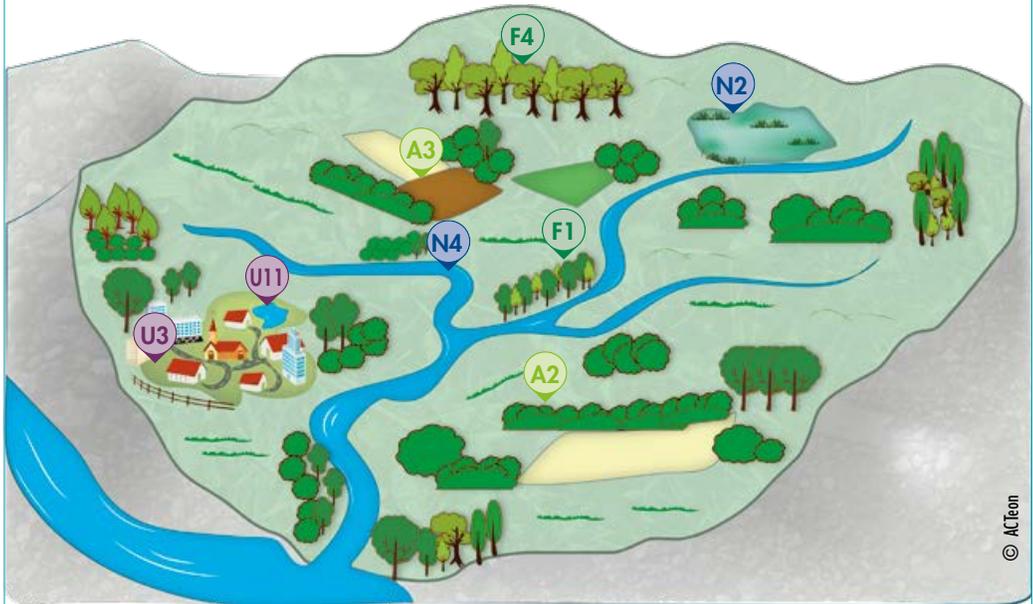
Recuadro 2

Los muchos nombres de los miembros del grupo de las NWRM.

Muchas de las medidas de las NWRM no son nuevas y ya se han implementado; incluso puede ser que ya lo haya hecho usted mismo. Pueden resultarles nuevas a los especialistas del agua, al introducirse en un dominio inspirado en primera línea por pioneros en la planificación urbana y rural, la conservación de la naturaleza y la adaptación al cambio climático. Es posible que le suenen términos como: infraestructuras verdes; enfoques basados en el ecosistema o la naturaleza; prácticas basadas en el suelo; prácticas para la conservación del suelo; ofrecer "espacio al río" o "dejar espacio al agua"; restablecimiento de humedales; gestión sostenible o natural de inundaciones; sistemas sostenibles de drenaje (SuDS); prácticas de bioingeniería; recogida de agua; características de atenuación de escorrentías (RAF) ... y seguramente muchos más. Estos términos no son sinónimos, sin embargo, hacen referencia a algunos de los miembros y las características de la gran familia que conforman las NWRM.



Esquema de cuenca hidrográfica con 8 NWRM que abarca una serie de sectores y tipos de medidas



© ACTeon

A2 Barreras y bordes de contención	F1 Riberas forestales de contención
A3 Cultivo rotativo	F4 Plantación seleccionada para recoger precipitaciones
U3 Superficies permeables	N2 Gestión y restauración de humedales
U11 Estanques de retención	N4 Restaurar meandros



2

Motivos para seleccionar e implementar las NWRM

Usted tendrá sus propias razones a la hora de seleccionar, designar y aplicar las NWRM dependiendo de su puesto y responsabilidad, así como de las características del entorno que lo rodee. Aún así, existen cinco razones fundamentales en la selección e implementación de las NWRM, en cuanto a la diversidad de gestión y los retos políticos se refiere.

Dotan de más espacio a la naturaleza

Restaurar o establecer funciones naturales, procesos y ecosistemas puede ser su **principio guía fundamental** en el desarrollo y la implementación de políticas. Este principio es el elemento esencial que define las NWRM, ya que contiene las características que subyacen en la naturaleza para actuar a largo plazo y mejorar la capacidad de resistencia de nuestro entorno. Al permitir que sea la propia naturaleza la que se encargue de realizar esta tarea, las NWRM también tienen una ventaja competitiva a largo plazo frente a la infraestructura gris, la cual requiere un continuo flujo de aportaciones a través del tiempo para su funcionamiento. Asimismo, una mejor integración de las medidas en el entorno también contribuye a que la población local acepte mejor dichas medidas.

Proporcionan múltiples beneficios

Las NWRM pueden brindar beneficios al mismo tiempo a diferentes sectores y personas y, por lo tanto, conseguir que **obtengan ventajas compartidas, mejorar el bienestar de los habitantes y abrir oportunidades en diversos ámbitos de la economía**. Por ejemplo, las NWRM pueden reducir el riesgo de inundaciones al tiempo que mejoran la calidad del agua; retienen el carbono beneficiando a la diversidad; regulan el almacenamiento del agua y mejoran su suministro; reducen la necesidad de una costosa infraestructura para gestionar el agua de lluvia regenerando el entorno y vuelven las ciudades más verdes, al tiempo que ofrecen ventajas a sus habitantes.

Contribuyen al logro simultáneo de diferentes objetivos políticos

Al ofrecer **múltiples beneficios**, las NWRM contribuyen al logro de **diversos objetivos políticos de la UE**. Estos pueden ser: mejorar el estado de los ecosistemas acuáticos en la línea de los objetivos y requisitos de la Directiva marco sobre el agua de la UE; reducir el riesgo de inundaciones en zonas y poblaciones vulnerables, de conformidad con los objetivos de la Directiva sobre inundaciones; mejorar la biodiversidad y promover la consecución de las metas de la Estrategia de biodiversidad de la UE; fomentar la capacidad de adaptación de los sistemas y contribuir a la adaptación al cambio climático; controlar la escasez y sequía del agua; contribuir a una planificación urbana que sea sostenible y mejorar la calidad del entorno en el que vivimos¹³. En determinadas condiciones, las contribuciones simultáneas que ofrecen las NWRM a los diversos objetivos políticos pueden servir para orientar la coordinación política, las sinergias y la coherencia. En muchas de las políticas de la UE ya se hacen referencias explícitas a las NWRM (véase tabla 1) como un medio para lograr sus objetivos individuales.

¹³ Otras políticas que podrían beneficiarse de su implantación incluyen: la Directiva de tratamiento de aguas residuales urbanas, la Directiva sobre aguas de baño, la Directiva de aguas subterráneas, la gestión forestal sostenible y la utilización de la tierra como recurso.

Proporcionan soluciones rentables

Las NWRM pueden ser **soluciones rentables** si comparamos sus costes de establecimiento, operatividad y mantenimiento con las soluciones de ingeniería tradicionales y de infraestructura gris. En algunos casos, sus costes financieros y la eficacia de cara a obtener un único objetivo, pueden ya hacerlas más efectivas en términos de costes, en particular desde una perspectiva a largo plazo. En otros, puede que necesite tener en cuenta el factor contributivo que le permita alcanzar variados objetivos políticos si quiere obtener una rentabilidad de los costes. La facultad de suministrar múltiples beneficios de forma simultánea es una de las razones principales por la que las NWRM son económicamente atractivas en general. Otra ventaja a largo plazo, digna de tenerse en cuenta, es la mayor resistencia que las NWRM ofrecen contra peligros naturales, como riesgos de inundaciones o sismos (comparada con la infraestructura gris).

Existen muchas oportunidades para financiar las NWRM

Gracias a su potencial a la hora de suministrar múltiples beneficios y contribuir a la consecución de diferentes objetivos políticos, usted podrá encontrar muchos beneficiarios potencialmente interesados en apoyar la NWRM que le interese. Las NWRM pueden obtener **ayuda financiera**

de una amplia gama de subvenciones públicas (nacionales y de la UE), **de acuerdos voluntarios o fondos de compensación**. Todos ellos pueden servir como facilitadores para su implementación, en particular si algunos de los beneficios no son solo para los encargados de llevarlos a la práctica y/o de financiar la medida. Por ejemplo, existen incentivos financieros que pueden ayudar a llevar a cabo prácticas de conservación del suelo beneficiosas para todos los afectados por la contaminación difusa, el riesgo de erosión e inundación, incluso en casos en los que existan campos considerados desfavorables

para la agricultura y las rentas rurales.

Sin embargo: sea crítico a la hora de escoger e implementar las NWRM, ya que no son la cura de todos los males.

Como comprenderá cuando lea los siguientes capítulos de esta guía, para poder ofrecer múltiples beneficios y contribuir al mismo tiempo a la consecución de diferentes objetivos políticos, se requiere un cuidadoso diseño y selección de las NWRM. En algunos casos, el papel principal de las NWRM será complementar una infraestructura gris de gran escala. Esto sirve como ayuda a la hora de minimizar el tamaño (y los costes) de la infraestructura gris y también puede reducir o compensar los efectos potencialmente negativos de ella. En general, las NWRM deben ser adaptadas a sus condiciones específicas y no se debe asumir que otorgarán automáticamente múltiples beneficios (tal y como se indica en las tarjetas de identidad de las NWRM en su caja de herramientas).



Obtendrá más información acerca del mecanismo de financiación para apoyar la implementación de las NWRM en el apartado "Encuentre las subvenciones adecuadas". La financiación también se halla en el documento de síntesis DS n.º 11: ¿Cómo pueden financiarse las NWRM? (www.nwrm.eu/synthesis-documents/)

Sin embargo, **hay que darle a las NWRM la oportunidad** de contribuir al logro rentable de múltiples objetivos políticos.



Podrá encontrar más información de los efectos potenciales de las diferentes NWRM de forma resumida en www.nwrm.eu/benefitables y en los documentos de síntesis **DS n.º1: (Efectos biofísicos y eficacia de las NWRM)** y **DS n.º 2: (¿Cuál es el rendimiento de las NWRM a la hora de contribuir al logro de los objetivos políticos?)** (www.nwrm.eu/synthesis-documents/)



Recuadro 3

Mito y realidad de las NWRM

Existen mitos acerca de lo que las NWRM pueden suministrar o no. Los que abogan por las NWRM subrayan que son soluciones más rentables en cuanto a los costes que la infraestructura gris. Sin embargo, la rentabilidad de las NWRM no es una característica inmanente, ya que dependen del contexto, la medida y la política en cuestión. Además, las NWRM no son siempre más baratas que la estructura gris. Si los precios de la tierra en un país son elevados, las NWRM pueden ser opciones caras o al menos parecerlo. Además, las NWRM no pueden cubrir todos los retos políticos; por ejemplo, tienen un papel más bien marginal en el caso de inundaciones graves en caudales hidrológicos densamente poblados y con un alto nivel de desarrollo ya existente en la llanura de inundación.

Sin embargo, también hay mitos en lo que concierne a lo que la infraestructura gris y el enfoque tradicional sobre la gestión del agua pueden ofrecer. Los que prefieren la infraestructura gris argumentan a favor de su eficacia a la hora de contribuir a la aplicación de los objetivos políticos. Ahora bien, existe el riesgo de que los impactos directos e indirectos sobre el medio ambiente estén ocultos y se obvian las oportunidades perdidas al no contar con los múltiples beneficios que pueden suministrar las NWRM. Asimismo, los costes de implementación de la infraestructura gris pueden ser mucho mayores de los estimados en una evaluación previa, con posibles efectos graves en el presupuesto público y una pérdida de rentabilidad, comparada con los costes anticipados en la fase del diseño.



Tabla 1: ilustración de cómo las iniciativas políticas de la UE seleccionadas reconocen el papel potencial que tienen las NWRM para contribuir al logro de sus objetivos

Política de la UE	Objetivo(s) de política general	Vinculaciones explícitas o implícitas a las NWRM o similares	Fuente
Directiva marco sobre el agua	Dirigida a lograr que todas las aguas de Europa estén en buen estado	El anexo VI de la DMA proporciona una lista de las medidas que pueden tenerse en cuenta dentro de los programas de medidas. Estas incluyen, entre otras, la recreación y restauración de humedales.	La DIRECTIVA 2000/60/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y EL CONSEJO del 23 de octubre de 2000 establece un marco de acción comunitaria en el ámbito de la política hidrológica.
Directiva sobre inundaciones	Dirigida a reducir y gestionar el riesgo que las inundaciones tienen sobre la salud humana, el entorno, la herencia cultural y la actividad económica.	El artículo 7 de la Directiva sobre inundaciones especifica que los planes de gestión del riesgo de inundación también podrán incluir las prácticas de un uso de la tierra que sea sostenible, la mejora de la retención del agua, así como la inundación controlada de ciertas áreas en el caso de que sobrevenga una crecida.	DIRECTIVA 2007/60/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y EL CONSEJO del 23 de octubre de 2007 para la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.
Estrategia de adaptación al cambio climático	Dirigida a aumentar la resistencia climática en Europa y mejorar la preparación y capacidad de todos los niveles de gobernanza a fin de dar una respuesta a los efectos provocados por el cambio climático.	La Estrategia de adaptación de la UE hace un llamamiento a poner el énfasis en la incorporación de opciones beneficiosas para todos, de bajo coste y que no haya que lamentar. Esto incluye la gestión sostenible del agua y los sistemas de alerta temprana. Los enfoques fundamentados en el ecosistema suelen ser rentables en los diversos escenarios de aplicación. Son fácilmente accesibles y proporcionan múltiples beneficios, como la reducción del riesgo de inundación, la mejora de la calidad del agua y el aire y la disminución del efecto del calentamiento terrestre.	COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES. Una estrategia de la UE para la adaptación al cambio climático.
Infraestructura verde	Dirigida a mejorar el desarrollo de la infraestructura verde (GI por sus siglas en inglés) creando un marco que permita animar y facilitar proyectos GI dentro de instrumentos legales, políticos y financieros existentes y explotar sus beneficios para conseguir un desarrollo sostenible.	Las soluciones de infraestructura verde que potencian la resistencia frente a los desastres, también son parte integral de la política de la UE para la gestión de riesgos de desastres naturales. [...] A menudo, el efecto que estos acontecimientos tienen en la sociedad humana y en el entorno pueden reducirse aplicando soluciones GI, como las llanuras de inundación funcionales, el arbolado en riberas, los bosques de protección en zonas montañosas, las playas de barrera y los humedales costeros que pueden efectuarse de forma combinada con la infraestructura creada para reducir los desastres, como es el caso de los trabajos de protección de los ríos.	COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES. Infraestructura verde (GI) para mejorar el capital natural de Europa.

Política de la UE	Objetivo(s) de política general	Vinculaciones explícitas o implícitas a las NWRM o similares	Fuente
<p>Plan para salvaguardar los recursos hidrográficos en la UE</p>	<p>Dirigida a garantizar la cantidad suficiente de agua de calidad para las necesidades de las personas, la economía y el medio ambiente dentro de toda la UE.</p>	<p>El plan para salvaguardar los recursos hidrográficos en la UE fomenta la utilización de prácticas alternativas para la tierra que contribuyan a lograr un estado ecológico positivo de la DMA haciendo referencias específicas a las NWRM. En particular, establece lo siguiente: <i>Entre las medidas que pueden contribuir en gran alcance a limitar los efectos negativos de las inundaciones y sequías se encuentra la infraestructura verde, en concreto las NWRM. Estas incluyen el restablecimiento de las llanuras de inundación y los humedales que permiten recoger agua durante periodos de precipitaciones abundantes o excesivas para utilizarla cuando haya sequías. La infraestructura verde puede ayudar a garantizar el aprovisionamiento de servicios de los ecosistemas que están dentro de la línea perseguida por la Directiva de biodiversidad de la UE. La reducción del sellado del suelo es otra de las medidas que puede disminuir los riesgos de inundaciones. Estas medidas deben incluirse tanto en los planes hidrológicos de la cuenca como en los de gestión del riesgo hídrico (RBMP y FRMP por sus siglas en inglés) y deben tener prioridad de financiación dentro de los Fondos de Cohesión y Fondos Estructurales de la PAC.</i></p>	<p>COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES. Plan para salvaguardar los recursos hidrográficos de Europa (Blueprint)</p>
<p>Política Agraria Común (PAC)</p>	<p>Dirigida a mejorar el rendimiento medioambiental mediante un componente "ecológico" obligatorio de pagos directos que ayuden a subvencionar prácticas agrícolas beneficiosas para el clima y el entorno.</p>	<p>Las medidas ecológicas de la PAC (incluyendo la diversificación de los cultivos, la preservación de tierras de pastos permanentes y áreas de enfoque ecológico) constituirán el 30% de las subvenciones de granjas.</p>	<p>COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES. La PAC en el horizonte de 2020: responder a los retos futuros en el ámbito territorial, de los recursos naturales y alimentarios</p>
<p>Reglamento sobre desarrollo rural (RDR por sus siglas en inglés)</p>	<p>Restablecer, preservar y mejorar los ecosistemas relacionados con la agricultura y lo forestal</p>	<p>La retención del agua es un objetivo implícito en las prioridades de la UE para el desarrollo rural. El artículo 5 del reglamento 1305/2013 se refiere al restablecimiento, la preservación y mejora de ecosistemas relacionados con la agricultura y silvicultura, centrándose en los siguientes ámbitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) restablecimiento, preservación y mejora de la biodiversidad, incluidas las zonas Natura 2000 y otras enfrentadas a limitaciones naturales u otras específicas, así como a granjas de alto valor natural, así como el estado de los entornos europeos; b) mejora de la gestión hidrográfica, inclusive la de fertilizantes y pesticidas; c) prevención de la erosión del suelo y mejora de la gestión de la tierra. 	<p>REGLAMENTO (UE) N.º 1305/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y EL CONSEJO del 17 de diciembre de 2013 dirigido a fomentar el desarrollo rural mediante el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) y que revoca el Reglamento del Consejo (CE) N.º. 1698/2005.</p>



**Mejorar la
colaboración política
para obtener lo
mejor de las NWRM
en su proceso de
planificación**

3

Aprovechar las NWRM al máximo no es solo buscar y seleccionar un nuevo tipo de medida. Lo que cuenta es un cambio en la filosofía de gestión y planificación, siguiendo los siguientes principios claves:

Principio 1: conferir **prioridad a soluciones basadas en la naturaleza**.

Principio 2: contabilizar conjuntamente los **múltiples beneficios** potenciales de las medidas.

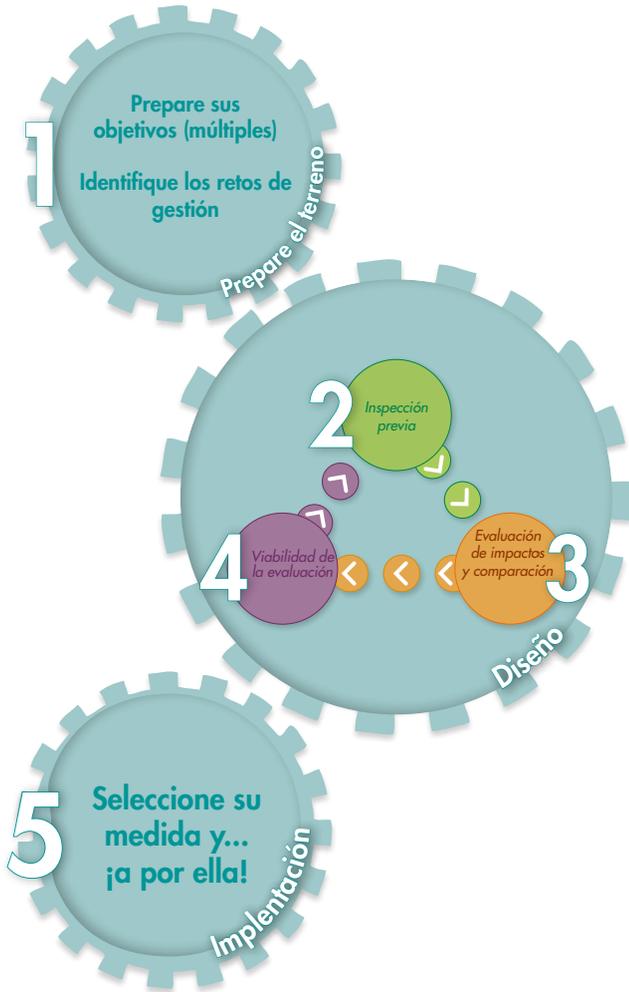
Principio 3: recoger todas las oportunidades que favorezcan la **integración de las políticas** y contribuciones simultáneas para los objetivos de políticas diferentes.

Principio 4: reflexionar acerca de un **paquete de medidas** desde el principio que puedan incluir tanto las NWRM como las medidas de infraestructura gris.

Durante las diversas fases es necesario realizar una cuidadosa adaptación de todos los procesos de planificación llevados a cabo en un nivel geográfico dado (véase ilustración más abajo), de manera que las oportunidades ofrecidas por las NWRM puedan considerarse adecuadamente y aprovecharse teniendo en cuenta sus limitaciones.



Pasos claves del proceso de planificación



PASO 1: ESTABLECER EL ESCENARIO E IDENTIFICAR LOS RETOS

CLAVES DE LA GESTIÓN

Si quiere actuar con seriedad con las NWRM, es necesario establecer el escenario de manera que:

- ✓ Los **múltiples "objetivos políticos"** que son importantes para el territorio estén incluidos en el proceso de planificación de forma claramente formulada. Mientras que a menudo los objetivos de muchos de los procesos de planificación suelen ser "unidimensionales" (p. ej., la mejora del estado del agua tal y como se requiere en la DMA o el tratamiento del riesgo de inundación como lo pide la FDI), el reto aquí es lograr que todos los objetivos políticos sean explícitos, inclusive aquellos que van más allá de la política hidrológica. La información importante incluye: los objetivos operativos de cada política; las zonas y/o los sectores donde se aplicarán; el plazo temporal de los objetivos políticos, las posibles exenciones de dichos objetivos y cómo se pueden aplicar/justificar. En algunos casos, puede haber prioridades entre los objetivos y la necesidad de detallarlos.
- ✓ Se ha desarrollado un **análisis integrado de las presiones actuales y futuras, así como de los retos**, del territorio principal. Es necesario que se identifiquen las **características biofísicas, sociales y económicas del territorio que sean importantes para las diversas políticas**. Asimismo, requiere que los problemas relevantes para las diversas políticas, junto con los sectores que sean la causa original de dichos problemas y las tendencias dentro de los desarrollos del sector, estén claramente detallados¹⁴. Esto sirve para ayudar a identificar los diferentes retos intercomunicados que es necesario afrontar en futuras acciones/medidas. También vale para detectar una posible incoherencia entre las acciones realizadas bajo diferentes dominios políticos.



Ilustración 1

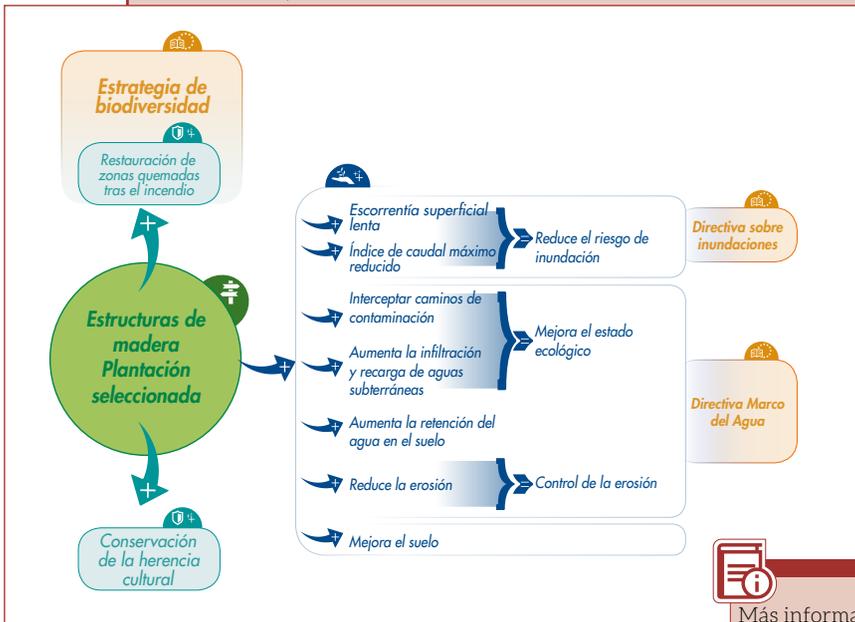
Los múltiples objetivos políticos de la gestión de retención de agua en los alrededores de la antigua ciudad de Olimpia, Elia, Grecia

Las medidas implementadas en el proyecto de gestión de retención de agua en un terreno más amplio que el de la antigua ciudad de Olimpia, incluyen la instalación temporal de estructuras empleando madera disponible en el lugar, junto con plantas seleccionadas que reduzcan la erosión después de un incendio, aumenten la retención de agua y estabilicen los declives de las colinas. Las medidas se fundamentan en el cambio de la morfología de la zona, así como en la composición del suelo; por ejemplo acortar la longitud de los declives, aumentar la rugosidad de la superficie y la infiltración del suelo, reducir el flujo máximo, atenuar la escorrentía de la superficie y los sedimentos. Los primeros objetivos al diseñar esta aplicación fueron la gestión de la erosión del suelo, el control de las inundaciones y su amortiguación, dentro del contexto

¹⁴ Es necesario, por ejemplo, abordar las siguientes cuestiones: ¿cuál es el estado actual y futuro del agua, el riesgo de inundación, el estado de la biodiversidad, la vulnerabilidad frente al cambio climático, el estado del entorno y las condiciones de vida de los habitantes? ¿Cuáles son los sectores principales que ejercen presiones y son la causa de que las situaciones actuales y futuras predecibles sean diferentes a lo que las diversas políticas y estrategias desean alcanzar?

del restablecimiento de la zona afectada por el incendio al ser de gran interés cultural (antigua ciudad de Olimpia). Se tuvieron en cuenta múltiples objetivos políticos:

- Preservación de la **herencia cultural** (rehabilitación del lugar arqueológico de la antigua ciudad de Olimpia)
- Tras el incendio, **se restauraron de zonas quemadas** (objetivos medioambientales, calidad mejorada de la vegetación y protección de ecosistemas forestales)
- **Reducción del riesgo de inundación** (utilizar las estructuras de madera para retener el agua y frenar su velocidad y realizar escorrentías en la superficie, cuyo resultado es un descenso de la frecuencia e intensidad de las inundaciones)
- **Control de la erosión** (atenuación de sedimentos)
- **Mejora de la calidad del suelo** (la reforestación de la zona ayudó a eliminar la capa hidrofóbica que se creó en el suelo tras los incendios y así aumentó la capacidad y calidad de almacenamiento de la tierra)
- **Objetivos de la DMA:** estado ecológico de las masas de agua (después de los graves incendios, la calidad del agua era escasa. La vegetación ayudó a mejorar la calidad de las aguas superficiales y la cantidad y calidad de las subterráneas gracias a una mayor infiltración)



Más información:
<http://www.nwrm.eu/>, estudio de caso. Gestión de retención del agua en los alrededores de la antigua ciudad de Olimpia Elia, Grecia (estudio de caso 36)



Ilustración 2

Reubicación de dique en el río Elba cerca de Lenzen, Alemania: proyecto de investigación que aborda los múltiples beneficios de las NWRM

Se reubicó en Alemania un dique a lo largo del río Elba para crear un área de retención de 420 ha de llanuras nuevas de inundación con diversos hábitats. La idea del esquema provino de un granjero local que vio el potencial que había si se vinculaban las actividades económicas y ecológicas a nivel local con el desarrollo regional dentro de las llanuras de inundación del Elba. Así, comenzó a conversar con científicos, administraciones y organismos regionales y nacionales hasta que su idea se integró después dentro del proyecto de diques de contención de inundaciones en el Estado federado de Brandemburgo. Esto significa que el esquema de desarrollo siempre tuvo en cuenta la protección contra las inundaciones y las mejoras medioambientales desde el principio de la planificación. Antes de su aplicación se llevó a cabo una amplia **investigación** y el esquema se estudió desde diferentes puntos de vista incluyendo la **navegación** (el Elba es una importante vía navegable), la optimización de los **beneficios de las inundaciones** fluviales, previniendo el **riesgo de inundaciones** por aguas subterráneas, recreando **hábitats** casi naturales (en particular, la reintroducción de la foresta aluvial). Para que la implementación de este proyecto tuviera éxito, era fundamental tener en cuenta los efectos, tanto a nivel local como de las corrientes aguas arriba y abajo, que hubiera sobre las necesidades humanas y la ecología.



Más información:
<http://www.nwrn.eu/>,
estudios de caso. Reubicación
de dique en el río Elba cerca de
Lenzen (estudio de caso 22)



Ilustración 3

Objetivos adicionales para abordar el esquema de "Atenuación de escorrentía rural" en Belford, Reino Unido

Las medidas aplicadas en Belford implican una red de pequeñas medidas para retener y demorar la escorrentía de un caudal hidrológico rural, como los estanques de retención y las funciones del caudal terrestre. Las medidas se implementaron con el fin de reducir el riesgo de crecidas por aguas abajo en Belford, mediante el almacenamiento y la atenuación de la inundación. Los retos políticos a considerar estuvieron principalmente vinculados a la **Directiva sobre inundaciones**, con el fin de adoptar las medidas adecuadas y coordinadas que redujeran el riesgo de inundación. Sin embargo, también se tuvieron en cuenta otros objetivos adicionales que mejoraran el **estado físico y químico de las aguas**, debido a la contaminación agrícola difusa, así como la **protección de los hábitats para especies de aves amenazadas y migratorias**.



Más información:
<http://www.nwrn.eu/>,
estudios de casos. Atenuación
de escorrentía rural en la
cuenca hidrográfica de Belford,
Reino Unido (estudio de caso
41)



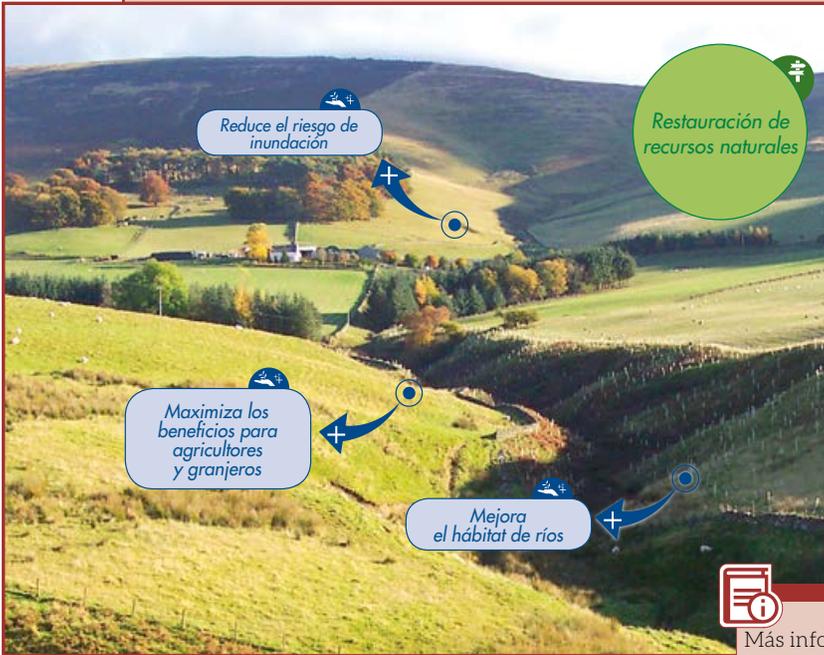
Ilustración 4

Evaluación del contexto de la cuenca hidrográfica para abordar múltiples retos políticos: el caso del Eddleston Water, Escocia

El Eddleston Water es un pequeño afluente del río Tweed que fluye 20 km antes de alcanzar al río principal del pueblo de Peebles. Con el paso del tiempo, el curso del río se alteró mucho y a principios del s. XIX se estrecharon largos tramos del mismo. Se produjeron otros cambios en la gestión de terreno, tanto en **el valle del río como en los declives de las colinas circundantes**, que también alteraron los drenajes del terreno. Todos estos cambios juntos dieron como resultado un **aumento del riesgo de crecidas** en Eddleston y Peebles, ya que las lluvias y las aguas de inundación fluyen más rápido y van directas desde los declives de las colinas y a lo largo de los canales del río en dirección a estas poblaciones. Al mismo tiempo, estos cambios han dañado el mismo **entorno del río**, dando lugar a la desaparición de más de un cuarto de su longitud

original y la **pérdida del hábitat** de animales y plantas, incluyendo al salmón y la trucha, así como de especies raras y protegidas como las nutrias y lampreas. El proyecto de restauración del Eddleston Water se dirige a los tres retos principales de la cuenca hidrográfica:

- Investigar la posibilidad de reducir el riesgo de crecidas en las poblaciones de Eddleston y Peebles restableciendo parte de las funciones naturales originales del caudal hidrográfico.
- Mejorar el hábitat del río para la fauna y la industria pesquera.
- Trabajar con los propietarios de las tierras y las poblaciones del valle de Eddleston para maximizar los beneficios que podrían obtenerse de este trabajo, al tiempo que se mantiene la rentabilidad de las granjas locales.



Más información y fuente:
http://tweedforum.org/publications/Leaflet_2013.pdf

PASO 2: INSPECCIONAR PREVIAMENTE LAS NWRM

Existen muchas medidas que pueden incluirse dentro de los apartados de las NWRM, sin embargo no todas serán importantes para su propia cuenca hidrográfica ni de utilidad para abordar los diversos retos que ha identificado mediante su análisis integrado. Hay al menos dos razones para ello:

- ✓ Algunas NWRM **no son importantes para su contexto** debido a muy diferentes motivos: la viabilidad técnica, los beneficios y la eficacia (esperados) están limitados por las condiciones biofísicas y socioeconómicas específicas al lugar o faltan las condiciones previas importantes para poder aplicar las medidas.
- ✓ A pesar de que se dice que una de las ventajas clave de las NWRM es proporcionar múltiples utilidades, no todas las **NWRM otorgan la misma clase de beneficios**. Esto queda patente en la ilustración a continuación que presenta los beneficios en potencia de un ejemplo de NWRM (véase www.nwrn.eu/benefit-tables), y está recogida en los catálogos de las NWRM (www.nwrn.eu/measures-catalogue/), así como en las tarjetas de identidad de las NWRM en su caja de herramientas. Según sea la importancia relativa de los problemas y retos principales que deba enfrentar, y los objetivos de las diferentes políticas y estrategias que tenga que aplicar, necesitará seleccionar previamente la NWRM que mejor potencial demuestre tener para solventar sus problemas.

			Mechanisms of Water Retention							Biophysical Impacts Resulting from Water Retention									
			Slowing and Storing Runoff				Reducing Runoff			Reducing Pollution		Soil Conservation		Creating Habitat		Climate Alteration			
			BP1	BP2	BP3	BP4	BP5	BP6	BP7	BP8	BP9	BP10	BP11	BP12	BP13	BP14	BP15	BP16	BP17
			Slower runoff	Slower runoff	Store river water	Slower river water	Increase evapotranspiration	Increase infiltration and/or groundwater recharge	Increase soil water retention	Reduce Pollutant Sources	Intercept Pollution Pathways	Reduce Erosion and/or Sediment Delivery	Improve Soils	Create Aquatic Habitat	Create Riparian Habitat	Create Terrestrial Habitat	Enhance Precipitation	Reduce Peak Temperature	Absorb and/or Release CO ₂
URBAN	U1	Green roofs					High												
	U2	Rainwater harvesting																	
	U3	Permeable paving	High																
	U4	Swales		High															
	U5	Channels and ditches																	
	U6	Fiber strips																	
	U7	Soakaways	High																
	U8	Infiltration trenches	High																
	U9	Rain gardens	High																
	U10	Detention basins	High	High															
	U11	Retention ponds	High	High															
	U12	Infiltration basins	High	High															



Ilustración 5

Techos verdes: un diseño que depende de parámetros específicos

Los techos verdes urbanos proporcionan beneficios a la biodiversidad, la gestión del agua y también sirven para ofrecer servicios sociales a la comunidad (esparcimiento, jardinería, etc.). Para poder implementarse, requieren condiciones técnicas específicas. Los techos verdes se han empleado por toda Europa dentro de una serie de condicionantes climáticos; sin embargo, es necesario tener en cuenta todas las condiciones climáticas para asegurarse de que su diseño sea el apropiado. En la región del Báltico, por ejemplo, las fuertes precipitaciones de nieve podrían restringir la formación de un techo verde, dado que quedaría cubierto de nieve la mayor parte del año. Esto podría limitar el crecimiento de la vegetación en primavera y a comienzos de verano y por ello requiere tenerlo presente de forma específica en el diseño. En la región mediterránea, las restricciones pueden deberse a las altas temperaturas y el tiempo seco,

lo cual supone un reto para el mantenimiento de la vegetación. Sin embargo, es posible resolverlo a través de la irrigación (utilizando preferiblemente agua almacenada de escorrentías del techo verde) y seleccionando cuidadosamente la clase de vegetación).



© Wikipedia - Simon Garbutt



Más información:
<http://www.nwrm.eu/>,
 Catálogo de NWRM,
 techos verdes urbanos
 (U1)

PASO 3: EVALUAR LOS POSIBLES EFECTOS, SU EFICACIA Y... COMPARAR

Una evaluación de la eficacia y la rentabilidad de coste-eficacia requiere que usted investigue las aportaciones esperables de las medidas propuestas (ya sean NWRM y/o de infraestructura gris) que permitan resolver sus problemas principales.

La información acerca de cómo estas medidas potenciales pueden afectar en primer lugar a la retención del agua es crucial, así como el efecto que a su vez tuvieron en los servicios (de los ecosistemas) proporcionados y la forma de contribuir a lograr los objetivos políticos que usted ha identificado como fundamentales para su territorio. Necesitará evaluar todos los costes, es decir, los financieros (inversión, operación, mantenimiento y renovación), también los costes económicos indirectos y todos los que sean importantes para el entorno.

Después deberá valorar la **eficacia en potencia de las medidas propuestas** que contribuyan a abordar las presiones y lograr alcanzar los diversos objetivos políticos que ha identificado en el paso 1. Debido a las características mismas de las NWRM no se puede garantizar su eficacia. Por lo tanto, serán más efectivas en algunas situaciones que en otras, por consiguiente no son siempre la mejor solución para aplicar por doquier.^{15 16}

La eficacia de las NWRM y su influencia en los servicios de los ecosistemas depende de:

- ✓ **Las condiciones locales y la ubicación relativa de las medidas en la cuenca hidrográfica.** El efecto de la eficacia de las medidas, como las franjas de protección, la reforestación ribereña o la recarga de agua subterránea es diferente según la ubicación.



Ilustración 6

Investigar la eficacia de las NWRM en contextos diferentes

El CCI (2013)¹⁵ ha hecho un resumen sobre el efecto de las medidas agrícolas y apunta que unas franjas de protección de 5 m pueden eliminar entre el 15 y el 20% de fósforo, aumentando este índice en un 42 - 96% en áreas de montaña. Estos resultados subrayan la diferencia entre los contextos y el potencial de tener márgenes amplios en cuanto a sus efectos en escenarios similares. También es posible que el diseño de la medida deba reflejar la ubicación: Natural England (2011)¹⁶ sugiere que es suficiente tener una franja de protección de 6 m para superficies de caudal lento de menos de 7° (suelos medios) o de 11° (para suelos arenosos y ligeros), mientras que se necesita una franja de 12 m para pendientes pronunciadas.

- ✓ **La zona espacial cubierta por la medida** (es decir, la cantidad de hectáreas, kilómetros de río o de techos verdes).

¹⁵ La red de la cuenca hidrográfica de la Directiva marco sobre el agua y la agricultura del Centro Común de Investigación (JRC 2013) ofrece un intercambio de experiencias prácticas y conocimientos para ayudar a la implementación de la DMA, EUR 25978 - Centro Común de Investigación - Instituto para el Medio Ambiente y la Sostenibilidad

¹⁶ Natural England (2011) Proteger el agua de la contención agrícola: franjas de protección, información técnica de Natural England, nota TIN100 <http://publications.naturalengland.org.uk/file/102003>

- ✓ La **combinación de medidas** tenidas en cuenta, en particular la combinación de NWRM a pequeña escala y de forma descentralizada y flexible o de las NWRM con medidas de infraestructura gris para retos a nivel de cuenca hidrográfica. Para poder predecir la eficacia de una combinación de medidas, puede ser necesaria la creación de un modelo. Por ejemplo, en el proyecto "Ralentizar el caudal en Pickering", Inglaterra¹⁷ se pudo utilizar el modelo hidrográfico de la cuenca para identificar los efectos con una combinación de NWRM que incluía el almacenamiento de llanuras de inundación, diques de contención de residuos y arbolado y llanuras de inundación en riberas.
- ✓ La **escala del sistema** considerado para la evaluación realizada de efectos (directos e indirectos) y los beneficios.

Combinar la información acerca de los costes y la eficacia le ayudará a categorizar las medidas basadas en el índice de **coste-eficacia**. Los análisis coste-eficacia (CEA por sus siglas en inglés) abordan un único coste (financiero) y un solo efecto (la contribución al estado del agua conforme a los objetivos de la DMA de la UE, por ejemplo). Por el contrario, las NWRM cuentan con una compleja estructura de gastos (por ejemplo, incluyen los costes financieros y no financieros, los beneficios perdidos, los gastos evitados, los beneficios colaterales y los indirectos) y proporcionan múltiples beneficios (ahorro energético, reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, cantidad y calidad del agua, biodiversidad, etc.) que contribuyen a lograr de forma simultánea muchos de los efectos y objetivos políticos.

Existen muchas opciones a la hora de analizar la rentabilidad que tienen en cuenta la posibilidad de proporcionar múltiples beneficios.

Opción 1: si ha tenido en cuenta de forma simultánea todos los objetivos políticos identificados para su cuenca hidrográfica o territorio, podrá comparar las diversas combinaciones de medidas realizadas por un análisis de coste-beneficio (CBA por sus siglas en inglés) que englobe todo tipo de efectos (positivos y negativos) y servicios de los ecosistemas proporcionados. También puede realizar un análisis multicriterio (MCA por sus siglas en inglés) que considere la contribución de las combinaciones de las medidas propuestas a la hora de alcanzar los objetivos identificados en diferentes políticas, así como otros más amplios de carácter social. Utilizar un análisis de coste-eficacia para identificar la manera más económica de alcanzar múltiples objetivos políticos de forma simultánea es un enfoque que puede aplicarse si es posible calcular una valoración o índice único, compuesto o rentable. La selección del enfoque (CBA, MCA o CEA) puede realizarse en función de la disponibilidad de los datos de coste-beneficio.



Encontrará más información cerca de los costes, los beneficios y la eficacia de las NWRM en la DS n.º 4 (¿Cuáles son los beneficios de las NWRM?), DS n.º 5 (¿Cuáles son los costes de las NWRM?) y DS n.º 6 (¿Cuál es la relación coste-eficacia de las NWRM?). También dispone de la información sobre los métodos de evaluación económica que pueden aplicarse para calibrar los costes y beneficios de las NWRM en la DS n.º 7 (Métodos de evaluación económica de coste-beneficio de las NWRM) (www.nwrm.eu/synthesis-documents/)

17 <http://www.forestry.gov.uk/fr/INFD-7YML5R>

Si su proceso de planificación da prioridad a un solo objetivo político (p. ej., alcanzar un buen estado del agua para todas las especificadas en la DMA de la UE o reducir el riesgo de inundaciones dentro del marco de los objetivos de la DI), puede elegir entre una de las siguientes opciones:

Opción 2: si su intención es realizar un análisis de coste-eficacia para seleccionar las "mejores" medidas o escenarios necesitará asegurarse de que los gastos contabilizados en su análisis de coste-eficacia son gastos económicos, es decir: costes financieros (inversión, operación y mantenimiento) de las medidas más los indirectos (p. ej., vinculado a los beneficios perdidos en la granja) menos los evitados como resultado de la aportación de otros objetivos políticos (p. ej., ahorro en los gastos de electricidad debido a un mejor control de la temperatura de los techos verdes o por evitarse los gastos de fertilizantes gracias a una gestión mejorada del suelo).

Opción 3: si pretende comparar diferentes combinaciones de medidas dentro de un marco de análisis de coste-beneficio (CBA), podrá evaluar todos los efectos (positivos y negativos) y los servicios de los ecosistemas suministrados por cada escenario (similar a la opción 1, excepto en que se centra en un objetivo político en concreto y no en múltiples). También puede efectuar un análisis de multicriterio (MCA) que tenga en cuenta las aportaciones de medidas a otros objetivos políticos (no prioritarios) y a los objetivos de más amplio carácter social.



Recuadro 4

Investigar los múltiples beneficios de combinar medidas

El alcance de los múltiples beneficios puede ser muy amplio: intente no olvidar ninguno. Necesitará incluir aquellos beneficios que son adicionales a la "política del agua" (p. ej., la retención de carbono o la contribución a la biodiversidad) pero que sin embargo pueden ser determinantes a la hora de elegir la NWRM. Deberá tener en cuenta tanto los beneficios privados (beneficios resultantes para los individuos, incluyendo los costes evitados por la implementación), como los beneficios sociales. La tabla a continuación le ofrece una idea de algunos beneficios potenciales (no se trata de una tabla extensa; tenga siempre en cuenta lo que puede ser importante en su situación).

Al evaluar los beneficios, compruebe su distribución, ya que pueden ser específicos a un grupo social dado. Además, es posible que deba considerarlo a una escala mayor que la de su propia cuenca hidrográfica o territorio.

Evaluar los beneficios ayuda a identificar las mejores medidas y a mejorar su diseño basado en las contrapartidas y sinergias entre los beneficios perseguidos. También es una buena base para identificar las oportunidades de colaboración (sinergias entre sectores políticos) y para el establecimiento de incentivos que animen a la gente a implementar las NWRM.

Beneficios sociales (externos) de:	Beneficios privados (financieros/ internos) de:
Mejoras de la calidad del aire	Aumento de la vida útil de la cubierta del techo
Mejoras de la calidad del agua	Menos costes de energía
Reducción de gases de efecto invernadero	Protección contra incendios
Conservación de la biodiversidad	Amortiguación del nivel acústico
Control de la temperatura en zona urbana	Calidad estética mejorada
Retención del agua pluvial	



Ilustración 7

Eficacia de las prácticas de conservación del suelo para cumplir con diversos objetivos políticos

Las practicas para la conservación del suelo en el sur de España han sido estudiadas en relación a su contribución a la fijación del dióxido de carbono (Nieto y otros, 2010; Smith y otros, 2008; Sofo y otros, 2005; IPCC, 2003), la retención de sedimentos (Gómez y otros, 2009 y Francia-Martínez y otros, 2006) y la eficacia al aumentar la diversidad de aves (Duarte y otros, 2010; De la Concha y otros, 2007; Muñoz-Cobo y otros, 2003). Toda esta información ha sido recogida y comparada por Rodríguez-Entrena y otros, 2014 (véase ilustración más abajo). Sin embargo la bibliografía existente es poco informativa acerca del efecto de las medidas en el equilibrio del agua.

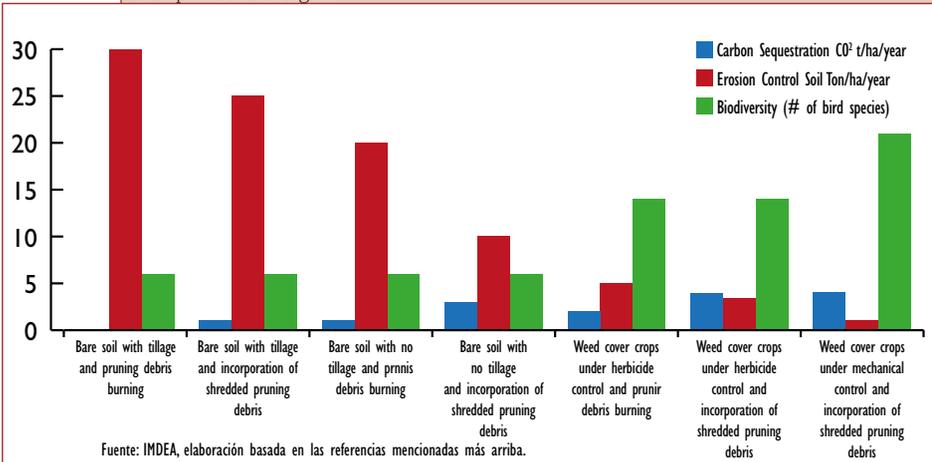


Ilustración 8

Techos verdes en Viena, Austria: una medida rentable

Desde el año 2003, Viena subvenciona la instalación de techos verdes en azoteas de la ciudad en una proporción de 8 - 25 €/m² (2.200 € máximo). Un estudio acerca de la rentabilidad económica de los techos verdes ha demostrado que los costes de instalación quedan compensados por el ahorro energético que proporcionan, en comparación con los convencionales, y preservan por más tiempo la vida útil del tejado. Por ejemplo, Porsche y Köhler (2003) y Herm y otros (2005) determinan que la vida útil de un tejado cubierto se duplica cuando se construye un techo verde. Mann (2002) y Saiz y otros (2006) estiman que la vida útil de los techos verdes está entre 30 y 50 años.



Más información:
<http://www.nwrm.eu/>, estudios de caso, techos verdes en Viena, Austria (estudio de caso 37)



Ilustración 9

NWRM: ofrecen soluciones aún más atractivas de lo que parece a primera vista

MMSD (2011) tuvo en cuenta la rentabilidad financiera de un túnel de almacenaje profundo en la gestión de aguas fluviales urbanas y lo comparó con otras posibilidades de almacenamiento. La ilustración a continuación muestra que algunos de los enfoques alternativos para la gestión de aguas fluviales urbanas son más rentables (financieramente) que el almacenamiento de aguas profundas. Sin embargo, lo más eficiente en cuanto a los costes no es la clase de medidas que puedan aplicarse de forma más extensa en suelos artificiales predominantes en paisajes urbanos (p. ej., paisajes autóctonos, reformas de suelo y jardines de lluvia). Consideradas desde el punto de vista meramente financiero, las NWRM solo tendrían un papel marginal en la gestión rentable de aguas fluviales urbanas.

Sin embargo, la comparación en la ilustración es incompleta y engañosa, dado que el análisis tradicional de la efectividad solo considera un efecto (la retención de escorrentías de aguas fluviales), un beneficio (menos costes de infraestructura) y los costes financieros. Por lo tanto se subestiman los gastos de infraestructura (ya que los asuntos externos del almacenaje del túnel profundo no se tienen en cuenta), se ignoran los costes evitados por las opciones de infraestructuras verdes (ahorro en el tratamiento del agua, menor consumo de energía en los hogares, etc.) y los beneficios adicionales (aumento del valor de la propiedad, menores cargas de contaminación, recarga del agua subterránea, mejora de la calidad del aire, etc.) Se conseguiría un resultado completamente diferente de esta comparación si se tuvieran en cuenta los costes externos del almacenaje de aguas de túnel profundo, con la línea horizontal de la ilustración moviéndose hacia arriba. Todos los costes netos de las NWRM bajarían si se tuvieran en cuenta las externalidades implicadas en los beneficios directos y adicionales u otras externalidades positivas diferentes al almacenaje del agua.

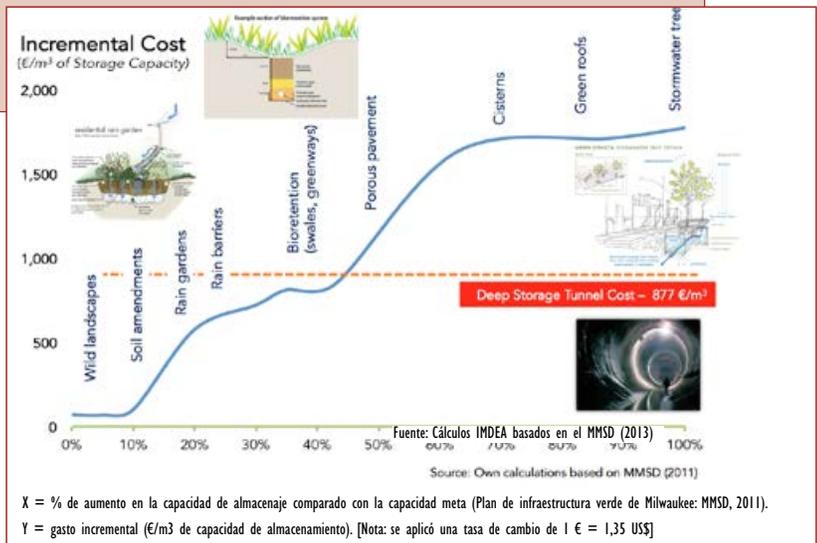




Ilustración 10

Evaluación incompleta de beneficios en proyectos del mar Báltico

La mayoría de las NWRM implementadas en la región del mar Báltico se centraron en la restauración de la biodiversidad y los hábitats. Por consiguiente, el análisis del problema y los criterios empleados para seleccionar las medidas estuvieron orientados normalmente a encontrar la forma de cambiar las condiciones hidrográficas para especies y hábitats que viven en humedales. En consecuencia, los indicadores para evaluar el éxito de las medidas fueron los que afectaron a la biodiversidad y no los de la gestión del agua. Si se incluyeran más clases de efectos en la evaluación, se obtendría un criterio más completo y se podrían

identificar soluciones alternativas y mejoradas.



Fuente: estudios de casos: Nummela 'Gateway' wetland park, Finlandia (estudios de caso 117); Wetland biodiversity protection in Kamanos Strict Nature Reserve, Lituania (estudio de caso 124); Restoring the Kuresoo bog, Estonia (estudio de caso 63); Restoration of Amalvas and Žuvintas Wetlands, Lituania. (estudio de caso 14)



Ilustración 11

Combinar medidas para aumentar la eficacia

En la cuenca hidrológica de Belford se implementaron una serie de medidas que incluían estanques, acequias de contención, diques de caudal difuso y medidas específicas de retención de sedimentos. El empleo de varias medidas se consideró más apropiado que una única solución de medida, debido a las variaciones topográficas y al uso de la tierra (a pesar del pequeño tamaño del caudal hidrográfico). El seguimiento y los modelos demostraron que la combinación de medidas era más efectiva si se tenían en cuenta los efectos de la retención del agua y de su calidad.



Más información: <http://www.nwrmeu/>, estudios de caso. Atenuación de escorrentía rural en la cuenca hidrográfica de Belford, Reino Unido (estudio del caso 41)

PASO 4: COMPROBAR LA VIABILIDAD DE LAS NWRM PROPUESTAS

Tal y como sucede con cualquier otra clase de medida, necesitará comprobar una amplia gama de aspectos relacionados con la viabilidad e implementación antes de decidir las medidas a adoptar. Estos incluyen (véase también el capítulo siguiente centrado en las condiciones previas para la implementación y eficacia de las NWRM) *entre otros*:

- ✓ La comprobación de la **viabilidad técnica** de las NWRM propuestas (p. ej., asegurarse de que las ventajas de la gestión de sistemas de drenajes sostenibles de la infiltración no sean un posible vector contaminante del agua subterránea y, si fuera así, tener en cuenta qué adaptaciones podrían adoptarse para evitar este riesgo).
- ✓ Garantizar que los **recursos financieros** estén disponibles para apoyar la implementación de las NWRM.
- ✓ Evaluar la adecuación de la **gobernanza** actual (y sugerir posibles cambios si fuera necesario), además de identificar las responsabilidades para la aplicación.
- ✓ Comprobar los **ciclos de inversión** e identificar qué medidas serían más adecuadas para su implementación.

Estas son las medidas que deberá tener en cuenta en las NWRM a lo largo de los pasos 1 a 3. Sin embargo, a veces tendrá que revisarlas en el paso 4 debido a su mayor complejidad. Esto sucede en especial cuando las medidas están aplicadas, financiadas o controladas por servicios de departamentos o responsables de organizaciones de áreas políticas distintas a la organización dirigente encargada del proceso de planificación. Por consiguiente, para que la implementación tenga éxito es esencial contar con un proceso de planificación integrado.



Encontrará más información importante para comprobar la viabilidad en el DS n.º 8: (Ventanas de oportunidades para las NWRM) DS n.º 9: (Barreras y factores de éxito para las NWRM) y DS n.º 11: (¿Cómo pueden financiarse las NWRM?) (www.nwrm.eu/synthesis-documents/)

PARO 5: SELECCIONE AHORA SUS MEDIDAS ¡Y A POR ELLAS!

Una vez realizada la evaluación y tras haberla debatido con las partes interesadas y los tomadores de decisiones (véase más abajo) más importantes, ha llegado el momento de seleccionar la combinación correcta de medidas, incluidas las NWRM, y de implementarlas.

Al hacerlo, asegúrese de asignar los recursos humanos y financieros suficientes para:

- ✓ **Controlar y evaluar** la eficacia y los efectos del paquete de medidas que desea aplicar (tal y como se explica en el apartado de control y evaluación).
- ✓ **Interactuar regularmente** con organizaciones de otras áreas políticas, así como con los beneficiarios en potencia de los servicios de las NWRM, de manera que pueda identificarse y debatirse la eficacia actual y se logren cumplir los intereses de las partes, o proponer una adaptación e implementación si fuera necesaria.
- ✓ Permitir las **adaptaciones en las medidas** basadas en los resultados del control y la evaluación para garantizar la consecución rentable de sus objetivos.
- ✓ **Compartir** la información con otros que tengan interés en participar en este esquema o en otros similares, ya que ello fomenta el aprendizaje conjunto que es la base para lograr una mejor coordinación política y efectividad en el futuro.
- ✓ **Comunicar** los retos que conlleva la implementación y los efectos importantes para las partes interesadas, así como para el público en general.



**Seleccionar, diseñar e
implementar NWRM:
condiciones previas
para asegurar su
eficacia**

4

Hay muchos factores que influyen en la implementación, eficacia y el éxito de las NWRM, por lo tanto, es probable que difieran según el país, la cuenca hidrográfica y la zona rural o urbana. El reto principal es proporcionar incentivos adecuados a las diferentes políticas y estrategias a implementar de una forma coordinada. Las NWRM pueden facilitar y conectar diversos asuntos que deban contemplarse más allá de la mera dimensión hidráulica. Dado que la coordinación política ya está incluida en las políticas existentes (véase tabla a continuación), ya cuenta con una base clara para promoverla a la hora de tomar decisiones a todos los niveles, inclusive las zonas urbanas, rurales o cuencas hidrográficas.



Tabla 2: Coordinación política, un prerrequisito para la implementación de políticas

Política	Base para garantizar la coordinación y las sinergias con otras políticas y estrategias de la UE
Directiva marco sobre el agua	La DMA requiere una mayor integración de la protección y la gestión sostenible del agua en otros temas políticos de la CE, tales como la energía, el transporte, la agricultura, la industria pesquera, la política regional y el turismo [...]. Además, la DMA deberá proporcionar la base para mantener un diálogo continuo y desarrollar estrategias encaminadas a obtener una mayor integración de los sectores políticos. En concreto, se debe centrar en cada plan de gestión de cuenca hidrográfica (PGC), con el fin de "comprobar el clima" y asegurarse de que se tiene plenamente en consideración el tema de la adaptación al cambio climático dentro de estos planes.
Directiva sobre inundaciones	Al estar "centrada en el agua" y ser una unidad de planificación conjunta (cuencas hidrográficas/hidrológicas), es fundamental establecer sinergias entre la obtención de un buen estado del agua (DMA) y la gestión del riesgo de inundaciones (Directiva sobre inundaciones). Muy específicamente, el artículo 9 de la Directiva sobre inundaciones determina que los Estados miembros deberán adoptar los pasos apropiados para coordinar la aplicación de esta directiva y la Directiva 2000/60/CE centrada en las posibilidades de mejorar la eficacia, el intercambio de información y el logro de sinergias y beneficios comunes teniendo en cuenta los objetivos medioambientales determinados en el artículo 4 de la Directiva 2000/60/CE.
Estrategia de biodiversidad	Para lograr alcanzar los objetivos de la Estrategia de biodiversidad de la UE es esencial la coordinación política. La estrategia específica que para alcanzar los objetivos en 2020 es necesario la completa implementación de la legislación medioambiental existente en la UE, así como actuar a nivel nacional, regional y local. Existen o hay planificadas muchas iniciativas encaminadas a impulsar la consecución de los objetivos de biodiversidad. Por ejemplo, el cambio climático que supone una presión en aumento contra la biodiversidad y altera los hábitats y ecosistemas, esté incluido dentro de un amplio paquete de medidas políticas de la UE adoptadas en 2009. [...] La estrategia también subraya la importancia de una Directiva marco futura, necesaria para permitir que la UE logre los objetivos de biodiversidad. Se incide en la necesidad de que la UE realice esfuerzos para mejorar la colaboración entre diversos congresos dedicados a la biodiversidad, el cambio climático y la desertización debido a los mutuos beneficios que ello puede suministrar.
Política Agraria Común	La integración política está explícita dentro de los objetivos de la PAC que incluye: (a) adoptar medidas para mitigar el cambio climático y adaptaciones que permitan a la agricultura responder al cambio climático y (b) garantizar prácticas de producción sostenibles y seguras que mejoren el aprovisionamiento de bienes medioambientales públicos, dado que muchos de los beneficios públicos generados mediante la agricultura no están remunerados dentro del funcionamiento habitual de los mercados. Ahora, los pagos directos de la futura PAC incluye a la DMA dentro del alcance del principio de la condicionalidad. La futura PAC incide en la necesidad de fortalecer la coherencia entre la política de desarrollo rural y otras políticas de la UE, en particular a través del establecimiento de un marco estratégico común para los fondos de la UE. También requiere que los Estados miembros designen zonas ecológicas prioritarias cuyo objetivo sea respaldar la implementación de las políticas de la UE en relación al medio ambiente, el clima y la biodiversidad.
Infraestructura verde	La Estrategia de infraestructura verde (GI) de la UE subraya que puede suponer una gran contribución para las zonas de desarrollo a nivel regional, el cambio climático, la gestión de los riesgos de desastres naturales, la agricultura/silvicultura y el entorno. Además propone que la infraestructura verde necesita volverse parte común de la planificación del desarrollo espacial y territorial y estar completamente integrada en la implementación de estas políticas
Plan para salvaguardar los recursos hídricos de la UE (Blueprint)	Reconociendo los retos que existen para lograr un buen estado del agua, tal y como demanda la DMA, el Blueprint de la EU subraya la necesidad de una mejor implementación y mayor integración de los objetivos políticos del agua en otros sectores políticos, como el de la Política Agraria Común (PAC), los Fondos de Cohesión y los Fondos Estructurales y las políticas de energía renovable, así como el transporte y la gestión integrada de desastres naturales. Además, incide en la necesidad de reforzar una integración política que ayude a desarrollar la infraestructura verde. También enfatiza la necesidad de hacer un uso integral de los planes de gestión de cuencas hidrográficas (lo cual requiere un enfoque integral para gestionar los recursos hídricos a lo largo de sectores políticos, tales como la agricultura, la acuicultura, la energía, el transporte y la gestión integrada de desastres naturales).

Más allá del proceso básico para seleccionar e identificar aquellas medidas ya existentes y debatidas en el apartado anterior, existen otras condiciones previas que deben tenerse en cuenta y son claves para lograr el éxito a la hora de realizar la selección, el diseño y la implementación de las NWRM, tal y como ilustra el siguiente diagrama.



Condiciones previas para la selección, diseño, e implementación adecuada de las NWRM



PUNTO 1: ASEGURARSE QUE EL CONOCIMIENTO ES REALMENTE "MULTIDIMENSIONAL"

Como el carácter de las NWRM es multifuncional y de múltiples beneficios y necesita adaptarse a diversos objetivos políticos, además de llevar a cabo la realización previa de evaluaciones que apoye la elección de la medida necesaria, es necesario comprender las causas principales que impidan alcanzar los diferentes objetivos políticos (entendiendo las relaciones de cada sector político entre los dirigentes, las presiones, el estado del entorno y los efectos relacionados). Todo esto también requiere un conocimiento de los efectos a nivel multidimensional de las NWRM, incluso aunque sea con algún grado de incertidumbre. Sin embargo, en muchos casos aún no es práctica común.



- ✓ A menudo, el conocimiento disponible se dirige a un solo tema. En muchos casos falta la información detallada de los efectos potenciales o de algunas medidas para cubrir todo el alcance del efecto potencial que se espera lograr con las NWRM dentro de los servicios biofísicos y de los ecosistemas (véase tabla y www.nwrw.eu/benefit-tables/);

Qualitative State	Reduction of Water Extraction										Mitigation of Pressure Resulting from Water Extraction													
	Reducing and Reversing Demand					Reducing Demand					Reducing Extraction					Creating Habitat					Creating Resilience			
Water supply	Water quality	Water quantity	Water quality	Water quantity	Water quality	Water quantity	Water quality	Water quantity	Water quality	Water quantity	Water quality	Water quantity	Water quality	Water quantity	Water quality	Water quantity	Water quality	Water quantity	Water quality	Water quantity				
US																								
US																								
US																								
US																								
US																								
US																								
US																								
US																								
US																								
US																								
US																								
US																								
US																								
US																								
US																								

- ✓ Cuando se tienen en cuenta a las NWRM en un cierto proceso de planificación, la búsqueda de información suele limitarse a conocimientos importantes para el objetivo prioritario de este proceso. En general, se suele otorgar una atención limitada en cuanto a los efectos y las aportaciones que tienen sobre otros objetivos políticos.
- ✓ Los estudios se centran a menudo en las relaciones causales dentro de un contexto muy específico (emplazamientos piloto urbanos o cuencas hidrográficas). Esto supone una comprensión limitada acerca de la forma de transferir la información específica del lugar a otros sitios y contextos.

Por consiguiente, tenga en cuenta aquellas actividades concretas que le ayuden a obtener un conocimiento de los efectos multidimensionales esperables y de la eficacia de las NWRM.

- ✓ **Implique a expertos y partes interesadas claves de otros ámbitos políticos** para obtener sus puntos de vista y sus conocimientos prácticos en las etapas fundamentales del proceso de selección de medidas.
- ✓ Proporcione **financiación adicional a estudios existentes** que en su forma actual solo indican parcialmente los múltiples beneficios de las NWRM. Esta financiación adicional debe emplearse para ampliar el ámbito de beneficios evaluados y garantizar un valor añadido a los escasos recursos económicos disponibles.

- ✓ **Implemente "proyectos piloto integrados"** para probar la aplicación de las NWRM en condiciones de vida real y vigilar sistemáticamente la diversidad de impactos esperables en el servicio biofísico y el ecosistema. Anime a que los tomadores de decisiones de otras administraciones públicas importantes orienten, vigilen y/o evalúen el proyecto piloto, ya que esto es un mecanismo que aumenta la concienciación acerca de las NWRM y potencia la coordinación política. Los proyectos integrados a escala de cuenca hidrográfica, por ejemplo, son una de las prioridades del nuevo programa plurianual LIFE 2014 - 2020 que ofrece una oportunidad clara para demostrar cómo funcionan las NWRM y evaluar los efectos y la eficacia que tienen en condiciones de vida real.

- ✓ Al implementar sus propias medidas, asegúrese de no caer en las mismas trampas y **proporcione una base de pruebas amplia y adecuada** que apoye y asesore cuando se vayan a aplicar medidas parecidas en el futuro.

PUNTO 2: DEJE CLARO EL FUNCIONAMIENTO Y EL ALCANCE DEL CICLO HIDRÁULICO A LA HORA DE CALIBRAR SU PROCESO DE SELECCIÓN



Generalmente, es mejor evaluar el impacto y la eficacia de las NWRM por escalas que ayuden a traducir los cambios locales en parámetros biofísicos de las modificaciones del caudal y estado del río, el hábitat u otros servicios importantes para los ecosistemas. Esta podría ser la escala de la cuenca hidrográfica (a menudo considerada la unidad de gestión de la política del agua) u otra escala alternativa que ayude a recoger los efectos de la NWRM propuesta dentro del ciclo hidrológico.

También influye su propia zona de trabajo a la hora de determinar cuál es la mejor escala espacial para evaluar los efectos. Por ejemplo, si usted es un:

- Técnico en planificación hidrológica:** seguramente ya haya trabajado a escala de cuenca hidrográfica centrándose en asuntos relacionados con la gestión del agua que necesitan ser resueltos, tanto para sistemas de agua individuales como para toda la cuenca hidrográfica. Sin embargo, también necesitará hacer un recuento de los beneficios proporcionados por las NWRM más allá de la cuenca hidrográfica y para las demás políticas que sean importantes a escalas espaciales, es decir, la diversidad, en el caso de que las especies migratorias sean el punto central de las medidas DMA.
- Técnico en planificación urbana:** deberá explicar el ciclo del agua en su plan territorial. Esto requiere la comprensión de las interacciones entre la hidrología urbana y los amplios procesos de recursos y ecosistemas acuáticos.



Tabla 3: Mejorar la importancia del agua a niveles específicos de sectores

Sector	Escalas de gestión utilizadas actualmente	Toma de agua
Agricultura	Campo/granja, región agrícola	Situar las granjas dentro de la cuenca hidrográfica, identificar los vínculos entre la gestión de la granja y el ciclo hidrológico explicando los efectos de las granjas sobre el estado del ecosistema acuático
Zona urbana	Centro urbano, aglomeración	Vincular las zonas permeables/impermeables al ciclo hidrológico, conectar servicios de aguas (potable, alcantarillado) a los ecosistemas acuáticos/masas de agua
Forestal	Unidad de gestión forestal, cordillera	Vincular las unidades de gestión forestal al ciclo del agua (a través de infiltración o escorrentías), conectar los bosques a zonas locales naturales protegidas y a la biodiversidad en un sentido más amplio
Restauración del ecosistema acuático	Tramo del río, humedal	Colocar la zona de restauración dentro de la cuenca hidrográfica, vincular la zona de restauración con la biodiversidad en un sentido más amplio, conectar los sitios restaurados con zonas urbanas próximas que puedan beneficiarse de las zonas de esparcimiento proporcionadas

- ✓ **Organismo u organización de conservación de la naturaleza:** deberá investigar y entender los vínculos existentes entre el ciclo hidrológico y la biodiversidad. En algunos casos, los esfuerzos que usted realice para proteger la naturaleza pueden ayudar a lograr alcanzar los objetivos de las políticas del agua y a restaurar el buen estado del agua río abajo en su cuenca hidrográfica.

Para centrarse en la evaluación a escala de cuenca hidrográfica o explicar el ciclo del agua en su proceso de planificación necesitará:

- ✓ Una definición clara de los **múltiples objetivos políticos y de gestión a escala de cuenca hidrográfica/territorio** dirigida a la clase de beneficios y políticas a las que las NWRM pueden contribuir; por ejemplo, en algunos países la planificación de la gestión de una cuenca hidrográfica se dirige principalmente a objetivos DMA y deja fuera el riesgo de inundación o los retos de adaptación al cambio de hábitat o clima. A no ser que puedan introducirse estos retos a nivel de la cuenca hidrográfica, esto reduce las oportunidades de las NWRM como candidatas para contribuir al logro de estos múltiples objetivos.
- ✓ El establecimiento de **mecanismos de evaluación** o reglas que permitan combinar y señalar los múltiples efectos en potencia que las medidas (NWRM y otras) pueden suministrar a escala de cuenca hidrográfica (u otra escala geográfica importante en relación al agua). Uno de ellos podría ser un sistema de información geográfica que ayude a identificar áreas con mayor potencial para las NWRM y que también proporcione la evidencia cualitativa de los servicios de los ecosistemas a suministrar y las ventajas que podrían suponer dichos servicios para la población. Esto sería viable mediante un proceso gestionado que conecte (y consolide) los conocimientos de expertos y partes interesadas respecto a las áreas geográficas con mayor potencial de aplicación de las NWRM y sus posibles efectos. También se puede construir en modelos complejos de simulación espacial que ayuden a vincular las medidas en potencia con los cambios en la hidrología o ecología de la cuenca hidrográfica (véase ilustración 13).
- ✓ Una clara comprensión de las **vinculaciones aguas arriba/abajo**, que garantice el reconocimiento de las oportunidades de proporcionar beneficios en una parte de una cuenca hidrográfica al llevar a cabo las acciones en otro sitio.

Es importante subrayar que se pueden elegir las medidas a escalas diferentes, como:

- ✓ La escala de masas de agua, tal y como la define la DMA.
- ✓ La escala de una zona de protección natural que cuente con medidas de protección específicas para la biodiversidad.
- ✓ La escala del área urbano.

Independientemente de la escala principal de enfoque, la escala de la cuenca hidrográfica sigue siendo importante para traducir los cambios en los parámetros de retención de lugares específicos en cambios de indicadores políticos importantes, como el estado y caudal del río, etc. Sin embargo, en algunos casos, es posible que los servicios de los ecosistemas a proporcionar y los beneficios que de ellos obtenga la población queden fuera de su área de planificación del agua. Estos siempre se deberán tener en cuenta a la hora de seleccionar las medidas.



Ilustración 12

La cartografía a gran escala es una herramienta para tomar decisiones

La Agencia Federal Alemana de Conservación de la Naturaleza ha desarrollado un **inventario** del estado de las llanuras de inundación a nivel nacional para evaluar su pérdida o degradación en los ríos más importantes del país. Esto incluye un enfoque cartográfico similar al del estado de las masas de agua contemplado por la DMA. Este tipo de cartografía nacional permite obtener una **priorización** efectiva de esquemas de restauración, además de ser una valiosa herramienta para la gestión rentable de cuencas hidrográficas. Una vez implementado, este enfoque permite la evaluación completa de los éxitos logrados (incluyendo dinámicas morfológicas e hidrológicas, así como la vegetación y el uso de la tierra).



Fuente: Presentación de Stephanie Natho, segundo taller de la región occidental - <http://www.nwrn.eu/regional-networks/western-regional-network/second-western-region-workshop>



Ilustración 13

Cartografía a escala de la cuenca hidrográfica para evaluar la reducción del riesgo de inundación

El programa de las medidas de restauración de la cuenca hidrográfica en Eddleston (Escocia), pretende ralentizar el caudal de las inundaciones recreando ecosistemas específicos, elementos a menudo olvidados en nuestro paisajismo moderno. Estos elementos incluyen la vegetación ribereña, los canales de meandros, el funcionamiento de llanuras de inundación, bancos intactos y diques de maderos grandes en canales y humedales. Cada uno de ellos tiene su función a la hora de disminuir el caudal de las inundaciones e incrementar la infiltración de las aguas. El proyecto se elaboró con ingeniería ecológica de la marca CBEC para emprender una cartografía hidrológica de gran alcance que garantizara que las medidas de restauración se colocaran en las ubicaciones más apropiadas. En 2012 el Foro Tweed diseñó un modelo de demostración que explicaba las funciones que podían contribuir a reducir las inundaciones en el entorno. Este modelo se llevó a exposiciones agrícolas locales y actos municipiaes.



Más información: http://www.tweedforum.org/projects/current-projects/eddeleston_aim3

PUNTO 3: MOVILICE A PARTES INTERESADAS QUE REPRESENTEN LOS BENEFICIOS MÚLTIPLES ESPERADOS EN SUS PROCESOS DE PLANIFICACIÓN



Es fundamental movilizar a partes interesadas y ciudadanos para tener éxito con planes y estrategias relacionados con la cuenca hidráulica, la hidrográfica, el desarrollo urbano o la diversidad. Al contribuir a una mayor concienciación y garantizar la implicación, aumentan las probabilidades de éxito y eficacia. Además de los principios generales de consulta y participación fomentados por la Convención Arhus, la legislación de la UE también está promoviendo actualmente la consulta y participación de partes interesadas y del público en general, tal y como lo muestra la tabla 4.



Tabla 4: Referencias para la movilización de partes interesadas y la participación en iniciativas políticas claves de la UE

Referencias legales a la movilización y participación de las partes interesadas	
Directiva marco sobre el agua	En su preámbulo, la DMA subraya que el éxito está relacionado con [...] la información, la consulta y la implicación del público, incluidos los usuarios. El artículo 14 de la DMA está dedicado a la información y consulta pública y especifica que los Estados miembros deben animar a la participación activa de todas las partes interesadas en la implementación de esta directiva, en particular en la producción, revisión y actualización de los planes de gestión de cuencas hidrográficas.
Directiva sobre inundaciones	El artículo 10 de la Directiva sobre inundaciones ¹⁸ especifica que los Estados miembros deben animar activamente a las partes interesadas a participar en la producción, revisión y actualización de planes de gestión de riesgo de inundación.
Estrategia de biodiversidad	En su apartado 4.1, la Estrategia de biodiversidad fomenta la relación colaborativa en el tema de la biodiversidad. Especifica que debe animarse a la población civil para que se implique activamente a todos los niveles de implementación. Las iniciativas científicas de ciudadanos, por ejemplo, son una forma valiosa de obtener datos de alta calidad al tiempo que movilizan a los ciudadanos para que participen en actividades para la conservación de la biodiversidad.
Política Agraria Común	La nueva política agraria común favorece los diversos mecanismos que existen para mejorar el intercambio de información acerca de posibles acciones dentro del campo de la agricultura y sus beneficios incluidos a escala europea. En particular, favorece la conexión de redes nacionales de trabajo, organizaciones y administraciones implicadas en el diseño, la implementación y la evaluación de planes de desarrollo rural, ya que esto ha demostrado que puede tener un papel muy importante en la calidad de los programas de desarrollo rural al aumentar la participación de partes interesadas en la gobernanza del desarrollo rural, al tiempo que sirve para informar de sus beneficios a un amplio público. Su artículo 53 ¹⁹ también promueve el establecimiento de una red de Asociación Europea para la Innovación (EIP por sus siglas en inglés) dirigida a la productividad y sostenibilidad agrícola capaz de conectar a grupos operativos, servicios de asesoría e investigadores. Esta red EIP tiene como función: (a) facilitar el intercambio de expertos y buenas prácticas; (b) establecer el diálogo entre granjeros y la comunidad de investigación y facilitar la inclusión de partes interesadas en el proceso de intercambio de conocimientos.

En el caso de las NWRM, la **ampliación del círculo de partes interesadas** representa el reto principal más allá de las prácticas actuales. Es fundamental para garantizar que se han identificado, debatido y considerado los puntos de vista y la participación de las diferentes políticas y los múltiples beneficios esperados a la hora de decidir qué medidas hay que financiar e implementar.



Encontrará información acerca de la gobernanza, la movilización de partes interesadas y la coordinación política en la DS n.º 9 (Barreras y factores de éxito para las NWRM) y en la DS n.º 10 (Coordinación política vinculada a las NWRM: ¿cómo se integran en las diversas directivas europeas?) (www.nwrm.eu/synthesis-documents/)

¹⁸ Capítulo V, en coordinación con la Directiva 2000/60/CE, información y consulta pública.

¹⁹ REGLAMENTO (UE) N.º 1305/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y EL CONSEJO del 17 de diciembre de 2013 dirigido a fomentar el desarrollo rural mediante el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) y que revoca el Reglamento del Consejo (CE) N.º. 1698/2005.

Si usted es un...

- ✓ **Técnico en planificación de cuenca hidrográfica para la DMA**, procure interactuar con tomadores de decisiones y partes interesadas en la gestión del riesgo de inundación, la biodiversidad, el cambio climático y la planificación urbana. Asegúrese que estos sean invitados, consultados y potencialmente implicados en el proceso de selección de la medida tan a menudo como sea posible.
- ✓ **Técnico en planificación urbana**, vincule su análisis y selección de medida al funcionamiento a mayor escala del ciclo hidrológico y los ecosistemas acuáticos. Invitar a planificadores de gestión de cuenca hidrográfica, expertos en cambio climático y especialistas en biodiversidad para debatir con ellos le ayudará a tener una perspectiva más amplia de los pros y los contras de sus acciones y a identificar las que sean de mayor provecho para usted mismo y los demás sectores.
- ✓ **Gestor forestal**, debata con los tomadores de decisiones urbanos cercanos a usted para identificar las ventajas que los bosques pueden ofrecer a los ciudadanos. Interactúe con los tomadores de decisiones sobre planificación del agua para que se reconozca y mejore el papel de los bosques en la sostenibilidad del ciclo hidrológico.
- ✓ **Agricultor profesional**, debata con los planificadores hidráulicos y los organismos de protección de la naturaleza para identificar lugares en los que los cambios en las prácticas granjeras pudieran suministrar los mayores beneficios para el agua y la diversidad.

Esto conlleva muchos retos, primeramente porque no siempre existe un mecanismo de movilización de partes interesadas de otros sectores políticos, y segundo por el riesgo de cansancio a la hora de consultar a todos en todo momento. Ello subraya la necesidad de conectar e integrar todos los procesos de forma más estrecha, para que reflexionen juntos acerca de las políticas que podrían implementarse.

Los mecanismos específicos que podrían mejorar el debate conjunto a diferentes niveles de tomas de decisiones y posibilidades tienen un efecto en las decisiones que debe ser tenido en cuenta ante diversos objetivos políticos, inclusive:

- ✓ Crear **una base informativa común** que abarque los múltiples beneficios de medidas potenciales, de forma que los tomadores de decisiones y las partes interesadas de cada sector político puedan reconocer sus propios intereses y las materias de las que son responsables.



Ilustración 14

Desarrollar bases de datos para medidas multipolíticas

En Alemania se ha desarrollado una "Recomendación para una aplicación coordinada de la Directiva de gestión del riesgo de inundación y la Directiva marco sobre el agua de la UE" encaminada a identificar, entre otras, posibles sinergias en los programas de medidas. En este contexto se aplicó una matriz de evaluación para analizar las interacciones entre las medidas de la FRMD y la DMA. Dentro de este enfoque, se evaluaron sistemáticamente la importancia y los efectos mutuos de las medidas de la DMA y la DI en cuanto a la gestión de los objetivos y los del riesgo de inundaciones de la DMA. Está planificado aumentar este enfoque con vista a obtener la posible contribución de las medidas a la Directiva marco sobre la estrategia marina.



Más información:
La recomendación incluye la matriz (anexo I) y está disponible en el siguiente sitio:
<http://www.wasserblick.net/servlet/is/146574/>

- ✓ Establecer **foros de debate/participación específicos** (grupos de trabajo, comités consultores, talleres) para los representantes de las diversas políticas y partes interesadas en la gestión del agua y la tierra. Esto puede ayudar a establecer o reforzar la integración entre procesos de planificación y políticas diferentes, inclusive debatir los pros y contras de las posibles acciones (incluidas las NWRM) que pudieran ofrecer un amplio margen de beneficios.
- ✓ **Agilizar las actividades de información, comunicación y concienciación** de forma que fomenten e integren los puntos de vista desde las diversas facetas de la gestión de la tierra y el agua a escala de la cuenca hidrográfica y su contribución a la hora de comprender cuándo y cuántas NWRM hay que seleccionar por sus múltiples beneficios potenciales.



Ilustración 15

Restauración del río Quaggy en Londres, Reino Unido: un ejemplo de partes interesadas de calidad y proceso maestro

Debido al crecimiento del desarrollo urbano en el valle del río Quaggy y en la llanura de inundación natural, cerca de Lewisham en el centro de Londres, también han aumentado las inundaciones pluviales experimentadas por los habitantes y comerciantes locales. En 1968 se inundó el centro de Lewisham a una profundidad que excedía el metro, además de otras inundaciones sufridas más recientemente. Era necesario contar con un esquema de reducción que previniera futuras pérdidas de la llanura de inundación restante dentro de la cuenca hidrográfica. Esto involucró a varias partes interesadas: la Agencia de Medio Ambiente, el Quaggy Waterways Action Group, (grupo de acción de la vía fluvial), los residentes locales y los barrios londinenses de Greenwich y de Sutton. La comunicación y una actitud positiva, además de la **consulta** temprana y continua, parecen haber sido los elementos claves para lograr la consecución de esta clase de proyectos. El proceso implicó a residentes y partes interesadas activamente comprometidos durante el diseño y la elaboración de las fases, incluyendo a socios, escuelas, grupos, etc. La implementación subsiguiente no solo garantizó la comprensión del trabajo sino que también logró crear un sentimiento de **'propiedad' y responsabilidad** que se ha seguido manteniendo a lo largo de la vida útil de la NWRM. Se contrató a un agente público de enlace a tiempo completo durante el tiempo que duraron las fases de planificación e implementación. Un equipo **multidisciplinar** de ingenieros, arquitectos paisajísticos y ecologistas trabajaron en el diseño con la finalidad de asegurar la optimización de las posibilidades de mejora en el campo estético, social y ecológico, al mismo tiempo que se gestionaba el riesgo de inundación.



Más información:
<http://www.nwrn.eu/>, estudios de caso. Restauracion del río Quaggy en Londres, Reino Unido (estudio de caso 12)



Ilustración 16

Ralentizar el caudal en proyectos de turberas en Pickering y Exmoor: dos enfoques diferentes

El proyecto "Ralentización del caudal en Pickering" implicó el uso de las NWRM para la gestión natural de las inundaciones en una situación en la cual no eran viables las defensas tradicionales de ingeniería pura para luchar contra las inundaciones, dado que no aprobaron los criterios de costes y beneficios. Debido al grado de interés público y a la necesidad de trabajar con muchas partes interesadas durante el proyecto, se desarrolló un plan de participación de la comunidad²⁰. Este comprendía los pasos siguientes:

Paso 0: ¿Cuáles son los papeles del equipo del proyecto y sus antecedentes?	<ul style="list-style-type: none"> • Líneas de comunicación del equipo del proyecto • Funciones y responsabilidades claves del proyecto • Antecedentes
Paso 1: ¿Qué es lo que deseamos hacer juntos?	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de implicación • Temas contextuales • Objetivos comerciales • Mensajes claves • Criterios para obtener éxito
Paso 2: ¿Por qué trabajar con la comunidad y otros?	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivo de implicación
Paso 3: ¿A quién debemos implicar?	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y detalles de contacto de las partes interesadas
Paso 4: ¿Cómo implicar a las diferentes partes?	<ul style="list-style-type: none"> • Programas de implicación
Paso 5: ¿Qué utilizaremos y cómo?	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué necesitamos para poder empezar? • ¿Cómo registrar cualquier evaluación y el aprendizaje?

Por contra, el proyecto de las turberas de Exmoor²¹, que requiere la gestión de las escorrentías a través de una rehabilitación de las turberas en tierras altas, adoptó un enfoque más educativo respecto a la implicación de la gente. Este se basaba en enlaces a actividades y materiales divulgativos existentes²² y actos públicos²³.

El grado de preocupación del público o la controversia creada respecto a los esquemas de NWRM propuestos es importante a la hora de determinar la extensión óptima y naturaleza de la participación de las partes interesadas.

20 [http://www.forestry.gov.uk/pdf/stfap_final_report_appendix12_7_Apr2011.pdf/\\$FILE/stfap_final_report_appendix12_7_Apr2011.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/stfap_final_report_appendix12_7_Apr2011.pdf/$FILE/stfap_final_report_appendix12_7_Apr2011.pdf)

21 <http://upstreamthinking.org/index.cfm?articleid=8699>

22 <http://upstreamthinking.org/index.cfm?articleid=9633>

23 <http://upstreamthinking.org/index.cfm?articleid=11396>



Ilustración 17

Actividades encaminadas a informar y sensibilizar acerca de proyectos de restauración de humedales en la región del Báltico

En el caso de estudios sobre restauración de humedales y las actividades de gestión en los Estados del Báltico, la información y comunicación con las partes interesadas se centró en aumentar la concienciación acerca de la importancia de los humedales, en concreto el valor que tienen las especies y los hábitats. Durante la rehabilitación de las turberas altas en Aklais, Letonia, el equipo del proyecto creó el **documental** "Turbera descubierta" y la **exposición móvil** "Los secretos de las turberas". Cuando se restauraron los humedales en Amalvas y Zuvintas, Lituania, el proyecto también realizó un documental sobre el "Restablecimiento de humedales" y modernizó la exposición sobre las turberas altas en el Centro de Visitantes de la reserva de la biosfera en Zuvintas. Como muchos de los proyectos de rehabilitación de humedales se implementan con el apoyo financiero del programa LIFE, se instalaron **paneles informativos** en los lugares del proyecto. Estos incluían información acerca del área, las actividades realizadas y la importancia del lugar para la conservación de la naturaleza.



Áreas de turberas en Aklais, Letonia Fuente: Sr. Gūnārs Balodis, Letonia



Más información:
<http://www.nwrmeu/>, estudios de caso. Rehabilitación de humedales en Amalvas y Zuvintas, Lituania (estudio del caso 14), y rehabilitación de las turberas altas en Aklais en Letonia (estudio de caso 123)

PASO 4: ENCONTRAR LOS INCENTIVOS ADECUADOS

Lograr una reflexión exhaustiva de los diversos objetivos políticos y sectores dentro de un único proceso de toma de decisión y obtener múltiples beneficios supone un reto evidente. Sin embargo, vale la pena ampliar el alcance de las oportunidades que pueden determinar la diferencia (aunque sea pequeña), en la medida en la que las incentivas adecuadas se den para que se produzca el cambio.

Los incentivos para agentes económicos, autoridades locales y partes interesadas involucradas en la implementación de las NWRM pueden tener la siguiente forma:

- ✓ **Información y comunicación** acerca de los beneficios de las NWRM y las oportunidades de financiación disponibles.
- ✓ **Formación** en la evaluación de los múltiples beneficios.
- ✓ Establecimiento de **mecanismos de gobernanza** específicos que mejoren la coordinación y las decisiones a tomar.
- ✓ Ayuda a la **comunidad de prácticas de NWRM** compartiendo experiencias a lo largo de diversos sectores y regiones.
- ✓ Establecimiento de **acuerdos voluntarios** entre los que implementen las NWRM y los que se beneficien de su aplicación.



Encontrará más información acerca de la financiación y las fuentes de los fondos en DS n.º 11: ¿Cómo pueden financiarse las NWRM? (www.nwrm.eu/synthesis-documents/)

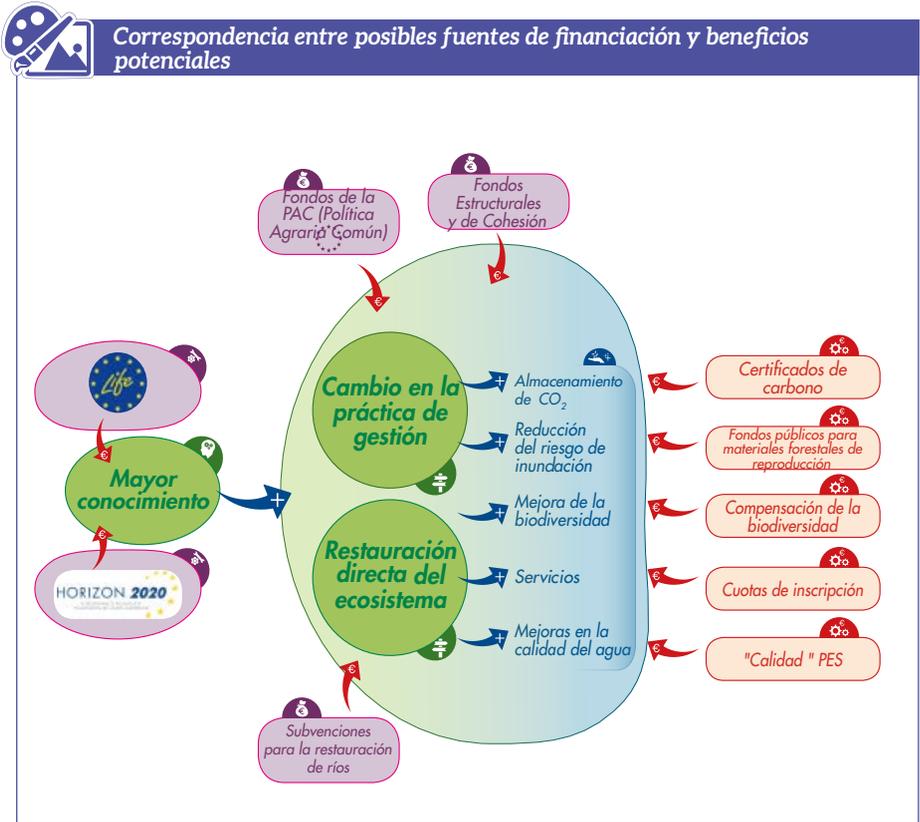
Los incentivos también pueden ser en forma de ayuda financiera. Las NWRM pueden ofrecer múltiples beneficios y de este modo contribuir a diversos objetivos políticos para los cuales puede haber instrumentos financieros muy diversos disponibles en forma de financiación, pagos compensatorios por servicios suministrados u otros específicos o mediante fondos de fuentes públicas y privadas que supongan un cambio en la práctica.

La ingeniería financiera es una tarea de gestión central que puede marcar la diferencia a la hora de implementar con éxito las NWRM. Su objetivo es establecer una combinación integrada de un grupo de fuentes de financiación a nivel local, nacional y europeo dirigido a diferentes sectores, los beneficios de las NWRM y su contribución en potencia a los diversos objetivos políticos. Si se ha establecido correctamente la relación entre los beneficiarios de los servicios suministrados, los pagos por indemnización reducirán indirectamente la presión de los presupuestos públicos (p. ej., nacionales, autoridades, locales municipales).



Conseguir paquetes de fuentes de financiación que suministren diversos beneficios sirve para facilitar la implementación de las NWRM. Sin embargo, esto puede que no resulte ser "dinero regalado", posiblemente tenga que monitorear los servicios y beneficios (véase el siguiente apartado) para asegurarse de que se han suministrado eficientemente, dado que esta evidencia puede ser la base para las subvenciones financieras.

A veces, las financiaciones pueden venir de **fuentes inesperadas**. Incluso si su interés principal se dirige a los retos que plantea el agua, asegúrese de buscar oportunidades de financiación que también le den más beneficios de los que las NWRM pueden ofrecer; por ejemplo: la capacidad de almacenar CO₂, de contribuir a las políticas encaminadas a mitigar el cambio climático o las zonas de esparcimiento que ofrecen y que pueden ser un valor añadido para los habitantes de zonas urbanas.





Recuadro 5

Consulte las posibilidades de las NWRM dentro de los mecanismos de fondos de la UE

Actualmente, la mayoría de los mecanismos de fondos de la UE ofrecen posibilidades para las NWRM, en particular: el Fondo Europeo Agrícola de desarrollo Rural (FEADER) (que es el segundo pilar de la PAC), el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), el Fondo Social Europeo (FSE) y el Fondo de Cohesión (FC). En concreto, los Programas de Desarrollo Rural (PDR) representan una fuente fundamental de financiación para subvencionar las NWRM, que pueden incluirse dentro de medidas agrarias medioambientales y climáticas, medidas no productivas de inversión pagos para Natura 2000 y otros relacionados con la DMA o medidas forestales/de reforestación. También encontrará financiaciones competitivas que subvencionan los múltiples beneficios de las NWRM en el nuevo programa LIFE 2014-2020, que da prioridad a los proyectos integrados de caudales hidrográficos²⁴ al tiempo que siguen siendo de ayuda a proyectos de menor escala que ofrezcan oportunidades de demostrar la valía de las NWRM. El programa de investigación de la UE, Horizon 2020, también ofrece posibilidades de financiación para mejorar los conocimientos existentes básicos de las NWRM a través de la competencia "Climate Action, Environment, Resource Efficiency and Raw Materials". Asimismo, favorece las actividades de demostración y los proyectos pilotos previos al mercado que puedan centrarse en la implementación de las NWRM.



Ilustración 18

Combinar fondos nacionales y de la UE para apoyar el Programa de retención de pequeños cursos de agua en bosques de Polonia

El Programa de retención de pequeños cursos de agua en bosques de Polonia es un proyecto a escala nacional implementado entre 2007 y 2013 para aumentar el almacenamiento de agua en los bosques. Sus objetivos son, por un lado, incrementar la retención del agua y prevenir las inundaciones y, por otro, restablecer hábitats como humedales y zonas pantanosas. El programa fue cofinanciado por el **Fondo de Cohesión de la UE**. Sin embargo, su implementación dependió de la experiencia previa obtenida en la aplicación de las medidas de retención de pequeños cursos de aguas en zonas forestales: a mediados de la década de los años 90 del siglo pasado, las autoridades de gestión forestal polacas realizaron una serie de trabajos de retención del agua a pequeña escala, financiados por una combinación de **fondos propios y externos**: el Ecofund polaco y el Fondo nacional polaco para la protección del Medio Ambiente y la gestión del agua.



Más información:
<http://www.nwrn.eu>,
estudios de casos. Programa
de retención de pequeños
cursos de agua en bosques
(tierras bajas) de Polonia
(estudio de caso 120)

Subvencionar la DMA y los beneficios de hábitats con fondos de gestión del riesgo de inundaciones: ejemplo del Plan Sigma

El Plan Sigma de Bélgica es un programa de fondos nacionales para la gestión de **riesgos de inundaciones** en la cuenca del Scheldt. Se originó después de la gran mareomotriz de 1976, con la finalidad de proporcionar protección mediante defensas contra las inundaciones y utilizando áreas para su control. El alcance del programa es tal que el trabajo ha proseguido desde sus inicios hasta el día de hoy, en el cual la primera fase acaba de completarse. En 2005, se desarrolló un Plan Sigma actualizado muy desarrollado en sus pretensiones y que incluía una segunda fase de esquemas. Actualmente hay mayor conciencia sobre los riesgos del **cambio climático**, con un enfoque óptimo sobre la **gestión del agua** y la voluntad de conservar y mejorar la **naturaleza**. Este Plan Sigma revitalizado se centra en dejar espacio para que los ríos y las crecidas fluyan e incorpora de forma explícita los objetivos de conservación de la naturaleza y de este modo logra amplios beneficios de muchas financiaciones nacionales.



Más información:
www.sigmaplan.be

²⁴ Los proyectos integrados (subprogramas para el medio ambiente, no para las medidas de acción para el clima) son aquellos que se implementan a gran escala territorial (regional, multirregional, nacional o transnacional) en planes o estrategias medioambientales o climáticas requeridas por una legislación específica de la UE en áreas naturales (inclusive la gestión de la red Natura 2000), para la reducción y adaptación del cambio climático, el agua, los residuos y el aire, al tiempo que garantiza la implicación de las partes interesadas y favorece la colaboración y movilización de al menos otra fuente de financiación importante a nivel de la UE, nacional o privado.



Ilustración 19

Beneficios varios proporcionados por los fondos LIFE de la UE

Los estudios de caso demuestran que los fondos LIFE de la UE pueden financiar proyectos varios: en el caso de la restauración fluvial y del ecosistema de los sistemas de la Ribera Arga-Aragón (España), los fondos de LIFE pretenden mejorar **hábitats específicos** pero también ser efectivos a la hora de **reducir el riesgo de inundaciones**. Otros proyectos financiados por LIFE son dirigidos a los requisitos relacionados con políticas diversas p. ej.: las **Directivas sobre aves y hábitats** (restauración de humedales en el Senne y los Medzibodrozie ZEPa, Eslovaquia);

Directiva marco sobre el agua (restauración de la llanura de inundación en el Parque Natural de Lonjsko polje de Croacia, revitalización del tramo superior del río Drava en Austria); **Directiva sobre inundaciones** (restauración del río Alzette en Dumonshaff, Luxemburgo).



Más información:

<http://www.nwrm.eu>, estudios de caso.
 Revitalización del tramo superior del río Drava en Austria (estudio de caso 4).
 Restauración fluvial y del ecosistema de los sistemas de la Ribera Arga-Aragón Rivers en España (estudio de caso 33).
 Restauración de humedales en el Senne y Medzibodrozie ZEPa en Eslovaquia (estudio de caso 28).
 Restauración de la llanura de inundación del Parque Natural de Lonjsko polje en Croacia (estudio de caso 23).
 Restauración del río Alzette en Dumonshaff, Luxemburgo (estudio de caso 21).

PUNTO 5: AMPLIAR EL ALCANCE DEL SEGUIMIENTO Y LA EVALUACIÓN

¿Por qué debemos debatir acerca de la evaluación (*posterior*)? Es absolutamente necesario según la regulación existente (para realizar el seguimiento de la calidad y del estado del agua o de los hábitats, por ejemplo) o porque así lo determinan los requisitos para poder acceder a subvenciones públicas (para comprobar que los fondos se utilizan de la forma más útil y ofrecen los beneficios esperados). Y resulta ser un valor añadido si lo que desea es evaluar o demostrar el efecto de sus decisiones. Sin embargo, hay que prestar más atención en caso de:



- ✓ **Abordar los diversos retos de la gestión** identificados en la **fase de diagnóstico integrado** (descrita en el paso 1).
- ✓ **Desplazar el punto central de control** de las medidas de seguimiento al **impacto y la eficacia del seguimiento**, inclusive si el suministro de los servicios específicos son el fundamento de los acuerdos (de ayudas financieras).
- ✓ **Iniciar las actividades de seguimiento antes de implementar las NWRM**, particularmente para los servicios y beneficios menos conocidos que se esperan poder suministrar. Esto sirve para asegurar un mejor conocimiento de las condiciones base de referencia frente al impacto y la eficacia que pueden evaluarse. Entrevistarse con los habitantes y las partes interesadas claves también puede ayudar a mejorar la sensibilización a la hora de entender las condiciones de referencia antes de la implementación, ya que fortalece la implicación de la comunidad.

Los aspectos específicos a las NWRM tienen implicaciones directas sobre su seguimiento y evaluación dado que:

- ✓ **No solo se trata del agua.** Por ejemplo, las NWRM pueden suministrar zonas de esparcimiento a los habitantes de ciudades, mejorar el entorno y la biodiversidad así como la capacidad de respuesta ante acontecimientos extremos o la adaptación al cambio climático. Estos efectos esperables también deberán ser vigilados.
- ✓ El seguimiento no debe limitarse a evaluar la aportación de las NWRM a un solo objetivo político. Hay que calibrar la **aportación potencial simultánea** de diversos objetivos políticos.

Un control sistemático y una evaluación posterior de los múltiples beneficios realmente aportados por las NWRM mejoran de forma progresiva la base informativa existentes de las NWRM, ayudando así a su adopción futura.

Vigilar cada uno de los efectos biofísicos y servicios del ecosistema importantes puede resultar algo engorroso, por no mencionar los gastos. Pero el hecho de que sea costoso no es una excusa para no vigilarlos. Los costes de un programa de seguimiento apropiado y detallado deben estar incorporados dentro de los presupuestos del proyecto desde su fase inicial. Si la financiación es limitada, debe

priorizarse el seguimiento centrándose en los efectos principales esperables para las diferentes NWRM (tal y como se contempla en sus tarjetas de identidad). Siempre debe tenerse en cuenta que los posibles efectos de las NWRM, en particular si ofrecen zonas de esparcimiento, no solo son de orden biofísico, ya que la mejora del bienestar de los ciudadanos y el disfrute de espacios verdes son componentes importantes que también deben estar incluidos. Por eso es fundamental que la base del seguimiento se amplíe todo lo posible para poder incluir este tipo de consecuencias.

- ✓ Es posible añadir los indicadores clave relacionados con el agua y los servicios complementarios para el estado del agua (como los define la DMA) dentro del ámbito de **programas de seguimiento del agua existente**. Sin embargo, debe estar justificado adecuadamente, sobre todo si se propone bajo condiciones de presupuesto limitado:
- ✓ Movilizar **diferentes fuentes de financiación** puede facilitar claramente el seguimiento de los beneficios meta de "múltiple efecto" (ambos disponibles en cuanto a los recursos financieros y la justificación). Lo mejor es integrar los costes de seguimiento en los generales de aquellas NWRM que pueden beneficiarse de una ayuda financiera y así garantizar que la vigilancia se implementa como parte integral del proyecto y no como algo que sería bueno tener.
- ✓ Combinar **métodos diferentes** para asegurarse un seguimiento práctico del impacto y la eficacia de las NWRM. El control de los beneficios, junto con el seguimiento tradicional de los parámetros biofísicos y ecológicos claves para el suelo y el agua, puede desarrollarse mediante: entrevistas con ciudadanos, ya que son los usuarios directos de las zonas de esparcimiento los que suministran los nuevos paisajes urbanos; observaciones visuales y fotos que capturen los cambios en el paisaje y los entornos o la inclusión de información acerca de la biodiversidad observada por miembros activos de ONG medioambientales en el lugar.



Ilustración 20

Evaluación del éxito de las NWRM y las aportaciones para proyectos futuros similares mediante el seguimiento: el ejemplo de la restauración y mejora de los bosques ribereños del río Nesto en Grecia.

Las medidas implementadas en la zona ribereña del río Nesto en Grecia se fundamentan en los principios de restauración de la vegetación natural. Dichas medidas se aplicaron a lo largo de un área de 280 hectáreas con un total de 79.343 plantas repobladas. Se consiguió retener el agua mediante la mejora del suelo y los cambios realizados en la vegetación ribereña. Así es como se controló la erosión de la tierra y la lixivización de los nutrientes, además de reducirse la velocidad de la corriente durante los casos de inundación. Se ha realizado un programa de seguimiento de los trabajos de restauración de la vegetación en el bosque ribereño del río Nesto con el propósito principal de **evaluar el éxito de la rehabilitación** de la estructura vegetal. El programa vigila los **parámetros bióticos y abióticos** (vegetación, parámetros meteorológicos, hidrológicos y del suelo, evolución del paisaje, etc.). El programa de seguimiento también pretende evaluar las **técnicas de preparación del suelo**, la producción y gestión del **materias de plantación** y las **prácticas** del cuidado de las plantas tras su repoblación. Estos elementos se emplearán al diseñar la restauración de **otras áreas** futuras de bosques ribereños.



Fuente:
Kakourou, P. y S. Dafis. 2010. Monitoring program of the vegetation restoration works of the Riparian Forest of Nestos (2nd edition). Greek Biotope-Wetland Centre. Thermi.



Ilustración 21

Seguimiento de los múltiples efectos de las NWRM para involucrar a la gente: ejemplo del Parque del Humedal "Puerta" Nummela, en Finlandia

El proyecto del Parque del Humedal "Puerta" en Nummela, Finlandia, demuestra la importancia de vigilar y evaluar actividades para **verificar los beneficios** de una construcción de humedal que fomente la comprensión y la implicación de las partes **interesadas**. Se realizó, y sigue en marcha, el seguimiento de los efectos en cuanto a la calidad y cantidad del agua, el contenido de carbono del suelo, los gases efecto invernadero y la vegetación, así como la evaluación de los servicios del ecosistema. Los datos del seguimiento están publicados en línea en <http://www.helsinki.fi/urbanooases/>.



Más información:
<http://www.nwrm.eu>, estudios de caso Parque del Humedal "Puerta" Nummela, Finlandia (estudio de caso 117)



5

**Vea las experiencias
con las NWRM en la
práctica**

Las NWRM no son nuevas y ya las ponen en práctica gestores de aguas, organizaciones de protección de la naturaleza, planificadores urbanos y muchos otros más. La implementación puede ser parte de la gestión de cuencas hidrográficas, procesos de planificación rurales y urbanos o estrategias orientadas a sectores (p. ej., los de agricultura o silvicultura).

Si viaja a través de Europa, descubrirá ejemplos prácticos de aplicaciones de NWRM en muy diversos tipos de clima, contextos ecológicos, socioeconómicos e institucionales. Puede ser incluso que estos ejemplos estén a la vuelta de la esquina. (Consulte el mapa de los ejemplos documentados como parte del estudio piloto de las NWRM financiado por la CE en: www.nwrm.eu). Las experiencias existentes pueden ser **una fuente de inspiración** para su propia organización, proceso de planificación o área geográfica.



Recuadro 6

Consulte ejemplos de aplicaciones prácticas de las NWRM en Europa

Dentro del proyecto piloto de las NWRM se encuentran unos 100 estudios de caso de NWRM existentes. Estos estudios de caso se han documentado teniendo en cuenta: su contexto (biofísico/ecológico/socioeconómico); las medidas implementadas (en individual o combinadas con otras); la gobernanza puesta en práctica para ayudar al diseño, la selección e implementación; la prueba de los efectos observados en la retención del agua y los servicios de los ecosistemas conectados; la contribución al logro de los objetivos de la política de la UE y los retos claves para su implementación. El nivel de los detalles varía, pero alrededor de 40 disponen de una evaluación más profunda. Todos los estudios de caso están disponibles en: www.nwrm.eu/list-of-all-case-studies. Para seleccionar los estudios de caso más importantes según sus propias necesidades y contexto, puede:

- Seleccionar los estudios de caso en su región (u otras) de Europa a través del mapa interactivo;
- Utilizar la herramienta de búsqueda de www.nwrm.eu y seleccionar los estudios de caso basados en los tipos de las NWRM a implementar, el país de aplicación, los sectores meta más importantes para la medida (agricultura, silvicultura urbana y los que repercutan en sectores para mejorar directamente la hidromorfología de las masas de agua).

Aquí hemos resumido cinco aplicaciones bien documentadas que le ayudarán a entender los retos, las condiciones previas y los posibles pros y contras de las "NWRM en la práctica", las cuales cubren una amplia gama de temas y contextos (véase la tabla a continuación). Disfrute consultando estas cinco experiencias.



Tabla 5: estudios de caso de las NWRM en resumen

Nombre del estudio de caso	País	Características principales del territorio	NWRM implementada	Instituciones y gobernanza aplicadas	Para más información, contactar...
Río Órbigo: mejora del estado ecológico	España	La llanura de inundación está cubierta por un bosque de hojas caducas, plantaciones de chopos muy irrigadas, una franja estrecha de vegetación ribereña natural, tierras cálidas y zonas urbanas.	Restauración y gestión de la llanura de inundación (N3), renaturalización del lecho de la corriente (N5) y eliminación de barreras/diques longitudinales (N9), Estabilización de las orillas naturales (N10), Eliminación de la protección de las orillas del río (N11), Riberas forestales de contención (F1)	El Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino de España junto a la Confederación Hidrográfica del Duero. Participación de municipios y ONG.	Ignacio Rodríguez Muñoz, Confederación Hidrográfica del Duero (CHD), irm@chduero.es
Setos de contención contra inundaciones en el sur de Francia	Francia	La cuenca hidrográfica es principalmente agrícola (83% del área). La vegetación ribereña y los árboles son densos, pero en 28 años han desaparecido 300 km de setos de contención.	Barreras y setos de contención (A2)	SMIVAL (asociación de 24 municipios) y las cámaras agrícolas, se consideran parte del proceso de desarrollo de un programa de acción para prevenir las inundaciones en la cuenca del Lèze.	Thomas BREINIG, Director del SMIVAL, smival@wanadoo.fr
Atenuación de escorrentía rural en la cuenca hidrográfica de Belford	Reino Unido	La cuenca hidrográfica (5,7km ²) se encuentra aguas arriba del pueblo de Belford y está cubierta por tierras verdes de pastos y cultivos.	Cuencas hidrográficas y estanques (N1), residuos de madera gruesa (F10), Áreas de inundaciones de caudal terrestre (F14), Estructuras de control de los flujos máximos (F13)	Agencia de Medio Ambiente y Comité regional de defensa contra la inundación en Northumbria, universidad de Newcastle, Fundación del río del Reino de Northumbria, además de la implicación de granjeros	http://research.ncl.ac.uk/proactive/belford
El Parque del Humedal "Puerta" Nummela	Finlandia	La mitad de las 500 ha de la cuenca está urbanizada aunque aún quedan tierras agrícolas. El humedal se implementó en un campo de cultivo abandonado.	Estanques de retención (U11)	Universidad de Helsinki, municipio de Vihti y Centro de Desarrollo Económico, Transporte y Medio Ambiente de Uusimaa, que implica a una gran variedad de partes interesadas a nivel local y regional	Outi Wahlroos, universidad de Helsinki, Departamento de Ciencias Forestales, outims@mappi.helsinki.fi
Restauración de humedal en Persina	Bulgaria	Los dos lugares son antiguos humedales a lo largo del río Danubio de 1.755 ha y de 2.280 ha dentro del Parque Natural Persina.	Gestión y restauración de humedal (N2)	Ministerio de Agua y Medio Ambiente de Bulgaria, proceso de participación de movilización de los habitantes	Dirección del Parque Natural de Persina www.persina.bg , persina@abv.bg

Si desea entender mejor estos cinco estudios de caso, y aprender acerca de otras iniciativas existentes en Europa, visite la base informativa: www.nwrw.eu o póngase directamente en contacto con las organizaciones involucradas en estos proyectos.

Río Órbigo: mejora del estado ecológico



© Confederación Hidrográfica del Duero (CHD)

NWRM IMPLEMENTADA

- **N2** Gestión y restauración de la llanura de inundación
- **N5** Renaturalización del lecho de la corriente
- **N9** Eliminación de diques/barreras longitudinales
- **N10** Estabilización de la orilla natural
- **N11** Eliminación de la protección de las orillas del río
- **F1** Ribera forestal de contención



Recuperación de áreas propensas a inundaciones tras crear el "espacio para el río" (inundación de abril 2014)

CONTEXTO

El río Órbigo es una cuenca hidrográfica situada en el Duero, al noroeste de España. La subcuenca del río Órbigo tiene un área de 1 605 km². La medida se implementó en un **tramo de 23,5 km de longitud** (tramo I). Casi la mitad de las 45 ha de llanura de inundación del tramo I se cubrieron con bosques de hoja caduca, plantaciones de chopos muy irrigadas (42% del área). Las orillas del río están cubiertas con una franja **estrecha de vegetación ribereña natural** (6% del área de la llanura de inundación). Un tercio de este área está cultivada (con cereales irrigados) y el resto está ocupado por brezales, zonas pantanosas (9%) y urbanas (8%). Un cuarto de la longitud del tramo contiene barreras longitudinales. El río tiene un gradiente realmente bajo, con un rango entre 0 y 1,82‰. Para el río Órbigo en conjunto, el promedio del declive es del 27‰. La media de lluvias anuales es de 535 mm/año, produciéndose solo la mitad de ellas en el periodo estival, comparado con el de invierno. En este tramo, el río tiene un régimen permanente de caudal, con una calidad de agua clasificada como notable-sobresaliente.

TEMAS DE GESTIÓN

Los municipios de Cimanes del Tejar, Llamas de la Ribera, Carrizo de la Ribera, Turcia y Santa Marina del Rey, situados en el río Órbigo (provincia de León, región de Castilla y León) sufrían los efectos de los cambios históricos de la hidromorfología (p. ej. embalses y canales) y de la ordenación del territorio de esa masa de agua. Estos incluían: la pérdida de la **conectividad** lateral y transversal (la pérdida de la conectividad lateral contribuyendo particularmente a las crecidas), alteración de la **dinámica** del río (dando como resultado problemas de erosión y sedimentación), alteración del caudal y **pérdida y fragmentación** del bosque ribereño. Es necesario tener en cuenta muchos aspectos: los efectos hidromorfológicos de las crecidas, con consecuencias a largo plazo en el estado ecológico y químico de las superficies de las masas de agua y posiblemente en el estado químico de las masas de agua subterránea, efectos en la infraestructura (instalaciones, generación de electricidad, transporte, almacenamiento y comunicación), pérdida de terreno, efectos de las inundaciones en la biodiversidad, la flora y la fauna, hábitats alterados debido a los cambios morfológicos e hidrológicos.



© Confederación Hidrográfica del Duero (CHD)

Efectos de una inundación en un municipio situado en el río Órbigo antes de la implementación del proyecto de restauración.

OBJETIVOS

El proyecto contenía dos objetivos principales: primero, el control y la atenuación de la inundación, y segundo, la estabilización de la masa y el control de los índices de erosión. Sin embargo, también estaba enfocado en la biodiversidad y en conservar el patrimonio genético, así como en mejorar el estado ecológico del río. Para lograr reducir el riesgo de inundaciones, era necesario recoger la morfología natural y la capacidad hidráulica del antiguo lecho de la corriente y su conexión con la llanura de inundación y las mejoras en la continuidad longitudinal. Es decir, había la necesidad de dotar de **más espacio al río**. La mejora del **estado ecológico** del río requería la mejora de su continuidad, así como de sus condiciones morfológicas. Actuando sobre estos temas, el proyecto pretendía reducir las presiones de la Directiva sobre inundaciones (rebose natural y bloqueo/restricción) y la Directiva marco sobre el agua (alteración física del canal/lecho/área ribereña/orilla de masa de agua y diques, barreras y bloqueos para la protección contra crecidas). También responde a los requisitos de la Estrategia Nacional para la Restauración de Ríos, subprogramas 3 y 4: mejora de la continuidad longitudinal y lateral de los ríos dentro de la cuenca del Duero.

MEDIDAS IMPLEMENTADAS

Las medidas se implementaron en un tramo de 23,5 km de longitud en unas 45 ha. En un futuro próximo, se llevarán a cabo proyectos similares en tramos de corrientes río abajo (27,5 y 57,8 km). Los trabajos para mejorar la conectividad lateral y las dinámicas incluyen la retirada de 4,72 km de escolleras y 8,71 km de terraplenes, quitar del canal 5,22 km de terraplenes, retirar 7 deflectores y la recuperación de 480 ha de un área propensa a la inundación (es decir, el área que ha sido reconectada al río y ahora, gracias al proyecto, ya puede inundarse). Los trabajos para mejorar la continuidad longitudinal incluyen la modificación de **obstáculos en el río** con el fin de permitir el paso de la fauna (peces) y el transporte de sedimentos en dos presas insalvables; reconexión de 26 bifurcaciones secundarias (equivalentes a 10,06 km); replantar **vegetación** en 7,2 ha con plantas ribereñas (*Salix alba*, *Populus nigra*, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*); tratamientos para la mejora de la salud de la vegetación ribereña en 25 km. El proyecto también incluye trabajos de mejora de la estabilización de las orillas del río, empleando sauces locales, estacas y mimbreros vivos. Los trabajos de construcción se iniciaron a finales de 2011 y duraron un año (aunque el proyecto se redactó en 2008 y se envió a consulta pública antes de ser aprobado en 2010).



Trabajos de mejora de conectividad lateral del río y las dinámicas: retirada de terraplenes



Proceso de participación pública: la población local participó activamente en una de las reuniones celebradas durante la implementación del proyecto.

Río Órbigo: mejora del estado ecológico

GOBERNANZA

El proyecto fue iniciado por el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino de España junto a la Confederación Hidrográfica del Duero. Lo financió el ministerio dentro del marco de la Estrategia Nacional para la Restauración de Ríos. La **Confederación Hidrográfica del Duero** fue la entidad responsable para determinar los detalles del diseño de las medidas (seleccionar un proyecto candidato a desarrollar dentro del marco de la Estrategia Nacional para la Restauración de Ríos) y de implementarlas; esto incluyó la fase preparatoria, el diagnóstico, el proceso de auditoría pública, los trabajos de educación medioambiental y el programa de voluntariado. La Confederación también se responsabilizó de vigilar los efectos de las medidas. Los municipios, las entidades locales, asociaciones de vecinos y ONG se implicaron en el proceso de implementación participando en la fase preparatoria, el proceso de diagnóstico y auditoría pública y las ONG como voluntarias en actividades de restauración del río.

MOVILIZACIÓN DE RECURSOS ECONÓMICOS

El presupuesto total del proyecto de las medidas era de tres millones de euros. En 2014, el presupuesto gastado estaba ya algo por encima de los dos millones de euros. Todo el proyecto fue completamente financiado por el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino de España dentro del marco de la **Estrategia Nacional para la Restauración de Ríos**. El 52% del presupuesto proyectado es para cubrir los trabajos de conexión lateral y mejora dinámica, el 15,7% para los de mejora de la continuidad longitudinal, el 7,52% para estabilizar las orillas del río, el 11,14% para mejorar el acceso al lugar y el 2,57% para labores suplementarias. El seguimiento de los trabajos tiene una asignación del 3,89% del presupuesto, la vigilancia del entorno el 3,89%, la de la prevención del riesgo el 2,23% y la de la gestión de residuos un 1,06%. No fue necesario la compra de tierra ya que el proyecto fue realizado en terreno que ya era de dominio público. No se prevén costes operativos. Los gastos de mantenimiento varían mucho, dependiendo de los elementos considerados: la reintroducción de vegetación implica costes de mantenimiento por encima del 20% de los de inversión mientras que los costes de mantenimiento de la estabilización de las riberas del río se calculan en un 15% de los de inversión. **Los costes de mantenimiento** fueron asumidos por la Confederación Hidrográfica del Duero, dentro del marco del programa de conservación de terrenos públicos.

EFFECTOS Y BENEFICIOS PRINCIPALES

La implementación de la medida ha tenido efectos positivos en cuanto a la **conectividad** entre el río y la llanura de inundación: se eliminó el 85,8% de las escolleras y el 98,7% de los terraplenes y se sacó del canal un 90,4% de los terraplenes. En cuanto a la continuidad longitudinal, se recubrió con un 0,6% de vegetación ribereña. La modificación de los obstáculos del río contribuyó a permitir el paso de la fauna (peces) y se pudieran transportar sedimentos a dos presas insalvables. El resultado de la primera fase de la evaluación demuestra que se mejoró el estado ecológico del río desde la implementación de las medidas. Las medidas también proporcionaron un beneficio al reducir el riesgo de inundación a través de la recuperación de **480 ha de áreas propensas a la inundación**, con gran capacidad para atenuar crecidas naturales. De conformidad con la oficina de planificación (evaluación continua de la Confederación Hidrográfica), el proyecto transcurrió como estaba planificado frente a las inundaciones en el invierno de 2013 (160 m³/s de crecida, lo cual es similar a las de 1995 y 2000 en cuyos casos se produjeron graves daños) y durante la primavera de 2014 (300 m³/s en abril). Esto se eliminó con éxito al favorecer un suave decurso de las inundaciones y evitar los daños materiales (p. ej., daños en los edificios y viviendas de Carrizo de la Ribera) y, subsiguientemente, no hubo quejas por parte de la población local. Además, aumentó el índice de infiltración y de recarga de las llanuras de inundación aluviales naturales tal y como se esperaba.



Llanura de inundación reconectada naturalmente después de los trabajos de restauración. Durante la crecida en abril de 2014 el área se benefició de la recarga de la llanura de inundación aluvial y la fertilización del suelo.

RETOS DE IMPLEMENTACIÓN

Una de las barreras más importantes para la implementación del proyecto fue la **actitud inicial de las partes interesadas**: al principio la población local era reacia y no entendía la "teoría". En efecto, el concepto de "dar más espacio al río" sonaba muy diferente a lo que se había hecho antes en él y era difícil de comprender en términos reales. Sin embargo, la participación activa del público durante todo el ciclo de vida del proyecto consiguió afrontar este obstáculo y contribuyó notablemente a su éxito. Los tomadores de decisiones, el equipo y los consultores adoptaron un **enfoque innovador** (teniendo en cuenta un tramo largo del río a escala de la cuenca hidrográfica y la "histórica"), implicaron mucho a las partes interesadas y fomentaron su participación, lo cual a su vez facilitó la implementación.



LECCIONES APRENDIDAS DE OTROS ESTUDIOS DE CASO

Otros estudios de caso demostraron que la planificación, el diseño, la construcción y el funcionamiento de medidas efectivas, como las de llanuras de inundación o la estabilización de riberas naturales, requieren la implicación de una **amplia variedad de partes interesadas**. Esto incluye a las autoridades locales de planificación, los reguladores del medio ambiente, los propietarios y administradores de tierras, los granjeros y otros cuerpos con responsabilidades relacionadas con la gestión del agua (p. ej., dispositivos de irrigación, tableros de drenaje, etc.). Implicar a partes interesadas, como granjeros, pescadores y ciudadanos locales (durante la fase de diseño, mediante las reuniones de consulta y las sesiones) fue uno de los factores claves para el éxito de esta clase de proyectos.

La restauración de las llanuras de inundación puede ser una **medida que no haya que lamentar**, pero solo si se puede implementar sin un elevado coste de inversión y teniendo en cuenta las condiciones locales. En general, la restauración de llanuras de inundación puede resultar cara y relativamente inflexible, dado que suele causar grandes cambios en el uso de la tierra y necesita una perspectiva de planificación a medio o largo plazo. Muy a menudo, la restauración de llanuras de inundación requiere la compra de tierras, lo cual puede traducirse en pérdidas potenciales de los beneficios de terrenos agrícolas, dado que la medida requiere reforestarlos o inundarlos. Sin embargo, la restauración de llanuras de inundación proporciona una gran cantidad de beneficios al rehabilitar la función natural de la llanura de inundación: reduce las escorrentías y el riesgo de crecidas, crea hábitats y preserva la biodiversidad, filtra los contaminantes y controla la erosión...

Otras medidas, como la estabilización de la ribera del río, requiere un análisis de las necesidades locales para poder elegir la mejor solución. Algunas de ellas también necesitan mantenimiento para conservar su eficacia y prevenir el deterioro y preservar la vegetación y los sistemas de estabilización de las riberas.

SI DESEA INFORMACIÓN ADICIONAL

Contacto:

Ignacio Rodríguez Muñoz, Confederación Hidrográfica del Duero (CHD), irm@chduero.es

Lista de todos los estudios de caso

<http://www.nwrm.eu/list-of-all-case-studies>, mejora del estado ecológico del río Órbigo, España (estudio de caso 6)



Contenciones contra inundaciones en el sur de Francia



NWRM IMPLEMENTADA

- A02 Barreras y setos de contención



CONTEXTO

La cuenca del río Lèze es un estrecho valle de 350 km² y 52 km de longitud situado en la región de Mediodía-Pirineos (al sur de Francia). Se halla en la cordillera montañosa de los Pirineos y se extiende desde los cerros hacia las llanuras en altitudes que oscilan entre los 160 y los 700 m. El 83% de la cuenca hidrográfica está ocupado por **tierra agrícola**, la mayoría con cereales cubriendo las llanuras y parte de los cerros. La vegetación ribereña y los árboles son densos, pero en los últimos 28 años han desaparecido 300 km de setos de contención, la mayor parte debido a la consolidación de la tierra. Aguas arriba, las pendientes pronunciadas dificultan la agricultura y los bosquesillos ocupan la mayoría del paisaje. La media anual de lluvias en la cuenca hidrográfica alcanza los 795 mm.

TEMAS DE GESTIÓN

En el año 2000, la cuenca hidrográfica experimentó su **mayor y más destructiva inundación** desde 1875, dañando cientos de viviendas y perjudicando las actividades económicas. Un temporal de lluvias de larga duración localizado por encima de la cuenca y en una enorme extensión espacial, combinado con suelos ya muy saturados de agua, resultó definitivo para causar la inundación. Sin embargo, el factor principal causante fue el estado del entorno y los cursos del agua. En efecto, la pérdida de **setos de contención** ha tenido muchas consecuencias directas en el ciclo del agua: bajada del índice de infiltración y del de escorrentía, concentración de la escorrentía y aceleración del caudal terrestre, un aumento del riesgo de erosión de la tierra y un riesgo más frecuente de desprendimientos, además de un **flujo máximo** más alto y rápido durante las inundaciones. Las inundaciones acaecidas en 2000 y de nuevo en 2007 demuestran que es necesario planificar la gestión del agua a escala total de la cuenca hidrográfica.



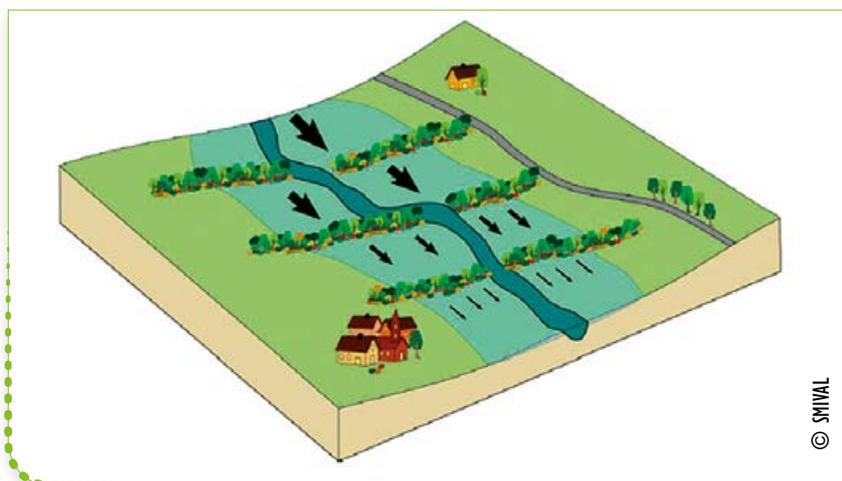
Inundaciones en el valle Lèze

OBJETIVOS

La plantación de setos de contención contra inundaciones aborda muchos objetivos políticos. El principal que justifica su implementación en la cuenca hidrográfica de Lèze es **mitigar el riesgo de inundaciones**. En efecto, los setos de contención contra inundaciones sirven para retrasar y dispersar el flujo máximo del río durante las crecidas, de forma que al obstruir parcialmente el caudal las barreras también permiten que el agua fluya más despacio. Si la longitud de la red de setos de contención es suficiente, la medida puede tener un efecto acumulador a nivel de todo el valle, permitiendo que el caudal disminuya y se reduzcan los riesgos de inundaciones. Los setos de contención contra inundaciones también reducen la energía del río y su potencial de erosión y ayudan a que los nutrientes se filtren, lo cual contribuye a mejorar el estado de los elementos físico-químicos y la calidad de la hidromorfología (bajo la Directiva marco sobre el agua), ayudando a prevenir el deterioro del estado del agua superficial. Plantar setos también sirve para mantener y aumentar la **biodiversidad**, mediante la inclusión de especies diferentes y proporcionar hábitat y conectividad. Asimismo, aportan beneficios de orden cultural al recrear un paisaje tradicionalmente heterogéneo.

MEDIDAS IMPLEMENTADAS

Los setos de contención contra inundaciones se componen de tres a cinco filas de **árboles, arbustos o matorrales nativos** adaptados al suelo, al clima y las condiciones locales. Los setos de contención están plantados en la llanura de inundación **perpendicularmente** al lecho fluvial y están esparcidos de forma regular (cada 300 - 500 m). El programa de plantación y el lugar de prueba se lanzaron entre 2009 y 2010 mediante dos setos de contención pilotos. En total se plantaron unos 6 km de setos entre 2009 y 2014 a lo largo de la llanura de inundación del Lèze, más otros 5 km que esperan la autorización administrativa. El objetivo es alcanzar **35 km** para 2016.



© SMIVAL

Setos de contención contra inundaciones para obstruir el caudal y remansar la corriente fluvial

Contenciones contra inundaciones en el sur de Francia

GOBERNANZA

Plantar setos de contención contra las inundaciones es una de las medidas del **Programa de acción para la prevención de inundaciones** en la cuenca hidrográfica de Lèze, la herramienta política francesa para reducir el riesgo de inundación. Su implementación está supervisada por un comité técnico, dirigido por el presidente de SMIVAL, una asociación de 24 comunas ubicadas en el valle de Lèze. Como parte responsable de dirigir, definir e implementar acciones encaminadas al uso cuantitativo y cualitativo del Lèze, y para prevenir inundaciones, la SMIVAL es la iniciadora y la responsable de los setos de contención contra inundaciones. Dado que el proyecto también concierne a las áreas cultivadas, la SMIVAL implica a las cámaras de agricultura (representantes de los granjeros) en todas las fases vinculadas con asuntos agrícolas (p. ej., fase de consulta, definición de política agraria,) y propone diferentes clases de **acuerdos a los granjeros**.

MOVILIZACIÓN DE RECURSOS FINANCIEROS

Hasta ahora, se han gastado más de 75 000 € en plantar setos de contención contra inundaciones, incluyendo las indemnizaciones a granjeros y los estudios técnicos (alrededor de 9 000 €). Para la implementación de la medida, se han movilizado muchas fuentes de financiación. El 20% provino de la misma SMIVAL, a la cual financian parcialmente todos los municipios que la componen, y el 80% restante proviene de otros socios: principalmente de la **agencia del agua** y del **Estado francés**, seguido de la región y el departamento y finalmente de Europa (FEDER). En el programa de acción se introdujo un presupuesto de 11 € por metro lineal de setos para prevenir las inundaciones, cuyo coste final fue de entre 45 y 60 € en las ubicaciones piloto.



Talleres organizados con partes locales interesadas

EFFECTOS Y BENEFICIOS PRINCIPALES

Aunque no se ha realizado un análisis hidrológico en profundidad para evaluar el efecto de los setos de contención contra inundaciones en las dinámicas de las crecidas, los modelos hidrológicos demuestran que cubrir la llanura de inundación del Lèze plantando setos a intervalos regulares puede **reducir el flujo máximo** durante las crecidas a un 25%, en comparación con la misma llanura cubierta solo con campos de cereales. En realidad, los setos ya existían en la cuenca hidrológica (alrededor de 900 km en total), además, el proyecto no puede crear la densa red de setos tal y como se contemplaba en el modelo hidrológico. Por consiguiente, el efecto sobre el flujo máximo puede ser menor del 25%.

En cuanto a la biodiversidad y la restauración del hábitat, no se ha realizado ningún seguimiento. Los alumnos de una escuela pública local instalaron un **sendero botánico** que incluye tablas interpretativas presentando las especies del lugar que forman parte de los setos, lo cual permite que la gente se familiarice con el ecosistema en el que vive. Además de esto, también ha proporcionado beneficios de orden cultural.

RETOS DE IMPLEMENTACIÓN

La implementación de setos de contención contra inundaciones requiere la implicación de granjeros y propietarios de tierras, ya que se plantan en terrenos privados. Por consiguiente, afronta muchos retos: abarca la propiedad privada y el apego a la tierra, hay que tratar con las limitaciones de las granjas, tales como las ubicaciones de los equipos de irrigación y drenaje, reducir los efectos de la medida dentro de la organización de la granja y proporcionar una cantidad de indemnizaciones suficiente para que aumente el interés de los granjeros y propietarios afectados. En cuanto a las cuestiones técnicas, se necesitan estudios hidrológicos para la ubicación y el diseño de los setos de contención.



LECCIONES APRENDIDAS DE OTROS ESTUDIOS DE CASO

Otros estudios de caso que aplican barreras y setos de contención suelen ser implementados principalmente con fines de **contaminación difusa**, en especial en tierra agrícola. Los tipos más comunes de barreras son los de hierbas a lo largo de las lindes del campo, lo cual parece tener un efecto positivo para reducir la concentración de nutrientes. Sin embargo, en este caso el objetivo fundamental debe ser el riesgo de inundación. De hecho, las barreras son un buen ejemplo de los múltiples beneficios de la medida, dado que tienen un efecto tanto en la calidad del agua como en la escorrentía. La restauración del hábitat y la preservación de la biodiversidad también suelen abordarse con estas medidas.

Otros ejemplos de implementación también demuestran que la implicación en el proceso de **granjeros y propietarios de tierras** es un factor clave para el éxito de la aplicación de barreras y franjas de protección. En Heilbronn (Alemania), los granjeros se involucraron desde la fase del diseño del proyecto, lo cual ayudó a conseguir que lo adoptaran como suyo. Es fundamental, pues, establecer una relación basada en la confianza entre los granjeros y las autoridades locales. En todos los casos, fue necesario tomar acuerdos de **indemnización** para los granjeros, se buscaba potenciar su interés y hacer que el proyecto fuera aceptable para ellos desde el punto económico. Una indemnización a la larga es un asunto fundamental, ya que la financiación a menudo se basa en programas plurianuales. Otro factor de éxito demostrado en el estudio de caso del Parque Nacional de Orség, en Hungría, es la capacidad que tienen las medidas para abordar muchas presiones y hacer visible sus efectos ante las autoridades locales; además, aumenta la sensibilización de la gente con respecto a su entorno y proporciona una serie de espacios de recreo y esparcimiento que contribuyen en gran medida a la aceptación de las medidas.



Plantación de setos

SI DESEA INFORMACIÓN ADICIONAL

Contacto:

Thomas BREINIG, Director del SMIVAL, smival@wanadoo.fr

Lista de todos los estudios de caso

<http://www.nwrm.eu/list-of-all-case-studies>. Contenciones contra inundaciones en el sur de Francia (estudio de caso 13)



Atenuación de escorrentía rural en la cuenca hidrográfica de Belford



NWRM IMPLEMENTADA

- **NI:** Cuencas hidrográficas y estanques
- **F10:** Residuos de madera gruesa
- **F13:** Estructuras de control de picos máximos en bosques de turberas
- **F14:** Áreas de inundaciones de caudal terrestre en bosques de turberas



Estanque de almacenamiento no alineado construido en una barrera de madera agujereada para dejar salir el caudal del río despacio

© Agencia de Medio Ambiente

CONTEXTO

La cuenca hidrológica de Belford Burn está situada cerca de la costa este del Reino Unido, en Northumbria. El área de la cuenca hidrográfica aguas arriba del pueblo de Belford es de 5,7 km². Se trata generalmente de una **zona rural**, a una altitud de entre 50 y 200 m sobre el nivel del mar, predominantemente con **tierras de pastos y cultivos** y algunos bosques mezclados. En la cuenca hidrográfica, la media anual de lluvias es de aproximadamente 700 mm, con una media anual estándar de escorrentías del 40% (aunque suele ser mayor durante las tormentas).

TEMAS DE GESTIÓN

Belford tiene un largo historial de **inundaciones**, con daños en propiedades e infraestructuras (carreteras y carriles) y aproximadamente 35 viviendas consideradas como de riesgo en caso de crecidas. Un estudio de previsión contra inundaciones realizado por una organización de medio ambiente determinó que las **defensas tradicionales contra las crecidas no eran adecuadas** para Belford, ya que el alto coste, la falta de espacio para muros y barreras de contención y el escaso número de propiedades en riesgo arrojaban una evaluación no favorable en cuanto a coste-beneficio. Había la voluntad de suministrar una solución alternativa al problema que estuviera basada en la cuenca hidrográfica y fuera más rentable.

Además del riesgo de inundación, la Directiva marco sobre el agua (DMA) categorizó el **estado ecológico** de la masa del agua de Belford Burn como **pobre** en 2009 (es decir, antes de la implementación) y predijo que así seguiría siéndolo en 2015. La media de las concentraciones de P reactivo anuales exceden los niveles prescritos por la DMA. Otros determinantes de la calidad del agua (amoníaco, oxígeno disuelto y nitratos) están por debajo de los umbrales recomendados. Las principales fuentes de contaminación del agua identificadas fueron la contaminación agrícola difusa y los tanques sépticos domésticos. Los riesgos potenciales para la calidad del agua también pueden afectar a la Reserva Natural Nacional de Lindisfarne así como a su área de protección natural con 300 especies de aves que está situada al final de la cuenca aguas abajo.

Por lo tanto, la gestión incluye **tres tipos de presiones**: las presiones de las inundaciones (una combinación del excedente natural con los cambios en el uso de la tierra y el drenaje aguas arriba), las presiones de la DMA (cambios en la calidad del agua debido a una contaminación difusa agrícola dentro de la cuenca hidrográfica) y las presiones de la Directiva sobre aves (asimismo relacionada con la pobre calidad del agua al ser trasvasada corriente abajo).

OBJETIVOS

El principal objetivo del proyecto era proporcionar una solución **basada en la cuenca** para reducir el riesgo de inundación **atenuando la escorrentía** aguas arriba en las áreas con más riesgo de crecidas. El enfoque basado en la cuenca hidrológica también deseaba proporcionar la oportunidad de abordar la calidad del agua, en cuanto a los asuntos relacionados con la agricultura, e identificados de conformidad con la DMA. Por consiguiente, pretende abordar los requisitos europeos de la Directiva sobre inundaciones (reduciendo las inundaciones en viviendas e infraestructuras de forma sostenible mediante planteamientos basados en la cuenca hidrográfica), pero también cumpliendo con la **DMA** (lograr el buen estado ecológico y los objetivos para áreas protegidas) y con la **Directiva sobre aves** (protección de los hábitats, tanto de especies amenazadas como migratorias). También se tuvieron en cuenta los requisitos nacionales relacionados con la gestión del riesgo de inundación.

MEDIDAS IMPLEMENTADAS

El proyecto de la cuenca hidrográfica de Belford Burn se llevó a cabo entre 2008 y 2013. El proyecto abarcaba la instalación de una serie de **35 pequeñas NWRM**, que operaban combinadas aguas arriba de Belford. Las medidas incluían la intercepción de vías de caudales terrestres difusos, el bloqueo de zanjas alineadas (inclusive el uso de grandes residuos de madera) y estanques no alineados. En total, se trataron algo menos de 570 ha. La capacidad de almacenaje total de la fase principal de trabajo (es decir, las 35 NWRM) estuvo entre los 9 000 y 10 000 m³. La capacidad máxima para las funciones en individual fue de: 1 000 m³ para interceptar el caudal terrestre, 150 m³ para los diques alineados, 3 000 m³ para estanques no alineados y 150 m³ para grandes residuos de madera. Además se añadieron algunas características más en una fase posterior cuando se dispuso de la oportunidad y de la financiación, en especial para algunas medidas diseñadas más específicamente para atrapar los sedimentos. Estas lograron aumentar el almacenaje total a **15 000 m³**.

Las características del curso de las aguas ascendentes (canales pequeños) eran ideales para aplicar esta clase de NWRM, ya que como el nivel de caudal que debía retenerse no era grande y el tamaño de la medida podía mantenerse pequeño, había pocas pérdidas de tierra agrícola. La cuenca hidrográfica ofrece acequias poco profundas que pueden implementarse sin perjuicio de los factores de conservación y ecológicos existentes.



Cuenca hidrográfica de Belford con ejemplos de las medidas aplicadas alrededor de la cuenca

Atenuación de escorrentía rural en la cuenca hidrográfica de Belford

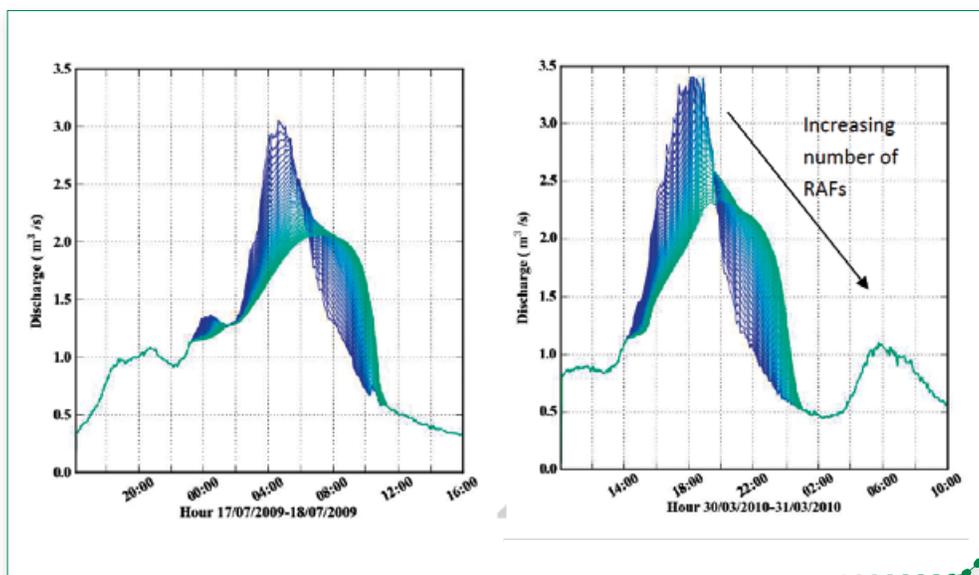
GOBERNANZA

La solicitud para Belford la inició la **Agencia de Medio Ambiente y el Comité de regional de defensa contra inundaciones de Northumbria** con la formación de un equipo de proyecto que incluía a la Agencia de Medio Ambiente, la universidad de Newcastle y la Fundación del río de Northumbria. La Agencia de Medio Ambiente se encargó de la implementación, coordinación y financiación del proyecto. El diseño y envío estuvo a cargo de la universidad de Newcastle en la fase 1 y de la Agencia de Medio Ambiente en la fase 2.

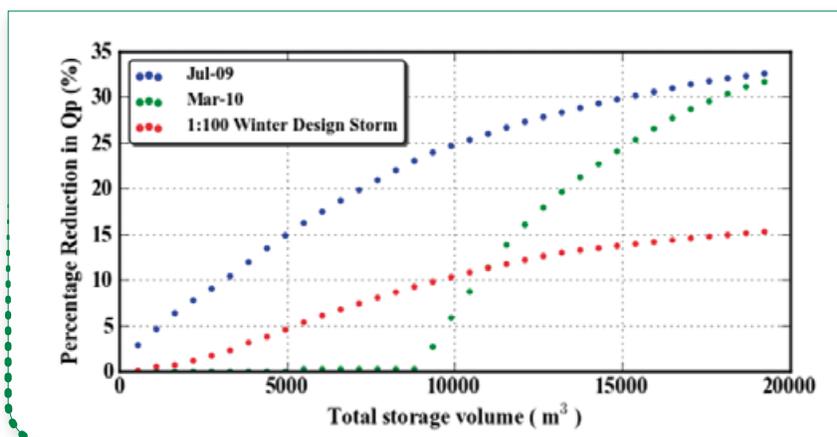
La predisposición del regulador (Agencia de Medio Ambiente) para tener en cuenta **planteamientos alternativos** fue crucial a la hora de explorar soluciones no tradicionales para la gestión de la inundación. Se produjeron algunos retrasos en la implementación de las primeras fases de la medida debido a la necesidad de **consultar ampliamente** la propuesta. Al tener que tratar con un concepto nuevo, se requería tiempo para trabajar con los granjeros y la comunidad durante las primeras fases. La **participación de los granjeros** en el programa era fundamental a la hora de alcanzar un grado alto de eficacia, por lo cual se les animaba a tomar decisiones y sugerir ubicaciones para las medidas. Además de modificar los diseños con el objeto de obtener mayores beneficios agrícolas y medioambientales. Las buenas relaciones existentes entre los granjeros y la comunidad fue de ayuda a lo largo de todo este esquema.

MOVILIZACIÓN DE RECURSOS ECONÓMICOS

El proyecto fue financiado por la **agencia municipal de recaudación del noreste** mediante el Comité regional de defensa contra inundaciones de Northumbria a través de las autoridades locales (financiación pública). El coste total del proyecto hasta la fecha es de 300 000 €. Los costes de las medidas individuales son, aproximadamente de: barreras (900 - 2 000 €/m dependiendo del material), residuos de madera (120 - 1 200 € por medida), estanques no alineados (6 000 € por medida o menos si había más estanques muy cerca). El terreno donde se ubicaron las medidas era propiedad de granjero por lo tanto, se implementaron con el **mínimo de pérdidas de tierras**. La Agencia de medio Ambiente abonó a los granjeros un único pago de 1 200 € por medida por el acceso a sus tierras durante la implementación.



Modelo de la influencia de un número creciente de medidas de retención en un caudal pico



El resultado del modelo muestra la influencia de un volumen de almacenaje en aumento a la hora de reducir los flujos máximos

Fuente: P. Quinn, G. O'Donnell, A. Nicholson, M. Wilkinson, G. Owen, J. Jonczyk, N. Barber, M. Hardwick y G. Davies (2013). Potential Use of Runoff Attenuation Features in Small Rural Catchments for Flood Mitigation. Newcastle University and Royal HaskoningDHV in partnership with the Environment Agency

EFFECTOS Y BENEFICIOS PRINCIPALES

Seguimiento de los beneficios en cuanto a la reducción del riesgo de inundación en curso. Las pruebas fotográficas y de vídeo de los granjeros demuestran claramente que las NWRM recogieron el agua del pueblo corriente arriba. El **modelo** resultante del proyecto demuestra que una red de medidas de atenuación de escorrentías, similar a las implementadas en la cuenca hidrográfica de Belford, ha tenido un efecto positivo ante un peligro de inundación en cuencas pequeñas. El modelo y el trabajo de comparación directa (mediante datos de seguimiento) indica que el efecto individual de una simple medida en los flujos máximos es relativamente pequeño, ya que las medidas individuales solo proporcionan una pequeña cantidad de almacenaje cada una. Es posible lograr reducir el índice de flujo máximo implementando una gran cantidad de medidas distribuidas por la cuenca hidrológica, lo cual proporciona un efecto **acumulativo positivo**. Se realizó otra evaluación de los efectos combinados de una hipotética red de estanques con una capacidad de almacenaje de 19 250 m³, cuyo modelo demostró reducir el flujo máximo entre un 15 y un 30%. Las investigaciones acerca de la eficacia de la evaluación de las medidas de reducción de pérdida de sedimentos y nutrientes comenzaron en el año 2009. Su seguimiento demostró que después de una gran escorrentía, un solo dique de retención capturó **1 tonelada de sedimentos**. El efecto general acumulativo de todas las NWRM resulta difícil de comprobar y requiere un seguimiento más amplio. Sin embargo, también se comprobó que diferentes medidas sí funcionaban para retener contaminantes en diferentes condiciones de caudal. Las medidas alineadas parecen funcionar a la hora de reducir pérdidas crónicas de sólidos en suspensión aunque resultaron menos efectivas cuando había tormentas (volviéndose inefectivas al retener contaminantes durante la aparición de lodo y caudales pico en esos casos). Por el contrario, una NWRM multinivel (construida siguiendo los resultados de la NWRM inicial) que incluía un colector de sedimentos y barreras de sauce, resultó ser más efectiva a la hora de reducir la pérdida de sedimentos y nutrientes durante las tormentas en la cuenca hidrográfica: su media de reducción de concentraciones de contaminantes bajó en un 40% SS, 26% TP, 25% RP soluble y un 15% NO₃ a lo largo de 24 horas de tormenta. Aunque la prueba evidente cuantitativa aún no está disponible a nivel de la cuenca hidrográfica, las mejoras en la calidad de su agua probablemente benefician al estado ecológico y la biodiversidad. Los beneficios para el hábitat también pueden vincularse con las medidas de creación de estanques dentro de la cuenca hidrográfica.

Atenuación de escorrentía rural en la cuenca hidrográfica de Belford

RETOS DE IMPLEMENTACIÓN

Algunas de las NWRM implementadas en Belford (es decir, el bloqueo de las zanjas) no tuvieron por sí mismas una influencia directa sobre la pérdida de tierra disponible para la agricultura, ya que estaban situadas dentro del canal del río. Otras, como los estanques que podían contener una posible pérdida de productividad por pérdida de tierra, fueron muy escasas, así que tuvieron una proporción realmente baja en la cobertura total de todas las medidas de la cuenca, en cuanto al área total. **La pérdida de tierra** pudo minimizarse en Belford en particular gracias al trabajo en estrecha colaboración con los granjeros. Por ejemplo, las medidas se pueden colocar en las esquinas de los campos, integradas en las franjas de protección o empleando áreas de capas bajas que fueran poco productivas a lo largo del tiempo debido a su tendencia a encharcarse.

Los requisitos para el **paso de los peces** podrían suponer una limitación para la clase de NWRM aplicada, ya que el paso podría quedar restringido por estructuras alineadas (es decir, represas en corriente). El resultado de ello es que están más adaptadas a los cursos de agua pequeños y a las zanjas que no son importantes para el paso de los peces o en tramos que se quedan secos durante los meses de verano. Todos los cursos de aguas y estructuras de canales en flujo (es decir, almacenaje de caudal en línea) que interrumpen su decurso natural, necesitan contar con el consentimiento de la Agencia de Medio Ambiente antes de realizar trabajos en el curso del agua.

Todas las medidas están **continuamente sometidas a revisión** y una cantidad de ellas a diferentes grados de modificación y optimización (para aumentar su capacidad de almacenaje, por ejemplo). El proyecto ha permitido identificar planteamientos constructivos de preferencia que podrán emplearse en proyectos futuros (por ejemplo, la preferencia general por el uso de madera tratada antes que los terrones, en particular si hay presencia de ganado). Para finalizar, las medidas se diseñaron para no requerir mantenimiento, a excepción de los estanques alineados, para lo cual se llegó a acuerdos con los granjeros. Esta clase de mantenimiento puede ser una oportunidad en sí misma para reutilizar los sedimentos ricos en nutrientes. Sin embargo, es preferible que se efectúen algunas inspecciones y gestiones de forma continua, sobre todo después de grandes sucesos naturales.



© Agencia de Medio Ambiente

Un estanque de almacenaje no alineado en construcción en la esquina de un terreno



LECCIONES APRENDIDAS EN OTROS ESTUDIOS DE CASO

Otros estudios de caso abarcan la implementación de cuencas hidrológicas y estanques, así como residuos de madera gruesa, como el **estudio de caso Pickering (Reino Unido)**. Una gran lección aprendida de este ejemplo es que las comunidades locales parecen estar dispuestas a adoptar el concepto de **enfoque integral de la cuenca** para la gestión del riesgo de inundación. Este concepto tiene sentido y, además, se ajusta a la agenda ecológica. Sin embargo, es necesario aclararlo al hablar sobre el riesgo de inundaciones. Los socios también deben adoptar una actitud proactiva. Es vital no temer los riesgos y mantener una buena comunicación para garantizar que todos los planes se han comprendido bien y que incorporan los conocimientos del lugar. En algunos casos, el contexto económico y legal puede ser una gran barrera a la hora de implementar estanques y cuencas hidrográficas. En **Polonia**, la escasa entrada de subvenciones financieras, unido a unos procesos formales de gran complejidad debidos a las restricciones legales normalmente asociadas a la protección del medio ambiente, solo permitieron obtener el 9% de la capacidad total de miles de embalses y estanques reconstruidos, modernizados y construidos para gestionar los riesgos de inundaciones. En Belford se realizaron una serie de nuevas medidas diferentes fundamentadas en la experiencia obtenida con el proyecto hasta la fecha.

SI DESEA INFORMACIÓN ADICIONAL

Contacto:

En primer lugar, diríjase a <https://research.ncl.ac.uk/proactive/belford/>

Lista de todos los estudios de caso

<http://www.nwrm.eu/list-of-all-case-studies>, estudios de caso. Atenuación de escorrentía rural en la cuenca hidrográfica de Belford, Reino Unido (estudio de caso 41)



El Parque del Humedal "Puerta" Nummela



© O.Wahlroos, University Helsinki (Dpt. Ciencias Forestales)

NWRM IMPLEMENTADA

- U11: Estanques de retención



El Parque del Humedal Puerta Nummela es un oasis para los habitantes de las ciudades

CONTEXTO

El Parque del Humedal "Puerta" Nummela se construyó en 2010 para celebrar el Año Internacional de la Biodiversidad de las Naciones Unidas. Está situada en el municipio de Vihti, en la región de Uusimaa, al sur de Finlandia. El parque está sobre la entrada principal de la carretera que va del área metropolitana de Helsinki a Nummela. Vihti está situada en el distrito de la cuenca hidrológica de Kymijoki del golfo de Finlandia. El Parque del Humedal "Puerta" Nummela se creó como parte de un proyecto más amplio a nivel de la cuenca hidrológica, siguiendo una evaluación holística de los procesos y dinámicas de la cuenca. Se crearon humedales nuevos a lo largo del corredor fluvial ya muy degradado para compensar los cambios de la cuenca debidos al uso de la tierra y asentar hábitats con corredores fluviales de lodos muy amenazados más un gran parque de humedales llamado Parque del Humedal "Puerta" Nummela en la desembocadura del Kilsoi, aguas arriba del lago Enäjärvi. Más de la mitad de las 550 ha de la cuenca hidrográfica estaba urbanizada, aunque quedaban tierras agrícolas. El humedal se colocó en un campo de cereales abandonado. El clima de la zona es frío y moderadamente húmedo, con una temperatura media de 4,6°C y 650 mm/año de lluvias.



© O.Wahlroos, University Helsinki (Dpt. Ciencias Forestales)

TEMAS DE GESTIÓN

En el proyecto, se gestionaron dos temas principales. Primero el **mala calidad del agua** del lago Enäjärvi debido a los cambios en el uso de la tierra y una gestión inadecuada de aguas urbanas residuales hasta 1970 y los efectos adversos relacionados con ello, como la proliferación de algas y la mortalidad de peces. Segundo, los problemas derivados de una fuerte erosión durante las lluvias y las nieves derretidas, más la mala calidad del agua en la zona, lo cual provocaba que la gente no viniera a disfrutar su **entorno natural**. La corriente del Kilsoi había desaparecido dentro de tuberías y alcantarillas y su nombre había sido borrado de los mapas. Lo único que quedaba en pie era una mera zanja de desagüe que fue limpiada de vegetación y que en la planificación de la ciudad ni siquiera se reconocía como un activo.

La urbanización degradó la corriente del Kilsoi y la encerró dentro de alcantarillas hasta que se produjo un cambio en la gestión a principios del siglo XXI.

OBJETIVOS

El diseño y la implementación del Parque del Humedal "Puerta" Nummela pretende cumplir muchos objetivos tanto biofísicos como sociales. Se construyó con fines paisajísticos y para reducir el agua del entorno y como un parque urbano. El objetivo del humedal era ofrecer una función moderada en el tratamiento de la calidad del agua fluyente antes de entrar en el lago de recepción, además de **eliminar contaminantes** (el promedio del área inundada del humedal es solo del 0,1% con respecto a la de la cuenca, mientras se sugiere que para un control de la contaminación suele necesitarse 1-5 % de la zona del humedal del área contribuyente de la cuenca, de ahí que solo se esperen tasas moderadas de eliminación). El humedal también reduce los picos máximos y la erosión típicamente asociada a la urbanización. Además El Parque del Humedal "Puerta" Nummela tiene como meta la mejora de la biodiversidad proporcionando un **oasis a la fauna local**: el parque es una puerta de entrada para la fauna del lago hacia el Kilsoi. El hábitat dominado por lodos está muy amenazado en el sur de Finlandia, así que se intentaron establecer amplios perímetros de esta clase de hábitat dentro del corredor del Kilsoi, dominado por los lodos y la zona urbana revivida. Además de todas estas intenciones biofísicas, se buscaba que el parque fuera una zona de esparcimiento para la población local y un lugar aprovechable para educar en medio ambiente.

MEDIDAS IMPLEMENTADAS

El Parque del Humedal "Puerta" Nummela se construyó en 2010 en un campo abandonado de cereales que tenía una pequeña corriente en una estrecha zanja ya limpiada. En el invierno de 2010 se llevaron a cabo labores de excavación para dotar de forma al lugar, durante esta temporada invernal seca, y proporcionar así la estructura básica que definirá a largo plazo el establecimiento del hábitat y la vegetación. Así, la vegetación podrá crecer por sí misma en la zona. Se construyeron **tres islas de hábitats** y las riberas en las que estaban se aseguraron mediante manojos de ramos de sauces locales. Los habitantes del lugar plantaron árboles nativos durante un acto de voluntarios para proporcionar zonas de sombra. Como es habitual en un área urbanizada, la afluencia del humedal fluctúa mucho, desde los aprox. 10 l/s en la temporada seca a los aprox. 1 000 l/s en la de lluvias abundantes y nieve derretida. Además de la vegetación, se amplió la corriente y se emplearon e instalaron estanques estáticos y estructuras de piedras para disipar la fuerza del caudal erosivo. Todas las antiguas zanjas que se encontraban dentro del lugar se bloquearon para crear hábitats para anfibios que fueran seguros y los protegieran de los peces depredadores que entran al humedal desde el estanque principal (muchos de ellos vienen del lago a desovar en primavera). También se levantó una torre para observar las aves en el humedal, lo que permite también verlas desde el lago Enäjärvi.



© O. Wahlroos, University
Helsinki (Dpt. Ciencias Forestales)

Los residentes realizaron un acto voluntario en el cual se plantaron árboles nativos para dotar de sombra al lugar y manojos de sauces para estabilizar las riberas de las islas.

El Parque del Humedal "Puerta" Nummela

GOBERNANZA

La construcción del humedal se llevó a cabo dentro del Año Internacional de la Biodiversidad de la ONU, con la colaboración entre la universidad de Helsinki, el municipio de Vihti, y el Centro de Desarrollo Económico, Transporte y Medio Ambiente de Uusimaa (UUDELY) con la ayuda de una serie de partes interesadas a nivel local y regional. **Los enfoques de los participantes** y el compromiso de las partes interesadas a la hora de diseñar e implementar el proceso fueron claves para obtener el éxito a largo plazo. La **colaboración** entre las autoridades de medio ambiente, planificación y técnica fue crucial. Además, la asociación local para la protección del lago Enäjärvi (VESY ry) también cooperó activamente en el proyecto realizando muchas actividades voluntarias. UUDELY participó desde el principio en la gestión y el seguimiento del proyecto proporcionando **orientación y apoyo** a nivel regional. La **competencia técnica** adecuada (es decir, un diseño sostenible del paisaje y su seguimiento) estaba asegurada gracias a la implicación de expertos de la universidad de Helsinki, Luode Consulting Oy, UUDELY y la Asociación para la protección del agua del río Vantaa y la región de Helsinki. La asociación finlandesa para la conservación del agua (SLL) apoyó las actividades de comunicación y **educación medioambiental**.

MOVILIZACIÓN DE RECURSOS FINANCIEROS

El coste total inicial del proyecto del Parque del Humedal "Puerta" Nummela (que incluía la creación de un hábitat de lodos y humedales, así como de vegetación y la construcción de un sendero natural) era de 52 000 €. El proyecto fue financiado por el municipio de Vihti (58%) y las autoridades regionales del Centro de Desarrollo económico, Transporte y Medio Ambiente (42% = 25 000 €). Después se desarrolló un **proyecto LIFE+** a implementarse entre 2012 y 2017 como continuación y extensión de actividades similares dentro del área.



© O. Wahroos, University of Helsinki (Dept. Forest Sciences)

El monitoreo de los humedales se lleva a cabo durante todo el año con el fin de dilucidar el efecto y definir los servicios de los ecosistemas ofrecidos

EFFECTOS Y BENEFICIOS PRINCIPALES

Desde su implementación se han realizado muchos **seguimientos** del agua de la afluencia en el humedal y en la salida del agua: flujo y nivel continuo del agua, nutrientes, conductividad, temperatura, pH, oxígeno, hidrocarburos, metales y bacterias. Además de los efectos evaluados en cuanto a la calidad y cantidad del agua, también se vigiló el del humedal sobre el ciclo del carbono y los gases efecto invernadero. Se observó la fauna y flora para evaluar el establecimiento de hábitats fundamentales en asentamientos urbanos. La evaluación de los servicios de los ecosistemas incluyó entrevistas a residentes acerca de su opinión sobre el parque creado.

Con un seguimiento continuo (muestras extraídas a intervalos de 10 minutos) se pudo observar la mejora en la calidad del agua, además de reducir la concentración de fósforo (P) un 10% de manera anual, lo cual ha contribuido a **reducir el riesgo de eutrofización** en el lago Enäjärvi. El humedal retiene el fósforo de forma más eficiente durante el periodo de crecimiento en julio, aunque la mayor retención en términos de cantidad absoluta se obtuvo en los meses de octubre y noviembre. El momento en el cual se observó la mayor reducción de fósforo total fue del 71%, durante un periodo de crecimiento tardío tras las lluvias de 2013.

El **índice de flujo máximo** decreció en un 40% comparado con el estado anterior (antes de la implementación de la medida).

Asimismo, la medida también demostró tener efectos positivos sobre la **biodiversidad**. Los humedales se construyeron excavando campos abandonados de cereales y se permitió que la vegetación enraizara por sí misma. En el humedal del parque se identificaron siete zonas de vegetación: dehesa de inundación natural en el lago, islas construidas, zona de humedal construida, dos dehesas: una árida y otra húmeda, una para mimbreras *Salix* y otra adyacente a la linde del bosque. El seguimiento anual de especies y cubierta foliar durante los veranos de 2010-2014 (94 parcelas de 0,5 m² cada una) reveló el rápido arraigo de la vegetación en el humedal, rica en taxones y prevaleciendo las **especies nativas del humedal**. Solo se identificaron dos especies extrañas: la *Elodea canadensis* en zonas de aguas profundas y el *Epilobium adenocaulon* en áreas de prados más secos. La cantidad de especies herbáceas en el quinto periodo de crecimiento de 2014 fue de 102.

Los **gases efecto invernadero** (GEI) se controlaron continuamente en el humedal desde el aire mediante el método Eddy Covariance (mediciones de los flujos) y directamente desde el agua (mediciones de concentraciones). Las mediciones de la concentración de los gases efecto invernadero durante el invierno de 2012-2013 indicaron que el lugar era una fuente atmosférica de CO₂ y CH₄. Sin embargo, la cubierta de hielo evitó las emisiones de gases efecto invernadero durante el invierno. La concentración de los gases de efecto invernadero en el agua fue sensible a los cambios en las tasas de flujo.



El reino de las ranas



Se observó un arraigo extra de la vegetación en parcelas de 0,5 m²

El Parque del Humedal "Puerta" Nummela

RETOS DE IMPLEMENTACIÓN

La implementación de medidas sostenibles de gestión del agua de lluvia basada en el caudal hidrográfico, como las del Parque del Humedal "Puerta" Nummela, requiere contar con **espacio disponible** en lugares adecuados del entorno. En Nummela, cada vez más urbanizado, la mayor parte del Kilsoi ya estaba confinado en alcantarillas subterráneas antes de que se cambiara la gestión. El cambio requería la colaboración con el municipio para conseguir el objetivo común respecto al medio ambiente, la planificación, la ingeniería civil y el paisajismo. Otras partes interesadas a nivel académico y regional también proporcionaron ayuda externa aportando nuevas soluciones teóricas y prácticas. La aceptación del público estuvo reforzada por la asociación local de protección del agua. También fueron necesarios los trabajos voluntarios de todos los participantes en el proyecto para realizar el cambio de gestión. Todos los lugares incluidos en el plan estaban ubicados en el mismo municipio, lo cual permitió la división por zonas para realizar los cambios necesarios. Si la corriente o la cuenca hubieran cruzado los límites del municipio o los propietarios de tierras no hubieran estado dispuestos a vender las suyas para el parque, se habría contado con menos extensión disponible para la medida.

El proyecto Nummela demuestra que se necesita mucha más **educación y más sitios piloto** para lograr que una gestión sostenible de las aguas fluviales alcance un estado de práctica común.



© O. Wahlroos, University of Helsinki (Dpt. Ciencias Forestales)

La gente del lugar empezó a darse cuenta de que la riqueza de especies y el cambio continuo del entorno natural era el mejor servicio de ecosistema proporcionado por el humedal.



LECCIONES APRENDIDAS EN OTROS ESTUDIOS DE CASO

Otros estudios de caso ofrecen lecciones claves en cuanto a las NWRM urbanas. El estudio de caso del **río Quaggy** (Reino Unido) incluye múltiples NWRM (urbanas) y demuestra lo efectivas que pueden ser esta clase de medidas implementadas dentro de un entorno ya limitado al generar **múltiples beneficios** al medio ambiente y los residentes. Del estudio de caso del río Quaggy pueden extraerse tres lecciones claves para proyectos implementados a nivel de cuenca hidrográfica. Primera, que se requiere una comunicación y actitud positiva y que es importante establecer una **consulta** temprana y continuada. Esto incluye la implicación activa de los residentes y las partes interesadas durante el diseño y la construcción, incluyendo a socios, escuelas y grupos, ya que ello no solo garantiza que el trabajo cubra ampliamente las necesidades de la gente, sino que además crea un sentimiento de **pertenencia y responsabilidad** a la hora de seguir la implementación, lo cual se mantiene durante toda la vida útil de las NWRM. En el caso del Parque Natural "Puerta" Nummela, la colaboración y el compromiso de partes interesadas importantes, así como la participación entre las autoridades medioambientales, de planificación y técnicas, ha sido determinante para asegurar el éxito del proyecto. Segundo: hay que implicar a **equipos multidisciplinarios** de ingenieros, arquitectos, etc., puesto que al contribuir con sus especialidades garantizan la optimización de las mejoras estéticas, sociales y ecológicas y, al mismo tiempo, gestionan la calidad de las aguas fluviales y las crecidas. Es importante realizar un seguimiento para verificar los beneficios obtenidos con la construcción de humedales. Finalmente, **realizar una medida a nivel de la cuenca hidrográfica** permite obtener una mejoría general más amplia, además de la implementación de algunas medidas que no pueden realizarse de forma aislada.

SI DESEA INFORMACIÓN ADICIONAL

Contacto:

Outi Wahlroos, Universidad de Helsinki, Departamento de Ciencias Forestales, outims@mappi.helsinki.fi

Lista de todos los estudios de caso

<http://www.nwrn.eu/list-of-all-case-studies>, Nummela 'Gateway' Wetland Park, Finland (estudio de caso 117)



Restauración de humedal en Persina



© Dirección de Parque Natural Persina

NWRM IMPLEMENTADA

- N2 gestión y restauración de humedales



CONTEXTO

Bulgaria es un **Estado a orillas** del Danubio y los humedales naturales del país son importantes para la biodiversidad y la subsistencia tradicional. Teniendo en cuenta su tamaño, cuenta con una gran variedad de características topográficas, climáticas y biogeográficas. La mayor área de humedales antiguos y actuales se encuentra situada a lo largo del Danubio y en la costa del Mar Negro.

Durante el siglo pasado se perdió más del 90% de los **humedales** búlgaros a lo largo del Danubio debido al **drenaje**. El drenaje se utilizó principalmente con fines agrícolas, lo cual también redujo la población de mosquitos, medida encaminada a combatir la malaria. Actualmente el Gobierno de Bulgaria ha vuelto a considerar la importancia de los humedales para la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas y ha implementado muchos proyectos de restauración apoyados por diversas ONG.

El proyecto se sitúa al norte de Bulgaria, a lo largo del **Danubio**, y cubre dos antiguas zonas de humedales. Kalimok/Brushlen (1 755 ha) está ubicado entre los pueblos de Ruse y Tutrakan, dentro del área protegida de Kalimok/Brushlen e Isla Belene (2 280 ha) del Parque Natural Persina. Esta última es la mayor isla búlgara en el Danubio (15 -16,5 km de longitud) y divide al río en dos brazos fluviales al norte y el sur, en los que hay ubicados una serie de islotes. El brazo del norte es una ruta de navegación muy importante a nivel de transporte internacional. El brazo del sur está restringido por un puente levadizo con una barrera subacuática, de forma que solo es accesible para barcos pequeños. El uso predominante de la tierra en esas zonas está determinado por el agua y los humedales, con páramos (naturales o seminaturales) y terrenos cultivables que también se encuentran en sus riberas. Las clases de suelos en esta área incluyen los fluvisoles, gelisoles y vertisoles con pendientes muy suaves. El clima es de temperatura fría y seca y el caudal medio anual del río principal, el Danubio, en Belene es de aproximadamente 6 000 m³/s.

TEMAS DE GESTIÓN

A lo largo de las riberas búlgaras del Danubio, unos 1 280 km² son llanuras de inundación. Como resultado del drenaje, el área de humedal a finales del siglo pasado solo tenía el **10% de su tamaño original**, con la consecuente reducción de sus funciones ecológicas. Una de las funciones claves a considerar era la purificación del agua. Por consiguiente, debido a la pérdida de esta función natural, era necesario reducir la **contaminación de los nutrientes** (causada por los residuos urbanos y agrícolas). Los humedales búlgaros a lo largo del Danubio proporcionan los suelos básicos para la desovación de numerosas especies de peces y hábitats de alimentación durante la crítica temporada invernal para aves acuáticas migratorias que hacen la ruta del noroeste desde Eurasia hacia África. Esta función también quedó perjudicada debido al drenaje de los humedales, cuyos cambios morfológicos alteraron sus **hábitats**. La clasificación actual del Danubio es de **estado ecológico moderado**, de acuerdo con los datos de seguimiento realizados por la Directiva marco sobre el agua (DMA) en cuanto al cumplimiento de la calidad de sus elementos. El seguimiento biológico (fauna macroinvertebrada) varía entre 2 y 2 -3 (de cinco clases de calidad).

OBJETIVOS

Los humedales son de vital importancia para la biodiversidad y proporcionan servicios fundamentales al medio ambiente, tales como la retención/reducción de nutrientes y la reducción de la contaminación del agua y los sedimentos, así como la recarga de las aguas subterráneas. La restauración de humedales tiene dos objetivos principales: mejorar la **asimilación natural** (purificación) de los efluentes a través de la dilución, dispersión y de los procesos fisicoquímicos y conservar la **biodiversidad y el patrimonio genético** en áreas ribereñas. De forma más específica, este proyecto pretende "crear un modelo que reduzca las cargas de nutrientes transfronterizos en las cuencas hidrográficas del Danubio y el Mar Negro y conserve la biodiversidad en las zonas protegidas mediante la restauración de humedales, la gestión de planes para los lugares protegidos y el apoyo a la población local a la hora de adoptar **actividades económicas que sean ecológicas**". Por lo tanto, cumple con los requisitos de la **DMA**: reducir la contaminación de nutrientes y la alteración morfológica mediante el logro de un buen estado ecológico, restaurar masas de aguas muy modificadas (bajo Danubio) y alcanzar los objetivos propuestos para las áreas de protección (Natura 2000). También las directivas sobre **aves y hábitats**. En cuanto a las políticas nacionales, el proyecto responde al Plan de gestión de cuenca hidrográfica de la zona del río Danubio, el Plan nacional de conservación de humedales de Bulgaria y a la Estrategia de biodiversidad. El Parque Natural Persina y el área protegida de Kalimok/Brushlen fueron elegidos para el proyecto debido al gran valor de su biodiversidad, la capacidad de los humedales para extraer contaminantes biogénicos y por su papel a la hora de prevenir inundaciones.

MEDIDAS IMPLEMENTADAS

El proyecto se realizó durante los años 2002-2008 y los trabajos de restauración del humedal comenzaron en 2007. Consistió en construir **instalaciones de ingeniería**, incluyendo canales de deslizamiento y diques que protegieran la tierra adyacente, así como carreteras de acceso. El propósito de las nuevas instalaciones era permitir que el agua fluyera dentro de antiguos humedales y proporcionar opciones de control de las crecidas, optimizar la captura de elementos nutrientes y restaurar la biodiversidad y la población de peces. Actualmente, la capacidad de retención de ambos lugares se corresponde a **40 - 60 días de crecidas anuales**. El diseño técnico del proyecto en Persina incluía tres esclusas de afluencia de 2 y 1,5 m) con una capacidad de escorrentía máxima de 17,3 m³/s y una instalación de desagüe (una esclusa doble con unas dimensiones de 2 x 2/1,5 m) y una capacidad máxima de 34,6 m³/s. El diseño técnico de Kalimok-Brushlen incluía dos esclusas de afluencia: una de 2 x 1,5/1 m con una capacidad máxima de 18,6 m³/s y otra de 2/1,5 m con una capacidad de 20,5 m³/s, más una instalación de desagüe 2 x 2/1,5 m con una capacidad de 37,3 m³/s. El **diseño** de la infraestructura de las instalaciones se desarrolló siguiendo principalmente la topografía de la isla (para Persina), la zona de ribera y de la llanura de inundación (para Kalimok-Brushlen). Otros factores clave fueron las formas y los perfiles de los antiguos humedales, el diseño de los diques ya existentes, los parámetros hidráulicos del Danubio (caudal, nivel de agua y fluctuaciones según temporada) y el régimen de agua deseado para la biodiversidad del humedal. El diseño del proyecto seguía los objetivos relacionados con la conservación de la biodiversidad y el principio de conformidad con los objetivos de gestión de zonas protegidas. Asimismo, se fundamentó en los protocolos y normativas nacionales y en las directivas de la evaluación medioambiental y la MDA de la UE.



Esclusa de afluencia y canal que conectan los humedales con el Danubio



Esclusa de afluencia en el dique de protección de la isla de Persina

Restauración de humedal en Persina

GOBERNANZA

El proyecto fue iniciado por el Ministerio de Agua y Medio Ambiente de Bulgaria, lo cual supuso un factor de éxito para su implementación. El ministerio se encargó de la **gestión e implementación general del proyecto**, inclusive la subcontratación de estudios, el diseño técnico y los trabajos de construcción. También lo apoyaron diversas ONG. El proyecto se retrasó debido a dificultades administrativas relacionadas con la propiedad y los estatutos de la tierra. El **planteamiento participativo** del diseño para restaurar el humedal fue fundamental para que el proyecto tuviera éxito y se articuló teniendo en cuenta las diversas **percepciones** que la gente tenía de los humedales. De esta manera se consiguió el apoyo pleno para llevar a cabo la restauración, tanto de las autoridades como de las partes interesadas. Los consejos consultivos locales y las campañas públicas de concienciación también resultaron ser efectivas a la hora de implicar a las partes interesadas. Actualmente la Dirección del Parque Natural Persina lleva a cabo un mantenimiento y seguimiento de los efectos a largo plazo que garantice el funcionamiento continuo y futuro de las NWRM. La Confederación Hidrográfica del Danubio es la responsable de vigilar el cumplimiento de los elementos de calidad de acuerdo con la MDA y su integración dentro del PGC.

MOVILIZACIÓN DE RECURSOS ECONÓMICOS

No se realizó ningún análisis económico ni financiero antes de que comenzara el proyecto, dado que lo que interesaba en primera instancia era la restauración del humedal y la conservación de la biodiversidad y no generar beneficios. A pesar de ello, la evaluación del proyecto incluía un análisis de costes incrementales y otro de **coste-eficacia** para la eliminación de nutrientes. En este se indicaba que el proyecto sería efectivo para la eliminación de las cargas de nutrientes en el Danubio. En cuanto a los índices totales de coste-eficacia, se estimaron entre 1,5 y 4,40 € por kilogramo de nitrógeno y entre 25,50 y 40,75 € por kilogramo de fósforo eliminado al año.

El coste total del proyecto de restauración del humedal fue de 9,7 millones de euros, incluyendo 5,48 millones de euros para el diseño y la construcción, 0,6 millones de euros para la gestión y el seguimiento y 3,6 millones de euros para gastos administrativos (establecimiento de la gestión del sitio, que incluía la elaboración del plan de gestión, la capacidad constructiva, la ayuda técnica y el seguimiento). Fue financiado mayoritariamente por el **FAMAM / Banco Mundial** (5,35 millones de euros), el **presupuesto estatal** (2 millones de euros) y el **programa de preadhesión PHARE** de la UE (1,5 millones de euros). Los **municipios** contribuyeron con 0,07 millones de euros y el gobierno de Austria con otros 0,17 millones de euros. El presupuesto estatal y/o subvenciones futuras garantizan el mantenimiento y funcionamiento a largo plazo. No se espera que se pierdan ingresos en la restauración del humedal; el diseño físico de la restauración del humedal excluyó efectos adversos y por credidas en tierras privadas y tampoco quedan asuntos sin resolver en cuanto a la propiedad de los terrenos o el acceso a los recursos; tampoco fue necesario realizar compensaciones económicas.

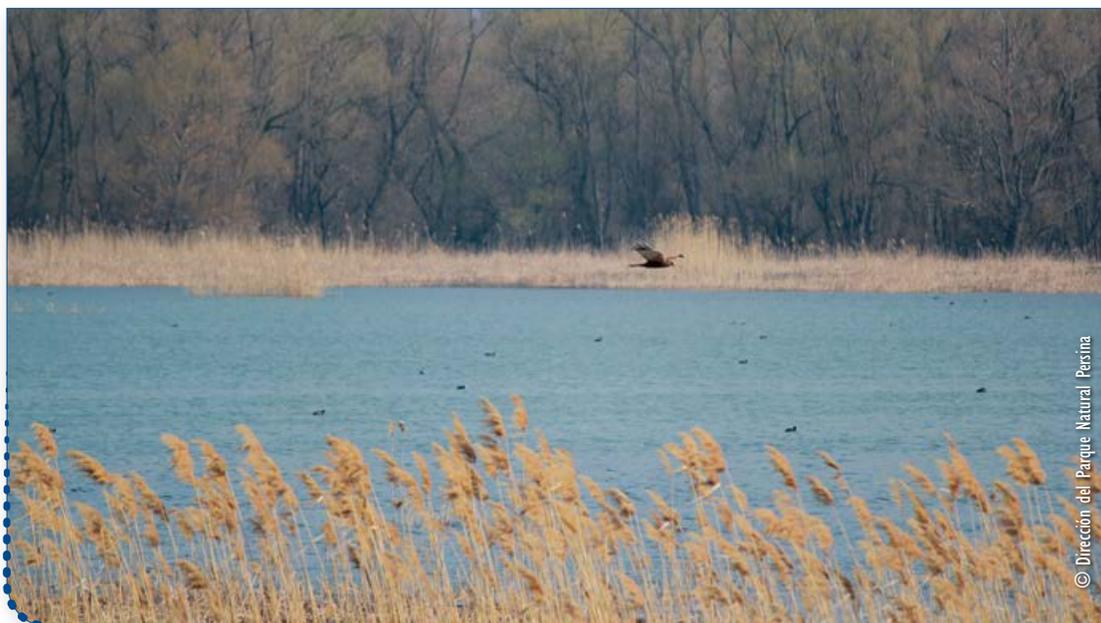


Manejo manual del equipo de las instalaciones del Parque Natural Persina

EFFECTOS Y BENEFICIOS PRINCIPALES

La gran afluencia del río en el Bajo Danubio dificultó la evaluación del efecto relativo de las NWRM debido a su nivel. Sin embargo, ha quedado probada la importancia que el proyecto ha supuesto a la hora de **reconectar** antiguos humedales y lograr haber restaurado el 80% del régimen del agua. La medida también ha tenido un efecto en la calidad general del agua, gracias a la **recogida y reducción de nutrientes** (nitratos y fósforos) y a la captura de contaminantes orgánicos. Ha mejorado la capacidad de autopurificación y recogida de los nutrientes del sistema fluvial y contribuido a rebajar los efectos de las aguas residuales urbanas no depuradas (en respuesta a los requisitos de la Directiva sobre el tratamiento de aguas residuales urbanas) y ha ayudado directamente a la implementación de las directivas sobre las aves y los hábitats. En cuanto al estado ecológico, el proyecto demostró obtener resultados positivos en **los parámetros morfológicos** (conectividad) así como un efecto positivo esperable sobre los elementos de calidad biológica: fauna de peces. También ha contribuido a los objetivos de conservación de las aguas en las zonas protegidas, aunque deberán pasar entre 10 y 15 años para que los humedales restaurados alcancen el valor de ecosistema deseado. La escorrentía del río se redujo entre un 1 y un 10%, lo que ayudó a controlarla; sin embargo no se han publicado datos ni existen estimaciones acerca de la reducción del índice de flujo máximo. Teniendo en cuenta el pico máximo de la escorrentía total del Danubio, se observa que el efecto general sobre la reducción de inundaciones es limitado. No obstante ha contribuido a aumentar su mejoría.

Hubo más beneficios como resultado de la aplicación de la medida, como la mejora de la **biodiversidad** con un incremento en la cantidad de pájaros de 22 especies y un aumento de peces, pasando de 2 a 10 especies en dos meses durante la primera prueba de crecida en Isla Belene. Además, los nuevos humedales son una oportunidad para el desarrollo futuro del **turismo** de la región, con la creación de nuevos empleos y los beneficios económicos que pueden obtenerse gracias a la producción de la **industria pesquera y la de biomasa**. Por poner un ejemplo, el proyecto apoyó iniciativas tales como la fabricación de briquetas de carbón vegetal extraídas de las cañas de los humedales restaurados. Mejoró las técnicas granjeras y el desarrollo de campos de cereales de certificación orgánica, lo cual supone un valor añadido para los productos agrícolas y beneficios para los granjeros. Finalmente, la restauración del humedal del Danubio ha introducido una idea nueva y es que los humedales no son necesariamente 'malos', sino que aportan un atractivo al **paisaje** además de ser funcionales. El primer proyecto de seguimiento, "Kaikusha", fue aprobado por el programa LIFE+ de la UE y servirá para desarrollar estudios de viabilidad para la restauración de los humedales de Kaikusha en la cuenca hidrográfica del Danubio.



Aguilucho lagunero

Restauración de humedal en Persina

RETOS DE IMPLEMENTACIÓN

Una de las barreras con las que se encontró el proyecto fue la falta de **conocimientos sólidos** de referencia y de los **objetivos específicos** a definir durante la fase del diseño. El estado del ecosistema en concreto no pudo precisarse claramente al inicio del proyecto. Además, la **insuficiente competencia** nacional en el tema de la restauración de humedales dificultó el diseño técnico del proyecto. Por consiguiente, se produjeron algunos retrasos a la hora de completar el diseño detallado del programa de restauración de humedales en Isla Belene y Kalimok y la planificación de la gestión debido a las demoras de los trabajos de construcción y también en el desarrollo de directivas de estrategias para reducir los nutrientes. Los cambios en la legislación nacional durante el periodo de la implementación del proyecto afectaron al proceso de aprobación e impusieron limitaciones, en cuanto al presupuesto y el tiempo se refiere. Otra dificultad añadida durante la implementación fue lograr atraer la atención pública sobre el tema de la restauración del humedal como una herramienta útil para reducir los nutrientes. La falta de ejemplos comerciales para una utilización sostenible de biomasa de cañas también supuso un reto para la viabilidad del proyecto.



LECCIONES APRENDIDAS EN OTROS ESTUDIOS DE CASO

Otro proyecto de restauración y gestión de humedal (humedal boscoso en Kymäojankorpi, Finlandia) demuestra que los humedales son medidas eficientes para mejorar y regular la **calidad del agua** y **las características del flujo** de la corriente. En el río Odense, Dinamarca, la detención de una crecida de temporada en los humedales tuvo un papel importante a la hora de reducir los picos de flujo y la consiguiente bajada de los niveles del agua y del **riesgo de inundación** en poblaciones aguas abajo en momentos de extremas precipitaciones. A menudo, los proyectos generan beneficios **económicos y sociales** (recreativos), lo cual, además puede ser un factor de ayuda a su implementación. En todos los casos, implicar a los granjeros fue un factor clave para que los proyectos aplicados tengan éxito en las zonas agrícolas. De forma parecida al proyecto búlgaro, el proyecto de restauración de humedales al oeste de las tierras bajas del lago Dümmer, en Alemania, fue la base de un proyecto LIFE + (Proyecto pájaros de la dehesa).

SI DESEA INFORMACIÓN ADICIONAL

CONTACTO:

Dirección del Parque Natural Persina, www.persina.bg, persina@abv.bg

FOLLETO COMPLETO DEL ESTUDIO DE CASO

<http://nwrn.eu/list-of-all-case-studies>, restauración de humedal en Persina, Bulgaria, (estudio de caso 29)



GLOSARIO DE LAS NWRM

Más abajo encontrará las definiciones de los términos claves empleados en esta guía. Si busca más definiciones relacionadas con las NWRM o medidas similares, podrá encontrarlas en el glosario de la base informativa de las NWRM en: www.nwrm.eu/glossary/.

Término	Definición
Costes evitados	<p>Equivale a un beneficio indirecto: desembolsos financieros, efectos negativos o pérdida del bienestar que podrían evitarse eligiendo una línea de acción específica entre las diferentes alternativas.</p> <p>Alguna de las medidas naturales de retención del agua pueden proteger ríos y fuentes de agua fresca, reduciendo así otros gastos de protección, aumentando la capacidad natural de asimilación de los ríos y haciendo que otras medidas de calidad resulten redundantes. Por ejemplo, el mantillo y otras NWRM sirven para reducir la erosión y aumentar la vida útil de los embalses, al tiempo que disminuyen sus gastos de mantenimiento, etc. Estas ventajas dependen del contexto (y potencialmente del sitio específico) y, por consiguiente, suelen ser difíciles a la hora de identificarlas y cuantificarlas. Las alternativas de evaluación van desde la estimación de la pérdida de producción hasta el coste de medidas defensivas y de reemplazo (es decir, conducta preventiva).</p>
Política Agraria Común (PAC)	<p>La Política Agraria Común es el conjunto de leyes y prácticas adoptadas por la Unión Europea para proporcionar una política enfocada y común a la agricultura. (http://ec.europa.eu/agriculture/glossary/index_en.htm)</p>
Estrategia Común de Implantación (CIS)	<p>La Estrategia Común de Implantación (CIS) fue desarrollada por la Comisión Europea y los Estados miembros (EM) de la UE para apoyar la implementación de la DMA de la UE. Se basa en el trabajo de diferentes grupos de expertos trabajando bajo la coordinación de los responsables del agua de los EM de la UE. Actualmente, también aborda retos más amplios en la política del agua de la UE, inclusive la implementación de la Directiva sobre inundaciones.</p> <p>(véase http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/objectives/pdf/strategy.pdf).</p>
Cuenca (hidrográfica)	<p>Una cuenca hidrográfica (a veces llamada cuenca o cuenca hidráulica) es un área de tierra cuya superficie está cubierta por agua de lluvia, o en la cual el hielo converge desde un solo punto a menor elevación, normalmente a la salida de la cuenca, donde las aguas se unen a otras, como ríos, lagos, embalses, estuarios, humedales, mares u océanos. (http://en.wikipedia.org/wiki/Drainage_basin)</p>
Análisis de coste-beneficio (CBA)	<p>Marco de análisis fundamentado en la racionalidad económica (dentro de una serie de restricciones, siempre se intentará tomar la decisión que más aporte a su propio bienestar individual) y fundamentado en la bonanza económica. El análisis de coste-beneficio los compara desde diferentes alternativas y proporciona criterios racionales para decidir. Es una aportación fundamental para algunas decisiones pero no las sustituye (es decir, su resultado no es una obligación vinculante). El análisis de coste-beneficio cuantifica en términos monetarios y compara los pros y contras de cualquier iniciativa incluyendo aquellos asuntos para los que se plantea no proporciona una medida o valor económico valioso. Brinda indicadores de rentabilidad (financieros, económicos o sociales) sobre la base de información a lo largo de la vida útil del proyecto. Tiene aplicación cuando los objetivos y las diversas NWRM o programas de medidas no son las mismas, es decir, si lo que se plantea no es solo un mero conjunto de medidas alternativas sino también objetivos colectivos.</p>
Análisis coste-eficacia (CEA)	<p>Herramienta de análisis o calibración técnica que evalúa los costes de formas alternativas de producir el mismo o parecido resultado. Categoriza medidas alternativas sobre la base de sus costes y eficacia y coloca a la cabeza de la clasificación la que sea más rentable. Dado que se recomienda la utilización de CEA para realizar análisis comparativo, los costes que deben recogerse deben incluir también los que no sean específicos del lugar.</p>

Término	Definición
Servicios de los ecosistemas	<p>Los servicios de los ecosistemas son los beneficios que la gente obtiene de ellos. Estos incluyen el aprovisionamiento de servicios tales como: alimentos, agua, madera y fibra; servicios de regulación que afectan al clima, las inundaciones, las enfermedades, los residuos y la calidad del agua; servicios culturales que proporcionen beneficios de esparcimiento, estéticos y espirituales y los de apoyo como la formación del suelo, la fotosíntesis y el ciclo de nutrientes (Fuente: http://www.unep.org/maweb/documents/document.356.aspx.pdf)</p>
Infraestructura gris	<p>Desde la perspectiva de las medidas de retención natural de agua (NWRM), la infraestructura gris suele referirse a los métodos tradicionales de gestión del agua, empleando recursos construidos por el hombre, a menudo no permeables para el agua, y diseñados para evitar que crezca ningún tipo de ecosistema en ellos. La infraestructura gris incluye medidas tales como los canales, las tuberías, los trabajos de tratamiento de alcantarillado y desagüe, las zanjas, los diques y las represas. Se le llama infraestructura gris porque a menudo está construida en hormigón. Al contrario que la infraestructura verde, la gris no suele suministrar múltiples beneficios. La infraestructura gris, como muchos de los trabajos de tratamiento de alcantarillado y desagüe, es necesaria en las zonas urbanas, aunque su eficacia puede mejorarse con medidas de ingeniería verde que ayude a restaurar la capacidad de la naturaleza para retener el agua del entorno. Sin embargo, algunas de las infraestructuras grises modernas, como las aceras permeables y algunos sistemas de tejados para la retención del agua, imitan la capacidad de la naturaleza y del entorno a la hora de retener agua y ayudan a restaurar más modelos naturales en escorrentías e infiltraciones.</p>
Horizon 2020	<p>Horizon 2020 es el instrumento financiero implementado por la Union de Innovación, una iniciativa líder de Europa 2020 destinada a responder a la competitividad global de Europa (http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/what-horizon-2020)</p>
Modelos hidrológicos	<p>Los modelos hidrológicos son representaciones conceptuales simplificadas de una parte del ciclo hidrológico. Se usan principalmente para predecir la hidrología y secundariamente para comprender los procesos hidrológicos. (http://en.wikipedia.org/wiki/Hydrological_modelling)</p>
LIFE	<p>LIFE es el instrumento financiero de la UE para apoyar proyectos sobre el medio ambiente, la conservación de la naturaleza y el efecto climático a lo largo de la UE. Véase http://ec.europa.eu/environment/life/</p>
Análisis multicriterio (AM)	<p>El análisis multicriterio (AM) o el análisis multicriterio en la toma de decisiones (AMTD) es un método que considera de forma explícita criterios variados para ayudar a tomar decisiones. Deja claro cuáles son los diversos efectos (en potencia) que las opciones o medidas políticas podrían tener; combinadas con un único indicador y empleando diferentes ponderaciones aplicadas a cada criterio o efecto.</p>
Medidas naturales de retención de agua (NWRM)	<p>Las medidas naturales de retención de agua son medidas multifuncionales que pretenden proteger y gestionar los recursos hídricos utilizando métodos y procesos naturales, creando, por consiguiente una infraestructura verde, como por ejemplo mediante la restauración de ecosistemas y el cambio del uso de la tierra. Las NWRM tienen el potencial de proporcionar múltiples beneficios, inclusive la reducción del riesgo de inundación, la mejora de la calidad del agua, la recarga de las aguas subterráneas y la mejora del hábitat. Como tales, pueden ayudar a conseguir las metas de políticas claves de la UE, como la de la Directiva marco sobre el agua (DMA), la Directiva sobre inundaciones (DI) y la Directiva sobre hábitats y aves.</p>

Término	Definición
Tarjeta de identidad de las NWRM	<p>El proyecto piloto de las NWRM de la UE ha desarrollado unos folletos para las NWRM en individual (disponible en: www.nwrm.eu/measures-catalogue) y representan la información disponible acerca de las NWRM. Basado en esta información, se han desarrollado breves tarjetas de identidad de las NWRM y se han combinado en una caja de herramientas con el fin de facilitar el acceso de los lectores a esta guía. Encontrará las tarjetas de identidad de las NWRM en la segunda parte de la guía.</p>
Solución basada en la naturaleza	<p>Las soluciones basadas en la naturaleza se entienden como soluciones vivas inspiradas en la naturaleza, apoyándose continuamente en ella y utilizándola y están diseñadas para abordar los diversos retos sociales de una forma adaptable y económicamente eficiente para proporcionar simultáneamente beneficios de orden económico, social y medioambiental. (http://ec.europa.eu/research/environment/index_en.cfm?pg=nature-based-solutions)</p>
Retención	<p>La retención es la capacidad que tiene el ecosistema (o parte de él) para almacenar el agua, los nutrientes o sedimentos, sea de forma temporal o permanente.</p>
Escorrentía	<p>La escorrentía superficial (también denominada caudal terrestre) es el flujo del agua que aparece cuando se ha producido un exceso de agua por tormenta, agua de deshielo u otras fuentes sobre la superficie terrestre. Esto puede suceder cuando el suelo satura su máxima capacidad porque las lluvias llegan tan rápido que la tierra no puede absorberlas o debido a que zonas impermeables (tejados y aceras) envían su escorrentía a los suelos de alrededor de forma que no pueden absorberlo todo. La escorrentía superficial es un componente fundamental del ciclo del agua y el principal causante de la erosión del suelo por agua. (http://en.wikipedia.org/wiki/Surface_runoff)</p>
Características de atenuación de escorrentías (RAF por sus siglas en inglés)	<p>Las características de atenuación de escorrentías son modificaciones económicas de la cuenca hidrográfica de ingeniería blanda, diseñadas para interceptar las trayectorias de caudales hidrográficos contaminados. Pueden emplearse para calmar, almacenar y filtrar escorrentías de tierra agrícola (u otra) con el fin de reducir el riesgo de inundaciones y mejorar la calidad del agua.</p>
Sistemas de Drenaje Sostenible (SDS)	<p>El enfoque de la gestión del agua superficial que tiene en cuenta la cantidad del agua (crecida), la calidad (contaminación) y los temas de servicios se denominan colectivamente Sistemas de Drenaje Sostenible.</p> <p>Los SDS pretenden imitar las escorrentías naturales y suelen gestionar las lluvias allí donde caen. Los sistemas de drenaje sostenible pueden diseñarse para el descenso de la frecuencia del agua (atenuación) antes de que entre en corrientes, ríos u otros cursos de aguas. Proporcionan zonas de almacenaje de agua en entornos naturales y pueden ser utilizados para permitir que el agua se infiltre en el suelo, se evapore desde la superficie del agua o sea transpirada mediante la vegetación (lo que se conoce como evapotranspiración). (Fuente: Susdrain)</p>
Estado del agua	<p>El estado del agua representa las características principales de las masas de agua tal y como lo define la DMA de la UE. La directiva pretende lograr un buen estado de todas las aguas superficiales y subterráneas (ríos, lagos, aguas de transición y costeras) de la UE. El estado ecológico y químico de las aguas superficiales abarca los siguientes elementos: calidad biológica (peces, invertebrados bentónicos, flora acuática); la calidad hidromorfológica, como la de la estructura de las orillas del río, la continuidad o el sustrato del lecho fluvial; la calidad físico-química, como la temperatura, la oxigenación y las condiciones de los nutrientes; y la calidad química que se refiere a los estándares de calidad medioambiental para contaminantes específicos de cuencas hidrográficas. La DMA considera que para el agua subterránea hay que tener en cuenta el estado cuantitativo y el químico.</p>

LISTA DE ACRÓNIMOS

PAC	Política Agraria Común
CBA	Análisis de coste-beneficio
CEA	Análisis de coste-eficacia
FC	Fondo de Cohesión
ECI	Estrategia Común de Implantación
FEADER	Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural
CE	Comisión Europea
FEDER	Fondo Europeo de Desarrollo Regional
FSE	Fondo Social Europeo
UE	Unión Europea
DI	Directiva sobre inundaciones
GI	Infraestructura verde
MCA	Análisis multicriterio
EM	Estados miembros
DMEM	Directiva marco sobre la Estrategia Marina
ONG	Organización no gubernamental
NWRM	Medidas naturales de retención del agua
PSE	Pagos por servicios del ecosistema
PGC	Plan de gestión de cuenca hidrográfica
PDR	Programas de desarrollo rural
RDR	Reglamento sobre desarrollo rural
DS	Documento de síntesis
SDS	Sistemas de Drenaje Sostenible
UK	Reino Unido
DMA	Directiva marco sobre el agua

REFERENCIAS CLAVES

Aurélien Bansept y Julien Fiquepron. 2014. Protéger et valoriser l'eau forestière. Guide pratique national, réalisé dans le cadre du programme ' EAU + FOR ' - 2014

Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the Economic and Social Committee of the Regions. A Blueprint to Safeguard Europe's Water Resources.

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012DC0673&from=EN>

Communication from the Commission to the European Parliament, the Council. Addressing the challenge of water scarcity and droughts in the European Union. COM(2007) 414 final http://ec.europa.eu/environment/water/quantity/eu_action.htm

Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the Economic and Social Committee of the Regions. An EU Strategy on adaptation to climate change. COM(2013) 216. http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/documentation_en.htm

Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the Economic and Social Committee of the Regions. Green Infrastructure (GI) — Enhancing Europe's Natural Capital

Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the Economic and Social Committee of the Regions. The CAP towards 2020: Meeting the food, natural resources and territorial challenges of the future

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX:32013R1307>

Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the Economic and Social Committee of the Regions. Our life insurance, our natural capital: an EU Biodiversity Strategy to 2020. COM(2011) 244 final.

<http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/>

Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.

http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html

Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks.

http://ec.europa.eu/environment/water/flood_risk/key_docs.htm

Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive).

http://ec.europa.eu/environment/marine/eu-coast-and-marine-policy/marine-strategy-framework-directive/index_en.htm

Environment Agency. 2012. Rural Sustainable Drainage Systems (RSuDS) Agriculture: Natural England. Entry Level Stewardship Environmental Stewardship Handbook. Fourth

Edition. January 2013

European Commission. 2014. EU policy document on Natural Water Retention Measures. By the drafting team of the WFD CIS Working Group Programme of Measures (WG PoM).

CCI. 2013. River Basin Network on Water Framework Directive and Agriculture: practical experiences and knowledge exchange in support of the WFD implementation, EUR 25978 – Joint Research Centre – Institute for Environment and Sustainability

Kakourou, P. y S. Dafis. 2010. Monitoring program of the vegetation restoration works of the Riparian Forest of Nestos (2nd edition). Greek Biotope-Wetland Centre. Themi.

MMSD (Milwaukee Metropolitan Sewerage District). 2013. Regional Green Infrastructures Plan. MMSD (Milwaukee Metropolitan Sewerage District).

Natural England. 2011. Protecting water from agricultural run-off: buffer strips, Natural England Technical Information Note TIN100 <http://publications.naturalengland.org.uk/file/102003>

Porsche U., Köhler M., 2003. Life cycle costs of green roofs: a comparison of Germany, USA and Brazil. Proceedings of the World Climate and Energy Event, 1–5. Río de Janeiro, Brasil.

Onema. 2010, actualizado en 2012. La restauration des cours d'eau: recueil d'expérience sur l'hydromorphologie

<http://www.onema.fr/Hydromorphologie,510>

Regulation (EU) No 1305/2013 of the European Parliament and of the Council of 17 December 2013 on support for rural development by the European Agricultural Fund for Rural Development (EAFRD) and repealing Council Regulation (EC) No 1698/2005

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX:32013R1305>

Rodríguez-Entrena, M., Espinosa-Goded, M. y Barreiro-Hurlé, J. 2014. The role of ancillary benefits on the value of agricultural soils carbon sequestration programmes: Evidence from a latent class approach to Andalusian olive groves. *Ecological Economics* 99: 63-73.

Saiz S., Kennedy C., Bass B., Pressnail K. 2006. Comparative life cycle assessment of standard and green roofs. *Environmental Science and Technology* 40(13): 4312-4316.

Stanford, J. A., Ward, J. V., Liss, W. J., Frissell, C. A., Williams, R. N., Lichatowich, J. A. y Coutant, C. C. 1996. A General Protocol for Restoration of Regulated Rivers. *Regulated Rivers-Research and Management*, 12, 391-413

Stella Consulting (2012). Costs, benefits and climate proofing of natural water retention measures (NWRM). Final report.

Tonderski, K., Weisner, S. E., Landin, J. y Oscarsson, H. 2002. Våtmarksboken: Skapande och nyttjande av värdefulla våtmarker

United Nations Environment Programme (UNEP), UNEP-DHI, Partnership – Centre on Water and Environment, International Union for Conservation of Nature (IUCN), The Nature Conservancy (TNC) and the World Resources Institute (WRI). 2014. Green Infrastructure Guide for Water Management: Ecosystem-based management

approaches for water-related infrastructure projects

Woods-Ballard, B., Kellagher, R., Martin, P., Jefferies, C., Bray, R and Shaffer, P. 2007. The SuDS Manual. CIRIA report c697. www.susdrain.org

Jordbruks Verket. 64 åtgärder inom jordbruket för god vattenstatus. 2008.

https://www.jordbruksverket.se/download/18.78be32b411dd24541d2800097046164+%C3%A5tg%C3%A4rder_rapport.pdf

Ingvar – beslutsstöd för gallring och röjning <http://www.skogforsk.se/produkter-och-evenemang/datorverktyg/ingvar/>

PÁGINAS WEB

Más detalles para las medidas en concreto: www.nwrm.eu/measures-catalogue

Más detalles de estudios de caso: www.nwrm.eu/list-of-all-case-studies

http://www.ci.berkeley.ca.us/uploadedFiles/Planning_and_Development/Level_3_-_Energy_and_Sustainable_Development/living%20roof.pdf

<http://www.forestry.gov.uk/fr/INFD-7YML5R>

[http://www.forestry.gov.uk/pdf/stfap_final_report_appendix12_7_Apr2011.pdf/\\$FILE/stfap_final_report_appendix12_7_Apr2011.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/stfap_final_report_appendix12_7_Apr2011.pdf/$FILE/stfap_final_report_appendix12_7_Apr2011.pdf)

<http://saxan-braan.se/amans/htm/main.htm>

<http://www.sigmaplan.be>

http://tweedforum.org/publications/Leaflet_2013.pdf

http://www.tweedforum.org/projects/current-projects/eddleston_aim3

<http://upstreamthinking.org/index.cfm?articleid=8699>

<http://upstreamthinking.org/index.cfm?articleid=9633>

<http://upstreamthinking.org/index.cfm?articleid=11396>

<http://www.helsinki.fi/urbanoases/>

http://www.helsinki.fi/henvi/societalinteraction/Pdf/Science_Days_abstracts.pdf

<http://iwlearn.net/iw-projects/1123>

www.TEEBweb.org

<http://www.worldbank.org/projects/P068858/wetlands-restorationpollution-reduction-gef-project?lang=en>

REFERENCIAS DE ESTUDIOS DE CASO

Analytical Creative Group/E545. Environmental Assessment. 2002.

Barquero J.P., Santillán I. 2010. El Proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (tramo I). Sauce (Boletín de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos) 6: 15-17

CHD (Confederación Hidrográfica del Duero). 2013. Estudio de caso: Improvement of the Ecological Status of the River Órbigo (León, Spain)

CHD (Confederación Hidrográfica del Duero). 2010. Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (ENRR). Demarcación Hidrográfica del Duero. MMA (Ministerio

de Medio Ambiente)

CHD (Confederación Hidrográfica del Duero). 2009. Proyecto para la mejora del estado ecológico del río Órbigo. Tramo I (León). Instrucción para la elaboración y tramitación de los informes de viabilidad previstos en el artículo 46.5 de la Ley de Aguas). [Clave: 02.434-229/2111]. MMA (Ministerio de Medio Ambiente)

CHD (Confederación Hidrográfica del Duero). 2013. River Órbigo Restoration Project. IRF (International River Foundation)

García A., Catalinas M., Alonso M.E., Gallego P. 2013. Guía técnica para la caracterización de las actuaciones a considerar en planes hidrológicos y estudios de viabilidad. CEDEX

INFRAECO. 2011. Proyecto para la mejora del estado ecológico del río Órbigo. Tramo I (León). Anejo 4 (Estudio hidrológico e hidráulico). MARM (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino)/CHD (Confederación Hidrográfica del Duero)

INFRAECO. 2011. Proyecto para la mejora del estado ecológico del río Órbigo. Tramo I (León). Anejo 5 (Estudio morfológico). MARM (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino)/CHD (Confederación Hidrográfica del Duero)

INFRAECO. 2011. Proyecto para la mejora del estado ecológico del río Órbigo. Tramo I (León). Documento 4 (Presupuesto). MARM (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino)/CHD (Confederación Hidrográfica del Duero)

MAGRAMA. 2012. Informe de situación de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos

MARM (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino)/CHD (Confederación Hidrográfica del Duero). 2010. Bases de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (Basis of the National Strategy for River Restoration)

M.E. Wilkinson, P.F. Quinn, N.J. Barber y J. Jonczyk. 2014. A framework for managing runoff and pollution in the rural landscape using a Catchment Systems Engineering approach. *Science of the Total Environment*, 468-469, pp- 1245 - 1254

M.E. Wilkinson, P.F. Quinn y P. Welton. 2008. Belford catchment proactive flood solutions: storing and attenuating runoff on farms. BHS 10th National Hydrology Symposium

M.E. Wilkinson, P.F. Quinn, I. Benson y P. Welton. 2010. Runoff management: Mitigation measures for disconnecting flow pathways in the Belford Burn catchment to reduce flood risk. BHS Third International Symposium

Outi Salminen, Pasi Valkama, Sami Haapanala, Hannele Ahponen, Emmi Mäkinen, Sari Juutinen, Kari Rantakokko, Teuvo Vessman, Harri Vasander, Leena Linden, Anne Ojala, Veli-Matti Väänänen, Mika Rekola, Kirsti Lahti, Timo Vesala y Eero Nikinmaa. 2014. Urban oases: Stormwater mitigation by constructed wetland. In abstract volume 'Past and Future Challenges in the Baltic Sea. Helsinki University, Centre for Environment

Paul, Quinn, Greg O'Donnell, Alex Nicholson, Mark Wilkinson, Gareth Owen, Jennine Jonczyk, Nick Barber, Matt Hardwick y Granville Davies, Universidad de Newcastle. 2013. Potential Use of Runoff Attenuation Features in small Rural Catchments for Flood Mitigation

P. Welton y P.F. Quinn. 2011. Runoff Attenuation Features - A guide for all those working in catchment Management. Environment Agency and Newcastle University

Rodríguez I., Santillán J.I., Huertas R., Ortega L. 2012. Ecological Improvement Project in the Órbigo River (Stretch I). *ECRR News* 1/2012: 2-4

Rodríguez I., Santillán J.I., Huertas R., Ortega L. 2012. The Órbigo River Restoration Project and its implications in flood risk prevention. CIS Working Group F (DMA)

Salminen, O., Ahponen, H., Valkama, P., Vessman, T., Rantakokko, K., Vaahtera, E., Taylor, A., Vasander, H. y Eero Nikinmaa. 2013. TEEB Nordic case: Benefits of green infrastructure - socio-economic importance of constructed wetlands (Nummela, Finlandia). En Kettunen et al. Socioeconomic importance of ecosystem services in the Nordic Countries - Scoping assessment in the context of The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB). Nordic Council of Ministers, Copenhage. TemaNord 2012:559

SMIVAL. 2009. Rapport d'activité 2009 (informe de actividad 2009)

SMIVAL. 2010. Rapport d'activité 2010 (informe de actividad 2010)

SMIVAL. 2011. Rapport d'activité 2011 (informe de actividad 2011)

SMIVAL. 2012. Rapport d'activité 2012 (informe de actividad 2012)

SMIVAL. 2013. Rapport d'activité 2013 (informe de actividad 2013)

LOS CANDIDATOS A LAS NWRM SON NUMEROSOS.

Entre en la **caja de herramientas de las NWRM** desarrollada por el proyecto piloto NWRM.

Las NWRM cubren diversas medidas implementadas por diversos sectores o están consideradas en procesos de planificación diferentes relacionados con el agua, la gestión del riesgo de inundaciones, la protección de la biodiversidad, la adaptación al cambio climático o la planificación urbana. Algunas de estas medidas pretenden modificar directamente el ecosistema, otras, por el contrario, se centran en los cambios en la forma de operar de agentes económicos.

Según sean los retos principales que deba afrontar en su cuenca hidrográfica o zona geográfica, los servicios que desee ofrecer o los objetivos políticos claves de su proceso de planificación, puede que solo sean relevantes algunas NWRM para su situación. Una vez que haya identificado las NWRM más importantes para su territorio, podrá encontrar las bases de las mismas en las siguientes **tarjetas de identidad de las NWRM**. Estas tarjetas proporcionan:

- ✓ Una **breve descripción** de la NWRM.
- ✓ Su importancia para los diversos **tipos de entornos**, junto a **parámetros de diseño** seleccionados en cuanto a los de retención/hidrológicos y los costes (principalmente económicos).
- ✓ La prueba de su aportación a la hora de **suministrar servicios de ecosistemas distintos** y de lograr **cumplir objetivos políticos diferentes**.

También puede visitar la base de las NWRM (www.nwrn.eu/measures/) directamente y obtener más pruebas sobre su diseño, los efectos y las condiciones previas de una implementación con éxito.



Las NWRM que se encuentran contenidas en la caja de herramientas no constituyen las únicas medidas que pueden encontrarse bajo el título NWRM. Se prevé que la caja de herramientas de las NWRM se vaya ampliando progresivamente a medida que se vayan desarrollando nuevos conocimientos.

No dude en proponer NWRM adicionales y desarrollar sus tarjetas de identidad asegurándose de que contengan las funciones que caracterizan las NWRM, tal y como se presenta al inicio de esta guía. Algunas de las tarjetas se han dejado vacías, con el propósito de que usted las rellene.



Agricultura



Forestal



Hidromorfología



Zona urbana

