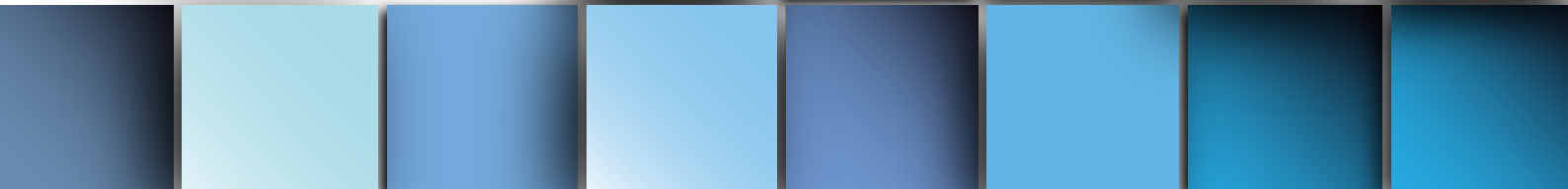


# BUENAS PRÁCTICAS EN ACTUACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y MEJORA DE CAUCES



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



# **BUENAS PRÁCTICAS EN ACTUACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y MEJORA DE CAUCES**



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

Madrid, 2019

**Dirección y coordinación:**

D<sup>a</sup> Mónica Aparicio Martín<sup>1</sup>  
D. Eduardo Garijo del Río<sup>1</sup>  
D<sup>a</sup>. Elena Román Barreiro<sup>1</sup>  
D. Francisco Javier Sánchez Martínez<sup>1</sup>

**Elaboración y redacción:**

D. Javier Carpio Fernández del Pozo<sup>3</sup>  
D<sup>a</sup>. Marta González Sánchez<sup>2</sup>  
D<sup>a</sup>. M<sup>a</sup> Agustina López Martín<sup>2</sup>  
D. Daniel Martín Anta<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dirección General del Agua. Subdirección General de Gestión Integrada del Dominio Público Hidráulico.

<sup>2</sup> TRAGSATEC. Grupo TRAGSA.

<sup>3</sup> SERBAIKAL INGENIEROS.

Dedicada a Juan Pablo Barquero Perez (D.E.P.), funcionario del Parque de Maquinaria y de la Dirección General del Agua que participó en varias de las obras que aquí se presentan y que inició la redacción de esta Guía.

**Las imágenes han sido realizadas por:**

Alfonso Calvo Tomás (Confederación Hidrográfica del Ebro)  
David Gargantilla Cañero (Confederación Hidrográfica del Ebro)  
Eduardo Lafuente Sacristán (Confederación Hidrográfica del Segura)  
Francisco Javier Sánchez Martínez  
Instituto Cartográfico de Cataluña  
Javier Carpio Fernández del Pozo  
Luis Garijo Alonso (Confederación Hidrográfica del Júcar)  
Rafael Poyato Salamanca (Confederación Hidrográfica del Guadalquivir)  
Portada: composición de fotos de los autores anteriores



MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

**Edita:**

© Ministerio para la Transición Ecológica  
Secretaría General Técnica  
Centro de Publicaciones

**Diseño y maquetación:** Tragsatec. Grupo Tragsa

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado:  
<http://publicacionesoficiales.boe.es/>

**NIPO:** 638-18-032-3

## PRÓLOGO

---

El estado de los ríos, ramblas y arroyos depende de nuestras actividades en la cuenca hidrográfica y, en definitiva, de la gestión que hacemos del territorio..

La sostenibilidad de la restauración de un río va asociada a la sostenibilidad ambiental de la cuenca, igual que, en un tratamiento médico, más importante que el tratamiento de los síntomas es la curación de la enfermedad que los produce.

Los objetivos de la gestión del dominio público hidráulico están establecidos a partir de las diversas directivas europeas en la materia, así como en la normativa española que las desarrolla.

De acuerdo con esta legislación, la reducción de los efectos de las inundaciones debe ser compatible con el buen estado de las masas de agua. En este marco, se desarrolla esta guía de buenas prácticas . Es habitual el que, tras episodios de inundaciones, los afectados los achaquen meramente a la falta de conservación y mantenimiento de los cauces. Esta demanda social, en determinados casos, puede derivar en la ejecución de actuaciones precipitadas que no se orientan al origen de estos fenómenos lo que, además de tener efectos ambientales indeseados, provoca una muy ineficiente utilización de fondos públicos . No es extraño que, tras importantes inversiones, los problemas se sucedan una y otra vez.

Es por ello que los Planes de gestión del riesgo de inundación establecieron en 2016 la necesidad de contar con criterios técnicos y jurídicos sobre las implicaciones que tiene la conservación de cauces y la gestión de las zonas inundables. Esta Guía da cumplimiento a ese mandato e incorpora un conjunto de buenas prácticas basadas en la amplia experiencia que tienen los distintos organismos de cuenca.

Esperamos que con esta guía se aclaren estos conceptos, se logre una mejora en la coordinación de las distintas administraciones y se optimicen las actuaciones para lograr la mayor eficacia posible en la utilización de las inversiones públicas.

Manuel Menéndez Prieto  
Director General del Agua

## ACRÓNIMOS

---

<b>DMA</b>	Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE)
<b>DPH</b>	Dominio público hidráulico
<b>LPHN</b>	Ley del Plan Hidrológico Nacional
<b>MITECO</b>	Ministerio para la Transición Ecológica
<b>PNACC</b>	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
<b>PGRIS</b>	Planes de Gestión del Riesgo de Inundación
<b>RD</b>	Real Decreto
<b>RDPH</b>	Reglamento del dominio público hidráulico
<b>SNCZI</b>	Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables
<b>STS</b>	Sentencia del Tribunal Supremo
<b>TRLA</b>	Texto refundido de la Ley de Aguas

## TABLA DE CONTENIDOS

---

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> . . . . .	<b>6</b>
<b>2. MARCO LEGAL</b> . . . . .	<b>10</b>
2.1. Definición de cauce . . . . .	10
2.2. Normativa general en materia de conservación de cauces . . . . .	11
2.3. Análisis de la Jurisprudencia y postura del Defensor del Pueblo . . . . .	15
2.4. La responsabilidad patrimonial de las Administraciones Públicas . . . . .	17
<b>3. RECOMENDACIONES PRÁCTICAS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS DISTINTAS TIPOLOGÍAS DE ACTUACIÓN</b> . . . . .	<b>23</b>
3.1. Manejo y gestión de la vegetación de ribera existente . . . . .	25
3.2. Manejo y control de la caña ( <i>Arundo donax</i> ) . . . . .	29
3.3. Mejora de la continuidad longitudinal . . . . .	36
3.4. Recuperación de espacio fluvial y mejora de la continuidad transversal del cauce. . . . .	40
3.5. Mejora y recuperación de la composición y estructura del lecho y control de la incisión fluvial . . . . .	44
3.6. Recuperación de la vegetación de ribera y estabilización de márgenes . . . . .	48
<b>APÉNDICE I: ESTATUTOS DE AUTONOMÍA DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS Y NORMATIVA EN MATERIA DE INUNDACIONES</b> . . . . .	<b>55</b>
<b>APÉNDICE II: BIBLIOGRAFÍA Y DIRECCIONES WEB DE INTERÉS</b> . . . . .	<b>58</b>
<b>APÉNDICE III: ÍNDICE DE TABLAS, FIGURAS Y FOTOS</b> . . . . .	<b>59</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

---

La legislación española de aguas, encabezada por el Texto Refundido de la Ley de Aguas aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, en adelante TRLA, ha recogido las exigencias de la Directiva Marco del Agua aprobada en el año 2000 (DMA). En este sentido, establece en su artículo 92 los objetivos de protección de las aguas y del dominio público hidráulico, entre ellos los de prevenir el deterioro, proteger y mejorar el estado de los ecosistemas acuáticos, así como de los ecosistemas terrestres y humedales que dependen de ellos, y paliar los efectos de las inundaciones y sequías. De igual modo, en su artículo 92 bis establece que para conseguir una adecuada protección de las aguas se deberán alcanzar los objetivos medioambientales, prevenir el deterioro del estado de las masas de agua superficiales y proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua superficial con el objeto de alcanzar su buen estado, entre otros.

El artículo 94 del TRLA atribuye a las Comisarías de Aguas, en el ámbito de las cuencas intercomunitarias, las funciones de inspección y control del dominio público hidráulico, la inspección y vigilancia de los condicionados y obras relativos a concesiones y autorizaciones en dicho dominio público y, en general, la aplicación de la normativa de policía de aguas y cauces. Al amparo de este marco normativo, las Comisarías de Aguas han realizado a lo largo del tiempo numerosas actuaciones de conservación y mantenimiento de cauces que se han ido incluyendo en los Programas de Conservación y Mejora de Cauces de los organismos de cuenca. Programas, a través de los que se ejecutan numerosas actuaciones que también están orientadas a paliar los daños que producen las inundaciones y las sequías.

En relación con este aspecto, la Directiva 2007/60 de Evaluación y Gestión del riesgo de inundación establece como herramienta clave la implantación de los planes de gestión del riesgo de inundación que se han regulado en los capítulos 4 y 5 del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de Evaluación y Gestión de Riesgos de Inundación. Estos planes de gestión tienen como objetivo lograr una actuación coordinada de todas las Administraciones Públicas y la sociedad para reducir las consecuencias negativas de las inundaciones, basándose en los programas de medidas que cada una de ellas debe aplicar en el ámbito de sus competencias para alcanzar el objetivo previsto.

La aprobación por el Gobierno de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRIs) correspondientes al primer ciclo de la Directiva 2007/60 se ha realizado mediante seis Reales Decretos:

- Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, por el que se aprueban los Planes de gestión del riesgo de inundación de las Demarcaciones Hidrográficas del Guadalquivir, Segura, Júcar y de la parte española de las Demarcaciones Hidrográficas del Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana, Ebro, Ceuta y Melilla.
- Real Decreto 19/2016, de 15 de enero, por el que se aprueba el Plan de gestión del riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa.
- Real Decreto 20/2016, de 15 de enero, por el que se aprueban los Planes de gestión del riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental y de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental.
- Real Decreto 21/2016, de 15 de enero, por el que se aprueban los Planes de gestión del riesgo de inundación de las cuencas internas de Andalucía: Demarcaciones Hidrográficas del Tinto, Odiel y Piedras; Guadalete y Barbate; y Cuencas Mediterráneas Andaluzas.

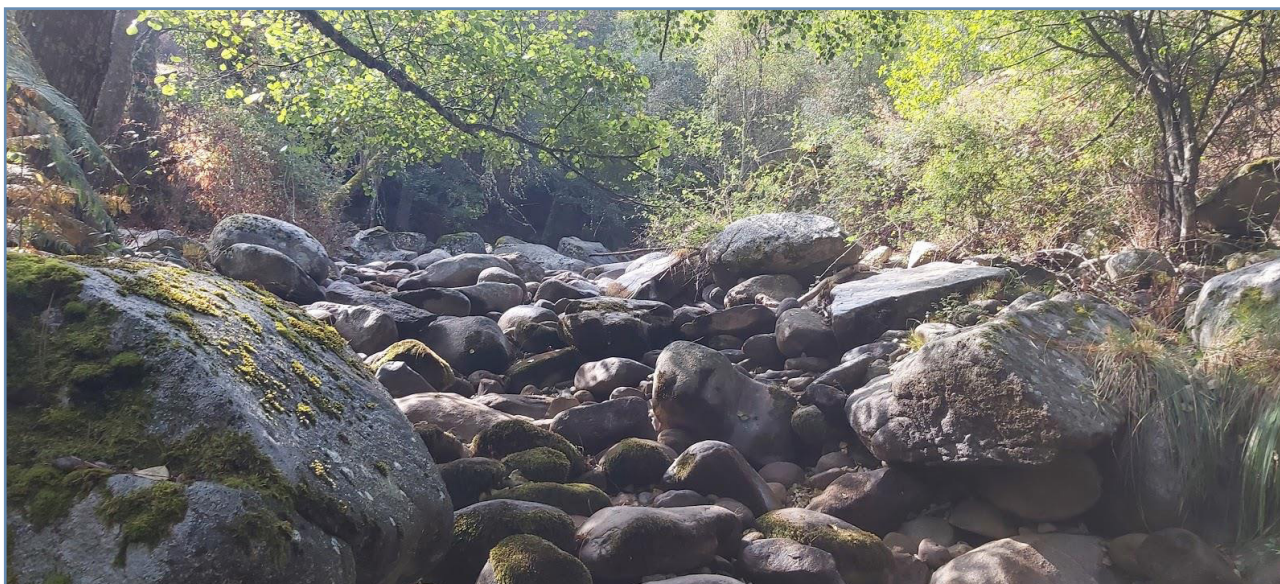
Posteriormente, se aprobaron los Planes de gestión del riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica de Illes Balears y del Distrito de Cuenca Fluvial de Cataluña mediante el Real Decreto 159/2016, de 15 de abril y Real Decreto 126/2018, de 9 de marzo, respectivamente.

Estos PGRIs establecen dos medidas en relación con la conservación y mantenimiento de cauces:

- El desarrollo de actuaciones de conservación y mejora del dominio público hidráulico.
- La elaboración e implantación de una Guía o Manual de Buenas Prácticas en Actuaciones de Mejora y Conservación del Dominio Público Hidráulico.



Puesto que además el estado de nuestros ríos se está viendo afectado por el cambio climático, cuyos efectos a medio y largo plazo serán aún más notables, esta guía se ha elaborado a partir de la financiación del Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en materia de gestión del agua y del dominio público hidráulico (PIMA Adapta - AGUA) y conforme a lo establecido en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), que tiene como objetivo mejorar el conocimiento y el seguimiento de los impactos del cambio global y el cambio climático en este ámbito, minimizando sus riesgos y aumentando la resiliencia del sistema frente a cambio climático.



*Foto 1. El impacto del cambio climático cada vez es más evidente sobre nuestros ríos. Imagen de la Reserva Natural Fluvial de la Garganta de Iruelas (cuenca del Tajo, provincia de Ávila). Antes esta garganta tenía un régimen permanente, ahora, es habitual que se seque en varios meses del verano.*

El objetivo de la presente guía es poner a disposición de los distintos usuarios, técnicos y administraciones una herramienta que:

- por un lado, contribuya a mejorar el conocimiento sobre la normativa de aplicación, las responsabilidades y competencias de las distintas Administraciones Públicas implicadas, de forma que se consiga una mejora sustancial en la necesaria coordinación entre ellas y la ciudadanía.
- por otro lado, contribuya a una mejora de la funcionalidad y calidad técnica de las actuaciones a ejecutar, de forma que se maximicen los beneficios obtenidos por las actuaciones en el marco de la planificación hidrológica y del medio ambiente en general.

Cabe destacar como antecedente lo indicado en la Guía Metodológica para la elaboración de proyectos de restauración de ríos en 2007, donde se indica que “como trabajos de mantenimiento de los cursos fluviales se entienden aquellas actuaciones que son necesarias realizar periódicamente para mantener la capacidad hidráulica de los cauces, haciendo compatible la conservación de su funcionamiento ecológico con el buen estado y seguridad de las ocupaciones situadas en sus márgenes”.

Para abordar la organización de estas tareas o actuaciones es preciso diferenciar entre tramos urbanos y no urbanos. En los primeros, la frecuencia de los trabajos de mantenimiento puede ser mayor debido a las necesidades de esparcimiento de la sociedad en estos espacios y al riesgo hidrológico que pueden suponer las avenidas y desbordamientos, y donde su intensidad va a ser más elevada al aceptar en dichos tramos una mayor artificialidad de la estructura fluvial respecto a su funcionamiento. En los tramos no urbanos la gestión de los ríos debe tender a que dichos trabajos de mantenimiento sean mínimos, y a que sea el propio funcionamiento hidrológico de los mismos el que controle y mantenga la capacidad de desagüe del cauce y el crecimiento de la vegetación, a través del paso periódico de avenidas de diferente magnitud.

En relación con los objetivos de la conservación de cauces y los establecidos en los planes de gestión del riesgo de inundación, mediante de las labores de conservación y mejora de su estado se puede conseguir una reducción del riesgo a través de la disminución de la peligrosidad, basándose sobre todo en el mantenimiento y mejora de la capacidad de transporte de los ríos y del sistema para absorber la inundación y laminar las avenidas; por un lado, mediante la mejora del régimen de corrientes eliminando obstáculos (barreras transversales y longitudinales obsoletas, posibles tapones, acumulaciones excesivas de vegetación muerta, tratamiento de especies vegetales invasoras, desbroces selectivos en las proximidades de infraestructuras, etc..) y por otro, mediante la recuperación del espacio fluvial (activación de antiguos brazos, recuperación de antiguos cauces, meandros, retirada/retranqueo de motas, etc.).

Así mismo se contemplan otras actuaciones puntuales de mejora de las condiciones hidromorfológicas del tramo de forma que se restablezcan los procesos naturales en el ecosistema fluvial facilitando su recuperación natural y contribuyendo a alcanzar también el objetivo de mejorar el estado de las masas de agua, en coordinación con la DMA, puesto que está ampliamente demostrado que un río en buen estado es capaz de adaptarse y responder con mayor eficacia ante eventos extremos como son las inundaciones y sequías.

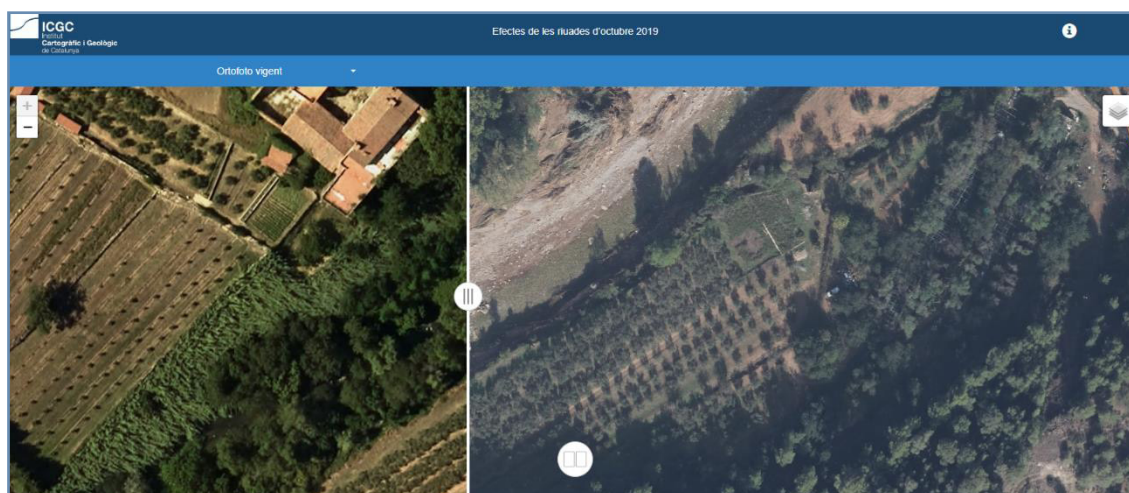


Foto 2. Efectos de la riada del río Francolí el 23 de octubre de 2019 en Alcover (Tarragona) a partir de un vuelo realizado por el Instituto Cartográfico de Cataluña tras la riada. Se puede observar la diferencia en la vegetación del cauce antes de la riada (derecha) y después (izquierda).



Foto 3. El trabajo conjunto de las distintas administraciones está permitiendo recuperar el estado del río Manzanares en el entorno de El Pardo (Madrid).

Además, estas actuaciones pueden ayudar a la consecución de otros objetivos incluidos en los Planes de gestión del riesgo de inundación, como son los siguientes:

- Mejorar la coordinación entre todas las Administraciones Públicas cuyas competencias confluyen en el espacio fluvial a través, por ejemplo, de los convenios de colaboración que prevé la legislación para la ejecución de esta tipología de actuaciones que permiten mejorar el estado de los cauces y garantizar la seguridad de personas y bienes.
- Mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de los elementos ubicados en las zonas inundables. La recuperación de las llanuras aluviales mediante, por ejemplo, la eliminación de obstáculos al desbordamiento, incrementarán la capacidad de transporte del cauce y la laminación de las avenidas en episodios de inundación de forma que aumente la resiliencia y se reduzcan los daños en las zonas inundables. También la optimización de los antiguos sistemas de defensas en muchos casos deteriorados o insuficientes contribuye a la disminución de la vulnerabilidad al desaparecer la sensación de falsa seguridad que acompaña a la construcción de este tipo de infraestructuras y que propicia una ocupación del espacio fluvial que de otra forma no se produciría en muchos casos.

Los distintos organismos de cuenca llevan a cabo anualmente diversas acciones de conservación y mantenimiento de cauces integradas dentro de los programas de medidas de los PGRI, de las que se hace un seguimiento a través de los informes de seguimiento de los mismos que se publican en la web del Ministerio.

COD. MEDIDA	MEDIDA	NOMBRE INDICADOR	DESCRIPCIÓN INDICADOR	UNIDADES	VALOR BASE 2015	VALOR 2016	VALOR ACTUAL 2017	VALOR ACTUAL 2018	VALOR ESPERADO 2021
13.04.02	Programa de mantenimiento y conservación de cauces	Nº de actuaciones de mantenimiento y conservación de cauces por organismo responsable (anual)	Nº de actuaciones físicas en el marco de los programas de las Administraciones competentes ejecutadas (valor anual)	ud	200	180	146	47	250
		Km anuales de cauce objeto de actuación	Suma de la longitud de los tramos de cauce en los que se ha actuado (valor anual)	km	180	162	115	44	240
		Inversión anual en mantenimiento y conservación de cauces	Presupuesto empleado para la ejecución de las actuaciones (valor anual)	Millones de euros	3	2,54	1,64	0,68	4
		Estado de la redacción e implantación de Manual de Buenas Prácticas	Indicador cualitativo: pendiente de inicio, en redacción, en consulta pública o implantado	Pendiente de inicio/en elaboración/en consulta pública/implantado	Pendiente de inicio	En redacción	En redacción	En redacción	Implantado

Tabla 1 Indicadores del PGRI del Tajo relacionados con el programa de conservación y mantenimiento de cauces. Informe del año 2018, disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/planes-gestion-riesgos-inundacion/Seguimiento-PGRI.aspx>

## 2. MARCO LEGAL

---

### 2.1. Definición de cauce

La definición de cauce es esencial para establecer el ámbito físico de las acciones de conservación de su entorno que, además, son distintas de las zonas inundables, que conllevan, en muchos casos, diferencias de criterios y posibles problemas de responsabilidad patrimonial asociada.

El Texto Refundido de la Ley de Aguas define el cauce en su artículo 4 en los siguientes términos, "el álveo o cauce natural de una corriente continua o discontinua es el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias". A lo que añade el artículo 4 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se desarrollan los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio", (RPDH), "la determinación de ese terreno se realizará atendiendo a sus características geomorfológicas, ecológicas y teniendo en cuenta las informaciones hidrológicas, hidráulicas, fotográficas y cartográficas que existan, así como las referencias históricas disponibles."

Es decir, la definición de la superficie de un cauce se debe realizar atendiendo a diferentes aspectos del terreno que se pondrán de manifiesto a través del análisis de sus características geomorfológicas y ecológicas. A las que habrán de añadirse las informaciones existentes sobre aspectos hidrológicos, hidráulicos, documentos fotográficos y cartográficos existentes, sin olvidar las referencias históricas de las que se dispongan. Este conjunto de informaciones son las que permitirán conocer en cada caso el terreno cubierto por las máximas crecidas ordinarias y, en definitiva, determinar el cauce.

El apartado 2 del artículo 4 del RPDH precisa que "en los tramos de cauce donde exista información hidrológica suficiente, se considerará caudal de la máxima crecida ordinaria la media de los máximos caudales instantáneos anuales en su régimen natural, calculada a partir de las series de datos existentes y seleccionando un período que incluirá el máximo número de años posible y será superior a diez años consecutivos. Dicho periodo será representativo del comportamiento hidráulico de la corriente y en su definición se tendrá en cuenta las características geomorfológicas, ecológicas y referencias históricas disponibles."

En cuanto a la determinación de la máxima crecida ordinaria, cabe señalar la fuerte regulación de nuestros cauces debida a la existencia de infraestructuras hidráulicas aguas arriba, que pueden ser, infraestructuras lineales, defensas, etc. Esta situación puede dar lugar, por ejemplo, a que el efecto laminador de los embalses (y la consiguiente reducción de los caudales circulantes en los ríos) permita sustentar algunas solicitudes de reclamaciones de responsabilidad patrimonial que se plantean ante la Administración, por el hecho de la conversión de avenidas inicialmente extraordinarias en ordinarias.

Por otra parte, el artículo 4.3 del RDPH, establece que " en los tramos de cauce en los que no haya información hidrológica suficiente para aplicar el párrafo anterior, el caudal de la máxima crecida ordinaria se establecerá a partir de métodos hidrológicos e hidráulicos alternativos, y, en especial, a partir de la simulación hidrológica e hidráulica de la determinación del álveo o cauce natural y teniendo en cuenta el comportamiento hidráulico de la corriente, las características geomorfológicas, ecológicas y referencias históricas disponibles."

Los cauces hacen referencia a terrenos sobre los que se produce el ámbito de actuación propio de los distintos organismos de cuenca, dado que los cauces constituyen uno de los elementos que integran el dominio público hidráulico. A su vez los cauces tienen una relación intrínseca con la zona inundable, de forma que en un episodio de inundación primeramente se ocupará el cauce y posteriormente se desbordará y ocupará las zonas limítrofes inundables.



Figura 1. Delimitación del dominio público hidráulico y zona de policía del río Duero a su paso por Tordesillas. Disponible en el visor del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (<https://sig.mapama.gob.es/snczi/>). En octubre de 2019, en este visor se puede consultar la cartografía de DPH de 16.000 km de cauces.

Este proceso teórico en una situación real es mucho más complejo puesto que, en un escenario de crecidas o riadas, la velocidad del agua y su energía asociada puede provocar erosiones, obstrucciones, derrumbamientos de infraestructuras y otros elementos que hacen que, junto con la evolución natural de los cauces y de la vegetación de ribera, los ríos deban considerarse como ecosistemas dinámicos en los que la relación entre el funcionamiento de la cuenca hidrográfica y la dinámica fluvial asociada es la clave de la estructura física del cauce, de forma que, conforme a lo indicado en el artículo 4 del RDPH, no puede simplificarse la definición del tamaño del cauce a los criterios hidrológicos e hidráulicos.

## 2.2. Normativa general en materia de conservación de cauces

Como se ha comentado con anterioridad, el TRLA, incorporando los postulados de la Directiva Marco del Agua, establece como objetivos de la protección de las aguas y del dominio público hidráulico, el prevenir el deterioro, proteger y mejorar el estado de los ecosistemas acuáticos, así como de los ecosistemas terrestres y humedales que dependen de ellos (art. 92. a)); y paliar los efectos de las inundaciones y sequías (art. 92. e)). En el artículo 92bis de dicha Ley se establece que para conseguir una adecuada protección de las aguas se deberán alcanzar ciertos objetivos medioambientales, como prevenir el deterioro del estado de las masas de agua superficiales y proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua superficial con el objeto de alcanzar su buen estado, entre otros.

El artículo 94 del TRLA atribuye a las Comisarías de Aguas, en el ámbito de las cuencas intercomunitarias, las funciones de inspección y control del dominio público hidráulico, la inspección y vigilancia de las condiciones impuestas en las concesiones y autorizaciones, la inspección y vigilancia de las obras relativas a concesiones y autorizaciones sobre el dominio público hidráulico y, en general, la aplicación de la normativa de policía de aguas y cauces.

Del mismo modo, el Real Decreto 984/1989, de 28 de julio, de Estructura Orgánica de las Confederaciones Hidrográficas, en el artículo 4, establece que corresponden a la Comaría de Aguas entre otras funciones, la ejecución de las obras de mera conservación de los cauces públicos.

Por otro lado, en el artículo 126 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico (RPDH) se regula el régimen de autorización de obras dentro y sobre el dominio público hidráulico y en el artículo 126 bis se establecen las condiciones para garantizar la continuidad (longitudinal y lateral) fluvial.

No estaría completo el análisis de la legislación aplicable si no recogiese la cita del artículo 28 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional (LPHN), artículo de gran incidencia en las materias que aborda esta Guía:

*Artículo 28. Protección del dominio público hidráulico y actuaciones en zonas inundables.*

*1. En el dominio público hidráulico se adoptarán las medidas necesarias para corregir las situaciones que afecten a su protección, incluyendo la eliminación de construcciones y demás instalaciones situadas en el mismo. El Ministerio de Medio Ambiente impulsará la tramitación de los expedientes de deslinde del dominio público hidráulico en aquellos tramos de ríos, arroyos y ramblas que se considere necesario para prevenir, controlar y proteger dicho dominio.*

*2. Las Administraciones competentes delimitarán las zonas inundables teniendo en cuenta los estudios y datos disponibles que los Organismos de cuenca deben trasladar a las mismas, de acuerdo con lo previsto en el artículo 11.2 de la Ley de Aguas. Para ello contarán con el apoyo técnico de estos Organismos y, en particular, con la información relativa a caudales máximos en la red fluvial, que la Administración hidráulica deberá facilitar.*

*3. El Ministerio de Medio Ambiente promoverá convenios de colaboración con las Administraciones Autonómicas y Locales que tengan por finalidad eliminar las construcciones y demás instalaciones situadas en dominio público hidráulico y en zonas inundables que pudieran implicar un grave riesgo para las personas y los bienes y la protección del mencionado dominio.*

*4. Las actuaciones en cauces públicos situados en zonas urbanas corresponderán a las Administraciones competentes en materia de ordenación del territorio y urbanismo, sin perjuicio de las competencias de la Administración hidráulica sobre el dominio público hidráulico.*

*El Ministerio de Medio Ambiente y las Administraciones Autonómicas y Locales podrán suscribir convenios para la financiación de estas actuaciones.*

El apartado 4 de este artículo establece que las actuaciones en cauces públicos en las zonas urbanas corresponden a las administraciones que sean competentes, en función de lo que dispongan los Estatutos de la Comunidad Autónoma correspondiente, en materia de ordenación del territorio y urbanismo. Según los casos, esas competencias vienen atribuidas a los entes locales o la propia comunidad autónoma. Esta competencia, local o autonómica, no puede olvidar que las actuaciones en cauces deben ser autorizadas por los organismos de cuenca en relación con las competencias relativas a la administración y control del dominio público hidráulico que en todo caso le corresponde, pudiendo, en su caso, realizar convenios de colaboración las distintas Administraciones Públicas. El artículo 28.4 de la LPHN plasma así una competencia que ya habían asumido las Comunidades Autónomas en sus Estatutos de acuerdo con el artículo 148.1 4ª y 10ª de la Constitución Española, tal y como se puede observar en la tabla presentada en el anexo 1 de esta Guía

En determinadas ocasiones, tal y como se ha comentado con anterioridad, las infraestructuras existentes en los cauces pueden provocar problemas significativos que afectan al régimen de corrientes o a la continuidad fluvial, por lo que hay que destacar la responsabilidad de los titulares de las infraestructuras existentes en los cauces y zonas inundables en el mantenimiento en óptimas condiciones de desagüe de las obras de su responsabilidad que puedan alterar el régimen de corrientes como se refleja en el punto 6 del artículo 126 ter del RDPH, en el que se indica que, en todo caso, "los titulares de estas infraestructuras deberán realizar las labores de conservación necesarias que garanticen el mantenimiento de la capacidad de desagüe de las mismas, para lo cual los particulares facilitarán el acceso de los equipos de conservación a sus propiedades, no pudiendo realizar actuaciones que disminuyan la capacidad de drenaje de las infraestructuras." Es la misma responsabilidad que se aplica, tal y como se recoge en las respectivas autorizaciones que se otorgan y como se establece también en el artículo 74.7 del RDPH, para plantaciones, cortas de arbolado, etc.



*Foto 4. En muchas ocasiones, los puentes y otras estructuras transversales a los cauces son importantes obstáculos a la hora de la circulación del caudal en episodios de crecidas. El mantenimiento y conservación del cauce en el entorno de la obra es responsabilidad del titular de la misma. Puente sobre el Río Pequeno en Sarria (Ourense, cuenca del Miño Sil).*

En relación con la retirada de residuos, es preciso destacar que la competencia es municipal, tal y como se recoge en el artículo 26 de la Ley 7/1985, Reguladora de las Bases del Régimen Local, que se reproduce a continuación:

*“Artículo 26.*

*1. Los Municipios por sí o asociados deberán prestar, en todo caso, los servicios siguientes:*

*a) En todos los municipios:*

*Alumbrado público, cementerio, recogida de residuos, limpieza viaria, abastecimiento domiciliario de agua potable, alcantarillado, acceso a los núcleos de población, pavimentación de las vías públicas y control de alimentos y bebidas.”*

Asimismo, la retirada de residuos sólidos urbanos, de acuerdo con lo dispuesto en la legislación estatal básica vigente, Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados, corresponde a las Entidades Locales o a las Diputaciones Forales cuando proceda, como servicio obligatorio, la recogida, el transporte y el tratamiento de los residuos domésticos generados en los hogares, comercios y servicios en la forma en que establezcan sus respectivas ordenanzas en el marco jurídico de lo establecido en esta Ley, de las que en su caso dicten las Comunidades Autónomas y de la normativa sectorial en materia de responsabilidad ampliada del productor. La prestación de este servicio corresponde a los municipios que podrán llevarla a cabo de forma independiente o asociada (artículo 12.5, apartado 1). Igualmente, les corresponde el ejercicio de la potestad de vigilancia e inspección, y la potestad sancionadora en el ámbito de sus competencias.

Por otra parte, el artículo 97 del TRLA, establece como prohibición, con carácter general, de toda actividad susceptible de provocar la contaminación o degradación del dominio público hidráulico, y, en particular acumular

residuos sólidos, escombros o sustancias, cualquiera que sea su naturaleza y el lugar en que se depositen, que constituyan o puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno.



*Foto 5. Residuos retirados tras una actuación en el río Ebro en el término municipal de Alagón (Zaragoza) por la Confederación Hidrográfica del Ebro en 2019.*

La infracción correspondiente queda tipificada con carácter general en el artículo 116.3 g) de la misma Ley considerando infracción administrativa el incumplimiento de las prohibiciones establecidas en la citada Ley o la omisión de los actos que obliga. Más específicamente, el artículo 116. 3. f) considera infracción administrativa los vertidos que puedan deteriorar la calidad del agua o las condiciones de desagüe del cauce receptor, efectuados sin contar con la autorización correspondiente.

El Municipio, es la administración competente para las actuaciones en la vegetación de ribera, tanto en cauce como en zona de policía, cuyo fin es la prevención en la propagación de incendios forestales como refleja la Ley 7/1985 de Bases de Régimen Local, en su artículo 25.2.f,

*“2. El Municipio ejercerá en todo caso como competencias propias, en los términos de la legislación del Estado y de las Comunidades Autónomas, en las siguientes materias:*

*f) Policía local, protección civil, prevención y extinción de incendios.”*

Remarcado en este sentido en el artículo 26.1.c) de la anterior Ley,

*“1. Los Municipios deberán prestar, en todo caso, los servicios siguientes:*

*c) En los Municipios con población superior a 20.000 habitantes, además: protección civil, evaluación e información de situaciones de necesidad social y la atención inmediata a personas en situación o riesgo de exclusión social, prevención y extinción de incendios e instalaciones deportivas de uso público.”*



En el caso de recibir el organismo de cuenca una petición para actuaciones sobre la vegetación de ribera, cuya única finalidad este dirigida a la prevención de incendios forestales, deberá indicar al solicitante que su petición debe plantearla ante el órgano competente (Ayuntamiento) indicando que deberá ser necesario solicitar la preceptiva autorización del organismo de cuenca.

Respecto a los cauces que no están en zona urbana, la opinión de relevantes órganos consultivos de la Administración General del Estado ha sido siempre unánime en la negación de las obligaciones de dragado de cauces por parte de la Administración hídrica estatal como consecuencia derivable del ordenamiento jurídico existente.

### 2.3. Análisis de la Jurisprudencia y postura del Defensor del Pueblo

Como sentencias del Tribunal Supremo, que han sentado Jurisprudencia en esta materia (STS pueden citarse la 4626/2017 y STS 1489/2012), han aclarado los artículos citados en el apartado anterior, concretamente se hacen estas referencias:

*“(I) de los artículos 25 y 26 de la Ley reguladora de las Bases del Régimen Local no se desprende que la competencia para la limpieza del cauce de un río a su paso por el término municipal sea de la Confederación Hidrográfica;*

*(II) los artículos 23 y 24 del texto refundido de la Ley de Aguas aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2001 no dicen que los trabajos cotidianos de limpieza de los ríos sean competencia del organismo de cuenca;*

*(III) las actuaciones contempladas por el artículo 28.4 de la Ley 10/2001 son las que no suponen invasión de las competencias de la Administración hidráulica sobre el dominio público hidráulico;*

*IV) las zonas urbanas a que se refiere este precepto no equivalen a lo que la antigua legislación urbanística consideraba “suelo urbano”, sino que son los espacios materialmente urbanos, esto es “de un pueblo o ciudad y de sus alrededores.”*

En las sentencias mencionadas se indica que, para las actuaciones ordinarias en los cauces en tramos urbanos, la administración competente es la que ostenta la competencia en materia de ordenación del territorio y urbanismo. Asimismo, indica que esta “limpieza ordinaria” abarca la retirada de residuos asimilables a urbanos (basuras, escombros, electrodomésticos, muebles, etc...), como refleja la Ley reguladora de Bases de Régimen Local. Dentro de esta limpieza ordinaria se incluye la retirada de vegetación que por su densidad pueda dar lugar a problemas de tipo sanitario, tapones, malos olores por generar estancamiento, etc.

Ambas sentencias indican qué se entiende por “espacio urbano”, aclarando que dicho término no se refiere a la delimitación estricta del casco urbano, sino que abarca al “de un pueblo o ciudad y sus alrededores”; por ello se entiende que abarca a todo aquel espacio dentro del municipio que sufra la influencia de la población, ya sea el entorno más próximo al casco urbano por donde puede discurrir el cauce, como merenderos y zonas recreativas junto a cauces y embalses.



Foto 6. Tapón generado por un desprendimiento de ladera tras una riada en la cuenca del Ebro.

Por su parte, la Institución del Defensor del Pueblo en su publicación *“Agua y Ordenación del Territorio”* (Madrid, 2009), hace referencia de una manera amplia a esta materia y finalmente en sus conclusiones indica:

*“38ª Solicitudes de limpieza y acondicionamiento de cauces*

*La realización de obras de limpieza y de mejora de los cauces es una potestad discrecional de los organismos de cuenca, supeditada a la habilitación de dotación presupuestaria. O sea, los organismos de cuenca no están obligados a limpiar ni a acondicionar cauces, pero pueden hacerlo y tienen la potestad de autorizar esas tareas caso de que lo promuevan otras administraciones o particulares. Por lo tanto, no constituye en sí misma irregularidad alguna la denegación de una solicitud al organismo de cuenca de que realice él mismo la limpieza o el acondicionamiento de un cauce.*

*La existencia de vegetación y sedimentación en los cauces públicos y sus márgenes es natural y forma parte de la dinámica fluvial. Por otro lado, la inundación periódica de los terrenos adyacentes se corresponde también con la dinámica fluvial, cumple una función de laminación de las avenidas y pérdida de velocidad de las aguas, así como de fertilización de los suelos de vega y recarga de acuífero; no debe pues ser corregido salvo peligro para las personas o la inundación de zonas urbanas. Además, es frecuente que se construya en zonas inundables sin que las autoridades urbanísticas lo impidan y sin tener en consideración el riesgo natural de inundación*

*Las obras de protección contra inundaciones que hayan de realizarse en los cauces públicos situados en zonas urbanas corresponden a las administraciones competentes en materia de ordenación del territorio y urbanismo, es decir a la municipal y autonómica, pero habrán de ser autorizadas por el organismo de cuenca.”*

*“39ª Competencia y responsabilidad de los ayuntamientos en las zonas de afección de cauces*

*La ordenación del suelo en las zonas fluviales y aledaños es asunto tanto de los organismos de cuenca como de los ayuntamientos, pero lo es principalmente de éstos. Lo mismo vale para los problemas de agua por causa urbanística, incluida la edificación y su uso...”*

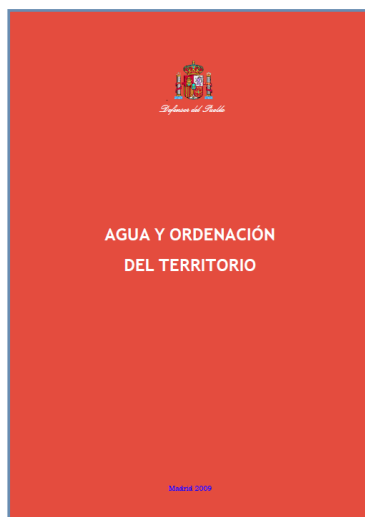


Figura 2. Portada del informe realizado por el Defensor del Pueblo en 2019 sobre agua y ordenación de territorio.

## 2.4. La responsabilidad patrimonial de las Administraciones Públicas

La Constitución Española, en su artículo 106.2, establece que, los particulares, en los términos establecidos por la Ley, tendrán derecho a ser indemnizados por toda lesión que sufran en cualquiera de sus bienes y derechos, salvo en los casos de fuerza mayor, siempre que la lesión sea consecuencia del funcionamiento de los servicios públicos, a través de la figura de la responsabilidad patrimonial de la Administración.

La obligación de los organismos de cuenca de realizar las correspondientes actuaciones tendentes al mantenimiento y conservación de los cauces que constituyen parte del dominio público hidráulico se sustenta en los artículos 23, 40, 92 y 94 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, y en el artículo 28 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional; de todos estos preceptos se deduce la obligación que pesa sobre las Administraciones Públicas Hidráulicas competentes, encargadas de la administración y control del dominio público hidráulico, de mantenerlo en buen estado y de asegurar su adecuada protección con arreglo a lo previsto en el correspondiente Plan Hidrológico de cuenca. En cada Plan se establecerán los criterios sobre estudios, actuaciones y obras adecuadas para prevenir y evitar los daños debidos a inundaciones, avenidas y otros fenómenos hidráulicos.

Con fundamento en la legislación citada, en determinadas ocasiones, los afectados por una inundación plantean reclamaciones de responsabilidad patrimonial contra la Administración de acuerdo con lo previsto en la Ley 39/2015 de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, artículos 91 y 92, y en la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, artículos 32 a 35.

Esta reclamación consiste en solicitar una indemnización por la lesión que los particulares sufran en sus bienes y derechos, salvo en los casos de fuerza mayor, siempre que la lesión sea consecuencia del funcionamiento normal o anormal de los servicios públicos y que el daño sea efectivo, evaluable económicamente e individualizado en relación con una persona o grupo de personas y que no tengan el deber jurídico de soportar el daño sufrido.

En relación con la conservación y mantenimiento de cauces, las reclamaciones suelen argumentar que el desbordamiento del cauce se ha producido por la ausencia o mal mantenimiento del mismo, de forma que los daños causados son responsabilidad de las Administraciones gestoras del mismo.

Igualmente sucede respecto a los daños por erosiones o arrastres que se producen en las márgenes de los cauces, en los que hay que tener en cuenta que las funciones y cometidos de los organismos de cuenca, que se enumeran en los artículos 23 y 24 del TRLA, no incluyen, explícita ni implícitamente, obligaciones relativas a actuaciones en cauces tendentes a la defensa de las instalaciones públicas o privadas situadas en las márgenes.

La colindancia con el dominio público hidráulico (DPH) implica la aceptación de los riesgos derivados de eventos naturales existentes en los cauces, como es el caso de los efectos de las crecidas, tanto ordinarias como extraordinarias, la eventual caída de árboles o ramas, o la presencia de animales salvajes, etc. Así, por ejemplo, si un terreno está calificado como inundable, de acuerdo con lo establecido en el artículo 11 del TRLA, parece obvio que los particulares situados en dicho terreno tienen el deber jurídico de soportar los daños que producen las inundaciones en él, siempre que éstas hayan tenido un origen natural.



*Foto 7. Deslizamiento de ladera sobre el río Ega en Carcar (Navarra) que disminuye la capacidad de desagüe del mismo.*

Por lo tanto, no todo daño causado por una acción inadecuada o inacción de la administración ha de ser reparado, sino que la auténtica lesión resarcible es aquella en que el particular no tenga el deber jurídico de soportar (calificación antijurídica) según las sentencias del Tribunal Supremo (STS de 1 de julio de 2009, recurso 1515/2005, y de 25 de septiembre de 2007, recurso 2052/2003).

Es preciso que exista un nexo causal, partiendo de que en ningún caso se requiere culpa o negligencia en el actuar administrativo. Es necesario que haya algún otro dato en virtud del cual quepa objetivamente imputar la lesión a dicho comportamiento omisivo de la Administración.

Ahondando en la materia, el mismo Código Civil recoge entre los artículos 366 a 370 principios básicos de dinámica fluvial y reconoce la movilidad natural de los ríos, por ejemplo:

- Artículo 366, "pertenece a los dueños de las heredades confinantes con las riberas de los ríos el acrecentamiento que aquéllas reciben paulatinamente por efecto de la corriente de las aguas".
- Artículo 367, "los dueños de las heredades confinantes con estanques o lagunas no adquieren el terreno descubierto por la disminución natural de las aguas, ni pierden el que éstas inundan en las crecidas extraordinarias".
- Artículo 369, "los árboles arrancados y transportados por la corriente de las aguas pertenecen al propietario del terreno a donde vayan a parar, si no los reclaman dentro de un mes los antiguos dueños. Si éstos los reclaman, deberán abonar los gastos ocasionados en recogerlos o ponerlos en lugar seguro".
- Artículo 370, "los cauces de los ríos que quedan abandonados por variar naturalmente el curso de las aguas, pertenecen a los dueños de los terrenos ribereños en toda la longitud respectiva a cada uno. Si el cauce abandonado separaba heredades de distintos dueños, la nueva línea divisoria correrá equidistante de unas y otras".

- Artículo 422 Código Civil, señala que “es obligación del propietario proteger su finca y sufragar las obras de defensa, así como el deber jurídico de soportar el daño cuando el terreno este situado dentro de la zona a la que llegan las corrientes en las máximas crecidas ordinarias”.



Foto 8. En los entornos montañosos, son frecuentes los deslizamientos de ladera sobre los cauces durante los episodios de avenidas.

El informe del Defensor del Pueblo citado, “Agua y Ordenación del Territorio” (Madrid, 2009) aborda esta cuestión en los siguientes términos:

*“Ha de demostrarse la existencia de un nexo causal entre las inundaciones y las acciones u omisiones de la administración; en otro caso no puede exigirse responsabilidad. El derecho de los particulares a ser indemnizados por las Administraciones Públicas de toda lesión que sufran en cualquiera de sus bienes y derechos se supedita a que la lesión sea consecuencia del funcionamiento normal o anormal de los servicios públicos y excluye los casos de fuerza mayor –como ocurre tantas veces en el supuesto de inundaciones- o de daños que el particular tenga el deber jurídico de soportar (artículos 139 y 141 Ley Procedimiento Común y artículo 2 del Reglamento de los Procedimientos de las Administraciones Públicas en materia de responsabilidad patrimonial, aprobado por RD 429/1993).*

*Es cierto que, de conformidad con 28.4 LPHN, las actuaciones que en prevención de posibles inundaciones se lleven a cabo en los cauces públicos situados en zonas urbanas corresponden a las administraciones competentes en ordenación del territorio y urbanismo, o sea principalmente a los Ayuntamientos. Pero el hecho de que la limpieza y mantenimiento de los cauces y la construcción de infraestructuras en ellos a su paso por los cascos urbanos que sirvan para prevenir o minimizar inundaciones sea potestad municipal, no implica responsabilidad objetiva de las entidades locales. Además, la función de prevenir inundaciones mediante acciones en cauces públicos de zonas urbanas no perjudica las competencias de la Administración hidráulica sobre el dominio público hidráulico. El Ministerio de Medio Ambiente y las administraciones autonómicas y Locales pueden suscribir convenios para financiar estas actuaciones.*

*Otra cosa sería que pudiera demostrarse que las inundaciones acaecidas son consecuencia del funcionamiento normal o anormal de los servicios municipales, lo que sólo podría afirmarse si existiera nexo causal entre las inundaciones y los vertidos de residuos y, además, que no haber sido retirados por éstos sea una omisión indebida atribuida a la entidad local. En tal supuesto, podría haber derecho a ser indemnizado por el ayuntamiento por los daños sufridos a causa de las inundaciones, pero el ayuntamiento no está obligado a resarcir daño alguno mientras no resulte demostrado que éste sea consecuencia de su funcionamiento.”*

En este aspecto, la Jurisprudencia del Tribunal Supremo plasmada en las sentencias de 31 de octubre de 2006, recurso 3952/2002 y de 26 de abril de 2007, recurso 2002/2003 relativa a supuestos de responsabilidad patrimonial de la Administración por daños causados en inundaciones por desbordamientos de ríos, establece:

*“la responsabilidad de la administración no sólo en los casos en que la inundación o el desbordamiento es originado por una actividad administrativa positiva o por la omisión unida a la creación de una situación previa de riesgo -en una modalidad que podría caracterizarse como equivalente a la comisión por omisión-, sino también en los casos en que se incumple de modo omisivo puro el deber de poner fin o impedir hechos o actos ajenos a su actuación que pueden provocar el desbordamiento y la perniciosa acción de las aguas que discurren por los cauces naturales”.*

*“La fuerza mayor, como tantas veces hemos declarado, no sólo exige que obedezca a un acontecimiento que sea imprevisible e inevitable, como el caso fortuito, sino también que tenga su origen en una fuerza irresistible extraña al ámbito de actuación del agente”.*

Otras sentencias destacables, entre ellas, la del Tribunal Supremo de 7 de octubre de 1997 o la reciente Sentencia de la Audiencia Nacional de 13 de abril de 2018- Recurso N°: 0001720 / 2015recogen que “sólo se reconocen como excepcionales los acontecimientos de lluvias torrenciales o a destiempo que son considerados como casos de fuerza mayor excluidos expresamente por la ley”. En el mismo sentido, las sentencias de la Sala Tercera del Tribunal Supremo de 31 de octubre de 2006 (recurso de casación 3952/2002) y 26 de abril de 2007 (recurso de casación 2102/2003).

No obstante, puede decirse que la doctrina de los Tribunales de justicia destaca por su enorme dispersión y por la ausencia de un posicionamiento unánime respecto de aquellos elementos que tradicionalmente han venido definiendo la esencia institucional de la responsabilidad patrimonial.

Los Tribunales de Justicia han partido de posiciones extremas, en relación a las situaciones de riesgo en las que se colocan los propios perjudicados. Unas veces se consideran meras causas coadyuvantes, condenándose a la Administración por no haber vigilado el cumplimiento de los requisitos y precauciones necesarios, mientras que en otros casos se acude al derecho privado, con invocación de los artículos 422 y 552 del Código Civil, para sentenciar la obligación de los propietarios de proteger sus fincas, sufragando las obras de defensa necesarias e imponiéndoles el deber jurídico de soportar el daño sufrido.

Dada la diferencia entre unas sentencias y otras, es evidente la necesidad de establecer unos criterios generales. Por lo tanto, y como resumen, se pueden establecer los siguientes criterios de actuación en relación con la responsabilidad patrimonial de las Administraciones Públicas:

- La existencia de vegetación y sedimentación en los cauces públicos y sus márgenes es natural y forma parte de la dinámica fluvial. Por otro lado, la inundación periódica de los terrenos adyacentes se corresponde también con la dinámica fluvial, cumpliendo una función de laminación de las avenidas y pérdida de velocidad de las aguas, así como de fertilización de los suelos de vega y recarga de acuíferos.



Foto 9. Inundaciones en Almodóvar del Río (Córdoba) en 2010 por el río Guadalquivir.

- La colindancia con el DPH implica la aceptación de los riesgos derivados de eventos naturales existentes en los cauces, como es el caso de los efectos de las crecidas, tanto ordinarias como extraordinarias, la eventual caída de árboles o ramas, o la presencia de animales salvajes, etc. Así, por ejemplo, si un terreno está calificado como inundable de acuerdo con lo establecido en el artículo 11 del TRLA, parece obvio que tenga el deber jurídico de soportar los daños que producen las inundaciones en él, siempre que éstas hayan tenido un origen natural.
- Cuando las inundaciones se produzcan por acontecimientos de lluvias torrenciales o a destiempo que den lugar a avenidas extraordinarias (superiores a la avenida ordinaria) se considera que son casos de fuerza mayor, y se entiende que no puede exigirse responsabilidad. Para daños producidos por avenidas ordinarias, habrá de demostrarse la existencia de un nexo causal entre las inundaciones y las acciones u omisiones de la administración, considerando además los factores geomorfológicos, ecológicos e históricos necesarios para determinar la superficie del cauce de dominio público hidráulico.
- En estos casos, en los que una avenida ordinaria (que por definición establece la superficie de cauce de dominio público hidráulico) haya podido producir daños a terceros, se analizará por el Organismo de cuenca si se dan los términos para la aplicación del régimen sancionador establecido en el TRLA por la invasión o la ocupación de los cauces. Consecuentemente, se debería acudir por parte de los Organismos de cuenca a ejercitar las prerrogativas que otorga el artículo 55 de la Ley 33/2003, de 3 de noviembre, del Patrimonio de las Administraciones Públicas, en el sentido de que las Administraciones públicas podrán recuperar por sí mismas la posesión indebidamente perdida sobre los bienes y derechos de su patrimonio, puesto que si los bienes y derechos cuya posesión se trata de recuperar tienen la condición de demaniales, la potestad de recuperación podrá ejercitarse en cualquier tiempo.
- La ubicación de las fincas afectadas en el dominio público hidráulico resultante de la cartografía oficial sobre zonas inundables deberá ser motivo suficiente para exonerar de responsabilidad a la Administración Hidráulica por los daños ocasionados como consecuencia de episodios de inundación.

	PROMOTOR	AMBITO COMPETENCIAL	NORMATIVA	Actuaciones
ACTUACIONES DE MEJORA Y CONSERVACIÓN DE CAUCES	Organismos de cuenca	Las actuaciones en cauce fuera de suelo urbano o actuaciones en cauces no ordinarias en tramo urbano sujetas a convenio o por iniciativa del Organismo de cuenca.	<p>Texto Refundido de la Ley de Aguas.</p> <p>Reglamento del Dominio Público Hidráulico (art. 126 y 126bis).</p> <p>Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación (apart. I.h) Anexo I).</p> <p>Real Decreto 984/1989, de 28 de julio, por el que se determina la estructura orgánica dependiente de la Presidencia de las Confederaciones Hidrográficas (art. 4.k).</p>	Cualquier actuación en cauce en función de las prioridades, salvo la retirada de residuos sólidos urbanos y tratamientos de vegetación en cauce para la prevención de incendios.
	EE.LL y CC.AA	Las actuaciones en espacios materialmente urbanos. La retirada de residuos sólidos urbanos en cauce y el tratamiento de vegetación en cauces y zona de policía para la prevención de incendios. Si estas afectaran a la vegetación en cauce o zona de policía o a la morfología del cauce, requieren autorización del Organismo de cuenca.	<p>Ley de Bases de Régimen Local (art. 25, 26 y 36).</p> <p>Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional (art. 28.4).</p> <p>Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados (art. 12.5.a)</p> <p>STS 4626/2017 y STS 1489/2012.</p>	<p>Actuaciones ordinarias en cauces:</p> <p>Retirada de residuos asimilables a urbanos (basuras, escombros, restos de mobiliario, etc.).</p> <p>Mantenimiento de la vegetación de ribera, que por su densidad pueda dar lugar a tapones, malos olores encharcamientos, etc.</p> <p>Obras de protección frente a riesgos de inundación en espacios urbanos.</p> <p>Tratamientos de vegetación en cauce para evitar la propagación de incendios, cuando proceda.</p>
	Otros solicitantes (persona física, jurídica o administración)	En todo caso requerirán autorización del Organismo de cuenca	<p>Texto Refundido de la Ley de Aguas.</p> <p>Real Decreto 984/1989, de 28 de julio, por el que se determina la estructura orgánica dependiente de la Presidencia de las Confederaciones Hidrográficas.</p> <p>Reglamento del Dominio Público Hidráulico.</p>	Para cualquier tipo de actuación en cauce, ya sea dentro o fuera de espacio urbano.

Tabla 2. *Ámbito competencial de las actuaciones de mejora y conservación de cauces.*



### 3. RECOMENDACIONES PRÁCTICAS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS DISTINTAS TIPOLOGÍAS DE ACTUACIÓN

Conforme a lo establecido en el artículo 232 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, se pueden definir las obras de conservación y mantenimiento de cauces como aquellas actuaciones necesarias para enmendar un menoscabo producido a lo largo del tiempo su hidromorfología consecuencia del uso de los mismos o de las actividades realizadas en su entorno, que tendrán, como finalidad, conseguir los objetivos establecidos en los artículos 92 y 92 bis del TRLA, y en especial, la prevención del deterioro, la protección y la mejora de los cauces que permitan alcanzar o mantener el buen estado o potencial de las masas de agua establecido en el artículo 92 ter del TRLA y paliar los efectos negativos de las inundaciones y sequías.

Es por ello, que, tal y como se ha comentado con anterioridad, las labores de conservación y mantenimiento de cauces y las de mejora y restauración ambiental pueden coincidir en la mayor parte de los proyectos de actuación en el medio fluvial, de forma que un proyecto de restauración fluvial suele tener unidades de actuación que podrían catalogarse como conservación y mantenimiento del cauce, y hay actuaciones de conservación y mantenimiento que también pueden contener acciones de restauración fluvial.



*Foto 10: Una inadecuada gestión de la cuenca hidrográfica puede derivar en importantes modificaciones de los cauces asociados. Ejemplo de la gestión del olivar en Cebolla (Toledo) y su impacto en el arroyo de Sangüesa (cuenca del Tajo).*

En la siguiente tabla se muestra una relación de tipos de actuaciones y su incidencia sobre dos objetivos concretos, el primero el de mantenimiento del río en condiciones adecuadas para el transporte de caudales y seguridad de bienes y servicios y el segundo desde el punto de vista de las condiciones morfológicas del cauce, de contribuir al buen estado establecido por la DMA. En general todas las actuaciones que inciden sobre ambos objetivos, si bien habrá actuaciones que tendrán un mejor peso sobre un objetivo que otras.

Tipos de actuaciones	Objetivos de la conservación y mantenimiento del cauce	
	Mantener o mejorar las condiciones hidromorfológicas del cauce para contribuir al buen estado de las masas de agua.	Mantener el río en condiciones adecuadas para paliar los efectos de inundaciones y sequías.
Manejo y gestión de la vegetación de ribera existente	X	X
Manejo y control de la caña (Arundo donax) y otras especies invasoras	X	X
Mejora de la continuidad longitudinal del cauce	X	X
Recuperación de espacio fluvial y mejora de la continuidad transversal del cauce.	X	X
Mejora y recuperación de la composición y estructura del lecho y control de la incisión fluvial	X	X
Recuperación de la vegetación de ribera y estabilización de márgenes.	X	X

Tabla 3. Relación entre objetivos y actuaciones de conservación y mantenimiento de cauces.

Con el fin de optimizar al máximo los medios humanos, materiales y presupuestos disponibles para la conservación y mantenimiento de cauces, es esencial un adecuado diseño y priorización de estas actuaciones, de forma que se pueden establecer estos criterios:

- Deben priorizarse aquellas actuaciones que vayan a perdurar en el tiempo de forma indefinida o con una larga vida útil, no debiendo ejecutarse aquellas actuaciones que tengan una vida útil muy reducida.
- Deben priorizarse igualmente aquellas actuaciones que contribuyan al cumplimiento del máximo de objetivos posibles.
- Por otro lado, debe considerarse las necesidades de conservación y mantenimiento de las mismas, por lo que durante la fase de diseño deberán priorizarse aquellas actuaciones que minimicen sus costos de mantenimiento.
- Igualmente, debe trabajarse, en la medida de lo posible con las causas que provocan la degradación para de ese modo, buscar soluciones duraderas a medio plazo de forma coordinada con los agentes implicados.

### 3.1. Manejo y gestión de la vegetación de ribera existente

#### DESCRIPCIÓN

La vegetación de ribera tiene un valor ambiental indudable, siendo en general, formaciones bien diferenciadas caracterizadas por su alta diversidad biológica, su alta productividad y el elevado dinamismo de los hábitats que acogen. Todo ello como consecuencia de sus particulares condiciones hídricas, que favorecen el refugio de especies propias de zonas climáticas frescas y húmedas en áreas más cálidas y secas.

Las funciones y servicios ecosistémicos que desempeñan los bosques de ribera son múltiples, pero entre ellas cabe destacar las que se citan a continuación:

- Regulan el microclima del río.
- Aseguran la estabilidad de las orillas.
- Regulan el crecimiento de macrófitas.
- Son un hábitat ideal para un gran número de especies animales y vegetales.
- Suponen una fuente de alimento para las especies que albergan.
- Actúan como filtro frente a la entrada de sedimentos y sustancias químicas en el cauce.
- Cumplen un papel de acumuladores de agua y sedimentos.
- Funcionan como zonas de recarga de aguas subterráneas.
- Poseen un gran valor paisajístico, recreativo y cultural.

La diversidad geográfica, climática y de sustratos de la Península Ibérica es la causante de su elevada riqueza. Además, múltiples factores ambientales pueden afectar tanto a la variedad de tipos de vegetación que se puede instalar en un área, como a la estructura de cada formación, o a su composición florística. Entre los condicionantes más importantes de estos cambios se encuentran los siguientes:

- El régimen de caudales.
- El patrón termométrico del área.
- La topografía del terreno.
- Las dimensiones del cauce.
- La naturaleza física del sustrato.
- La riqueza en sales del suelo y el agua.
- El estado de conservación.

Los ríos son ecosistemas naturales y no puede pretenderse que su estado sea similar a un parque urbano. Ahora bien, las presiones existentes sobre muchos de nuestros cauces pueden originar una serie de alteraciones hidromorfológicas (reducción de aportaciones, laminación de avenidas, ocupación del espacio fluvial, etc.) que pueden alterar las condiciones naturales del cauce, de su ribera asociada y de la ocupación por parte de la vegetación del lecho del cauce.

Como consecuencia de estas alteraciones, los cauces antes con una vegetación riparia estructurada según la dinámica natural del cauce, pueden haber sido colonizados por orlas de vegetación profusas y a menudo mal estructuradas que pueden necesitar acciones para conservar y mejorar su estructura y conectividad, tal y como se muestra en estos dos ejemplos típicos:

- Aguas abajo de los grandes embalses, la regulación de caudales, y en particular los desembalses en los meses de estiaje, puede derivar en un crecimiento anormal de la vegetación de ribera y en consecuencia en la necesidad de tratamientos selvícolas en la masa arbórea.
- En zonas agrarias, los fertilizantes habitualmente también llegan al río y al bosque de ribera asociado, produciendo incrementos del crecimiento de la vegetación, que puede ser aún más elevado si se combina con el efecto anterior.



Foto 11. Depósitos de restos vegetales formados por arrastres en el río Cega.

### OBJETIVOS

- Mejorar las condiciones morfológicas de la vegetación de ribera: estructura, composición específica y dimensiones.
- Controlar la influencia de la vegetación en la capacidad de transporte del cauce en crecidas ordinarias
- Mitigar los posibles efectos de eventuales acumulaciones de materiales en el entorno de infraestructuras transversales a los cauces (puentes, pasos etc.)

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

- Zonas urbanas y periurbanas, siendo responsabilidad de los ayuntamientos y resto de administraciones competentes en la ordenación del territorio y urbanismo la conservación y mantenimiento de los cauces en estos ámbitos.
- Tramos con deficiente estado de las condiciones morfológicas de sus riberas, y en especial, tramos situados aguas abajo de grandes embalses cuyo régimen de caudal actualmente no tenga capacidad, por sí mismo, de mantener el cauce aguas abajo en adecuadas condiciones morfológicas.
- Tramos con especies invasoras o con problemas sanitarios asociados al bosque de ribera.

### DISEÑO

Las acciones fundamentales consistirán en la retirada de vegetación muerta, clareos, podas y desbroces sobre las distintas especies presentes en la vegetación de ribera, para lo cual la primera fase será la de realización de un inventario forestal que permita un análisis de la composición, estructura y estado sanitario de la vegetación riparia. A partir de este inventario se realizarán las siguientes actuaciones:

- Análisis del origen y localización de los restos vegetales acumulados.
- Análisis del régimen de caudales, morfología fluvial y relación con el estado de la vegetación sobre el cauce de aguas bajas.
- Estimación de los volúmenes de los restos vegetales acumulados. Caracterización de su tipología y destino final.
- Diseño de los trabajos selvícolas sobre la vegetación riparia existente, compatible con la conservación de los valores ambientales de los ecosistemas fluviales.
- Estudio del posible impacto derivado de la retirada de los restos vegetales sobre los ecosistemas fluviales y la fauna, asociados.

## EJECUCIÓN

- Retirada de los restos vegetales del cauce mediante el empleo de medios manuales y medios mecánicos.
- Tronzado y apilado de los restos fuera del cauce y la zona de flujo preferente para evitar, de esta forma, su posible arrastre por efecto de alguna crecida repentina en caso necesario.
- Triturado o astillado de los restos de corta finos para su posterior incorporación al suelo.
- Traslado a centro de generación de biomasa forestal de los restos de tamaño adecuados
- La quema de los mismos deberá utilizarse solo en condiciones excepcionales por sus implicaciones ambientales y las emisiones asociados.



Foto 12. Tapón de restos vegetales tras una crecida extraordinaria en el río Isuela (cuena del Ebro).

- Medios manuales tradicionales: cuadrilla especialista en trabajos forestales y motosierras. En zonas de difícil acceso se puede hacer desembosque manual pudiendo utilizar un equipamiento de elevación y tracción, compuesto de ganchos y cables.
- Medios mecánicos: skidder o tractor forestal de ruedas utilizado para el desembosque o saca de madera. Sólo en zonas complicadas por la textura del suelo o su exceso de humedad (suelos poco regulares, arenosos, o de textura plástica), es decir, con baja capacidad de carga, se recomienda el uso de un tractor oruga. Camión con garra forestal para la carga y transporte de la madera retirada a zona de acopio para su posterior traslado a centros de transformación y valorización de esta biomasa.
- Triturado de los restos: este proceso permite reutilizar el material extraído como mantillo o "mulch" y dejarlo en la zona de actuación. Dependiendo de la cantidad a triturar y la accesibilidad se puede elegir una desbrozadora manual con disco de triturar o un tractor con desbrozadora de martillos, cadenas o cuchillas.
- Astillado: al igual que el proceso anterior permite reutilizar el material en la propia zona de extracción o bien, transportarlo para su uso como biomasa.
- Quema controlada: a realizar de forma excepcional por las emisiones que genera. Se necesita autorización y ajustarse a la época que marque cada administración, además de tomar todas aquellas medidas preventivas necesarias para minimizar el riesgo de incendio.
- Aprovechamiento vecinal: ofrecer a los vecinos de la zona el aprovechamiento para leñas.

- Reutilización para estabilizar las márgenes con técnicas de bioingeniería: el material extraído puede tener múltiples aplicaciones en la estabilización de taludes, confección de deflectores o el incremento de la complejidad y diversidad hidráulica del curso fluvial.



*Foto 13. Trabajos selvícolas de retirada de un tapón de restos vegetales en el río Manzanares.*

- Los tratamientos selvícolas se proyectarán en función del estado de la vegetación riparia y de la capacidad de evacuación del cauce y ribera funcional. Es aconsejable realizarlos por orlas de vegetación, en función de las especies presentes y de sus características específicas, empezando del interior del cauce hacia el exterior, siendo la intensidad de los tratamientos de menos a más. Es decir, se empezará mejorando la vegetación ligada al cauce mediante cortas y resalveos de baja intensidad y la retirada puntual de la vegetación muerta. A continuación se intensificarán los tratamientos a partir de la segunda orla riparia. Se procederá a la retirada de la vegetación muerta, dejando siempre parte de la misma en pie para el aporte al suelo de materia orgánica y para su uso por la fauna asociada al ecosistema de ribera.
- En general, estas cortas deberán afectar a menos del 30% de los brotes de cepa existentes o abriendo pequeños claros en las orlas profusas y continuas, las podas no deben superar un tercio de la altura media de la masa, intentando eliminar las ramas que se encuentran a una altura inferior al calado de las avenidas ordinarias, y/o apeando la vegetación que presente daños por plagas o enfermedades.
- Siempre que sea posible los trabajos selvícolas se realizarán manualmente. Tan sólo es justificable el empleo de maquinaria en casos en los que por el riesgo o la densidad de vegetación sea complicado el empleo de medios manuales.
- Los trabajos se realizarán siempre fuera del periodo vegetativo de la vegetación de ribera, dependiendo de la situación geográfica y orográfica de cada río en cuestión. De modo orientativo se realizarán estos trabajos entre los meses de octubre y febrero. Estas labores deberán, asimismo, respetar cualquier limitación ambiental impuesta sobre los espacios, la flora o fauna que habite en los mismos.
- Con posterioridad, deberá abordarse la restauración de las zonas dañadas por la retirada de los depósitos de la vegetación acumulada y los accesos abiertos para ello, en las que se deberán realizar plantaciones con especies autóctonas, arbóreas y arbustivas, para evitar la proliferación de macrófitas.

### CONSEJOS Y LIMITACIONES

- Aspectos ecológicos: se deben respetar posibles refugios de fauna, especies de flora y/o fauna amenazada y evitar daños a los ecosistemas adyacentes durante la extracción.
- Se recomienda dejar un porcentaje de restos que sirvan de refugio de fauna, incrementen la complejidad hidráulica y la diversidad de hábitats.
- Elegir épocas de menos caudal para evitar los riesgos derivados de la ejecución de los trabajos en el cauce. Evitar, igualmente, la época de cría y nidificación de las especies vulnerables o sensibles que se presenten de manera permanente u ocasional en los hábitats fluviales afectados.

## 3.2. Manejo y control de la caña (*Arundo donax*)

### DESCRIPCIÓN

La invasión de especies exóticas es una de las principales amenazas para la conservación de las especies autóctonas, causando la sustitución y progresiva eliminación de estas últimas a través de la depredación, hibridación, introducción de enfermedades, alteración del hábitat y competencia por los recursos o por el espacio. En este sentido, las invasiones que sufren los ríos españoles se deben a la alteración del medio acuático, especialmente en los tramos medios y bajos de los ríos, donde el aumento de especies introducidas se hace exponencial a partir de los años 60, coincidiendo con el aumento de la regulación de los caudales (pérdida de la torrencialidad, disminución de los estiajes y homogeneización de los caudales a lo largo del año, y a lo largo de los años).

También la eutrofización de las aguas y la disminución de humedad de los suelos riparios han tenido mucha influencia en la expansión de la flora invasora, creciendo con mayor facilidad en los substratos alterados de las riberas, donde se ha substituido el material permeable de gravas por otro más arcilloso e impermeable o estéril, perdiendo los gradientes naturales de humedad.

Es necesario diferenciar entre especie exótica (equivalente a alóctona y no nativa) como aquella que procede de otros países y su presencia se debe a la acción directa o indirecta del hombre; especie invasora, como aquella que se reproduce y va ocupando el lugar de las especies nativas con o sin ayuda de la mano del hombre; y especie traslocada, como aquella perteneciente a la fauna o flora española pero que se ha introducido en cuencas donde de forma natural no existía anteriormente. En todos los casos, dichas especies pueden estar aclimatadas (perduran y se reproducen por sí mismas) o no al lugar de introducción.

En cuanto a la flora, son muy numerosas las especies exóticas invasoras de la flora ibérica de las riberas, destacando por su frecuencia en las orillas la acacia, el ailanto, el eucalipto, los aligustres japoneses, las variedades de chopos de producción o de jardinería, el sauce llorón y el olmo pedunculado, siendo también muy notable la presencia de especies arbustivas o herbáceas de jardinería. Por su negativo efecto en las aguas son también de destacar las especies acuáticas invasoras como el helechito de agua y el jacinto de agua.

La especie exótica invasora helófito con mayor presencia en nuestras masas de agua, principalmente en la zona mediterránea, es la caña (*Arundo donax*). Por su extensión y capacidad de desarrollo, su control y erradicación constituyen actuaciones prioritarias en conservación y mantenimiento de los cauces, así como en los proyectos de restauración ambiental.



Foto 14. Cañas en el río Segura en el entorno de Molina de Segura.

El desarrollo excesivo de estas masas de cañas (*Arundo donax*) supone un grave deterioro ambiental a los cauces sobre los que se asientan. La causa de su colonización y expansión descontrolada se puede deber a una o varias de las siguientes causas:

- Alteración de los parámetros físico-químicos del agua por el exceso de nutrientes procedentes de la actividad agrícola, urbana e industrial.
- Alteración de la morfología fluvial por extracción de áridos, ampliación de la sección del cauce o cambios de trazado o cauces artificiales.
- Alteración de la granulometría y materiales del lecho. Los lechos colmatados de arenas y limos favorecen la implantación de estas masas frente a los lechos de gravas y canto rodado.
- Alteración del régimen de caudales. Tramos de ríos regulados donde la ausencia de caudales generadores impida la movilización de los sedimentos y la autolimpieza del cauce, lo que favorece el arraigo y colonización de estas masas.

Dada la importancia y magnitud de las poblaciones de cañas hace que se dedique este capítulo a presentar los distintos métodos de tratamiento y control de la misma.



*Foto 15. La caña suele aparecer en bosquetes en cauces degradados como en esta imagen en el Arroyo de la Vega en Alcobendas (Madrid). Su retirada en esta fase de colonización es mucho más sencilla que una vez haya aumentado la colonización de la ribera.*

## **OBJETIVOS**

- Mejorar las condiciones morfológicas de la vegetación de ribera: estructura, composición específica y dimensiones.
- Controlar su influencia en la capacidad de transporte del cauce en crecidas ordinarias.
- Reducción de los posibles efectos de eventuales acumulaciones de materiales en el entorno de infraestructuras transversales a los cauces (puentes, pasos etc.)
- Minimizar los efectos de pérdidas hídricas provocadas por la elevada evapotranspiración de la caña y mejora de la calidad del agua.



## ÁMBITO DE APLICACIÓN

- Zonas urbanas y periurbanas, siendo responsabilidad de los ayuntamientos y resto de administraciones competentes en la ordenación del territorio y urbanismo la conservación y mantenimiento de los cauces en estos ámbitos.
- En tramos con hábitats naturales con incipientes colonizaciones de vegetación de ribera invasora que ponga en riesgo la conservación de sus valores ambientales.
- Masas de agua en estado peor que bueno con problemas hidromorfológicos debidos a una colonización excesiva de vegetación invasora.
- En tramos con escasa pendiente donde el exceso de esta vegetación pueda generar el remanso total de la lámina de agua y la eutrofización de la misma, con el consecuente riesgo de propagación de plagas y enfermedades.
- En tramos regulados donde los cambios de las aportaciones, la laminación de avenidas y la ausencia de caudales generadores favorezcan el desarrollo descontrolado de estas masas.

## DISEÑO

A la hora de planificar la retirada de las masas de *Arundo donax* es necesario considerar los siguientes condicionantes:

- Biología y fenología de la especie.
- Naturalidad y distribución de la especie.
- Hábitats sobre los que se asientan y función que desempeñan en el ecosistema: interacción con otras especies.
- Elección del método de eliminación o erradicación de la especie: químicos, biológicos o mecánicos.

Los métodos tradicionales empleados, principalmente la quema o el desbroce de la parte aérea, se han demostrado ineficaces para el control de las poblaciones de *Arundo donax*. Además de ser técnicas muy costosas desde el punto de vista económico, son poco efectivas al no llevar asociada la retirada de rizomas, por lo que se requiere de continuas labores de mantenimiento en años sucesivos. Así, en la publicación "[BASES PARA EL MANEJO Y CONTROL DE \*Arundo donax\* L. \(Caña común\)](#)" en la que se presentan distintos resultados de varios proyectos de investigación en esta materia, se clasifican directamente como métodos ineficaces, tal y como se refleja también en el [Proyecto de I+D+i de Optimización de los Sistemas de Eliminación y Control de Cañaverales para la Mejora del Estado Ecológico y Recuperación de la Capacidad de Desagüe de los Ríos](#) que llevó a cabo la Dirección General del Agua de este Ministerio en los años 2010 y 2011.

Por este motivo se han venido estudiando nuevas técnicas de eliminación de la especie mucho más efectivos y que requiera menores trabajos de mantenimiento, basados en la lucha contra el rizoma de la planta y contra su capacidad de rebrote.

## EJECUCIÓN

En general, el método recomendado para la gestión de los cañaverales consiste en una primera eliminación por desbroce mecánico o manual de la parte aérea, para posteriormente proceder a atacar al rizoma de la caña, bien mediante su extracción mecánica, o su muerte por el "efecto sauna" de posibles cubrimientos o por agotamiento tras la realización de desbroces sucesivos, todo ello acompañado por la plantación de especies autóctonas que compitan con ella y le proporcionen sombra. Estas acciones pueden ser complementadas con algún uso puntual y localizado de herbicidas en determinados casos para aumentar la eficacia de las mismas.

Para evitar la llegada al cauce y el arrastre y propagación aguas abajo de los restos de los desbroces de la caña, es aconsejable colocar una barrera flotante para su retención y posterior retirada.

Con el objetivo de evitar el rebrote de los rizomas hay que complementar estos desbroces con labores de eliminación directa mediante la excavación y eliminación de los rizomas por cribado de la tierra y separación de la parte radical para su posterior eliminación.



Foto 16. Desbroce de la parte aérea de la caña.



Foto 17. Detalle de la cuchara de excavación con tierra y rizoma.

Los restos de corta o desbroce y del cribado de los rizomas deberán en general ser llevados a vertedero. En caso de triturado, si bien este proceso permite reutilizar el material extraído como mantillo o "mulch" y aportarlo al suelo en la propia zona de actuación, tiene una clara desventaja relacionada con la capacidad de rebrote de los rizomas, puesto que tal y como se presenta en la gráfica adjunta, la caña rebrota sin problema a los 7 días de ser cortada con tamaños de fragmento de 5 centímetros. Incluso, con tamaños de rizoma de 1 centímetro se encontraron brotes a los 28 días.

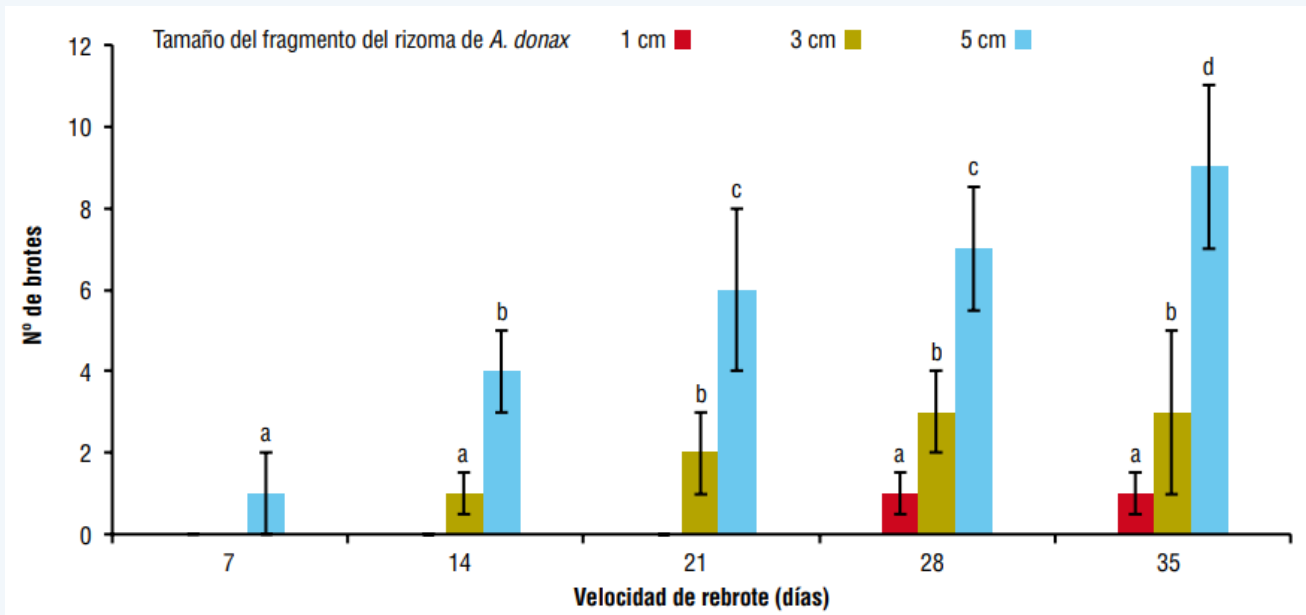


Figura 3. Número medio de brotes emitidos por las distintas clases de tamaño de fragmento de rizoma en función del tiempo de cultivo. Ensayos desarrollados en el Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA). Publicado en Bases para el manejo y gestión de *Arundo donax* L. (Caña común).

Una vez eliminada la parte aérea por medios mecánicos, es necesario generar sombreado bien mediante la plantación de especies de ribera y/o la instalación de cubrimientos. Recientemente se está aplicando una nueva técnica que permite la muerte del rizoma por asfixia, mediante el sombreado o cubrimiento del suelo con una cobertura completamente opaca, de polietileno o lámina plástica de similares características.

El objetivo de la misma es la inhibición del rebrote y la muerte del rizoma mediante las condiciones alcanzadas bajo la lámina por ausencia de luz, altas temperaturas (superiores a los 80° C) y baja concentración de oxígeno (efecto sauna mencionado).



Foto 18. Colocación de láminas de geotextil para la lucha contra el rebrote del rizoma de la caña.

Experiencias realizadas en este sentido concluyen que para la eliminación de los rizomas es necesario un periodo de cubrimiento de entre 4 a 6 meses, haciéndolo coincidir con los meses de verano para asegurar su eficacia.



Foto 19. Brotes de caña (*Arundo donax*) muertos por el "efecto sauna" (altas temperaturas y humedad) creado bajo la lámina de polietileno.

Esta técnica se deberá emplear en zonas en las que, debido a la total colonización de la caña, no existe presencia del bosque de ribera autóctono. Presenta la ventaja, respecto a la eliminación física del rizoma por cribado de la tierra, de mejorar la estabilidad de los taludes y evitar su erosión. Por el contrario, presenta el inconveniente del impacto visual o paisajístico causado por la presencia de la lámina opaca cubriendo el suelo, si bien se trata de un impacto temporal.

El procedimiento a seguir consta de las siguientes fases:

- Fase I: desbroce de la parte aérea de la caña mediante el empleo de medios mecánicos y manuales. El método más efectivo es el empleo de una desbrozadora de cadenas acoplado a retroexcavadora giratoria con cazo de dientes. En aquellos sitios en los que exista vegetación de ribera con interés en conservar, estos trabajos se harán de forma manual para respetar la vegetación existente.
- Fase II: instalación de lámina opaca de cubrimiento de la superficie del suelo, para inhibir el rebrote de rizoma por ausencia de luz y altas temperaturas durante un periodo mínimo de 6 meses (en función de la época de realización de los trabajos para dejar, al menos, el paso de un verano que facilite que se alcancen estas condiciones). Como material para el sombreado se empleará láminas de polietileno de 1 mm de espesor o láminas plásticas de similares características.



Foto 20. Desbroce de la parte aérea de la caña e instalación de lámina de geotextil para el cubrimiento de la superficie desbrozada en Molina de Segura (Murcia).

Para acortar el tiempo de cubrición es aconsejable realizar los desbroces en los meses de diciembre a febrero para, posteriormente, colocar la lámina opaca antes del inicio del periodo vegetativo (marzo). La cubrición deberá mantenerse como mínimo una estación vegetativa (6 meses) siendo aconsejable su mantenimiento hasta la finalización del segundo periodo (20 meses).

Pasada la fase de cubrimiento con lámina plástica se procederá a su retirada y plantación con especies leñosas de ribera. En el caso de que las láminas estén en buen estado se podrán reutilizar, previa revisión técnica y autorización por parte de la dirección facultativa.

Deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos para asegurar una buena ejecución:

- a) Los tallos vistos de las cañas resultado del desbroce no deben tener aristas punzantes, ya que pueden agujerear la lámina con facilidad. Si se observan estas aristas, se debe proceder a cortarlas con ayuda de tijeras de poda.
- b) Las láminas deben graparse al suelo para garantizar su sujeción durante el periodo de tratamiento. Para ello se emplearán grapas o varillas de hierro corrugadas de 40x10x40 cm y de 8 mm de grosor, con una distancia máxima entre grapas para el solape y sujeción al terreno de 50 cm.

- c) Debe procurarse que los paños empleados sean tan grandes como hagan posible su manejo para minimizar de esta forma los solapes, que deberán ser de al menos 30 cm entre paños contiguos, o en su caso proceder al termosellado de paños con objeto de evitar la posible entrada de luz y agua.
- d) Una vez instaladas las láminas debe evitarse caminar sobre ellas con objeto de evitar su perforación accidental.

### CONSEJOS Y LIMITACIONES

- Las actuaciones de reperfilado o tendido de los taludes de un cauce, para aumentar su sección y la capacidad de desagüe, pueden contribuir a un mayor desarrollo de la caña, debido al aumento de la insolación por ausencia de vegetación y a la disminución de la velocidad y calado de la lámina de agua. Por este motivo es aconsejable la cubrición e inmediata plantación de vegetación riparia leñosa en dichos taludes para generar competencia, sombra y diversidad, mejorando la conectividad longitudinal y transversal. Así como planificar continuos desbroces de los rebrotes a lo largo del tiempo.
- Se ha de considerar la función de refugio de fauna que en muchas ocasiones cumple esta vegetación macrófita (*Arundo donax*). Por este motivo antes de iniciar la eliminación de la misma se ha de analizar su función ecológica, dejando manchas en su caso para albergar las especies que ocupen este nicho, o bien buscar alternativas de refugio con especies menos invasoras como enea o carrizo. Experiencias anteriores en la eliminación o control de *Arundo donax* concluyen que la diversidad faunística es mayor en las zonas controladas, no suponiendo desplazamiento de la fauna autóctona por su desbroce.

### 3.3. Mejora de la continuidad longitudinal

#### DESCRIPCIÓN

La continuidad del río es otro de los aspectos esenciales incluidos en la Directiva marco del agua en la caracterización de la hidromorfología de una masa de agua superficial categoría río. Esta continuidad, se caracteriza analizando aquellos elementos que supongan un obstáculo a los movimientos migratorios de las especies piscícolas y/o al transporte de sedimentos a lo largo del cauce.

Una de las acciones prioritarias para una correcta conservación, mantenimiento y mejora de los cauces es la de fomentar la continuidad longitudinal de los ríos, mediante la demolición o retirada de todas aquellas infraestructuras transversales que por su desuso o la caducidad de sus concesiones sean susceptibles de ser retiradas y la permeabilización de aquellas estructuras que tengan usos o sean funcionales, tal y como se recoge en el artículo 28 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, que indica en el dominio público hidráulico se adoptarán las medidas necesarias para corregir las situaciones que afecten a su protección, incluyendo la eliminación de construcciones y demás instalaciones situadas en el mismo.

El diseño de los elementos de permeabilización de las estructuras que son funcionales, bien a través de escalas de peces, ríos artificiales o rampas u otras estructurales asociadas debe realizarse a partir de bibliografía específica y trasciende el objetivo de este texto, que se centra en las recomendaciones a seguir para la retirada y demolición de aquellos elementos inservibles o fuera de uso.



*Foto 21. Rampa para el paso de peces en el río Negro (Zamora) ejecutada por la Confederación Hidrográfica del Duero.*

#### OBJETIVOS

- Recuperación de la continuidad del sistema fluvial, tanto para la fauna como para el transporte de sedimentos asociados.
- Mejora de la capacidad hidráulica del cauce mediante la retirada de obstáculos y descenso del nivel de las aguas en crecidas.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

### Indicado:

- En obstáculos con concesiones extinguidas o carente de ellas y que se encuentren abandonadas o en desuso en cualquier masa de agua existente.

### No indicado:

- Zonas urbanas con riesgo de erosiones remontantes en el perfil del cauce que puedan afectar a estructuras existentes.
- Tramos de río cuyos valores ambientales generados por el obstáculo sea necesario proteger, por ejemplo, cuando exista un riesgo de colonización por especies piscícolas invasoras.

## DISEÑO

- Estudio de la situación administrativa de la infraestructura y de su aprovechamiento asociado a través de la consulta al Registro de Aguas acerca del estado de la concesión de aguas u otras autorizaciones, así como de posibles valores culturales u otras funcionalidades de la estructura.
- Análisis del procedimiento ambiental a seguir en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, en función de lo establecido por la legislación ambiental en esta materia a nivel estatal y autonómico.
- Caracterización granulométrica y composición de los sedimentos retenidos. Realización de batimetrías. Como norma general, los sedimentos almacenados por la infraestructura deberán dejarse en el río, de forma que se distribuyan aguas abajo del cauce de forma natural durante las crecidas. En el caso de que la cantidad de sedimentos sea elevada respecto al tamaño y características del cauce, se realizara un estudio de detalle para evaluar su incidencia, recomendándose una demolición por fases a lo largo de varios años o una retirada parcial de los sedimentos a valorar en cada caso concreto. En el caso de detectar la presencia de lodos tóxicos, se deberá valorar específicamente su extracción.



Foto 22. Estado del río Lozoya en Pinilla del Valle (cuenca del Tajo) en el punto donde se encontraba un antiguo azud demolido por la CH Tajo.

- Estudio de las repercusiones ambientales derivadas de la retirada del obstáculo sobre los valores ecológicos de los hábitats presentes, en especial sobre el impacto de posibles especies invasoras.
- Plan detallado de las fases y procesos de retirada de las barreras transversales, con especial consideración a posibles efectos de erosión remontante y acceso de la maquinaria a la obra.
- Clasificación y cuantificación de los restos o residuos procedentes de la demolición de las infraestructuras y reutilización en otras actuaciones de la obra. Establecimiento del destino final de los mismos a vertedero autorizado de residuos urbanos o a vertedero de residuos peligrosos, en su caso.

## EJECUCIÓN

- Se deberá prestar especial atención a la construcción y/o mejora de accesos a la zona de obras.
- Captura y traslocación de la ictiofauna presente en el vaso del azud a retirar, antes del inicio de las obras de demolición.
- Construcción, en su caso, de ataguías para trabajar en seco y asegurar el vaciado del vaso durante los trabajos de retirada de fangos y demolición.
- Retirada de sedimentos o fangos colmatados aguas arriba de estas infraestructuras, en caso necesario.



*Foto 23. Machaqueo del hormigón de la antigua presa de playa de Madrid en el río Manzanares para su reutilización como árido para la reposición y mejora de los caminos del entorno.*

- Construcción, en su caso, de diques de decantación y retención de sedimentos finos, aguas abajo, para evitar el aumento de la turbidez y la pérdida de calidad del agua una vez iniciados los trabajos de demolición.
- Gestión de los residuos generados: separación, acopio y transporte a vertedero autorizado de los residuos procedentes de la demolición. Principalmente se generarán residuos de hormigón, acero (procedente de armaduras), sedimentos o tierras y piedra.





*Foto 24. Imagen del proceso de la demolición parcial del azud del puente de San Marcos en el río Bernesga en León.*

### CONSEJOS Y LIMITACIONES

- Época: elegir épocas de menos caudal para evitar los riesgos derivados de la ejecución de los trabajos en el cauce, para lo cual, el estiaje es la época recomendada para la ejecución de las actuaciones. Evitar, igualmente, la época de cría y nidificación de las especies vulnerables o sensibles que se presenten de manera permanente u ocasional en los hábitats fluviales afectados.
- Aspectos ecológicos: se deben respetar posibles refugios de fauna, especies de flora y/o fauna amenazada y evitar daños a los ecosistemas adyacentes durante la demolición y transporte de los residuos.

### 3.4. Recuperación de espacio fluvial y mejora de la continuidad transversal del cauce

#### DESCRIPCIÓN

El incremento y recuperación del espacio fluvial es uno de los objetivos básicos en la gestión de los cauces de dominio público, tal y como se refleja en los artículos 126 bis y 126 ter del RDPH que establecen que:

- o El organismo de cuenca promoverá el respeto a la continuidad longitudinal y lateral de los cauces compatibilizándolo con los usos actuales del agua y las infraestructuras hidráulicas recogidas en la planificación hidrológica.
- o En las obras en cauces se tenderá, en lo posible, a aumentar el espacio del cauce y no agravar la inundabilidad y el riesgo preexistente aguas arriba y aguas abajo de la actuación.

En este marco, pueden desarrollarse importantes obras de protección frente a inundaciones, estructurales o de restauración fluvial que necesiten proyectos detallados y una tramitación específica. Ahora bien, también se pueden desarrollar actuaciones en esta materia en las labores ordinarias de conservación y mejora de los cauces.

Así pues, se consideran barreras longitudinales a todas aquellas infraestructuras artificiales presentes a lo largo de un cauce construidas, bien para la protección frente a inundaciones o bien para la estabilización de sus taludes o márgenes. Las barreras longitudinales más empleadas son los muros o encauzamientos, las motas de tierras y las escolleras/gaviones de piedra.

Este tipo de infraestructuras artificiales causan un impacto directo sobre la hidromorfología fluvial en lo relativo a:

- Reducción del espacio fluvial y limitación de la capacidad de movimiento del cauce como consecuencia de su dinámica fluvial.
- Generación de fenómenos de incisión o erosión del lecho como consecuencia del aumento de la velocidad de la corriente (reducción de la sección trasversal y/o disminución de la rugosidad).
- Simplificación morfológica del río por reducción de las formas naturales del cauce geomorfológico, tanto de los perfiles transversales como de la pendiente longitudinal del lecho.
- Pérdida de hábitats fluviales debido a la pérdida del espacio fluvial y a la simplificación morfológica e hidráulica.
- Generación de fenómenos de erosión remontante, aguas arriba de los tramos encauzados por este tipo de infraestructuras, y de sedimentaciones extremas, aguas abajo de las mismas.
- Reducción de la humedad del suelo ripario por la ausencia de inundación por crecidas del cauce, con el consiguiente efecto sobre el desarrollo de la vegetación de ribera (desconexión de las raíces con la humedad freática).



Foto 25. Mota retirada en el río Órbigo (León) por la Confederación Hidrográfica del Duero.

A su vez, pueden alterar también el funcionamiento hidráulico del río, puesto que si estas estructuras están mal dimensionadas, mal construidas o ubicadas en lugares inapropiados pueden incrementar el riesgo de inundación, aumentando el tiempo de permanencia de las aguas o provocar inundaciones repentinas por la rotura de las mismas.

### OBJETIVOS

Con las actuaciones de recuperación de espacio fluvial y/o eliminación o retranqueo de las barreras longitudinales se pretende la recuperación morfológica del tramo de río afectado con el objetivo de:

1. Conservar y mantener unas dimensiones adecuadas en los cauces, aumentando en la medida de lo posible el tamaño del cauce de dominio público hidráulico.
2. Recuperar la continuidad transversal y las interacciones entre el cauce, su ribera y las zonas inundables.
3. Recuperar la diversidad morfológica e hidráulica del río y, por consiguiente, contribuir a la restauración de la hidrodinámica natural de los procesos erosión-sedimentación generados por el equilibrio entre los caudales líquidos y sólidos.
4. Recuperar los hábitats fluviales.



Foto 26. Recuperación de cauces antiguos colmatados en el eje del río Ebro.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

#### Indicado:

- En general en todas las masas de agua, en especial en aquellas que tengan tramos fluviales con cauces abandonados de fácil recuperación o con barreras longitudinales poco funcionales o mal conservadas.
- En tramos donde la conservación de los hábitats riparios existentes necesite la recuperación del espacio fluvial desconectado del cauce por estas barreras longitudinales.
- En tramos donde se ha comprobado de manera recurrente la ineficacia de las obras longitudinales existentes frente a inundaciones.

#### No indicado:

- Zonas urbanas o periurbanas en los que el riesgo de inundación derivado de la retirada de estas obras pueda causar daños a la población.

## DISEÑO

- Consulta o ejecución de estudios de delimitación del DPH y zonas inundables existentes. Análisis de las evidencias geomorfológicas de la circulación del cauce.
- En caso necesario, simulación hidráulica 2D y determinación del efecto causado por la retirada o retranqueo de las barreras longitudinales sobre el comportamiento hidráulico de la corriente.
- Estudio morfológico del cauce y su llanura de inundación. Propuesta de apertura y modelización de su trazado y secciones transversales y estudio de los movimientos de tierras necesarios.
- Establecimiento de las medidas que permitan la recuperación de la diversidad morfológica del tramo de río afectado y la mejora de sus condiciones hidráulicas de desagüe de las crecidas ordinarias.



Foto 27. Apertura y evolución de brazo secundario del río Sil a su paso por La Martina, León.

## EJECUCIÓN

- La retirada de las barreras longitudinales se realizará siempre mediante medios mecánicos (retroexcavadora), promoviendo la reutilización lo más cerca posible del cauce, clasificando los materiales de forma que, por ejemplo, las gravas puedan ser dejadas en el río y los elementos más finos reutilizados en los campos de cultivo cercanos, caminos, etc., intentando minimizar los residuos generados no reutilizados que deberán ser acopiados y transportados a vertedero.
- Se procurará realizar una restauración morfológica en planta y diversificación de las secciones transversales así como, en su caso, la reconexión del cauce secundario o del meandro abandonado con el cauce principal y en caso necesario, la estabilización de los taludes mediante técnicas de bioingeniería.

- En determinados casos, será necesario la realización de tratamientos selvícolas de la vegetación de ribera que se haya desarrollado en exceso como consecuencia de la no circulación permanente de caudal incluyendo desbroces de la vegetación helófito invasora o excesiva que haya colonizado estos cauces por ausencia de caudales y generación de láminas muertas de agua procedentes de surgencias del freático.

#### CONSEJOS/LIMITACIONES

- **Aspectos ecológicos:** durante la fase de retirada y retranqueo de las barreras longitudinales se deben respetar posibles refugios de fauna, especies de flora y/o fauna amenazada y evitar daños a los ecosistemas adyacentes durante la extracción.
- **Época:** elegir épocas de menos caudal para evitar los riesgos derivados de la ejecución de los trabajos en el cauce. Evitar, igualmente, la época de cría y nidificación de las especies vulnerables o sensibles que se presenten de manera permanente u ocasional en los hábitats fluviales afectados.

### 3.5. Mejora y recuperación de la composición y estructura del lecho y control de la incisión fluvial

#### DESCRIPCIÓN

La composición y estructura del lecho de un río es un elemento esencial para lograr el buen estado de las masas de agua, puesto que es uno de los principales elementos del ecosistema fluvial que permite albergar la vida del río.

Ahora bien, el lecho de un río es uno de los elementos más complejos a la hora de mantenerlo en adecuadas condiciones, puesto que es el elemento que refleja cualquier cambio o alteración de los usos del suelo de la cuenca. Así, por ejemplo, en el lecho de los cauces se pueden depositar los contaminantes no gestionados adecuadamente en la cuenca hidrográfica, puede ser colmatado por un exceso de sedimentación si la cuenca tiene una gran tasa de erosión o, todo lo contrario, puesto que, si hay una falta de sedimentos en la cuenca, el río se encajonará y aparecerá el fenómeno de la incisión, la erosión remontante y la desestabilización de los taludes del cauce.

Es por ello que las acciones de conservación y mejora del lecho fluvial están íntimamente ligadas a la gestión de la cuenca hidrográfica y en muchas ocasiones son actuaciones complejas que necesitan ser tratadas a una escala distinta a la del tramo fluvial.

En cuencas hidrográficas con una alta erosión, como por ejemplo se da en zonas de cultivos de los olivares, los lechos de los cauces suelen estar colmatados por sedimentos de arenas y limos en una tasa mucho mayor de la que habría si los usos del suelo de la cuenca fuesen más naturales y respetuosos con su conservación.

En zonas con alta regulación de caudales en ríos de amplias dimensiones, o con trazados múltiples, el cauce activo va perdiendo dinámica lo que hace que sea colonizado por vegetación de ribera que fija los sedimentos e impide su movilización en crecidas.



Foto 28. Vista aérea de la técnica del "curage" o labrado de sedimentos en el eje del río Ebro para permitir su movilización en episodios de crecidas.

Un fenómeno contrario es la incisión, que se produce principalmente como consecuencia de las alteraciones del régimen hidrológico, los cambios de usos del suelo en la cuenca vertiente y la ocupación del espacio fluvial mediante el estrechamiento de la sección del cauce.

La consecuencia inmediata de la incisión es el encajonamiento del lecho del río, desconectando las raíces de la vegetación de ribera con la humedad edáfica procedente del freático o lámina de agua. Esto causa el debilitamiento y degradación de las orlas riparias que acaban desapareciendo y dando lugar a la proliferación de especies colonizadoras de bajo valor ecológico.

El descenso de la cota del lecho del cauce ocasiona la verticalidad de los taludes naturales del cauce geomorfológico y la consiguiente desestabilización de los mismos, produciéndose un efecto de degradación en cadena de extrema gravedad y de muy difícil solución a corto y medio plazo. A la incisión del cauce principal le sigue la incisión de los barrancos laterales vertientes al mismo, produciéndose una incisión remontante y una pérdida de suelo o acarcavamiento general de su cuenca hidrográfica.



*Foto 29. Efecto de la incisión en el arroyo Trofa por alteración de los caudales circulantes (vertidos de EDAR) y cambio de usos del suelo (aumento de la superficie urbanizada): descenso del acota del lecho e inestabilidad de los taludes.*

Una vez aparecen los fenómenos de incisión puntual del lecho, si las causas que lo originan persisten en el tiempo, puede originar el traslado de dicha incisión aguas arriba, dando lugar al fenómeno conocido como erosión remontante.

La reducción del espacio fluvial obliga al río a la búsqueda de un nuevo equilibrio a través de su dinámica fluvial, generando la erosión de las márgenes y el lecho y, con el tiempo, tratando de volver a las condiciones originales previas a la alteración.

Los impactos producidos por estos fenómenos de incisión y erosión remontante son difícilmente recuperables si no se actúa directamente sobre el origen de las causas de esas presiones y pueden afectar a la estabilidad de las infraestructuras cercanas a los cauces.



*Foto 30. Grave incisión en el río Bernesga aguas abajo de León, en la foto no se aprecia ningún sedimento en el lecho del cauce pese a estar en un tramo bajo de la cuenca.*

## OBJETIVOS

- Corregir o mitigar los fenómenos de incisión o acreción derivados de los usos del suelo en la cuenca y alteraciones hidromorfológicas para la mejora de los hábitats existentes en el lecho fluvial y en las riberas.
- Mejorar los niveles del freático o humedad edáfica procedente de la lámina de agua para conservación de la vegetación de ribera asociada.
- Conservación y mantenimiento de la capacidad hidráulica del cauce y estabilización de taludes y control de la erosión de las márgenes.
- Mantenimiento de la funcionalidad y de la capacidad de drenaje de las infraestructuras de paso sobre los ríos: puentes, marcos, vados, etc.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

### Indicado:

- Todas las masas de agua existentes, en especial, en tramos de ríos en zonas con alto grado de erosión o sedimentación con riesgos de inundación o con riesgos derivados de la erosión remontante.

### No indicado:

- Tramos fluviales en buen estado y/o con usos de suelo en su cuenca en equilibrio con sus tasas de erosión.

## DISEÑO

- Consulta o ejecución de estudios de delimitación del DPH y zonas inundables existentes. Análisis de las evidencias geomorfológicas de la circulación del cauce.
- Estudio morfológico del cauce y su llanura de inundación y relaciones entre los usos del suelo de la cuenca y estado del lecho del cauce.
- Análisis de la granulometría del lecho, de los procesos de acreción o incisión existentes y de la toxicidad de los lodos o sedimentos existentes en el cauce.
- Realización de perfiles longitudinales y batimetrías del lecho.
- A partir de estas actuaciones se podrán diseñar bien retiradas de sedimentos en los entornos de infraestructuras que pongan en riesgo la capacidad de desagüe del cauce, dragado de los mismos mediante la técnica del "curage", o bien la estabilización del lecho del río mediante pequeñas estructuras longitudinales que intenten minimizar los impactos de la incisión y de la erosión remontante, buscando también la estabilización de taludes.
- Igualmente, para mejorar la estructura del lecho se podrán instalar elementos que diversifiquen el hábitat fluvial, tales como bloques de piedras, deflectores, vegetación de ribera en las márgenes, vertidos de áridos de diversos tamaños, creación de frezaderos, etc.

## EJECUCIÓN

- La retirada de los lodos con una alta carga orgánica o contaminados presentes en el lecho o procedentes de la acreción excesiva debido a unos usos del suelo inadecuados en la cuenca se realizará siempre mediante medios mecánicos (retroexcavadora), promoviendo la reutilización lo más cerca posible del cauce en los campos de cultivo cercanos, caminos u otras situaciones, intentando así minimizar los residuos generados no reutilizados que deberán ser acopiados y transportados a vertedero.
- Se recomienda actuar desde aguas abajo hacia aguas arriba para la retirada de estos depósitos. En el caso de extracción de sedimentos, deberá procederse a su secado previo a su retirada y transporte. Los lodos que sean aptos para su uso agronómico como fertilizante podrán ser extendidos una vez secos en el lugar de acopio. Los lodos tóxicos se transportarán a vertedero autorizado de residuos peligrosos.
- En el labrado de los sedimentos en la técnica del "curage" se procederá, primeramente a un marcaje de las zonas a labrar, intentando crear cauces secundarios recuperando cauces antiguos o trazas de cauces de avenidas. Una vez retirada la vegetación que fija los sedimentos, se realizará una remoción de los mismos mediante el ripado.
- En casos de incisión, se crearán pequeñas estructuras de fijación del lecho y reconexión con sus riberas a partir de lo establecido en este documento.
- Se procurará realizar una diversificación de las secciones mediante la incorporación de bloques de piedras, deflectores, vegetación de ribera en las márgenes, instalación de biorrollos, vertidos de áridos de diversos tamaños, creación de frezaderos, etc. y en caso necesario, la estabilización de los taludes mediante técnicas de bioingeniería.





Foto 31. Ejemplo de técnica de "curage": Despeje de la vegetación, apertura de cauces secundarios y labrado de sedimentos en el eje del río Ebro.

#### CONSEJOS/LIMITACIONES

- Aspectos ecológicos: durante la fase trabajo en el lecho del río se deben respetar posibles refugios de fauna, especies de flora y/o fauna amenazada y evitar daños a los ecosistemas adyacentes y en especial, respetar y mejorar los frezaderos.
- Época: elegir épocas de menos caudal para evitar los riesgos derivados de la ejecución de los trabajos en el cauce. En especial, evitar la época de migración y freza de las especies piscícolas: mayo-junio para ciprínidos y noviembre-diciembre para salmónidos. Evitar, igualmente, la época de cría y nidificación de las especies vulnerables o sensibles que se presenten de manera permanente u ocasional en los hábitats fluviales afectados.

### 3.6. Recuperación de la vegetación de ribera y estabilización de márgenes

#### DESCRIPCIÓN

Completando las actuaciones anteriormente descritas, se presenta a continuación las acciones a desarrollar para lograr la implantación de una vegetación de ribera en un cauce que no disponga de ella o que este en un alto grado de degradación, tanto en sus dimensiones como en su composición y que con ello se consiga, en su caso, una adecuada estabilización de sus márgenes y unos adecuados hábitats asociados.



Foto 32. Rio Tiétar en la Iglesuela (Toledo, cuenca del Tajo) a finales de primavera.

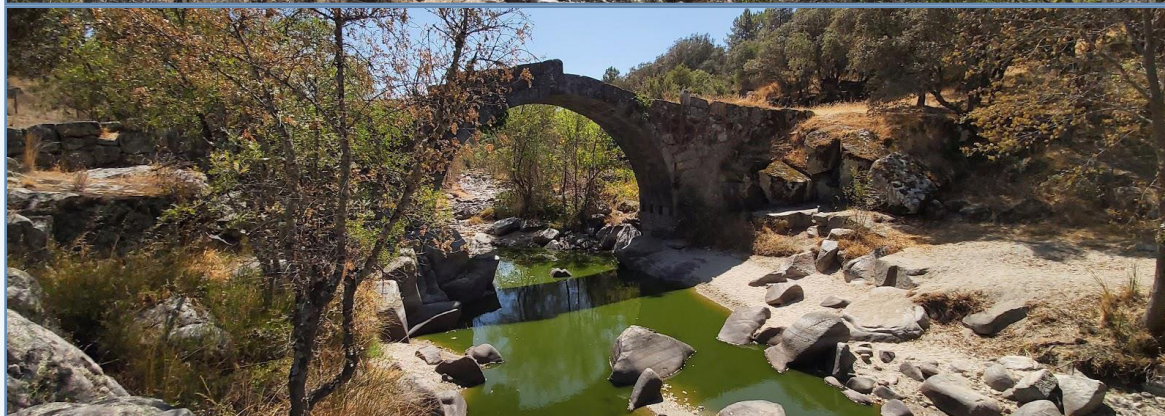


Foto 33. Rio Tiétar en la Iglesuela (Toledo) a finales de verano. Tener en cuenta los estiajes cada vez más marcados debido al cambio climático es clave para lograr mantener o establecer una adecuada vegetación de ribera.

La recuperación del bosque de ribera es una de las labores más complejas dentro de la gestión del medio fluvial, puesto que depende de un correcto funcionamiento de la cuenca hidrográfica, del régimen de caudales existente y de la colaboración de los colindantes con los cauces, por lo que siempre será necesario desarrollar campañas de mantenimiento y conservación de la misma.

### OBJETIVOS

- Restauración de la vegetación de ribera, estabilización de las márgenes y disminución de la erosión.
- Mejora de la diversidad hidráulica de la corriente o diversidad de flujos y recuperación y diversificación de hábitats fluviales.
- Mejora de la diversidad ecológica y del efecto de corredor ecológico de los ríos, así como la mejora del microclima asociado al cauce: humedad, temperatura, oscilación térmica, etc.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

#### Indicado:

- Tramos de ríos cuya vegetación riparia presente un avanzado estado de degradación o etapas regresivas (desconexión del cauce y su ribera, colonización de especies alóctonas, etc.) cuya reversión sea complicada de manera natural.

#### No indicado:

- Tramos urbanos encauzados en áreas de especial riesgo de inundación.
- Tramos fluviales en los que el propio río tenga capacidad de auto regenerarse por sí mismo.

### DISEÑO

- Estudio de las presiones hidromorfológicas que han originado la degradación o regresión de la vegetación riparia.
- Estudio de la vegetación riparia que se pretende restaurar en cuanto a su distribución, composición y estructura.
- Establecimiento de la "imagen objetivo" tomando como referencia algún tramo bien conservado del propio río o de algún río próximo.
- Selección de especies de plantación. Seleccionar las especies en función de la vegetación natural y potencial propia de cada tramo y de las distintas orlas que se pretendan restaurar y elección del método de plantación que mejor se adapte a cada situación: contenedor, raíz desnuda, estaquillado, etc.
- Diseño de un programa de conservación y mantenimiento de la plantación, mediante vallados para la protección de las plantaciones, desbroces de la vegetación competidora y riegos sistemáticos durante los primeros años de implantación, sobre todo en ríos estacionales o zonas con alto grado de evapotranspiración.

### EJECUCIÓN

#### PLANTACIONES

- Las plantaciones con especies de ribera se podrán realizar con cepellón (sauce, fresno, avellano, saúco, laurel, rusco, cornejo, etc.) o a raíz desnuda (fresno, álamo, sauce), en función de la especie y el presupuesto de obra.
- Época de plantación: siempre en parada vegetativa. Preferiblemente entre los meses de noviembre a diciembre y enero a marzo. Evitar los periodos de heladas.

- Selección de la planta en vivero forestal especializado en vegetación riparia que cuente con certificado de procedencia del material vegetal de reproducción y con certificado sanitario, de acuerdo con la normativa vigente en la materia.
- Se recomienda utilizar planta de tres savias, vigorosa, que no presente daños mecánicos ni indicios de plagas o enfermedades y con el sistema radical bien desarrollado, para de esta forma garantizar la viabilidad de la planta y su arraigo, evitando así sobrecostos por la reposición de marras.



Foto 34. Planta de ribera en contenedor. Vivero forestal.

- Transporte y acopio de la planta. Evitar los daños mecánicos en el transporte, así como la desecación de la planta por lo que será aconsejable transportarla regada y tapada. Una vez en obra realizar riegos periódicos y evitar las heladas mediante el acopio a resguardo o bien enterrando parcialmente la planta cerca de la orilla (menor oscilación térmica).
- Apertura del hoyo de plantación con dimensiones suficientes adaptado al tamaño de la planta y cepellón. Es aconsejable realizar los hoyos con antelación suficiente y con dimensiones superiores a los 0,40x0,40 m de marco y 0,60 m de profundidad.
- Durante la plantación se aportará al hoyo tierra vegetal y abono NPK de liberación lenta.
- Se procederá al apisonado de la tierra y creación de alcorque una vez realizada la plantación, así como al primer riego con aporte de al menos 10 litros de agua. En cualquier caso, la dosis de riego se adecuará a las condiciones climáticas de la zona a restaurar y a los requerimientos de cada especie.
- La planta deberá ir acompañada de un tutor y un protector, en su caso, para evitar los daños por la fauna silvestre (conejo, roedores, etc).
- Durante los dos o tres primeros años es aconsejable el riego periódico de la planta, al menos una vez a la semana, con la dosis adaptada a las necesidades climáticas y a cada especie.
- Es aconsejable la realización de desbroces de la vegetación herbácea que pueda brotar en los alcorques para eliminar la competencia con la planta.

### ESTAQUILLADOS

- Elección de especies con capacidad de reproducción vegetativa mediante estaquillado: sauce, fresno, saúco, laurel.
- Selección de las masas madre o zonas de recolección/extracción del material vegetal de reproducción (estacas y estaquillas). Para la elección final de estas manchas se tendrá en consideración:
  - Naturalidad y pureza genética de las manchas de vegetación madre.
  - Estado sanitario y vigor de las plantas madre.
  - Estructura y tamaño de las varas óptimas objeto de recolección para el estaquillado.
  - Proximidad por similitud genética y por adaptación climática al medio.
  - Proximidad a la zona de restauración para minimizar tiempos de acopio y transporte.

- La época de recolección de las estaquillas será aproximadamente de febrero a marzo y siempre antes del inicio del periodo vegetativo o activación de la savia. El procedimiento será:
  - Cortar las varas rectas que presenten un buen estado y vigor. Es aconsejable que las varas presenten al menos 5 yemas principales (laterales o axilares en función de la especie) para asegurar que las estaquillas cuenten con futuros brotes de hoja que las hagan viables.
  - Las varas madre deberán tener al menos de 3 a 5 años para asegurar la viabilidad del brote de las yemas. Es importante no recolectar varas nuevas del año que, pese al vigor aparente que presentan, no poseen capacidad real de rebrote o viabilidad a medio plazo.
  - En las plantas o pies seleccionados para el resalveo de las varas no se recolectarán más del 30% de las ramas existentes, con el objetivo de no dañar la planta madre y que tenga un rebrote óptimo.
  - Realizar cortes limpios y rectos, evitando daños en las varas y en la planta madre.
  - Se aconseja la selección de varas para la obtención de las estacas (L= 1,20 m y Ø5-10 cm)) y las estaquillas (L= 0,80 m y Ø3-5 cm).
  - Todas las herramientas utilizadas deben ser desinfectadas antes y después de estos trabajos para evitar la transmisión de enfermedades.
  - El acopio se realizará el mismo día de la corta de las varas, formando haces en contacto con el agua o bien enterradas parcialmente en arena húmeda.



*Foto 35. Fase 1: Recolección de estaquillas de sauce: localización de las saucedas madre, corte de las varas para la selección de estaquillas, transporte y acopio a la zona de plantación.*

- La plantación de las estacas y estaquillas se realizará a partir de las siguientes recomendaciones:
  - Las estaquillas extraídas de las varas madre se cortarán en bisel en sus extremos, para favorecer la rápida generación de raíces en la parte subterránea.
  - Preparación del hueco de plantación de las estaquillas mediante el empleo de una barrena metálica. De esta manera se minimiza el daño mecánico que supondría la plantación directa de las estaquillas sobre el terreno.
  - Las estaquillas se plantarán a profundidad suficiente que asegure el contacto con el freático aluvial en la época más desfavorable (estiaje). Se recomienda alcanzar una profundidad de 0,40-0,60 m.



Foto 36. Fase 2: Preparación de las estaquillas: corte en bisel y plantación.

- Sellado o pisado de la superficie perimetral a la estaquilla para evitar la entrada de aire y asegurar la fijación de la misma.
- Corte de la parte aérea de la estaquilla. Se procederá al corte de la parte aérea de la estaquilla, dejando un tercio de la misma (0,2-0,3 m), siempre que presente yemas suficientes para de esta manera eliminar la parte apical que se haya podido desecar durante el tiempo transcurrido entre la recolección de las varas y su plantación.



Foto 37. Fase 3: Recorte de estaquillas: corte de la parte aérea por encima de las yemas, dejando de tres a cinco yemas para asegurar el rebrote de la estaquilla.



Foto 38. Fase 4: Proceso de la construcción de una empalizada viva de sauce.

- Tipología del uso de las estaquillas. Las estaquillas se pueden utilizar de manera individual o bien pueden ser usadas como parte de estructuras de restauración de bioingeniería.



Foto 39. Estaquillado de sauce: estaquillado simple y en empalizada viva.



Foto 40. Estaquillados en obras de bioingeniería.

### PLANTACIONES CON RIZOMAS:

- Esta técnica de plantación consiste en la colocación en las áreas a revegetar de rizomas excavados en otros cauces o tramos del mismo cauce, fundamentalmente de helófitos tales como la tifa o el carrizo, que, tras su extendido, debe procederse a la compactación de la mezcla y regularización de la superficie.



Foto 41. Fases de la restauración de márgenes con rizomas: (I) desbroce y extracción. (II) Acopio de los rizomas. (III) Extendido y regularización de la zona a restaurar. (IV) Rebrote de los helófitos en la margen restaurada.

- Época de plantación de rizomas: febrero a abril, coincidiendo con la época de activación de la planta y, a ser posible, fuera del periodo de riesgo de crecidas para evitar la subpresión y el arrastre de los rizomas plantados.
- Durante el acopio y el transporte de los rizomas hay que mantener siempre húmeda la mezcla lodos/rizoma. Transportar una vez escurrida el agua, pero sin que se pierda la humedad de la mezcla.
- Minimizar los tiempos entre la extracción y el extendido de los rizomas en la zona a restaurar.
- Los rizomas deben plantarse en una única tongada de espesor 0,20-0,30 m, a la cota de la lámina de agua, de manera que el freático de la misma mantenga siempre húmeda la mezcla.
- Para mejorar el arraigo de los rizomas puede resultar interesante el empleo de una base de grava bajo la tongada extendida, así como el empleo de técnicas de bioingeniería (biorrollo vegetada, empalizada viva, piedra) para mejorar la estabilidad y persistencia de los rizomas hasta que su rebrote asegure su fijación en el lecho.

#### **CONSEJOS Y LIMITACIONES:**

- Época: En parada vegetativa (noviembre-marzo) y fuera del periodo de heladas, intentado evitar los posibles riesgos derivados de la ejecución de los trabajos en el cauce con el riesgo de crecidas en esa época.
- Aspectos ecológicos: evitar, igualmente, la época de cría y nidificación de las especies vulnerables o sensibles que se presenten de manera permanente u ocasional en los hábitats fluviales afectados.



## APÉNDICE I: ESTATUTOS DE AUTONOMÍA DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS Y NORMATIVA EN MATERIA DE INUNDACIONES

	COMUNIDAD AUTÓNOMA	NORMATIVA	CONTENIDO
TRASPASO DE FUNCIONES EN MATERIA DE ENCAUZAMIENTOS Y DEFENSA DE MÁRGENES	ANDALUCÍA	Real Decreto 1132/1984, de 26 de marzo, sobre traspaso de funciones y servicios a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de abastecimientos, saneamientos, encauzamientos, defensa de márgenes y regadíos.	<p>Programar, aprobar y tramitar, hasta el abono de las certificaciones, las inversiones en las obras de su interés en materia de <b>encauzamientos y defensas de márgenes en áreas urbanas</b>.</p> <p>La Comunidad Autónoma de Andalucía podrá encomendar la realización de los estudios, la redacción de los proyectos y la ejecución de las obras de las confederaciones hidrográficas competentes.</p>
	ARAGÓN	Real Decreto 1598/1984, de 1 de agosto, sobre traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado a la Comunidad Autónoma de Aragón en materia de abastecimientos y defensa de márgenes de ríos.	<p>Programar, aprobar, y tramitar, hasta el abono de las certificaciones, las inversiones en las obras de su interés en materia de <b>encauzamientos y defensas de márgenes en áreas urbanas</b>.</p> <p>La Comunidad Autónoma de Aragón podrá encomendar la realización de los estudios, la redacción de los proyectos y la ejecución de las obras a las confederaciones hidrográficas competentes: Ebro, Júcar y Tajo, a cuyos órganos de Gobierno se incorporará una representación proporcionada de la comunidad.</p>
	CANTABRIA	Real Decreto 1661/1984, de 1 de agosto, sobre Traspaso de Funciones y Servicios de la administración del Estado a la Comunidad autónoma de Cantabria en materia de abastecimientos, saneamientos, encauzamiento y defensas de márgenes.	<p>Programar, aprobar y tramitar, hasta el abono de las certificaciones, las inversiones en las obras de su interés en materia de <b>encauzamientos y defensas de márgenes en áreas urbanas</b>.</p> <p>La Comunidad Autónoma de Cantabria podrá encomendar la realización de los estudios, la redacción de los proyectos y la ejecución de las obras a las Confederaciones Hidrográficas competentes: Ebro, Duero y Norte de España, a cuyos órganos de Gobierno se incorporará un representante de la comunidad autónoma.</p>
	CASTILLA-LA MANCHA	Real Decreto 3589/1983, de 28 de diciembre, sobre traspaso de funciones y servicios del Estado a la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha en materia de abastecimientos de agua, saneamientos, encauzamientos y defensas de márgenes de ríos.	<p>Programar, aprobar y tramitar, hasta el abono de las certificaciones, las inversiones en las obras de su interés en materia de <b>encauzamientos y defensas de márgenes en áreas urbanas</b>.</p> <p>La Comunidad Autónoma de Castilla-la Mancha podrá encomendar la realización de los estudios, la redacción de los proyectos y la ejecución de las obras a las Confederaciones Hidrográficas competentes: Duero, Tajo, Guadiana, Guadalquivir, Segura, Júcar y Ebro, a cuyos órganos de Gobierno se incorporará un representante de la comunidad.</p>

	COMUNIDAD AUTÓNOMA	NORMATIVA	CONTENIDO
TRASPASO DE FUNCIONES EN MATERIA DE ENCAUZAMIENTOS Y DEFENSA DE MÁRGENES	CASTILLA Y LEÓN	Real Decreto 1022/1984, de 11 de abril, sobre traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado a la Comunidad de Castilla y León en materia de abastecimientos, saneamientos, encauzamientos y defensa de márgenes de ríos.	<p>Programar, aprobar y tramitar, hasta el abono de las certificaciones, las inversiones en las obras de su interés en materia de <b>encauzamientos y defensas de márgenes en áreas urbanas</b>.</p> <p>La Comunidad de Castilla y León podrá encomendar la realización de los estudios, la redacción de los proyectos y la ejecución de las obras a las Confederaciones Hidrográficas competentes: Tajo, Ebro y Norte a cuyos órganos de gobierno se incorporará un representante de la comunidad en las del Tajo y Norte y cuatro en la del Ebro.</p>
	CATALUÑA	Real Decreto 2646/1985, de 27 de diciembre, sobre traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado a la Generalidad de Cataluña en materia de obras hidráulicas.	<p>Programación, aprobación, ejecución y explotación de aprovechamientos hidráulicos y demás obras hidráulicas que se realicen en el territorio de Cataluña, que no sean de interés general y cuya realización no afecte a otra comunidad autónoma.</p>
	EXTREMADURA	Real Decreto 930/1984, de 28 de marzo, sobre Traspaso de Funciones y Servicios del Estado a la Comunidad Autónoma de Extremadura en materia de abastecimientos, saneamientos, encauzamientos, defensa de Márgenes y Regadíos.	<p>Programar, aprobar y tramitar, hasta el abono de las certificaciones, las inversiones en las obras de su interés en materia de <b>encauzamientos y defensa de márgenes en áreas urbanas</b>.</p> <p>La Comunidad Autónoma de Extremadura podrá encomendar la realización de los estudios, la redacción de los proyectos y la ejecución de las obras a las Confederaciones Hidrográficas competentes: Tajo, Guadiana y Guadalquivir, a cuyos órganos de Gobierno se incorporará una representación proporcionada de la comunidad.</p>
	GALICIA	Real Decreto 1870/1985, de 11 de septiembre, sobre Traspaso de Funciones y Servicios de la administración del Estado a la Comunidad Autónoma de Galicia, en materia de abastecimiento de agua, saneamiento, encauzamiento y defensa de márgenes.	<p>Programar, aprobar y tramitar, hasta el abono de las certificaciones, las inversiones en las obras de su interés en materia de <b>encauzamiento y defensa de márgenes</b>.</p> <p>La Comunidad Autónoma de Galicia podrá encomendar la realización de los estudios, la redacción de los proyectos y la ejecución de las obras a la Confederación Hidrográfica del norte de España, a cuya Junta de Gobierno y Asamblea se incorporará un representante de dicha comunidad autónoma.</p>

	COMUNIDAD AUTÓNOMA	NORMATIVA	CONTENIDO
TRASPASO DE FUNCIONES EN MATERIA DE ENCAUZAMIENTOS Y DEFENSA DE MÁRGENES	REGIÓN DE MURCIA	Real Decreto 1048/1984, de 25 de abril, sobre Traspaso de Funciones y Servicios a la Comunidad Autónoma de Murcia en materia de abastecimientos, saneamientos, encauzamientos, defensa de márgenes de ríos y regadíos.	<p>Programar, aprobar y tramitar, hasta el abono de las certificaciones, las inversiones en las obras de su interés en materia de <b>encauzamientos y defensas de márgenes en áreas urbanas</b>.</p> <p>La Comunidad Autónoma de Murcia podrá encomendar la realización de los estudios, la redacción de los proyectos y la ejecución de las obras a que se refieren los apartados a), b) y c) a las Confederaciones Hidrográficas competentes, a cuyos órganos de Gobierno se incorporará una representación proporcionada de la comunidad.</p>
	COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA	Real Decreto 1391/1988, de 18 de noviembre, de traspaso de servicios de la Administración del Estado a la Comunidad Foral de Navarra en materia de Obras Hidráulicas.	Programación, aprobación, ejecución y explotación de aprovechamientos hidráulicos y demás obras hidráulicas que se realicen en el territorio de Navarra, que no sean de interés general del Estado y cuya realización no afecte a otra comunidad.
	PAÍS VASCO	Real Decreto 1551/1994, de 8 de julio, sobre traspaso de funciones de la Administración del Estado a la Comunidad Autónoma del País Vasco en materia de recursos y aprovechamientos hidráulicos.	Programación, aprobación, ejecución y explotación de aprovechamientos hidráulicos y demás obras hidráulicas que se realicen en el territorio de la comunidad autónoma, cuando tales actuaciones sean de su interés y su realización no afecte a otra comunidad, salvo obras que tengan la calificación legal de interés general.
	LA RIOJA	Real Decreto 3022/1983, de 5 de octubre, sobre Transferencia de Funciones y Servicios del Estado a la Comunidad Autónoma de la Rioja en materia de Obras hidráulicas.	Programar, aprobar y tramitar, hasta el abono de las certificaciones, las inversiones en las obras de su interés en materia de <b>encauzamientos y defensas de márgenes</b> .
	COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA	Real Decreto 1871/1985, de 11 de septiembre, sobre Traspaso de Funciones y Servicios de la administración del Estado a la Comunidad Valenciana en materia de abastecimiento, saneamiento, encauzamiento y defensa de márgenes en zonas urbanas.	Programar, ejecutar y financiar, conjuntamente con las Corporaciones Locales afectadas, las inversiones en las obras de su interés en materia de abastecimiento y saneamiento de poblaciones y <b>defensa de márgenes en cauces urbanos</b> , todo ello en relación con la función estatal de ayuda a las Corporaciones Locales.

## APÉNDICE II: BIBLIOGRAFÍA Y DIRECCIONES WEB DE INTERÉS

---

### BIBLIOGRAFIA

- Cabrero, A., & Magdaleno, F. (2014). Buenas prácticas para el mantenimiento y conservación de cauces.
- Comité nacional de mejora y conservación de recursos genéticos forestales (2012). Guía técnica para la gestión de materiales forestales de reproducción en la revegetación de riberas. Edita: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Deltoro Torro, V., Jimenez Ruiz, J. & Vilan Fragueiro X.M. 2012. Bases para el manejo y control de Arundo donax L. (Caña común). Colección Manuales Técnicos de Biodiversidad, 4. Conselleria d' Infraestructures, Territori i Medi Ambient. Generalitat Valenciana.
- Dirección General del Agua (2017). Guía técnica de apoyo a la aplicación del reglamento del dominio público hidráulico en las limitaciones a los usos del suelo en las zonas inundables de origen fluvial.
- González del Tánago, M., García de Jalón, D. (2007). *Restauración de Ríos. Guía metodológica para la elaboración de proyectos*. Edita: Secretaría General Técnica Ministerio Medio Ambiente.
- González del Tánago, M., García de Jalón, D. (1995). *Restauración de Ríos y Riberas*. Edita: Fundación Conde del Valle de Salazar (E.T.S. Ingenieros de Montes Universidad Politécnica de Madrid)
- Magdaleno Mas, F. (2011). *Restauración de técnicas de restauración fluvial*. Edita: Secretaría General Técnica Ministerio de Fomento, CEDEX.
- Ollero Ojeda, A. (2015). *Guía metodológica sobre buenas prácticas en restauración fluvial. Manual para gestores*. Zaragoza, España.
- Ollero Ojeda, A. (2014). *Guía metodológica sobre buenas prácticas en gestión de inundaciones*. Zaragoza, España.
- 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*. Bruselas
- Paredes Renes, V., Ballesteros Bienzobas, F. (2012). *Restauración del espacio fluvial. Criterios y experiencias en la cuenca del Duero*. Edita: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

### DIRECCIONES WEB DE INTERÉS

- <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/planes-gestion-riesgos-inundacion/Seguimiento-PGRI.aspx>
- <https://sig.mapama.gob.es/snczi/>
- <https://www.defensordelpueblo.es/wp-content/uploads/2015/05/2010-03-Agua-y-ordenación-del-territorio.pdf>
- <https://visors.icgc.cat/riuades>

## APENDICE III: ÍNDICE DE TABLAS, FIGURAS Y FOTOS

### ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Indicadores del PGRI del Tajo relacionados con el programa de conservación y mantenimiento de cauces. Informe del año 2018, disponible en: <a href="https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/planes-gestion-riesgos-inundacion/Seguimiento-PGRI.aspx">https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/planes-gestion-riesgos-inundacion/Seguimiento-PGRI.aspx</a> . . . . .	12
<b>Tabla 2.</b>	Ámbito competencial de las actuaciones de mejora y conservación de cauces. . . . .	25
<b>Tabla 3.</b>	Relación entre objetivos y actuaciones de conservación y mantenimiento de cauces. . . . .	27

### ÍNDICE DE FIGURAS

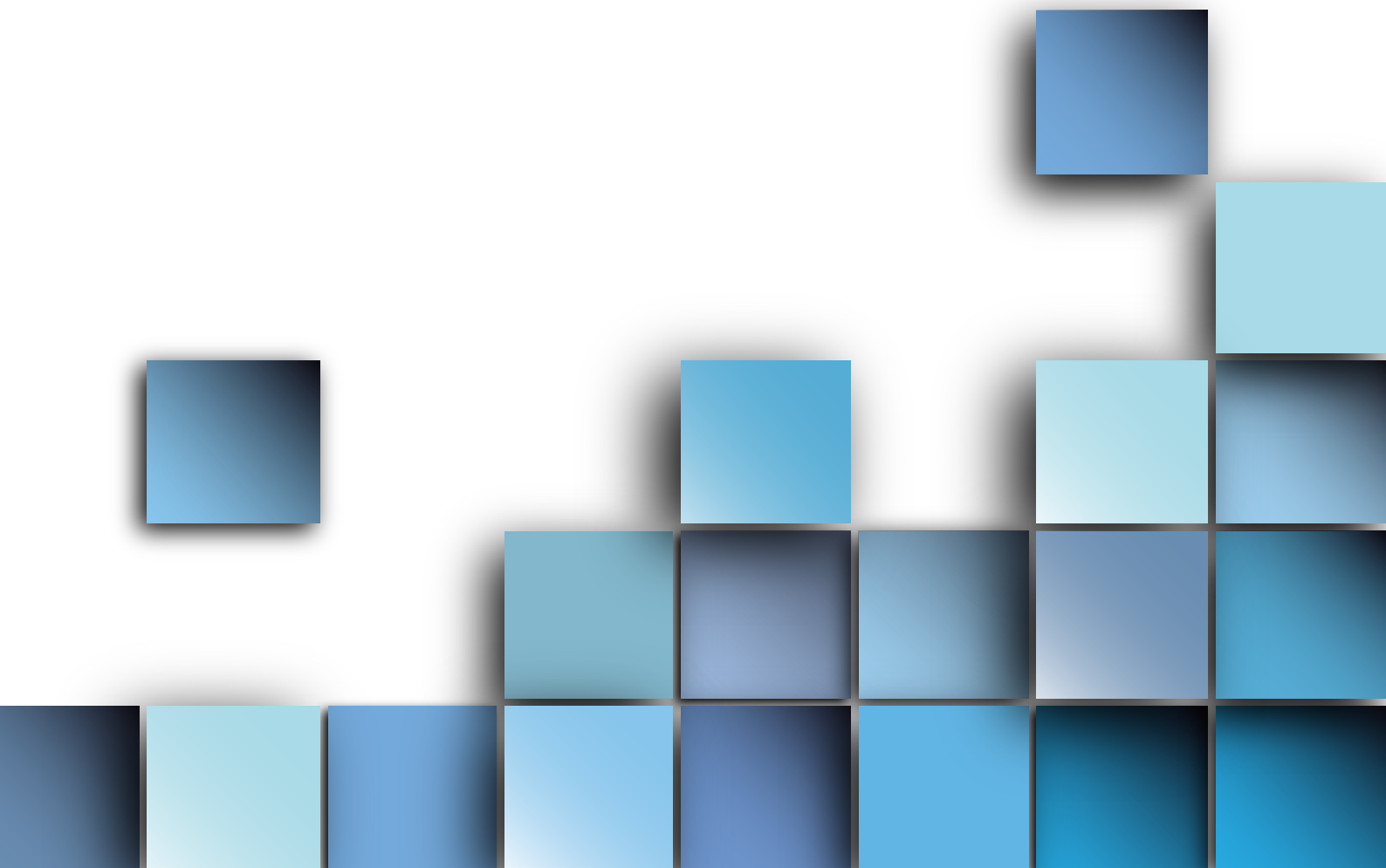
<b>Figura 1.</b>	Delimitación del dominio público hidráulico y zona de policía del río Duero a su paso por Tordesillas. Disponible en el visor del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables ( <a href="https://sig.mapama.gob.es/snczi/">https://sig.mapama.gob.es/snczi/</a> ). En octubre de 2019, en este visor se puede consultar la cartografía de DPH de 16.000 km de cauces. . . . .	14
<b>Figura 2.</b>	Portada del informe realizado por el Defensor del Pueblo en 2019 sobre agua y ordenación de territorio. Fuente: <a href="https://www.defensordelpueblo.es/wp-content/uploads/2015/05/2010-03-Agua-y-ordenación-del-territorio.pdf">https://www.defensordelpueblo.es/wp-content/uploads/2015/05/2010-03-Agua-y-ordenación-del-territorio.pdf</a> . . . . .	20
<b>Figura 3.</b>	Número medio de brotes emitidos por las distintas clases de tamaño de fragmento de rizoma en función del tiempo de cultivo. Ensayos desarrollados en el Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA). Publicado en Bases para el manejo y gestión de Arundo donax L. (Caña común). . . . .	36

### ÍNDICE DE FOTOS

<b>Foto 1.</b>	El impacto del cambio climático cada vez es más evidente sobre nuestros ríos. Imagen de la Reserva Natural Fluvial de la Garganta de Iruelas (cuenca del Tajo, provincia de Ávila). Antes esta garganta tenía un régimen permanente, ahora, es habitual que se seque en varios meses del verano . . . . .	7
<b>Foto 2.</b>	Efectos de la riada del río Francolí el 23 de octubre de 2019 en Alcover (Tarragona) a partir de un vuelo realización por el Instituto Cartográfico de Cataluña tras la riada. Se puede observar la diferencia en la vegetación del cauce antes de la riada (derecha) y después (izquierda) . . . . .	8
<b>Foto 3.</b>	El trabajo conjunto de las distintas administraciones está permitiendo recuperar el estado del río Manzanares en el entorno de El Pardo (Madrid) . . . . .	8
<b>Foto 4.</b>	En muchas ocasiones, los puentes y otras estructuras transversales a los cauces son importantes obstáculos a la hora de la circulación del caudal en episodios de crecidas. El mantenimiento y conservación del cauce en el entorno de la obra es responsabilidad del titular de la misma. Puente sobre el Río Pequeno en Sarria (Ourense, Cuenca del Miño Sil) . . . . .	13
<b>Foto 5.</b>	Residuos retirados tras una actuación en el río Ebro en el término municipal de Alagón (Zaragoza) por la Confederación Hidrográfica del Ebro en 2019 . . . . .	14
<b>Foto 6.</b>	Tapón generado por un desprendimiento de ladera tras una riada en la cuenca del Ebro . . . . .	16

<b>Foto 7.</b>	Deslizamiento de ladera sobre el río Ega en Carcar (Navarra) que disminuye la capacidad de desagüe del mismo . . . . .	18
<b>Foto 8.</b>	En los entornos montañosos, son frecuentes los deslizamientos de ladera sobre los cauces durante los episodios de avenidas . . . . .	19
<b>Foto 9.</b>	Inundaciones en Almodóvar del Río (Córdoba) en 2010 por el río Guadalquivir . . . . .	20
<b>Foto 10.</b>	Una inadecuada gestión de la cuenca hidrográfica puede derivar en importantes modificaciones de los cauces asociados. Ejemplo de la gestión del olivar en Cebolla (Toledo) y su impacto en el arroyo de Sangüesa (Cuenca del Tajo) . . . . .	23
<b>Foto 11.</b>	Depósitos de restos vegetales formados por arrastres en el río Cega . . . . .	26
<b>Foto 12.</b>	Tapón de restos vegetales tras una crecida extraordinaria en el río Isuela (cuenca del Ebro). . . . .	27
<b>Foto 13.</b>	Trabajos selvícolas de retirada de un tapón de restos vegetales en el río Manzanares . . . . .	28
<b>Foto 14.</b>	Cañas en el río Segura en el entorno de Molina de Segura . . . . .	29
<b>Foto 15.</b>	La caña suele aparecer en bosquetes en cauces degradados como en esta imagen en el Arroyo de la Vega en Alcobendas (Madrid). Su retirada en esta fase de colonización es mucho más sencilla que una vez haya aumentado la colonización de la ribera. . . . .	30
<b>Foto 16.</b>	Desbroce de la parte aérea de la caña . . . . .	32
<b>Foto 17.</b>	Detalle de la cuchara de excavación con tierra y rizoma . . . . .	32
<b>Foto 18.</b>	Colocación de láminas de geotextil para la lucha contra el rebrote del rizoma de la caña . . . . .	33
<b>Foto 19.</b>	Brotos de caña (Arundo donax) muertos por el "efecto sauna" (altas temperaturas y humedad) creado bajo la lámina de polietileno . . . . .	34
<b>Foto 20.</b>	Desbroce de la parte aérea de la caña e instalación de lámina de geotextil para el cubrimiento de la superficie desbrozada y detalle de grapa de fijación de la lámina. . . . .	34
<b>Foto 21.</b>	Rampa para el paso de peces en el río Negro (Zamora) ejecutada por la Confederación Hidrográfica del Duero . . . . .	36
<b>Foto 22.</b>	Estado del río Lozoya en Pinilla del Valle (cuenca del Tajo) en el punto donde se encontraba un antiguo azud demolido por la CH Tajo . . . . .	37
<b>Foto 23.</b>	Machaqueo del hormigón de la antigua presa de playa de Madrid en el río Manzanares para su reutilización como árido para la reposición y mejora de los caminos del entorno . . . . .	38
<b>Foto 24.</b>	Imagen del proceso de la demolición parcial del azud del puente de San Marcos en el río Bernesga en León . . . . .	39
<b>Foto 25.</b>	Mota retirada en el río Órbigo (León) por la Confederación Hidrográfica del Duero . . . . .	40
<b>Foto 26.</b>	Recuperación de cauces antiguos colmatados en el eje del río Ebro . . . . .	41
<b>Foto 27.</b>	Apertura y evolución de brazo secundario del río Sil a su paso por La Martina, León . . . . .	42
<b>Foto 28.</b>	Vista aérea de la técnica del "curage" o labrado de sedimentos en el eje del río Ebro para permitir su movilización en episodios de crecidas . . . . .	44
<b>Foto 29.</b>	Efecto de la incisión en el arroyo Trofa por alteración de los caudales circulantes (vertidos de EDAR) y cambio de usos del suelo (aumento de la superficie urbanizada): descenso del acota del lecho e inestabilidad de los taludes . . . . .	45
<b>Foto 30.</b>	Grave incisión en el río Bernesga aguas abajo de León, en la foto no se aprecia ningún sedimento en el lecho del cauce pese a estar en un tramo bajo de la cuenca . . . . .	45
<b>Foto 31.</b>	Ejemplo de técnica de "curage": Despeje de la vegetación, apertura de cauces secundarios y labrado de sedimentos en el eje del río Ebro . . . . .	47

<b>Foto 32.</b>	Río Tiétar en la Iglesuela (Toledo, cuenca del Tajo) a finales de primavera . . . . .	48
<b>Foto 33.</b>	Río Tiétar en la Iglesuela (Toledo) a finales de verano. Los estiajes cada vez más marcados debido al cambio climático es clave para lograr mantener o establecer una adecuada vegetación de ribera. . . . .	48
<b>Foto 34.</b>	Planta de ribera en contenedor. Vivero forestal . . . . .	50
<b>Foto 35.</b>	Fase 1: Recolección de estaquillas de sauce: localización de las saucedas madre, corte de las varas para la selección de estaquillas, transporte y acopio a la zona de plantación . . .	51
<b>Foto 36.</b>	Fase 2: Preparación de las estaquillas: corte en bisel y plantación . . . . .	52
<b>Foto 37.</b>	Fase 3: Recorte de estaquillas: corte de la parte aérea por encima de las yemas, dejando de tres a cinco yemas para asegurar el rebrote de la estaquilla. . . . .	52
<b>Foto 38.</b>	Fase 4: Proceso de la construcción de una empalizada viva de sauce. . . . .	52
<b>Foto 39.</b>	Estaquillado de sauce: estaquillado simple y en empaliza viva. . . . .	52
<b>Foto 40.</b>	Estaquillados en obras de bioingeniería. . . . .	53
<b>Foto 41.</b>	Fases de la restauración de márgenes con rizomas: (I) desbroce y extracción. (II) Acopio de los rizomas. (III) Extendido y regularización de la zona a restaurar. (IV) Rebrote de los helófitos en la margen restaurada . . . . .	53



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA