



Guía técnica

de buenas prácticas en la conservación y mejora de cauces fluviales en la cuenca del Tajo

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO, O.A.



GUÍA TÉCNICA DE BUENAS PRÁCTICAS EN CONSERVACIÓN Y MEJORA DE CAUCES FLUVIALES EN LA CUENCA DEL TAJO



Aviso legal: los contenidos de esta publicación podrán ser reutilizados, citando la fuente y la fecha en su caso, de la última actualización.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO, O.A.



Madrid, 2026

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	3
PRINCIPIOS GENERALES DE LA CONSERVACIÓN DE CAUCES	4
Definición de cauce	4
Conservación de cauces	8
ACTUACIONES	11
A-1 Actuaciones sobre la vegetación en el espacio fluvial	13
A-1.1 Prevención de la enfermedad del aliso	23
A-2 Eliminación de especies invasoras arbóreas y arbustivas en la ribera	29
A-3 Plantaciones	37
A-4 Eliminación de especies invasoras acuáticas	42
B-1 Gestión de madera y otros restos vegetales	45
B-2 Gestión del sedimento	49
B-3 Gestión de escombros y otras basuras	53
C-1 Reparación de márgenes erosionados	54
D-1 Eliminación de barreras	56
EDUCACIÓN Y DIVULGACIÓN.....	59
PRINCIPALES ENLACES DE INTERÉS	60

INTRODUCCIÓN

La legislación europea ha cambiado el paradigma de la restauración fluvial hacia la recuperación del espacio de los ríos y la mejora de los procesos naturales, intentando no realizar actuaciones muy intervencionistas y dejando que los procesos fluviales sean los ejecutores de la restauración en la zona de tratamiento.

En el marco de la [Estrategia Nacional de Restauración de Ríos](#) (Junio 2023), cuyas líneas de actuación son la base para lograr una efectiva implantación de los objetivos ambientales, se redacta este documento, guía técnica de uso para el organismo de cuenca, así como para personal de otras administraciones y/o particulares que deban realizar actuaciones de conservación en cauces públicos en la cuenca hidrográfica del río Tajo.



Dichas líneas de actuación son:

- Mejora de la normativa existente
- Mejora del conocimiento del estado de los ríos, y en especial, de las condiciones hidromorfológicas de las masas de agua y de las acciones de restauración fluvial
- Desarrollo de actuaciones específicas de restauración fluvial
- Capacitación y mejora de la gobernanza y colaboración interadministrativa
- Formación, divulgación y sensibilización en materia de restauración fluvial
- Desarrollo de actuaciones de mejora del conocimiento e innovación

Los Organismos de cuenca, con el fin de alcanzar los objetivos de protección del dominio público hidráulico, desarrollarán programas de conservación y mantenimiento de los cauces ([Real Decreto 849/1986](#)). En este contexto se realizan trabajos de conservación de ríos, como son la limpieza de basuras, desbroces, retirada de especies invasoras, mejora de las condiciones de los hábitats piscícolas, eliminación de azudes, creación de escalas para peces, mejora del uso público de los ríos, plantaciones, mejora de la vegetación de ribera, etc., así como la realización de actuaciones sencillas para la defensa contra inundaciones.

En el [Texto Refundido de la Ley de Aguas](#) aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, en adelante TRLA, se han recogido las exigencias de la [Directiva Marco del Agua](#) aprobada en el año 2000 (DMA). 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.

En la [Instrucción](#) para el desarrollo de actuación de conservación se establecen unas pautas comunes de acción, coordinadas por la Secretaría de Estado a través de la Dirección General del Agua, que comprenden la tipología de las actuaciones y su funcionalidad, y la definición de los tramos donde cada Administración Pública es competente para actuar.

A su vez, 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.

En los PGRI (Plan de Gestión de Riesgo de Inundación) figuran medidas asociadas al mantenimiento y conservación de cauces, así como la redacción de manuales para mejorar el conocimiento, la formación y capacitación de las actuaciones a realizar. Estas medidas son complementarias, en todo caso, con las realizadas por el servicio de mantenimiento y conservación, ya que este servicio no es el responsable final de la estrategia frente a inundaciones que se programa en los PGRI.

En la Demarcación Hidrográfica del Tago se ha trabajado en proyectos relevantes que han mejorado la **innovación** en actuaciones concretas, de protección y conservación de fauna piscícola y flora, como [Life Alnus Tajejo](#), [Cipriber](#) o [Life+ Olmos Vivos](#), en los que se realizaron actuaciones innovadoras que nutren esta guía y que han servido para continuar en la mejora del conocimiento según las líneas de la ENRR citada.



OBJETIVOS

Este manual pretende contribuir al mejor conocimiento sobre los cauces y su mantenimiento, sirviendo como herramienta en todas las actuaciones que se realizan con distintos objetivos dentro de su conservación. El enfoque general de las labores de **mantenimiento y conservación de cauces** ha estado orientado a la mejora de la capacidad de desagüe realizando acciones de tratamientos selvícolas, retirada de restos vegetales o dragados, pero hoy en día se sabe que estos trabajos pueden presentar problemas hidromorfológicos y ambientales cuando son muy intensivos o se realizan inadecuadamente.

Por este motivo, se redacta esta guía, en forma de fichas por actuación, con el fin de indicar las pautas de trabajo más oportunas hacia una mejora de la **funcionalidad del ecosistema fluvial**.

Se realiza en el siguiente capítulo una introducción teórica de la definición de **cauce, ribera** y otros conceptos necesarios para comprender mejor la dinámica fluvial, y a continuación se presentan las fichas de cada trabajo en las que, además de comprender la acción en sí misma, se podrán encontrar datos de fechas recomendadas, limitaciones en su ejecución, así como cuestiones relacionadas con su mantenimiento o posterior vigilancia.

Esta contribución, en forma de fichas de fácil lectura y aplicación, quiere ser parte de una divulgación científica de calidad, pero a la vez, accesible a personal que tenga relación con los cauces pero que no necesariamente haya de tener los conocimientos teóricos de la dinámica fluvial, y que, por tanto, puede no entender los trabajos a realizar y no realizarlos conforme a unos estándares que cumplan con los beneficios que los técnicos diseñaron en el marco de la planificación hidrológica y de la restauración.

Además, se pretende que todas las administraciones implicadas en las labores fluviales conozcan los procedimientos, normativas y responsabilidades que les competen de forma que los trabajos realizados estén en consonancia con todos los actores implicados, tanto las administraciones públicas como la ciudadanía y empresas ejecutoras de las obras.

PRINCIPIOS GENERALES DE LA CONSERVACIÓN DE CAUCES

Definición de cauce

El ámbito de actuación de los trabajos que se reflejan en este manual es el **espacio fluvial**, a veces confuso y que genera diferencias de criterios según las autoridades responsables del territorio que ocupan. Es por esto, que la definición de cauce es esencial para establecer el marco de trabajo de las actuaciones de mantenimiento y conservación de este.

Se presentan distintas definiciones según enfoques técnicos, legales y sociales.



Técnicamente...

Según el Texto Refundido de la Ley de Aguas se define el cauce como “el álveo o cauce natural de una corriente continua o discontinua es el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias”. Y 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), añade que “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.”

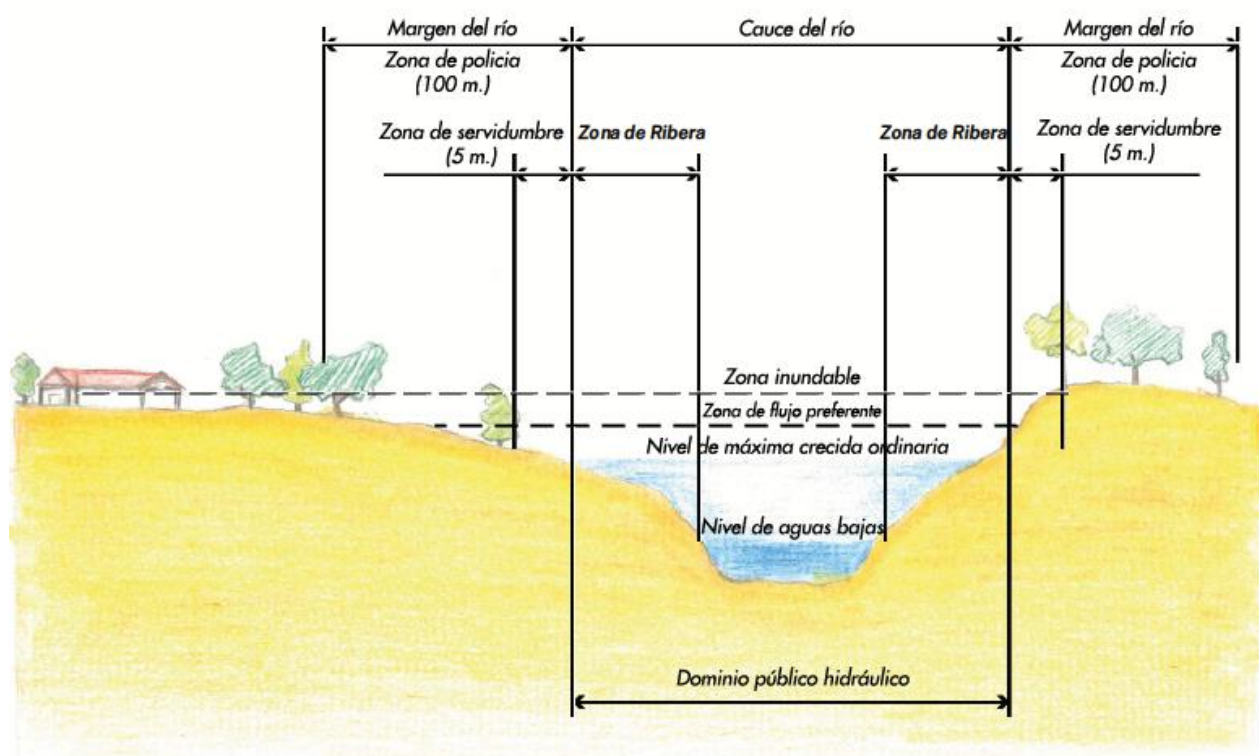
Se trata, por tanto, de una definición compuesta por un conjunto de informaciones que darán lugar al conocimiento de la extensión de terreno que se quedaría cubierto por las aguas de la máxima crecida ordinaria.

El espacio o territorio fluvial incluye además del cauce, el corredor ribereño y, total o parcialmente, la llanura de inundación tratándose de un espacio donde las funciones y dinámicas fluviales, procesos y flujos de energía y materiales pueden tener cabida de una forma natural.

Legalmente...

La realidad del terreno es mucho más compleja que las definiciones teóricas ya que las crecidas y sus parámetros asociados como son la velocidad del agua o su energía inducen erosiones, u obstrucciones en infraestructuras que modifican la línea estudiada en la parte teórica.

La definición de cauce, legalmente, se resuelve con la delineación del DPH, **Dominio Público Hidráulico**. Se trata de una delineación de carácter legal, vinculada al Reglamento de Dominio Público Hidráulico donde se establecen las actuaciones que es posible realizar y las que no, y sus condicionantes: vertidos, caudales ecológicos, acometidas, etc.



Delimitaciones legales entorno al territorio fluvial. Fuente: Reglamento DPH.

Según la Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio) se considera cauce a:

El terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias. Lecho por donde discurren de manera natural las aguas de un río, arroyo o torrente.

El artículo 28 de la Ley 10/2001 de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional (LPHN) establece lo siguiente:

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.

Socialmente...

Los proyectos de restauración fluvial y todas las actuaciones que se vayan a realizar en las inmediaciones de los cursos fluviales son recibidas por la población con una gran sensibilidad debido en parte a la memoria colectiva de un río pasado, pero también al desconocimiento de muchas técnicas de conservación o falta de otras actuaciones que la ciudadanía siente que son las apropiadas para el correcto funcionamiento de ese sistema.

Los sistemas fluviales tienen una gran importancia que ha sido reconocida por todas las civilizaciones. El regadío para la agricultura, el abastecimiento, así como refugio para multitud de especies. También existen lugares de encuentro y toma de decisiones por los que se ha considerado al río como una vertebración del territorio.

En la actualidad es recurrente escuchar a la ciudadanía y clase política hablar sobre la “limpieza de cauces” después de las imágenes de los daños producidos por las crecidas, casi siempre en zonas

urbanas, canalizadas o con el espacio fluvial constreñido. El concepto de “río limpio” suele estar asociado a eliminar todo lo que ocupa el cauce, vegetación y sedimentos incluidos. Pero años después de los masivos dragados de los años 80, sufrimos los daños de descalzamiento de puentes por efecto de la erosión remontante o falta de sedimento en muchas playas de nuestras costas. Además, la vegetación de ribera autóctona sujeta los taludes, reduce la velocidad del agua y por tanto el riesgo de inundación, así como los posibles daños.

Es decir, técnicamente, la retirada de vegetación muerta que obstruye el cauce, la vegetación invasora, las basuras o escombros es beneficioso para el cauce, pero no la eliminación de vegetación de ribera como suele suceder en muchos casos.

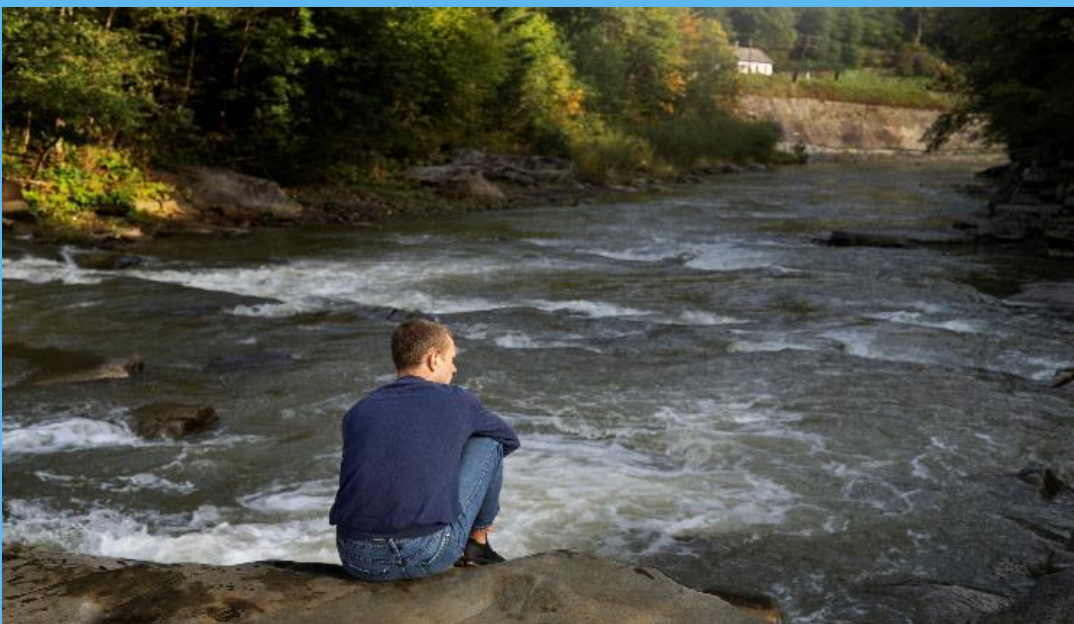
Por otro lado, la accesibilidad de la población al cauce, acercando la sensación de bienestar es una de las mejoras que se consiguen después de un buen manejo de la zona ribereña.

El bienestar físico que los humanos experimentan en las zonas naturales gracias a la luz solar, el

"el bosque mejora la salud".

sonido del agua o los distintos olores, está prescrito científicamente desde hace más de 40 años por el sistema japonés de prevención sanitaria, el cual ha mejorado, mediante baños de bosque guiados por

terapeutas y profesionales forestales, la salud de la población reduciendo la presión arterial, tensión muscular o mejorando la salud mental¹.



¹ Ideno Y, Hayashi K, Abe Y, Ueda K, Iso H, Noda M, et al. Blood pressure-lowering effect of Shinrin-yoku (Forest bathing): a systematic review and meta-analysis. BMC Complement Altern Med. 2017;17(1):409. Kang MJ, Kim HS, Kim JY. Effects of Forest-Based Interventions on Mental Health: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Int J Env Res Public Health [Internet]. 2022[citado 2024 Jun 28];19(8). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9031621>

Conservación de cauces

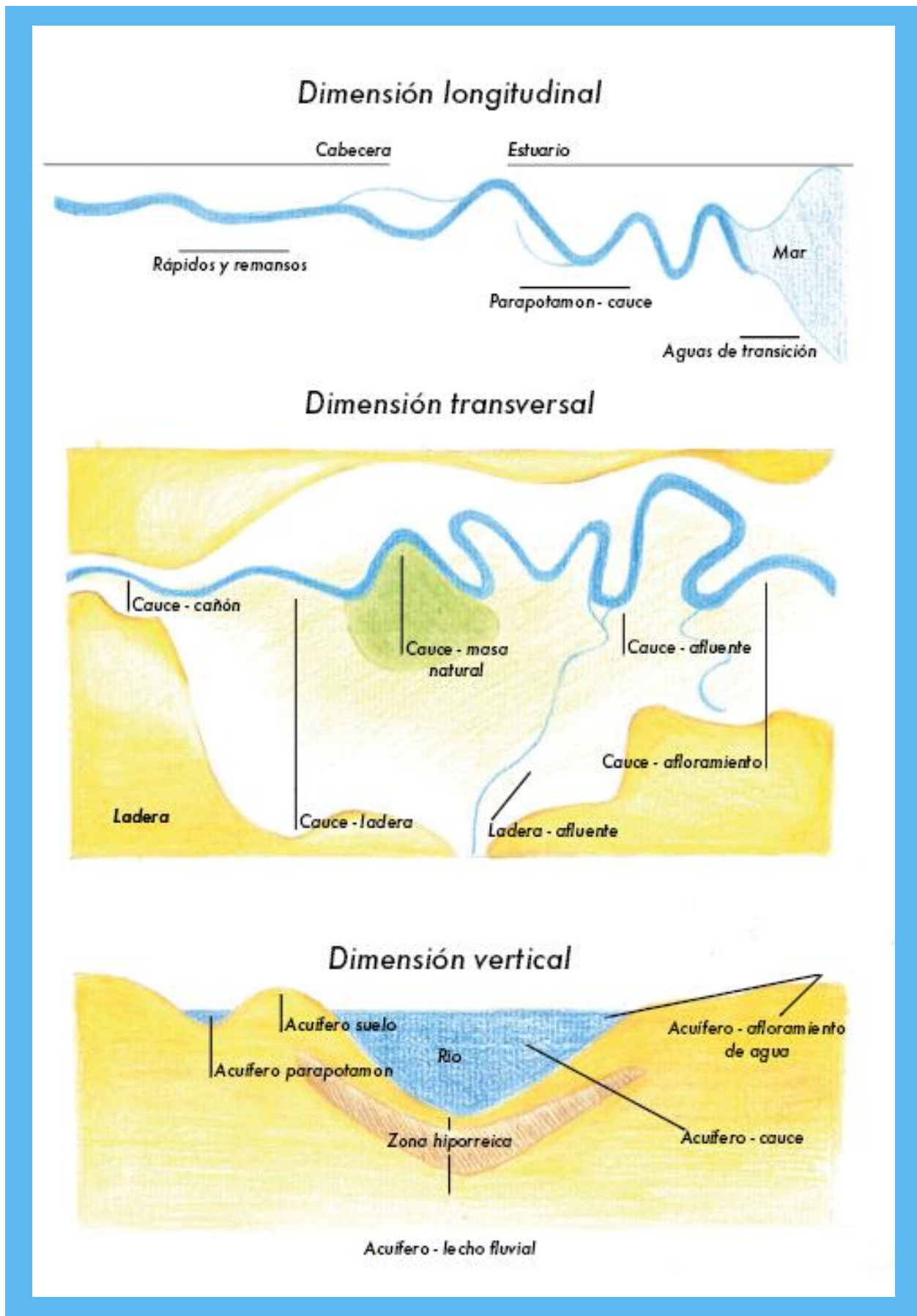
Según la Guía Metodológica para la elaboración de proyectos de restauración de ríos publicada por el Ministerio de Medio Ambiente en 2007, se indica que *“como trabajos de mantenimiento de los cursos fluviales se entienden aquellas actuaciones que son necesarias realizar periódicamente para **mantener 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”*.

En la ENRR 2023-2030 se hace hincapié en la separación de conceptos entre “conservación y mantenimiento de cauces” y “restauración fluvial” ya que, como norma general, la “conservación y mantenimiento de cauces” comprende *actuaciones que tienen como objetivos la protección social o económica*. Si las actuaciones realizadas en este contexto logran los estándares de la ENRR podrían considerarse también de restauración fluvial, pero ha de producirse un avance significativo en la contribución del estado y funcionalidad del cauce a medio plazo.

Este equilibrio entre el buen estado y funcionamiento del río y la seguridad de las personas que conviven con él ha de ser una prioridad en la gestión de los trabajos a realizar, de forma que los beneficios que se generen de un buen mantenimiento del estado ecológico o una mejora del mismo repercutan en la ciudadanía tanto en su seguridad como en su salud o la percepción que cada individuo tiene del río.

Las labores de mantenimiento y conservación de cauces han tenido una visión muy puntual del tramo de trabajo, sin embargo, deben tenerse en cuenta las causas o procesos que están provocando el daño en el tramo y actuar más bien, en la eliminación de las causas y no tanto en la rehabilitación del problema.

Los trabajos deben integrarse, por tanto, en un plan de gestión a nivel de cuenca y pensando que el eje temporal ha de ser suficientemente amplio para que la dinámica fluvial genere una funcionalidad natural por sí misma.



Dimensiones del sistema fluvial, indicando las relaciones entre los elementos dominantes en cada dimensión y sector. (Ward & Wiens, 2001). Fuente: Restauración de ríos: guía metodológica para la elaboración de proyectos. MITERD.

Eje longitudinal

El río puede considerarse un sistema de transporte en el que se transfiere agua, sedimentos, materia orgánica y nutrientes desde la cabecera hasta la desembocadura. El sistema fluvial también transfiere energía en su proceso de erosión-sedimentación.

El perfil longitudinal es una característica que depende de la hidrología y la geología, no obstante, está modificado por las barreras transversales como presas, azudes, dragados o canalizaciones que, además, impiden o entorpecen el flujo de materiales, fauna o agua, y el consecuente cambio de energía a lo largo del curso fluvial.

Eje transversal

El espacio fluvial que se genera en las zonas de ensanchamiento del cauce y que ocupan las aguas de crecida periódicamente, dan continuidad transversal a distintos mosaicos de vida silvestre. No solo está formado por el bosque de ribera en el propio talud del cauce, este espacio fluvial contiene extensiones de terreno de baja pendiente que pueden haber sido ocupados por el hombre mediante motas laterales, encauzamientos, o escolleras de estabilización de cauces.

Eje vertical

La conexión del sistema fluvial con el subsuelo es de gran importancia debido a la gran problemática de desconexión del nivel freático desde el siglo pasado y la extracción de agua de los acuíferos. Las condiciones de infiltración y drenaje de los medios en buen estado facilitan la interconexión entre el medio superficial y el subterráneo, recargando el acuífero y albergando distintas fases de especies vegetales y animales.

Los dragados de gravas o la sustitución de éstas por hormigón originan impactos que agravan dicha conexión. Por otro lado, la falta de materiales en un punto determinado genera un cambio de energía que provoca erosión aguas arriba e incisión en el cauce, modificando a su vez el perfil de equilibrio de este.

Eje temporal

Todas las actuaciones que se realicen en el espacio fluvial requieren de un tiempo en el que los procesos fluviales de transferencia de energía y materiales puedan ocurrir naturalmente y den lugar a la restauración pasiva óptima.

ACTUACIONES

Las actuaciones que, previsiblemente pueden llevarse a cabo dentro de los programas de mantenimiento y conservación de cauces, quedan reflejadas en las siguientes fichas que se han agrupado en temas generales para su mejor comprensión.

Los trabajos previos como análisis de requisitos ambientales y autorizaciones de los distintos organismos públicos o privados han de ser tenidos en cuenta en todas las actividades. Si los trabajos se encuentran en un espacio protegido habrá de contarse, además de con las autorizaciones de la Confederación, con los permisos pertinentes de la CCAA en cuestión, así como de los Ayuntamientos correspondientes si la zona de afección fluvial se encuentra en tramo urbano.

PROMOTOR	AMBITO COMPETENCIAL	NORMATIVA	Actuaciones
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.	Texto Refundido de la Ley de Aguas. Reglamento del Dominio Público Hidráulico (art. 126 y 126bis). Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.² Real Decreto 984/1989, de 28 de julio, por el que se determina la estructura orgánica dependiente de la Presidencia de las Confederaciones Hidrográficas	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.	Ley de Bases de Régimen Local (art. 25, 26 y 36). Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional (art. 28.4). Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados (art. 12.5.a) STS 4626/2017 y STS 1489/2012.	Actuaciones ordinarias en cauces: Retirada de residuos asimilables a urbanos (basuras, escombros, restos de mobiliario, etc.). Mantenimiento de la vegetación de ribera, que por su densidad pueda dar lugar a tapones, malos olores encharcamientos, etc. Obras de protección frente a riesgos de inundación en espacios urbanos. Tratamientos de vegetación en cauce para evitar la propagación de incendios, cuando proceda.
Otros solicitantes (persona física, jurídica o administración)	En todo caso requerirán autorización del Organismo de cuenca	Texto Refundido de la Ley de Aguas. Real Decreto 984/1989, de 28 de julio, por el que se determina la estructura orgánica dependiente de la Presidencia de las Confederaciones Hidrográficas. Reglamento del Dominio Público Hidráulico.	Para cualquier tipo de actuación en cauce, ya sea dentro o fuera de espacio urbano.

Ámbito competencial de las actuaciones de mejora y conservación de cauces. MITERD, 2019.

² Según el art. 4 del mismo, el RD es de aplicación a todas las Administraciones Públicas

GRUPO A: Gestión de la vegetación de ribera

En este grupo se han realizado fichas de tratamientos selvícola de la vegetación en el espacio fluvial, plantaciones, gestión de especies invasoras arbóreas, arbustivas y acuáticas o la prevención de enfermedades de origen fúngico.

GRUPO B: Gestión de materiales acumulados en el cauce

Este grupo contiene fichas de la retirada de escombros y basura del cauce o el espacio fluvial y también de la gestión de madera, sedimentos y otros obstáculos no artificiales.

GRUPO C: Gestión de taludes

En este grupo se aborda el tema sobre la reparación de márgenes erosionados y del control de dicha erosión.

GRUPO D: Eliminación de barreras

Se detallan actuaciones sobre eliminación de motas, azudes, vados, encauzamientos o permeabilización de barreras.

El formato de las fichas es el siguiente:

Título		A-1
TEMPORADA RECOMENDADA DE ACTUACIÓN		
E F M A M J J A S O N D		
DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS		
RECOMENDACIONES		
LIMITACIONES		
VIGILANCIA Y MANTENIMIENTO		

DESCRIPCIÓN
Explicación de la acción con detalles técnicos o biológicos de la misma.

RECOMENDACIONES
Consejos para mejorar la eficacia de la acción, así como las fases de su realización.

POST-ACCION
Necesidades y actuaciones para realizar una vez terminada la obra.

CÓDIGO
Alfanumérico para definir el grupo y el número de ficha

CALENDARIO
Marcado en azul los meses recomendados para la realización de la acción.

LIMITACIONES
Restricciones u obstáculos que se pueden presentar antes, durante o después de la realización de la actuación.

Actuaciones sobre la vegetación en el espacio fluvial

A-1

TEMPORADA RECOMENDADA DE ACTUACIÓN

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

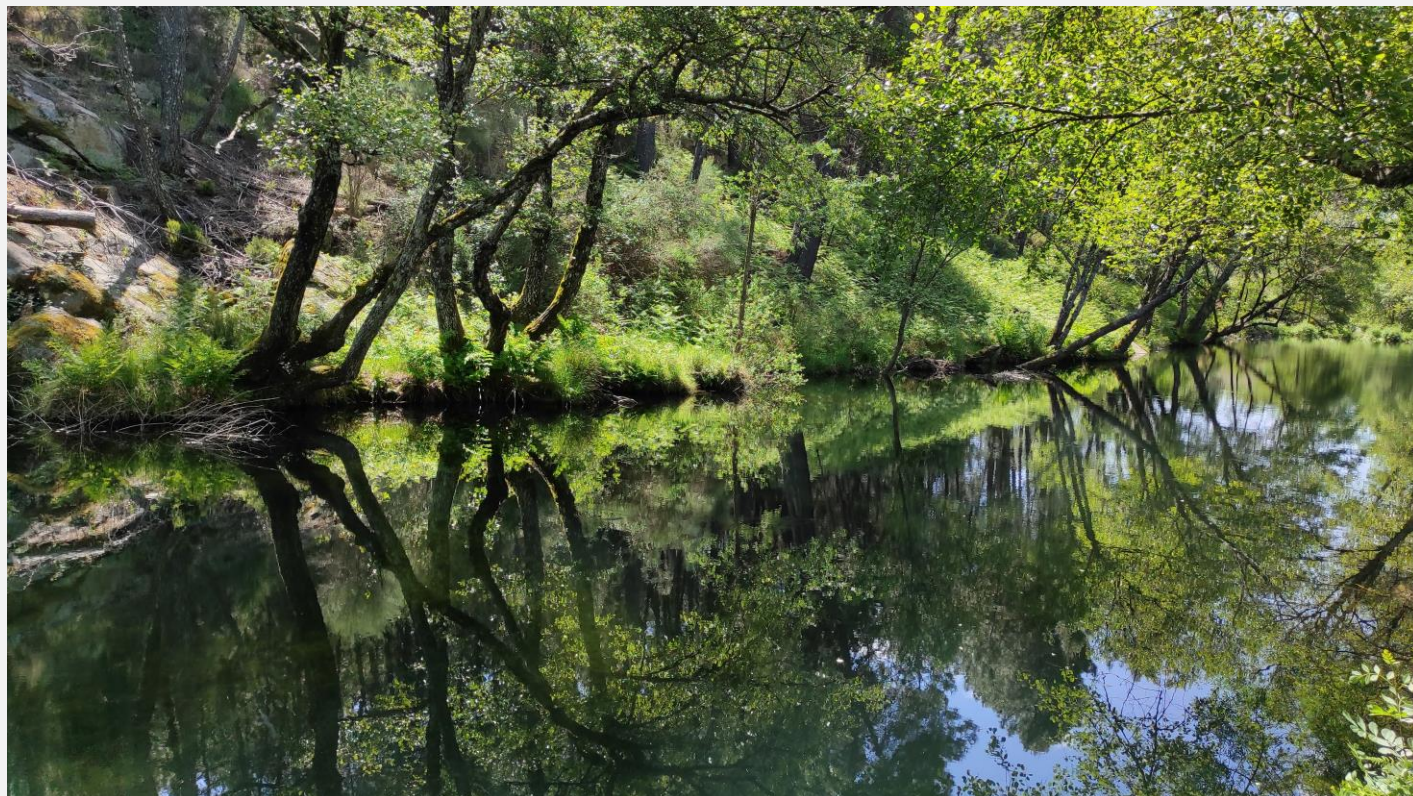
La mejor época de actuación es a savia parada pero los tiempos tendrán que ajustarse a las indicaciones que el órgano competente en fauna y flora establezca. Se tendrá en cuenta también la época de riesgo de incendios y sus limitaciones.

DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS

Trabajos sobre la vegetación existente en el espacio fluvial con el fin de modificar su densidad, estructura o composición. Se actuará en caso que la vegetación presente desequilibrios y alteraciones que generen problemas ecológicos e hidráulicos en el cauce.

La vegetación de ribera es ...

... el conjunto de especies vegetales que crecen en las orillas de ríos y otros cuerpos de agua, desempeñando un papel clave en el equilibrio ecológico. Estas formaciones vegetales aportan importantes beneficios, como la mejora de la biodiversidad, la protección frente a inundaciones mediante la retención y reducción de la velocidad del flujo del agua, el filtrado de contaminantes y un alto valor paisajístico.



Ribera bien estructurada. Life Alnus Tajo.

¿Qué es una vegetación alterada?

En la mayoría de los casos, los ríos de la cuenca del Tajo presentan múltiples presiones e impactos que generan la modificación de las formaciones vegetales propias de los hábitats fluviales. La regulación de los caudales y su sobreexplotación principalmente, transforman el régimen hidrológico natural y provocan la expansión de la vegetación, generando bosques de galería muy cerrados o con una **estructura** desequilibrada entre herbáceas, arbustivas o arbóreas.



Riberas mal estructuradas, con falta de equilibrio entre la vegetación arbórea, arbustiva y herbácea.

En cuanto a la **composición**, presiones tanto físicas como químicas, permiten la ocupación del espacio ripario a especies invasoras o colonizadoras de crecimiento rápido y desequilibrado como las zarzas (*Rubus sp.*), las madreselva (*Lonicera sp.*) o la caña (*Arundo donax*).

Para debatir....

Las especies colonizadoras, como las zarzas, son, a menudo, eliminadas en su totalidad como representación de un “río sucio”. Pero técnicamente se trata de una etapa vegetal de sucesión hacia arbustos y árboles más maduros.

Si las eliminamos en su totalidad seguramente tengamos el mismo problema de ocupación el año siguiente. Y si no actuamos, la dinámica fluvial alterada (caudales regulados) pueden ralentizar la sucesión hacia ecosistemas maduros y seguir con el estancamiento de vegetación.

Por tanto, antes del inicio de los trabajos se deberá realizar un análisis de la composición, estructura y estado de la vegetación así como de la necesidad de actuar sobre ella según los riesgos a personas o bienes, o a la propia masa forestal.

Si no hay riesgo de desbordamiento puntual, de manera general no se aconseja la intervención o retirada. Si existiese ese riesgo se propone actuar de forma parcial y siempre selectiva sobre la vegetación con el objetivo de ayudar a acelerar el proceso de sucesión de la vegetación que se hubiera dado de forma natural con las condiciones prístinas, y así conseguir una ribera mejor estructurada con capacidad para regenerar de forma natural, eliminando el problema hidráulico existente.



Trabajar en la totalidad de la ribera, eliminar completamente



Actuar por bosquetes para favorecer la regeneración autóctona



Dejar refugios para la fauna

Los trabajos selvícolas que se proponen en esta ficha están encaminados a conseguir los siguientes objetivos específicos:

- Mejora de la evacuación de caudales en zonas periurbanas
- Reducción del riesgo de incendio mejorando su estructura
- Mejora del estado sanitario de la vegetación de ribera
- Mitigación de riesgo de caída de madera y formación de acumulaciones de vegetación en infraestructuras y en zonas periurbanas
- Control de especies exóticas invasoras (*ver fichas A1 y A2*)

Para ello, se describen a continuación los posibles trabajos a realizar, siempre con el fin último de asegurar la persistencia de especies autóctonas en una franja de, al menos, cinco metros de anchura a cada lado del cauce a partir del cauce de aguas bajas. Asegurando así el mantenimiento de una ribera autóctona funcional.

Estas superficies de 5 m de ancho en cada ribera son, muchas veces, colindantes con parcelas agrícolas. Denominadas *franjas tampón o de transición ambiental*, están recuperándose en muchos territorios con el fin de frenar la erosión, limitar la contaminación del agua por nitratos y otros productos fitosanitarios o servir de refugio biológico a numerosas especies. Pese a parecer lo contrario, estas franjas son menos productivas y obligan a resembrar. La renaturalización de estos corredores generan en pocos años la reducción de la pérdida de terreno y por consiguiente, la pérdida de vegetación riparia debido a la erosión de los taludes.

Únicamente con la delimitación de la franja de 5 metros, la ausencia de trabajos agrícolas en esta franja y la regeneración natural activa de herbáceas y arbustivas, se consigue frenar la erosión, así como mejorar la calidad del agua y la torrencialidad de la corriente.

Áreas de vegetación natural o seminatural que se encuentran entre dos ecosistemas o entre un ecosistema natural y una actividad humana, como una zona agrícola-ganadera o urbana. Estas franjas cumplen un papel importante en la protección del medio ambiente, ya que

actúan como **filtros** o buffers que mitigan el impacto de las actividades humanas en los ecosistemas naturales.

Además, reducen la velocidad del agua y con ello la erosión, frenando y reduciendo los daños por inundación.



2021

2025



Actuaciones de cooperación e información sobre el funcionamiento de estos ecosistemas, las posibles actuaciones de preservación del espacio fluvial, y cómo mejores actuaciones en tierras agrícolas-ganaderas favorecen la reserva de agua, la protección de suelos y la distribución de la biodiversidad a través de elementos del territorio ya existentes, como pueden ser los bosques de ribera, sin olvidarse de zonas húmedas y los lindes de fincas (<https://www.agalega.gal/videos/detail/143840-labranza-18-05-2024>).
Autor fotografías: Ganaderos comarcas y equipo de Gardería Fluvial, Confederación Galicia Costa, Augas de Galicia.

Las principales actuaciones que se van a llevar a cabo sobre la vegetación de ribera en el espacio fluvial consistirán en la realización de desbroces, podas, clareos y resalveos así como la retirada de vegetación muerta.

DESBROCES o ROZA: El desbroce en zonas de ribera debe realizarse de manera selectiva, formando bosquetes que permitan conservar la estructura y funcionalidad del ecosistema. Este proceso busca reducir la rugosidad de la ribera y mejorar la eficiencia hidráulica sin comprometer la estabilidad ecológica de la zona.

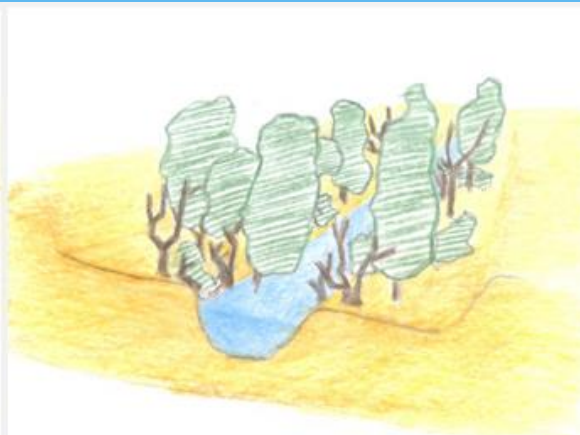
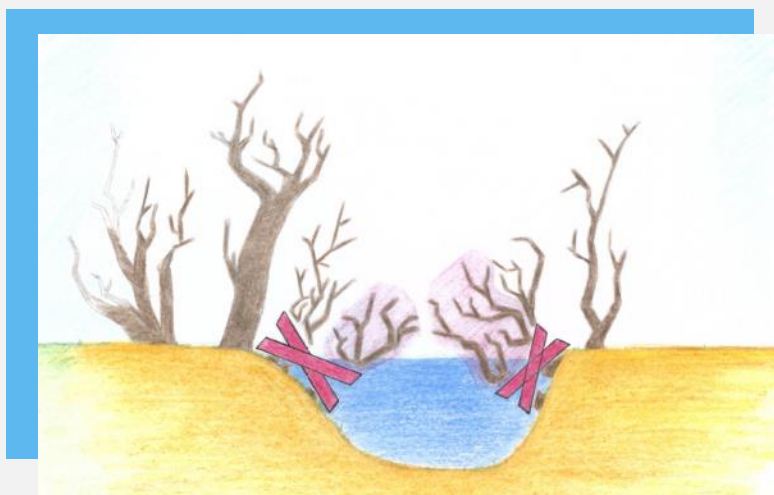
Es fundamental mantener la presencia del estrato arbustivo, ya que desempeña un papel importante en la protección del suelo, la retención de sedimentos y la biodiversidad. Por ello, se recomienda que los desbroces se realicen con una gradualidad en la intensidad, siendo menos intensos en las proximidades del agua y aumentando progresivamente hacia el exterior.

Los trabajos deben realizarse de forma manual, empleando motodesbrozadora, con especial atención a la eliminación de zarzales y especies pioneras, evitando la afección innecesaria a especies leñosas de interés ecológico.

PODAS: eliminación selectiva de ramas con el fin de conformar el pie hasta 2 o 3 m. No deben superar 1/3 de la altura media de la masa.

Eliminar las ramas que se encuentran por debajo de la altura en la que se observa que el agua puede ocupar esos terrenos. Se recomienda podar de forma manual con espadín sobre pértiga por ejemplo.

RESALVEO: eliminación selectiva de parte de los brotes de cepa y raíz con el objetivo de mantener en pie los brotes altos y de más vigor. Sobre un máximo del 30% de los brotes de cada cepa en la zona próxima al cauce. Debe ser manual con motosierra.





Desbroces selectivos realizados en la Rivera del Bronco, TTMM Montehermoso. Life Alnus Taejo, 2025.



Resalveo y poda sanitaria de los pies, desbroce selectivo con eliminación de especies exóticas invasoras. Tramo río Alagón en el TTMM de Valdeobispo. Life Alnus Taejo, 2025.



Resalveo y poda sanitaria, con elección de pies más vigorosos y desbroce selectivo, eliminación de especies exóticas invasoras. Tramo río Alagón en el TTMM de Valdeobispo. Life Alnus Taejo, 2025.

APEO: El apeo consiste en la eliminación de árboles completos cuando existe riesgo de caída que pueda provocar daños a personas o infraestructuras, o cuando los ejemplares están enfermos, muertos o excesivamente inclinados. Es importante dejar el tocón tras el apeo para evitar problemas de erosión en la ribera. La altura recomendada del tocón es de aproximadamente 20 cm sobre el nivel del suelo, aunque esta medida puede variar según las características específicas del terreno y la especie arbórea.

Se debe priorizar el uso de motosierras para realizar el apeo. Sin embargo, siempre que sea posible, se pueden utilizar medios mecánicos para el desembosque en zonas complicadas por la textura del terreno. En suelos con baja capacidad de carga, se recomienda el uso de tractores de oruga para minimizar el impacto.

ELIMINACIÓN DE RESTOS: La gestión de los restos vegetales resultantes del apeo debe realizarse de manera adecuada para cumplir con la normativa vigente y preservar el equilibrio ecológico de la ribera. Es fundamental retirar de las inmediaciones del cauce todos los elementos susceptibles de ser arrastrados por la corriente. Los restos vegetales resultantes de los trabajos no deben abandonarse ni acumularse en forma de cordones u otras disposiciones a lo largo de las márgenes del cauce. Esta práctica previene obstrucciones y posibles daños ambientales. Las opciones recomendadas incluyen:

- **Trituración y astillado:** Esta suele ser la mejor opción y se deberá adoptar siempre que sea posible. Si se puede reutilizar el material como mantillo, se recomienda triturar o astillar los restos. Es importante no dejar el material astillado en contacto directo con la lámina de agua; se debe colocar en áreas ligeramente elevadas, lo que ayuda a su descomposición y enriquece el suelo, favoreciendo la regeneración de especies autóctonas. Esta opción no se puede emplear en caso de que la madera sea de aliso, ya que si se encuentra afectado por *Phytophthora sp.* las esporas del hongo no se destruirían (ver Ficha A1.1).
- **Quema controlada:** La quema de restos vegetales está prohibida de forma general según la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. No obstante, las Comunidades Autónomas pueden autorizarla por razones fitosanitarias o para la prevención de incendios, siempre que no existan otros medios efectivos y se cuente con la autorización correspondiente.
- **Aprovechamiento vecinal:** Siempre que los restos no sean de aliso, estos pueden ser utilizados por la comunidad local como leña, promoviendo su aprovechamiento sostenible.
- **Reutilización en bioingeniería:** Los materiales pueden emplearse en trabajos de bioingeniería, como la construcción de deflectores o la estabilización de taludes, contribuyendo a la conservación del entorno.
- **Transporte a vertedero autorizado:** Cuando no sea posible aplicar las opciones anteriores, los restos deben ser trasladados a un vertedero autorizado para su adecuada gestión.

En zonas donde se haya detectado la presencia de *Phytophthora alni*, un patógeno que afecta a los alisos y otras especies de ribera, es crucial seguir protocolos específicos para la eliminación y gestión de restos vegetales, evitando la propagación de la enfermedad y protegiendo la salud del ecosistema ribereño (Ver ficha A1.1).

RECOMENDACIONES

Los apeos y desbroces, cuyo objetivo final es retrasar el rebrote, debe hacerse justo antes de la parada vegetativa. La poda, por el contrario, pretende generar el menor daño posible y por tanto, debería realizarse justo antes del inicio del vigor vegetativo para que la cicatrización sea más rápida.



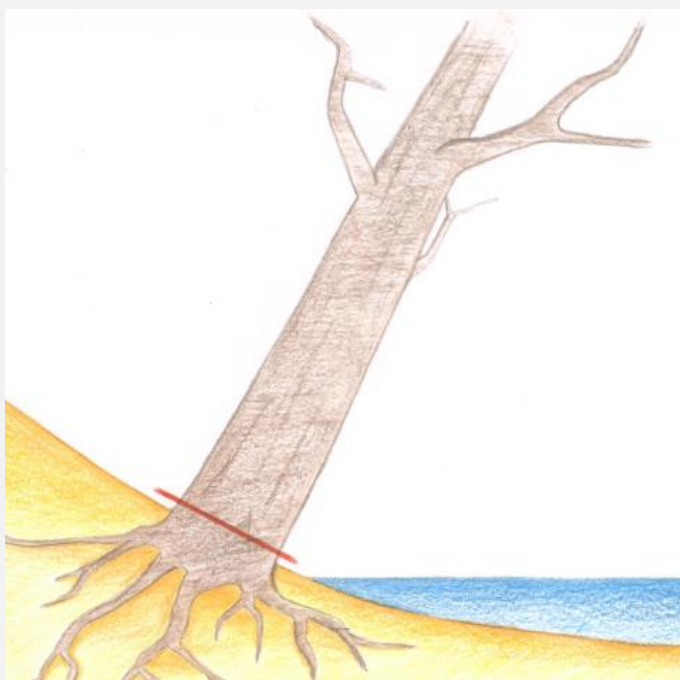
En las **podas**, los cortes deben ser limpios y buscando el equilibrio entre la parte aérea y la radical. Debe dejarse la herida en bisel para evitar acumulaciones de agua y pudriciones. La zona ideal es el plano que une el exterior inmediato del pliegue de la corteza y la extremidad superior del cuello de la rama.

El diámetro máximo de los cortes es de 20 cm aunque depende de la eficacia del sistema de defensa del árbol para evitar la pudrición hacia el tronco.

Cuando el corte se realice sobre ramas muertas, no se deberá afectar a los tejidos vivos.

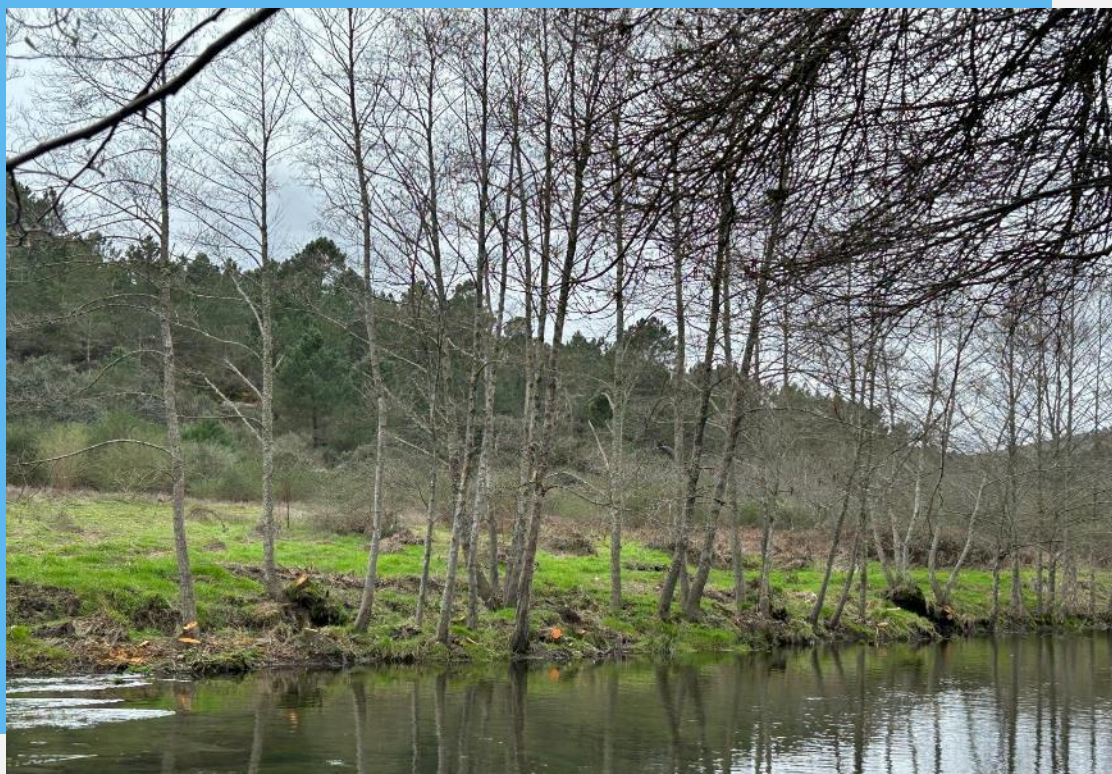
Está completamente desaconsejada la realización de podas de “descabezado” del ejemplar, ya que suelen suponer la aparición desordenada de brotes epicórmicos - porte en “escoba de bruja” - o el rápido deterioro de la salud general del ejemplar.

Para realizar el **apeo** deben minimizarse los daños sobre el resto de pies de la zona, intentando en la medida de lo posible los apeos dirigidos con cuerdas, cuñas, etc.

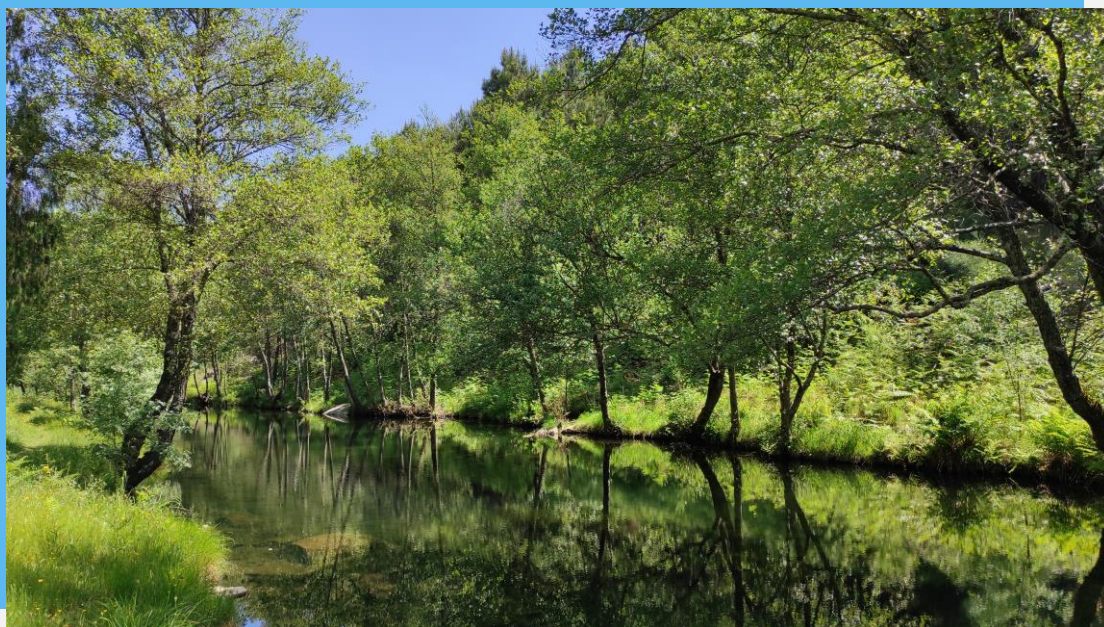


Apeos realizados en el río los Ángeles, entidad menor local de Azabal (Cáceres)

El corte debe ser limpio y paralelo a la pendiente del terreno y a una altura de al menos 20 cm sobre el suelo. Evitar el destaconado para impedir una mayor erosión y el corte a ras de suelo para evitar pudrición.



Buenas prácticas de intensidad de la corta en aliseda pura del río Los Ángeles, entidad menor local de Azabal (Cáceres),
Febrero 2025



Aliseda intervenida en el río Los Ángeles, entidad menor local de Azabal (Cáceres), Junio 2025.

LIMITACIONES

No deben realizarse cortas a matarrasa. En ningún caso se realizará eliminación total de la vegetación existente.



Actuaciones de eliminación total de la vegetación de ribera quedando los taludes expuestos a una fuerte erosión. En los casos en que no exista vegetación arbórea, habrán de realizarse plantaciones para que la composición de la ribera mejore su equilibrio.

No deben eliminarse tocones de los taludes para evitar la erosión de los mismos. Los trabajos con maquinaria pesada no deben realizarse en los márgenes ya que la eliminación de la vegetación con el cazo realizará además un movimiento de tierras que producirá erosión de dichos taludes, consiguiendo el efecto contrario al que quizá se quería conseguir. Además, la turbidez del agua aumentará.



Trabajos con maquinaria dentro del DPH generando aumento de erosión y turbidez.

No deben hacerse limpiezas de colonizadoras de forma química ni mediante quemas ya que se dañan las cortezas finas y los sistemas radicales someros propios de las especies de ribera.

No debería actuarse en zonas compatibles con la inundación temporal o la dinámica natural del cauce, limitando los trabajos a zonas con peligrosidad para personas y bienes.

VIGILANCIA Y MANTENIMIENTO

Es conveniente revisar las heridas provocadas para que éstas sean lo más limpias posibles y evitar con ello la posible pudrición del ejemplar.

Los restos han de quedar alejados de la zona de posible inundación para evitar arrastres y tapones aguas abajo.

Prevención de la enfermedad del Aliso

A-1.1

TEMPORADA RECOMENDADA DE ACTUACIÓN

E F M A M J J A S O N D

DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS

Recientemente (2022), se ha detectado que los alisos del noroeste español no solo sufren procesos de decaimiento relacionados con la presencia del hongo *Phytophthora x alni*, sino también con otros hongos del mismo género *Phytophthora* (*P. plurivora*, *P. uniformis*, *P. lacustris*, *P. cryptogea*, *P. hidropatica*, *P. cinnamomi*, *P. undulata*, *P. gonapodyides*) o incluso otras especies de hongos patógenos (*Phytophthium* sp. y *Globisporangium* sp.). La enfermedad causada por el patógeno *Phytophthora alni* afecta a los alisos (*Alnus* sp.), provocando la necrosis de la base del tronco y el sistema radicular, debilitando los árboles y aumentando su susceptibilidad a otras infecciones y al colapso estructural.



Se trata de un hongo que se encuentra en el suelo en forma de micelio, con los órganos de reproducción sexual. Al contacto con el agua, forma esporangios (órgano de reproducción asexual) que liberan esporas nadadoras (zoosporas). De esta manera, se disemina poco a poco por el suelo transportado por la maquinaria ligada a trabajos forestales o agrícolas, la fauna o el hombre (calzado), por la madera contaminada (residuos de corta, árboles derribados) y sobre todo por el agua que circula río abajo.

En el medio natural, infecta las plantas por penetración a través del sistema radicular, por las lenticelas de la base del tronco o incluso por las heridas a través de la corteza.

Todas las clases de edad del aliso son susceptibles de ser infectadas. La infección desemboca frecuentemente en la muerte del árbol en plazos variables según la edad. En el caso de plantas jóvenes, la muerte puede sobrevenir en tan solo un año después de la aparición de los primeros síntomas mientras que los árboles adultos pueden aguantar durante varios años.



La prevención y control de esta enfermedad es fundamental para mantener la estabilidad ecológica de los cursos fluviales, ya que los alisos desempeñan un papel clave en la dinámica de las riberas. Estas especies además de los beneficios comunes a otras especies arbóreas como son el proporcionar sombra, regular la temperatura del agua y contribuir a la oxigenación del ecosistema acuático, beneficiando así a la fauna piscícola y a otros organismos asociados o estabilizar los márgenes de los ríos, reduciendo la erosión y evitando la pérdida de suelo gracias a su sistema radical, son habitat prioritario y grandes responsables de la fijación de nitrógeno atmosférico. La degradación de las alisedas por la acción de *Phytophthora alni* no solo afecta a la biodiversidad, sino que también puede agravar procesos erosivos y alterar la calidad del agua. Por ello, implementar estrategias de prevención es esencial para garantizar la resiliencia del ecosistema fluvial.

INDICADORES DE AFECCIÓN

OTOÑO-INVIerno

- Manchas rojizas a negruzcas (similares al alquitrán) en la base del tronco, a veces acompañadas de exudaciones.
- Exudaciones a diferentes alturas del tronco de color y aspecto ferruginoso.
- Necrosis subcortical bajo estas manchas, desprendimientos de corteza.

PRIMAVERA-VERANO

- Las hojas son de tamaño anormalmente reducido.
- Las hojas tienen un color amarillento o son o más claras de lo normal.
- El árbol tiene una densidad de masa foliar (hojas) muy inferior a lo normal, la luz atraviesa con facilidad la copa del árbol.
- Se observa la presencia de ramas puntisecas y el posible acortamiento de las ramas de menor calibre.
- Los síntomas de manchas negruzcas y exudados en el tronco, comentadas en el apartado anterior.
- Las hojas presentan defoliadores que pueden contribuir a la defoliación, lo que puede derivar en síntomas equívocos.



Manchas y exudaciones en alisos por *P. alni*, 2025. Life Alnus Taejo



Afecciones de *Phytophthora* sobre alisos, exudaciones, transparencia, decaimiento.

Life Alnus Taejo



Tramo río Jerte afectado por *P. alni*, 2025. Life Alnus Taejo

RECOMENDACIONES

- Durante las labores de poda o apeo de especies con capacidad de rebrote, se recomienda desinfectar las herramientas antes de pasar de un árbol a otro.
- Para la desinfección de herramientas de corte y ruedas, cadenas y bajos de maquinaria, se pueden emplear:
 - **Agua oxigenada**, pulverizada o frotando con un trapo que la tenga impregnada. Este es el método más sencillo y recomendable que está funcionando también en otras cuencas hidrográficas.
 - **Alcohol de quemar**, rociando la herramienta y quemándola con llama. Para herramientas de corte no mecánicas: tijeras o sierras.
 - **Lejía disuelta al 20%**, por inmersión durante 10 minutos. Este producto es tóxico por lo que hay que eliminar la mezcla en los lugares adecuados, lejos del cauce.
 - **Digluconato de clorhexidina al 5%**, que evita el deterioro de la herramienta.
- Ha de realizarse el tratamiento de desinfección en todo el tramo ya que pueden existir árboles en los que no se aprecia sintomatología pero sí tener el hongo. Primeramente se han de realizar las labores de mantenimiento en árboles sanos del tramo y dejar para el final los trabajos sobre árboles enfermos.
- El apeo se realizará dejando el tocón bajo (no a ras de suelo) para favorecer la capacidad de rebrote del pie y asegurar su persistencia.



Apeo de pie afectado gravemente por *P. alni*, rebrote de cepa. Río Alagón TTMM de Valdeobispo, actuación ejecutada por Life Alnus Taejo.

- Trabajar de aguas arriba hacia la desembocadura.
- Minimizar la compactación del suelo en las zonas de ribera para no favorecer el encharcamiento prolongado, que favorece la propagación de *Phytophthora alni*.
- Como norma general no se extraerán los tocones de las márgenes, dejándose en el cauce para evitar procesos erosivos.
- Fomentar la regeneración natural y la diversificación de especies presentes en el misma ribera para reducir la vulnerabilidad del ecosistema y aumentar su resiliencia.



Aliseda y bosque de galería del río Jerte, 2025. Fuente: Life Alnus Taejo.

LIMITACIONES

- Dificultad de erradicación: *Phytophthora alni* persiste en el suelo y en el agua, lo que dificulta su control.
- No se podrá eliminar madera y restos de corta mediante trituración o enterrado, si no que tendrán que **quemarse o destinarse a un gestor autorizado**. En este último caso ha de asegurarse la desinfección del camión o remolque utilizado en el transporte.
- Condiciones climáticas y edáficas: La enfermedad se ve favorecida por suelos mal drenados y humedales persistentes.
- Disponibilidad de productos de desinfección: No todos los productos disponibles en el mercado han sido evaluados para su efectividad contra *Phytophthora alni*.

VIGILANCIA Y MANTENIMIENTO

- **Monitoreo periódico:**
 - Revisar de forma regular la salud de los alisos en las riberas.
 - Identificar síntomas como hojas cloróticas, marchitez, necrosis en la base del tronco y exudados oscuros.
- **Medidas de control preventivo:**
 - Retirar y eliminar adecuadamente los individuos gravemente afectados para ayudar a la regeneración de la vegetación de ribera y evitar el decaimiento y la tendencia negativa de la aliseda.
 - Favorecer la diversidad de especies para reducir la susceptibilidad del ecosistema.
 - Favorecer la regeneración natural de las especies autóctonas presentes en el tramo, utilizando material vegetal del propio tramo o de zonas cercanas en el mismo río.



Vivero volante en el río Árrago, TTMM de Descargamaría. El objetivo es conseguir la regeneración de las especies autóctonas propias del tramo de ribera a restaurar. Life Alnus Taejo, 2025.

- **Mantenimiento de herramientas y equipos:**
 - Implementar protocolos estrictos de desinfección en trabajos de manejo forestal y restauración de riberas.
 - Evitar la introducción de tierra o material vegetal contaminado en nuevas áreas de restauración.
 - Asegurar que el agua de riego de los viveros no esté contaminada con el hongo y sea otra forma de inocular la enfermedad a las nuevas plántulas. Esta medida ha de realizarse en vivero.

Eliminación de especies invasoras arbóreas y arbustivas en la ribera

A-2

TEMPORADA RECOMENDADA DE ACTUACIÓN

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Arranque y siega fuera de los periodos de fructificación, durante la parada vegetativa, para limitar la propagación según la especie a tratar siguiendo las recomendaciones que se indiquen para cada especie y tiempos de cada proceso de eliminación.

DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS

La Ley 42/2007 de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad define una Especie Exótica Invasora (EEI) como “aquella que se introduce o establece en un ecosistema o hábitat natural o seminatural y que es un agente de cambio y amenaza para la diversidad biológica nativa, ya sea por su comportamiento invasor, o por el riesgo de contaminación genética”.

Las especies invasoras compiten en hábitat y alimento con las especies autóctonas provocando contaminación genética, alteraciones en las relaciones entre especies y en los ecosistemas. Su facilidad de reproducción y de ocupar zonas degradadas hacen de las especies invasoras unas oportunistas en taludes ribereños en los que la vegetación madura autóctona ha sufrido degradación. Además la alta densidad de algunas especies vegetales bloquea la entrada de luz, lo que impide el crecimiento de otras especies.

En la cuenca del Tajo se presentan problemas con especies arbóreas o arbustivas como la caña, la mimosa o el ailanto aunque puede darse la necesidad de actuar contra otras especies. En ese caso, se propone la consulta de los manuales específicos de su eliminación.

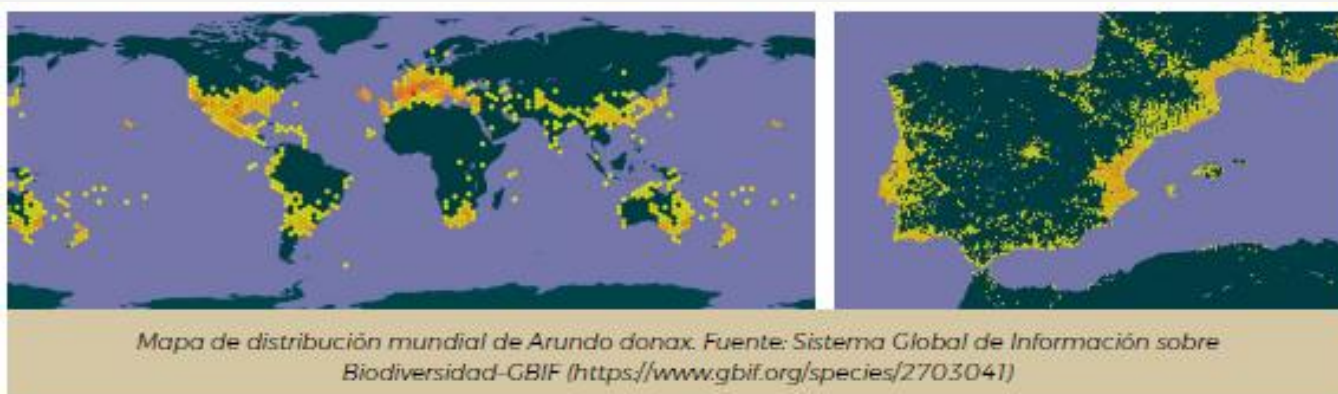


Dentro de las macrófitas, la especie invasora helófito con mayor presencia en la cuenca es la caña.

Arundo donax (Caña común)

La caña está incluida en la lista de las 100 especies exóticas invasoras más dañinas del mundo publicada por el Grupo de Especialistas sobre Especies Invasoras (ISSG) de la UICN³ y en el Catálogo Español de EEI, creado por la Ley 42/2007 y regulado por el RD 630/2013, no aparece su inclusión pero que sí se tiene en cuenta su gestión por los problemas que ocasiona en los cauces.

Su expansión puede deberse a un exceso de nutrientes, a cambios morfológicos por extracción de áridos o cambios en el trazado, a alteraciones del lecho (acumulación de arenas y limos favorecen la implantación) o de caudales.



La caña genera impactos sobre la fauna al ocupar gran parte del suelo y a su alta densidad que no permite la movilidad de herbívoros. Además, este sistema radicular de ocupación del rizoma no permite la instalación de otras especies y consume grandes cantidades de agua por su alta tasa de evapotranspiración (estimado entre dos y tres veces superior al del bosque de ribera autóctono⁴) y la producción de biomasa; además, ocasiona empobrecimiento del suelo y disminución de nutrientes.

En el caso de la caña, la eliminación debe ser completa, incluidos los rizomas, por lo que se trata de una actuación compleja y conviene primeramente elegir correctamente la zona de actuación y la técnica más eficaz. La caña está ampliamente extendida en la península y sobre todo en el arco mediterráneo y la Confederación Hidrográfica del Segura ha editado una detallada guía con distintas técnicas para poder elegir con datos contrastados.

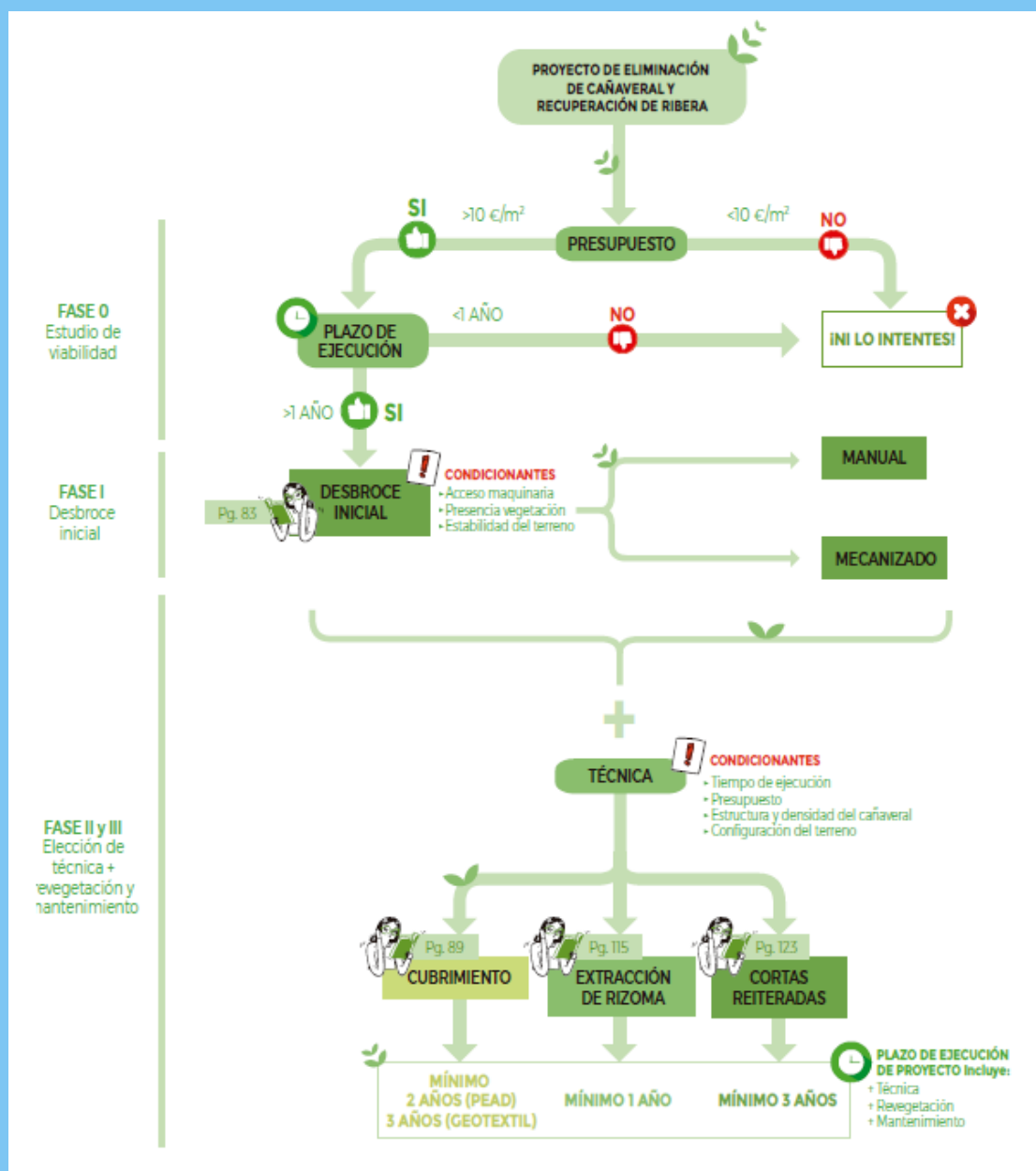
³ <https://iucn.org/es/our-union/commissions/group/grupo-de-especialistas-en-especies-invasoras-de-la-cse-de-la-uicn>

⁴ Manual de gestión de la caña común. Confederación Hidrográfica del Segura, 2025

Criterios de financiación y tiempo de ejecución del proyecto.

Fuente: Manual de gestión de la caña común.

Confederación Hidrográfica del Segura, 2025.



Las técnicas más utilizadas por su eficacia y posibilidad de aplicación generalizada se basan en la aplicación de métodos físicos y mecánicos para acabar con la actividad del rizoma (cubrimiento, extracción del rizoma y cortas reiteradas)

- Para riberas en contacto con el agua y fuerte cobertura de Arundo donax, realizar al menos dos cortes de las cañas al final del verano para debilitarlas; durante el invierno reperfilar el talud y ejecutar una cobertura de ramas de sauce, que desplazará a las cañas en el siguiente año.
- Para zonas relativamente llanas fuera de la orilla y fuerte cobertura de caña, corte limpio de parte aérea con herramienta manual o mecánica, cubrimiento con material resistente opaco (para evitar el rebrote desde los rizomas), tapado con 50 cm de tierra vegetal y posterior siembra y plantación con especies autóctonas.

Los materiales que se utilizan para cubrir son la malla geotextil de polipropileno (geotextil) o el polietileno de alta densidad (PEAD). Este último es más caro y necesita soldadura por lo que no se adapta tan bien al terreno, aunque evita completamente la luz y el agua. Se están realizando estudios para una posible reutilización del plástico⁵.

Para que los resultados se mantengan en el tiempo es imprescindible recuperar el bosque de ribera autóctono, con una cobertura vegetal que compita por los recursos con la caña, limitando así la capacidad de recolonización y de una posible nueva expansión del cañaveral. En primera instancia, se tratará de recuperar la zona potenciando el crecimiento y dispersión de la vegetación local, pero generalmente será necesario realizar una plantación, lo cual implica un mantenimiento posterior para asegurar su viabilidad.



Desbroce del cañaveral, se tritura la parte aérea y se extiende sobre la zona eliminada. Río Jerte, TTMM de Carcaboso. Life Alnus Taejo.

Colocación de manta de polietileno sobre la zona desbrozada y triturada. Mantenimiento de esta cobertura durante 16 meses, dos veranos.

Life Alnus Taejo.



⁵ <https://www.aimplas.es/> Instituto Tecnológico del Plástico

Otra gran colonizadora es la *Acacia dealbata* (*mimosa*), originaria de Australia y Tasmania y que produce una gran cantidad de semillas que pueden permanecer en el suelo durante decenios. Además tiene gran capacidad de resurgir después de un incendio.

Cuando se ataca un bosque o bosquequete implantado, el tratamiento puede durar años hasta agotar el banco de semillas. El procedimiento es el siguiente:

- Arranque de las plántulas anuales, de forma manual o con herramienta ligera; deben extraerse con todas las raíces.
- Para los árboles de mayor tamaño se propone su anillado o descortezado, preferentemente en época de crecimiento, primavera y verano.

El anillado es una técnica utilizada para eliminar árboles invasores sin necesidad de cortarlos de inmediato. Consiste en retirar una franja de corteza y el cambium (la capa más interna de la corteza responsable del transporte de nutrientes) alrededor del tronco, interrumpiendo el flujo de savia desde las raíces hasta las hojas.

Se realiza un corte circular y continuo alrededor del tronco, de unos 5 a 10 cm de ancho, dependiendo del grosor del árbol. Se debe eliminar completamente la corteza y la capa de cambium en esa franja para evitar que el árbol cicatrice y vuelva a crecer. Sin el flujo de nutrientes, el árbol se debilita y muere en meses o años, dependiendo de la especie y condiciones ambientales.

En el caso de individuos adultos se recurre también al descortezado cuando la corteza es lisa y se realiza en épocas de temperaturas suaves y algo de humedad (*Manual técnico para la gestión de la especie invasora Acacia dealbata*. CITYTEX, 2018). Este método favorece el debilitamiento del ejemplar y su imposibilidad para rebrotar de cepa, una vez muerto el ejemplar se procede a su apeo con motosierra.



Descortezado de mimosa, técnica empleada en Portugal y desarrollada por el Life Alnus Taejo.

En cuanto a los ejemplares de tamaño medio, no se han encontrado citas sobre la efectividad del anillado; se propone su corte y cobertura del tocón con material opaco.



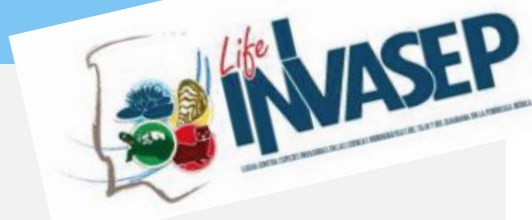
Tras el primer tratamiento hay que revegetar con especies autóctonas de crecimiento rápido para fomentar la competencia y dar sombra. Deben retirarse todos los restos vegetales y llevar a centros de valorización energética autorizados. No se deben compostar. Todo el material empleado se tiene que limpiar de forma exhaustiva para eliminar las semillas.

Como parte de una de las actividades del proyecto LIFE+ INVASEP y como método innovador, el Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (CICYTEX), a través del Instituto del Corcho, la Madera y el Carbón Vegetal (ICMC), ha desarrollado una nueva técnica de erradicación de la acacia mediante el uso de hongos saprófitos como alternativa al uso de herbicidas. Las tres especies de hongos seleccionadas (*Ganoderma lucidum*, *Pleurotus ostreatus* y *Trametes versicolor*) no atacan a árboles sanos, pero sí se desarrollan sobre los enfermos.

LIFE+ INVASEP

Es una herramienta de cooperación entre España y Portugal que sienta las bases para generar una estrategia ibérica común que evalúe e implemente métodos de control y prevención frente a especies exóticas invasoras.

Los principales objetivos son: identificar las especies exóticas invasoras que aparecen en las cuencas del Tago y el Guadiana, y a través de un Plan de Acción, implementar métodos de erradicación y prevención y aumentar la conciencia pública sobre las amenazas que plantean estas especies para la biodiversidad.



Ailanthus altissima (ailanto).

Otra especie exótica invasora es el ailanto. Procedente de China, tiene gran capacidad de reproducción y además es capaz de producir alergias. Además despiden sustancias que comunican un sabor desagradable a la miel si las abejas han llegado a sus flores. Las técnicas más eficaces para su eliminación son las siguientes, siendo complicada su erradicación.

- Arranque de las plántulas anuales, de forma manual o con ayuda de herramienta ligera; deben extraerse con todo el sistema de raíces. Este método es muy eficaz pero requiere gran cantidad de mano de obra y por tanto es costoso.
- Tala de ejemplares grandes y medianos y cobertura de los tocones con material opaco; es seguro que se producirán rebrotes de cepa y raíz, que deberán ser arrancados durante bastante tiempo (incluso años) hasta agotar las reservas de las raíces, lo que exige un plan de seguimiento.
- Existen estudios que demuestran la eficacia de hongos, virus o artrópodos fitófagos sobre el ailanto, pero requieren de más detalle y adecuación a la legislación vigente. El proyecto LIFE+ INVASEP está trabajando con hongos saprófitos como herramienta alternativa al uso de herbicidas.

El personal debe ir bien protegido por el riesgo de alergia. Los restos deben enviarse a instalaciones de valorización energética autorizadas. Sus restos no se deben compostar.



El plan de actuación para el control del ailanto, la acacia y otras especies invasoras está coordinado entre los organismos competentes en materia medioambiental de las Confederaciones Hidrográficas, Comunidades Autónomas, Diputaciones Provinciales, Ministerios y entidades locales afectadas.

RECOMENDACIONES

Las **crecidas** suponen el mejor sistema de control de estas especies ya que son capaces de arrancar o controlar el aumento de la especie.

Se aconseja la retirada de acumulación de vegetación en los siguientes casos:

- acumulaciones en el entrono de puentes u otras estructuras que puedan generar riesgo de inundación,
- áreas navegables o de tránsito de piraguas,
- en las cercanías de zonas urbanas,
- entre infraestructuras contiguas,
- cuando las acumulaciones suponen una barrera infranqueable para la fauna piscícola,
- tramos regulados que por sí mismos no tengan capacidad de crecida y arrastre,
- tramos de escasa pendiente donde se generen remansos.

La retirada de vegetación heliófila debe estudiarse junto con la realización de plantaciones (*Ver ficha A3*) de especies autóctonas preferiblemente en la ribera sur con el fin de crear zonas de umbría y evitar así la repetición del problema.

LIMITACIONES

No está permitido su eliminación mediante tratamientos químicos.

El tratamiento de los restos vegetales ha de ser muy cuidadoso con el fin de evitar la propagación en los lugares de paso o deposición de la misma.

VIGILANCIA Y MANTENIMIENTO

La vigilancia es una de las mejores propuestas para el control de especies invasoras debido a que los tratamientos son más económicos y efectivos en fases iniciales de introducción.

Se recomienda una buena divulgación a pescadores, piragüistas u otros usuarios del río, a los que se puede dar indicaciones de lavado y desinfección de embarcaciones y otros equipos.

Actuar sobre las causas que puedan estar ayudando a la propagación.

Plantaciones

A-3

TEMPORADA RECOMENDADA DE ACTUACIÓN

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS

La revegetación de los cauces busca restaurar la vegetación ribereña para prevenir la erosión de las márgenes, mejorar la calidad del agua y recuperar la biodiversidad. A través de plantaciones estructuradas en bandas, se optimiza la función ecológica y la estabilidad de los ecosistemas fluviales. Los objetivos principales incluyen:

- Evitar la erosión de los márgenes desnudos y estabilizar los taludes.
- Restaurar la conectividad ecológica mediante la recuperación de hábitats ribereños.
- Mejorar la calidad del agua favoreciendo la retención de nutrientes, reducir la temperatura y filtración de contaminantes.
- Potenciar la diversidad de hábitats piscícolas y la fauna asociada a la ribera.

DISEÑO DE LA PLANTACIÓN:

Tamaño:

- Se utilizarán principalmente plantas de una o dos savias, al facilitar su arraigo y crecimiento posterior, aunque en algunos casos se preferirá planta de mayor tamaño.

Densidad:

- Se establecerá un marco de plantación aproximado de 6x6 m para especies arbóreas y de 3x3 m para arbustivas, ajustado según las características geomorfológicas del cauce, la especie y los objetivos de la plantación (en caso de erradicación de la caña, por ejemplo, se intensifican los pies para aumentar la competitividad frente a un posible rebrote).

Especie: Debe utilizarse planta autóctona de la procedencia más cercana posible y en ningún caso sustituir por especies ornamentales. Deben contar con pasaporte fitosanitario para asegurar la ausencia de plagas y enfermedades.

- Especies tapizantes como *Polygonum sp.*, *Dorycnium rectum*, o diferentes composiciones de grama, juncos que cubran rápidamente el terreno.
- Especies de crecimiento rápido como tarays, álamos, chopos o sauces, que expandan rápidamente sus raíces y parte aérea generando sombra.

MÉTODO DE PLANTACIÓN:

Preferiblemente, estructurar la **plantación en bosquetes**. Se recomiendan la estructura de plantaciones “irregulares” según su tolerancia al agua, que no siguen un esquema regular, intentando copiar un bosque de ribera natural.

- **Estaquillado** a partir de tallos o ramas secundarias de una planta madre del mismo tramo o cercano a poder ser, evitando que se sequen. La época de recolección idónea es el inicio del periodo de crecimiento (final del invierno). Pueden tener dificultad para establecerse dependiendo del suelo y solo sirve en caso de algunas especies cuya reproducción es vegetativa: sauces, álamos o tarays. Tiene baja variabilidad genética por lo que puede reducir su resiliencia frente a enfermedades o variaciones climáticas. No necesitan hoyos ni riegos por lo que se reduce el coste asociado. Deben plantarse teniendo especial cuidado en la dirección de crecimiento, introduciendo en el suelo la zona de desarrollo del nuevo sistema radicular.
- Para la estabilización de márgenes, se emplearán estaquillas de *Salix sp.* en densidades de 3-5 estaquillas/m². 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.



- **Plantación en hoyos:** se utiliza planta ya crecida de producción en vivero. Es necesaria la apertura de hoyos en el terreno por lo que tiene un mayor coste de ejecución y más inversión en mantenimiento ya que son necesarias reparaciones de alcorques, reposiciones de marras o riegos. Tienen mayor tasa de supervivencia al utilizar ejemplares desarrollados y hay más variedad de especies.

PREPARACIÓN DEL TERRENO:

Es fundamental alcanzar una profundidad suficiente para que la vegetación tolere los cambios de nivel del agua (crecidas y estiajes) sin desconectarse del nivel freático estival y hacer la **apertura en sentido contrario al talud o a contrapendiente**, utilizando el material de relleno como pared del hoyo en la parte más baja.

- En **zonas accesibles**, se recomienda el uso de retroexcavadoras para la apertura de hoyos de 60x60x60 cm para especies arbóreas o arbustivas de gran tamaño y de 20x20x20 para arbustivas y herbáceas en zonas próximas al cauce, garantizando una plantación eficiente y homogénea.
- En **zonas inaccesibles para maquinaria**, se pueden emplear estacas de sauces y chopos insertándolas con batestacas por el corte en testa y con la punta biselada para mejorar su enraizamiento, directamente introducidas en el terreno húmedo.

Pueden realizarse plantaciones en los huecos entre piedras de una escollera moviendo ligeramente éstas y añadiendo tierra vegetal si fuera necesario.

Es aconsejable que la planta permanezca en la zona un tiempo para reducir el estrés y que la plantación se realice enterrando completamente el cepellón, compactando después el terreno manualmente para mantener la planta adecuadamente colocada.

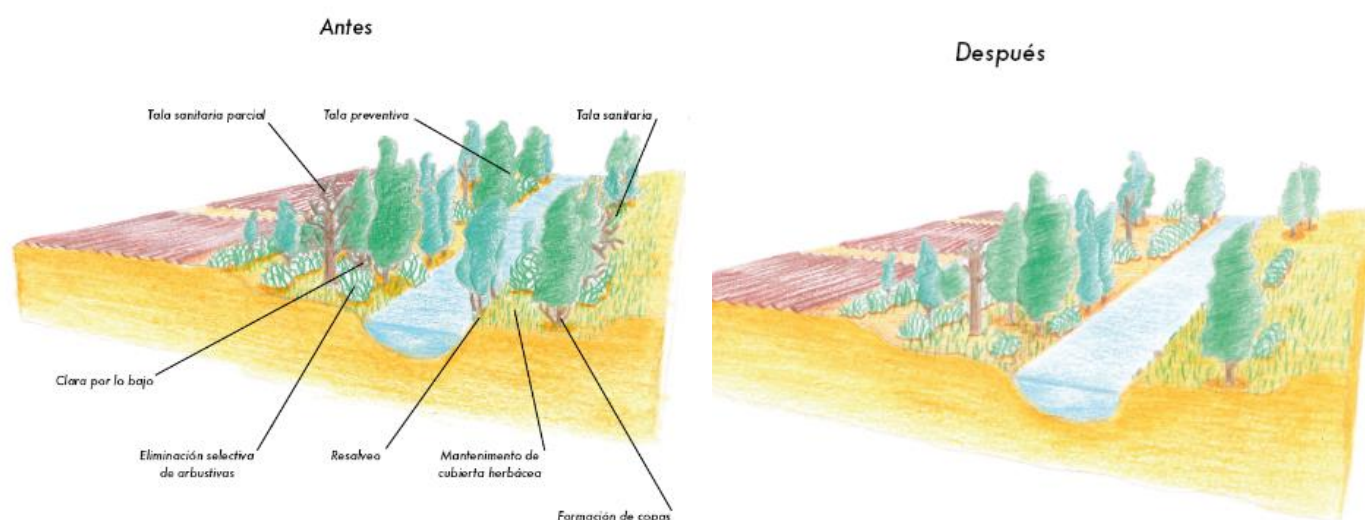
- **Siembra a voleo:** consiste en la dispersión aleatoria de semillas sobre el terreno en una densidad de 15 g de semillas por m² aproximadamente. Suele utilizarse para plantas herbáceas que germinen bien en superficie como refuerzo a una plantación. No necesita mantenimiento ni riego, tampoco apertura de hoyos ni movimientos de tierra, por lo que los costes son bajos. Solo es apto para zonas con pendiente menor del 20% y para algunas especies de las cuales hay que contar con semilla de procedencia local. No se puede controlar la germinación ni la época de siembra esperando a aprovechar las lluvias, por lo que el éxito puede ser dispar. Puede realizarse una hidrosiembra juntando las semillas con agua a presión, que es más eficaz, pero requiere de maquinaria especializada, por lo que se recomienda únicamente en proyectos que acompañan a obras de bioingeniería.

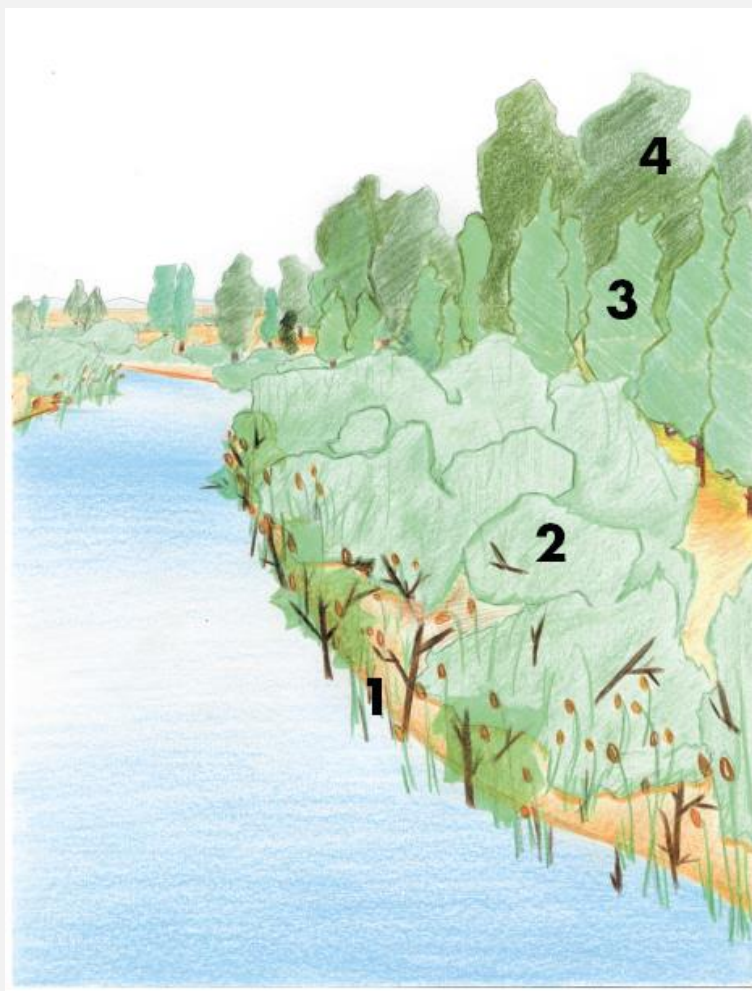
PROTECCIÓN Y ENTUTORADO:

- Las jaulas pueden atrapar ramas y restos durante crecidas, aumentando la presión del agua sobre la estructura, por lo que se recomienda el uso de protectores rígidos (30-60% de sombreado) con diámetros de 9-11 cm (para plantas <3,5 m) o protectores ocres de tronco enrollables (para plantas >3,5 m).
- Los tutores serán con postes de madera tratada (vida útil >20 años) o castaño (vida útil <5 años), fijados con batestacas y asegurados con bridas a dos alturas.
- En zonas con presencia de ganado o fauna herbívora, se recomienda instalar un alambre liso a 1,20 m de altura, uniando los tutores o utilizar protectores cactus en hierro acerado triple galvanizado.

RECOMENDACIONES

Las plantaciones se organizan en bandas riparias, con especies seleccionadas según su tolerancia a la humedad y su función ecológica, generando una estructura arbustiva y arbórea equilibrada. Las labores de tratamientos selvícolas de la ficha anterior pueden generar esta estructura previamente a la plantación.





Esquema teórico de variación transversal de la ribera.

En ríos permanentes se puede hablar de la siguiente estructura:

Banda 1 (zona de máxima influencia del agua, próxima al cauce):

- Especies dominantes: sauce (*Salix eleagnos*), taray (*Tamarix canariensis*), sauce cenizo (*Salix salviifolia*).
- Densidad: 500 plantas/ha.

Banda 2 (zona intermedia, con menor inundación frecuente):

- Especies dominantes: sauce (*Salix glutinosa* y *Salix purpurea*),
- Densidad: 375 plantas/ha.

Banda 3 (zona de transición a estrato arbóreo):

- Especies dominantes: sauce (*Salix alba*); escaramujo (*Rosa canina*), majuelo (*Crataegus monogyna*).
- Densidad: 375 plantas/ha

Banda 4 (zona de estrato arbóreo):

- Especies dominantes: fresno de hoja estrecha (*Fraxinus angustifolia*), olmo (*Ulmus minor*).
- Densidad: 250 plantas/ha

Zona de transición a ecosistemas terrestres:

- Especies dominantes: encina (*Quercus ilex*), almez (*Celtis australis*), espino negro (*Rhamnus lycioides*), madroño (*Arbutus unedo*).
- Densidad: 200 plantas/ha

En caso de **ríos temporales**, con un régimen hidrológico muy diferente, la vegetación suele formar manchas dependiendo de la cercanía al nivel freático. Se observan herbáceas y algunos arbustos adaptadas a crecidas y episodios de avenidas, flexibles y con alta capacidad de regeneración, en el fondo de valle; y arbustos y herbáceas adaptadas a la escasez de agua en los taludes.



En estos cauces lo prioritario suele ser trabajar sobre los problemas que generan la pérdida de suelo en la cuenca para revertir la erosión de taludes y la caída de vegetación de ribera existente.

Los cambios en usos del suelo, prácticas agrícolas que eliminan la vegetación herbácea, o falta de drenaje en los caminos, generan erosiones que colmatan los cauces y erosionan los márgenes, dando lugar a pérdida de la vegetación de ribera.

En estos casos, se controla la retirada de los restos que obstaculicen según la *ficha B-1 Gestión de madera*.

LIMITACIONES

Condiciones edáficas y freáticas: La plantación será menos efectiva en terrenos con suelos compactados, con escasa permeabilidad o sin acceso al nivel freático.

Condiciones climáticas: Las especies seleccionadas deben ser compatibles con la climatología local y resistentes a posibles eventos extremos como heladas, sequías o crecidas intensas.

Mantenimiento inicial: Es necesario un seguimiento riguroso en los primeros años para garantizar el éxito de la revegetación, especialmente en lo que respecta al control de la competencia vegetal y la reposición de marras.

Impacto en la dinámica fluvial: La revegetación debe planificarse cuidadosamente para no generar cambios negativos en la morfología del cauce, como la desviación del flujo hacia márgenes opuestas o la acumulación de sedimentos en zonas inadecuadas.

Interferencia con actividades humanas: En zonas con usos agrícolas, ganaderos o recreativos, es posible que se requieran medidas adicionales de protección para evitar daños en la vegetación.

VIGILANCIA Y MANTENIMIENTO

Generalmente en la primavera posterior a la plantación han de realizarse trabajos para el control del crecimiento de vegetación en los alcorques, eliminar vegetación exótica que se detecte o aporcar la tierra alrededor del tallo para protegerla de las altas temperaturas del verano. Realizar riegos de apoyo en períodos secos, reposición de marras (hasta un 20%) o control de especies invasoras y ajuste de tutores/protectores.

Eliminación de especies invasoras acuáticas

A-4

TEMPORADA RECOMENDADA DE ACTUACIÓN

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para labores de retirada de la planta: de mayo a noviembre, con una periodicidad de dos jornadas a la semana.

DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS

La **vegetación acuática** contribuye de forma muy significativa en el proceso de autodepuración de los cauces y protege el lecho frente a la erosión, pero existen en nuestros cauces especies de **plantas acuáticas invasoras** ([Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras](#), Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto) que modifican las propiedades físico-químicas del agua por causa de la eutrofización y la falta de luz en el cauce y, constituyen una de las principales causas de pérdida de biodiversidad en el mundo, así como impactos económicos en agricultura, actividad forestal, pesca o infraestructuras y en la salud humana por medio de alergias o patógenos tropicales.

Tres ejemplos que generan problemas en la cuenca hidrográfica del Tago. Su erradicación es compleja y se han realizado en la cuenca distintas actuaciones que se detallan a continuación. Si bien, se recomienda la vigilancia continuada para una detección temprana:

***Ludwigia ssp.* (Duraznillo de agua):** Planta acuática de origen americano, emergente, perenne, rizomatosa y enraizante, que se reproduce a través de semillas presentes en frutos flotantes y por fragmentos de la propia planta, lo que le confiere una alta capacidad de dispersión y por tanto de invasión.

***Azolla filiculoides* o helecho de agua:** Son plantas acuáticas flotantes, de hojas pequeñas con raíces cortas. Frondes divididos cuyo color oscila entre rojo y púrpura a pleno sol y de verde pálido a verde azulado en la sombra. Flotan en la superficie del agua por medio de pequeñas escamas muy numerosas, con sus raíces flotando bajo el agua. Se propaga fácilmente sobretudo en aguas con alto contenido en fósforo.

***Eichhornia crassipes*. (Camalote o Jacinto de Agua):** es una especie invasora exótica de la que ya se cuentan criterios orientadores para su erradicación como la [Estrategia de control](#) editada por el MITERD en 2019. Las semillas pueden conservar su capacidad germinativa entre 5 y 28 años y la iluminación alta y las oscilaciones de temperatura, que suelen coincidir con fuertes cambios en el nivel de las aguas, favorecen la germinación. Durante los estudios realizados en la cuenca del Guadiana se han encontrado frutos con más de 400 semillas, lo que puede dar idea de la capacidad invasiva de esta planta mediante reproducción sexual.

Trabajos realizados para el control de invasoras acuáticas:

- **Extracción mecánica** de la planta y los 30-40 centímetros de suelo donde se enraiza con retroexcavadora y cuadrilla de trabajos forestales.



Rebrote en la totalidad de la superficie tratada.

Riesgo de dispersión por medio de los fragmentos liberados en la retirada.

- **Extracción manual y periódica** de la planta en superficie.



Riesgo de dispersión por medio de los fragmentos liberados en la retirada.

- **Extracción manual en seco** de la planta cuando desaparece la lámina de agua.



Dificultad de aplicación en terreno fangoso.

Riesgo de dispersión por medio de los fragmentos liberados en la retirada.

- **Instalación de barrera flotante** para minimizar la expansión aguas abajo. Requiere revisión periódica y retirada manual de la planta que haya podido saltar además del resto de técnicas de eliminación de la planta retenida.
- **Tratamiento con ácido acético al 30%** en medio terrestre (eficacia reducida en medio acuático, similar a eliminar la planta de la superficie). Se trata de un herbicida no sistémico y por tanto se han dado resultado irregulares.



Eficaz en las zonas secas ya que quema la parte aérea. Aunque no la elimina por completo rebrotando más pequeña y de porte rastrero.



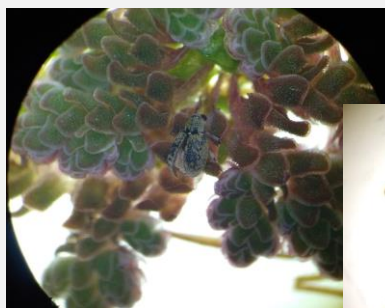
Ineficaz donde se mantiene la lámina de agua ya que rebrota la parte sumergida.

- **Sombreado** con lámina de polietileno de alta densidad. Instalación en primavera y mantenimiento de un año
- **Desherbado térmico**. Técnica aún en etapa experimental mediante producción de incendios con aire caliente propulsado.

- **Control biológico.** El gorgojo de la azolla, *Stenopelmus rufinus* Gyllenhal, 1835, es un coleóptero devorador natural de *A. filiculoides*, es de origen norteamericano, de la región sur de Estados Unidos desde California hasta Florida y del norte de Méjico y su ciclo biológico está completamente ligado al del helecho, sirviendo de alimento tanto a las larvas como a los adultos.

En mayo de 2025, en la población de azolla de la antigua presa de la Alberca en Cenicientos, Madrid, se tomaron muestras en las que aparecieron varios ejemplares del gorgojo de la azolla *Stenopelmus rufinus*.

Parece que la azolla queda latente en invierno, sufre un crecimiento exponencial en primavera, el gorgojo se empieza a reproducir, la diezma, y con el aumento de las temperaturas, la azolla no es capaz de regenerarse de nuevo y permanece latente hasta su crecimiento de la siguiente primavera



RECOMENDACIONES

Para la retirada manual de *Ludwigia*, realizar el acopio de la planta extraída en la orilla sin que la lámina de agua la alcance en la próxima etapa de aguas vivas. Dejar secar al sol y tratar con ácido acético al 30% para evitar rebrote. Propuesta de cuadrilla con o sin embarcación para retirada en zonas de gran calado.

Promover el flujo de crecidas. Las **crecidas** suponen el mejor sistema de control de estas especies ya que son capaces de arrancar o controlar el aumento de la especie.

Alternar zonas de sombra y luz aguas arriba para evitar el excesivo desarrollo de las praderas acuáticas.

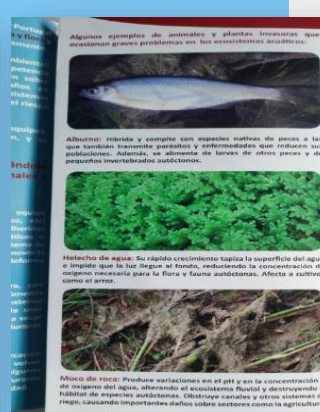
LIMITACIONES

El tratamiento de los restos vegetales ha de ser muy cuidadoso con el fin de evitar la propagación en los lugares de paso o deposición de la misma.

VIGILANCIA Y MANTENIMIENTO

Es imprescindible la vigilancia, detección temprana y una rápida respuesta de retirada periódica de la planta.

Es prioritario la divulgación de información y educación ambiental para sensibilizar a los usuarios del río, que son potenciales distribuidores de estas especies. También pueden incluirse protocolos de lavado y desinfección de embarcaciones y equipos.



Gestión de madera y otros restos vegetales

B-1

TEMPORADA RECOMENDADA DE ACTUACIÓN

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS

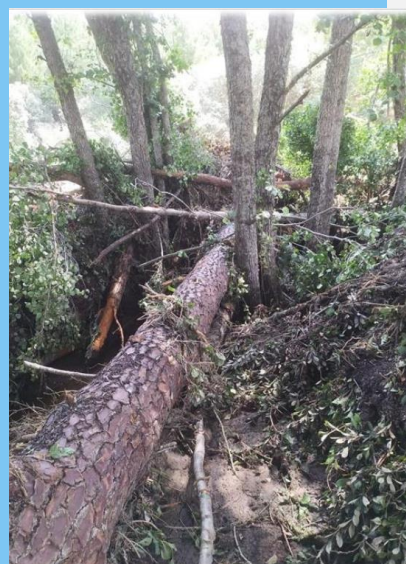
La acumulación de madera y otros restos vegetales es un elemento fundamental como refugio y alimento para la fauna acuática así como modelador de la morfología del cauce, reteniendo sedimentos y materia orgánica. La madera que sobresale fuera del nivel del agua ayuda a libélulas y efémeras a emerger desde el estadio larval al adulto, en el que necesitan un espacio terrestre.

Se dedican grandes recursos a la retirada de troncos en el cauce, a veces únicamente por razones estéticas. Ahora que se conocen todos los beneficios que los restos vegetales proporcionan, debería revisarse su eliminación con el objetivo de evitar los taponamientos en infraestructuras aguas abajo o de que se generen aumentos de la lámina de agua aguas arriba.

Al eliminarlos, aumentará la velocidad del agua y su capacidad de arrastre por lo que puede provocar la eliminación de lugares propicios de desove pero también mejorar las cualidades físico-químicas de oxigenación y reducir la eutrofización provocada por aguas estancadas.



Por estos motivos, la gestión de madera y restos vegetales ha de ser estudiada en función de los escenarios de conservación y mantenimiento que tenga el tramo de cauce a tratar.



Arroyo del Larguijo, TTMM Descargamaría y Arroyo de la Parra, TTMM Moraleja (Cáceres)

Únicamente se debería retirar madera y otros restos vegetales cuando:

- Existan acumulaciones en el entorno de puentes u otras estructuras que puedan generar riesgo de inundación
- En áreas navegables o de tránsito de piraguas
- En las cercanías de zonas urbanas a la vista de un riesgo para las personas
- Entre infraestructuras contiguas
- Cuando las acumulaciones suponen una barrera infranqueable para la fauna piscícola
- Tramos regulados que por sí mismos no tengan capacidad de transporte.

La madera puede aparecer en el cauce a causa de movimientos de ladera in situ o arrastrados por la corriente, efecto de la erosión e incisión por la impermeabilización de la cuenca o tramos confinados por encauzamientos, por causa de los picos de caudal provocados por EDARs o hidroeléctricas o por la desaparición de la cubierta vegetal en grandes incendios forestales, entre otros motivos.

Pueden aparecer fragmentos o árboles completos con raíces incluidas. Las acumulaciones de madera son menos frecuentes cuanto más ancho y caudaloso es el río ya que su capacidad de transporte es mayor. Esta capacidad de movilización depende también de la longitud, diámetro y orientación de las piezas.

En los ríos de mayor caudal pueden darse acumulaciones de madera en barras o terrazas de los márgenes y quedan a menudo fuera del flujo de aguas ordinarias por lo que acaban dando lugar a formaciones geomorfológicas de gran diversidad y productividad. La estabilidad de la pieza depende de su posición, ángulo de orientación con respecto a la corriente y porcentaje de anclaje al terreno.

Según esta estabilidad, en época de crecidas puede frenar la velocidad del agua lo que proporciona un refugio para ciertas especies a la vez que disminuye la potencia del agua.

Los objetivos a conseguir en el tramo pueden ser:

Mantenimiento de las infraestructuras de paso y drenaje para reducir el riesgo por "efecto presa" mejorando la capacidad de evacuación

Recuperar condiciones hidromorfológicas de los ecosistemas fluviales añadiendo complejidad al sistema.

Previamente....

- Estimar los volúmenes de los restos acumulados y caracterizarlos por su tipología y tamaño y destino final: trituración, astillado, quema o vertedero.
- Análisis del origen de los restos.
- Análisis del estado fitosanitario, composición y estructura de los restos.
- Estudio del posible impacto derivado de la retirada en fauna y vegetación aguas abajo.

Retirada...

- Retirada empleando medios manuales o mecánicos
 - Cuadrilla de trabajos forestales y motosierra. Pueden emplearse métodos de saca con cables y ganchos en lugares de difícil acceso.
 - Skidder o tractor forestal de ruedas o de orugas en suelos con baja capacidad de carga.
 - Camión con garra forestal para carga y transporte a vertedero.



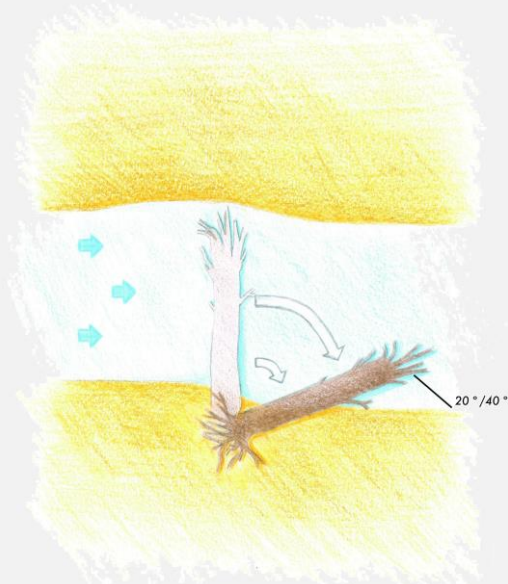
Río Ambroz, TTMM Hervás (Cáceres)

- Tronzado y apilado fuera de la zona de flujo preferente.
- Triturado, astillado, quema o transporte a vertedero autorizado:
 - Triturado o astillado para reutilizar el material *in situ* como mantillo. Con motodesbrozadora de disco o tractor con desbrozadora de martillos, cadenas o cuchillas. Con astilladora móvil.
 - Quema controlada previa autorización. Sin necesidad de maquinaria ni transporte, pero sí de medidas preventivas para minimizar el riesgo de incendio.
 - Transporte a vertedero si no es posible su utilización *in situ*.
- Aprovechamiento de leña vecinal.
- Reutilización en labores de estabilización de márgenes mediante técnicas de bioingeniería.

RECOMENDACIONES

Revisar si su retirada puede generar otras afecciones o afectar al equilibrio biológico.

Quizá sea oportuno únicamente su reorientación en el sentido de la corriente (en un ángulo entre los 20º y 40º o su retirada parcial.



Si el estudio del tramo a tratar deriva en un mantenimiento y conservación en el que la madera muerta suponga un elemento de biodiversidad, se proponen distintas gestiones para introducir madera en el cauce:

GESTION PASIVA: proteger una franja de vegetación de ribera de 20-40 m de ancho (dependiendo de cada cauce y de la pendiente de su orilla, pero más o menos tan ancha como la altura de sus árboles dominantes) para que los árboles vayan cayendo al cauce y protejan la ribera de la erosión a la vez que mejoran la renovación de vegetación. Además de proporcionar madera muerta, mejorará el ecosistema fluvial filtrando contaminantes, regulando nutrientes, luz y temperatura.

GESTION ACTIVA: reintroducción de troncos en proyectos de restauración con el objetivo de recuperar la complejidad estructural de los cauces y sus hábitats. El material introducido debe ser estable por lo que puede necesitar ser anclado al lecho o a las orillas. Además hay que vigilar que las acumulaciones no produzcan aumento del riesgo a los bienes y personas ni un obstáculo infranqueable a la fauna piscícola.

ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS:

- Se recomienda aumentar la rugosidad del lecho y márgenes, aguas abajo de presas y azudes para disipar energía, mitigar la erosión y prevenir la caída de material vegetal de las orillas.
- Restaurar las superficies afectadas por incendios forestales mediante restauración hidrológico-forestal con el fin de evitar el exceso de restos en los cauces.
- Construcción de balsas de tormenta previas a las EDARs y zonas urbanas para laminar los efectos de las lluvias de alta intensidad y tener un espacio de recogida de acumulación de materiales flotantes.

LIMITACIONES

La retirada de material no debería desestabilizar los taludes ni destruir el lecho del cauce si se utiliza maquinaria pesada.

No debe dejarse los restos de los trabajos en la orilla durante periodos de crecida con el fin de evitar nuevos bloqueos.

Deben respetarse los posibles refugios de fauna y/o especies amenazadas.

VIGILANCIA Y MANTENIMIENTO

Los materiales que pueden iniciar un tapón en una infraestructura han podido quedar colocados en una posición desfavorable en la última crecida. Es recomendable la revisión del cauce después de la avenida con el objeto de localizar posible acumulaciones que generen problemas en la siguiente.

Gestión de sedimentos

B-2

TEMPORADA RECOMENDADA DE ACTUACIÓN

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

El periodo de actuación tendrá en cuenta la temporada de freza de las distintas especies piscícolas del río, ciprínidos, salmónidos, etc. Por lo que habrán de realizarse estudios previos de fauna en el tramo de trabajo para adecuar las actividades en las épocas recomendadas para cada especie.

DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS

Los sedimentos son componentes clave de los ecosistemas acuáticos. Están formados por partículas sólidas de diversos tamaños, que forman el lecho y la orilla de los ríos y sus llanuras de inundación, de los lagos, de los estuarios y de los ecosistemas costeros. Los sedimentos actúan como anfitriones de todas las categorías de especies acuáticas, incluidas las plantas acuáticas y ribereñas, que los utilizan como sustrato, los peces que utilizan los sedimentos como lugares de desove, y diferentes organismos bentónicos (por ejemplo, los invertebrados) que los utilizan como hábitat. Por lo tanto, desempeña un papel vital para los ecosistemas. Además, los sedimentos prestan importantes servicios a los ecosistemas, como el equilibrio de la morfología fluvial y costera, la contribución a la conexión entre las aguas superficiales y las subterráneas, el aumento de la fertilidad del suelo, la contribución a la depuración natural del agua, la mitigación de los efectos negativos de los fenómenos de caudal extremo, etc.

Los sedimentos entran principalmente en los sistemas fluviales a través de la erosión y la entrega en la cuenca fluvial, y son transportados desde la cabecera hasta el mar. Los sedimentos entran en los ecosistemas costeros desde los ríos, desde la erosión de los acantilados costeros o desde fuentes marinas. Los procesos dinámicos dan forma tanto a los ríos como a las costas y determinan su morfología.

Cuando las actividades humanas interfieren en la cantidad (exceso o déficit) o la calidad de los sedimentos, se hace necesaria la gestión de estos. Se recomienda aplicar el concepto de "*planificación de la gestión integrada de sedimentos*", que se define en el contexto de este documento, como un enfoque que reconozca la escala del sistema (de la fuente al mar) en la que operan los procesos relacionados con los sedimentos, y los alinea, de forma coherente, con los objetivos de las políticas medioambientales, así como con los derivados de las actividades socioeconómicas (por ejemplo, la navegación, la mitigación del riesgo de inundación, la producción de energía hidroeléctrica y el riego).

El Ministerio publicó en junio de 2023 la [adaptación](#) a los ríos españoles de la guía Nº 24 del ECI "Integrated Sediment Management. Guidelines and good practices in the context of Water Framework Directive" (CE, 2022). Además se han incorporado casos de estudio y ejemplos de trabajos ya realizados en las cuencas españolas y a continuación se resumen el caso del arroyo Culebro, en la CHTajo.

CASO DE ESTUDIO 4.10: Estudio de la situación actual, diagnóstico y propuesta de mejora de la cuenca del arroyo Culebro. (Guía Gestión Integrada de Sedimentos, DMA, 2023)

AUTORÍA; Montaña Cepa Eugenio y Nerea Violat Lara

Desde la década de los años 60 del pasado siglo, la cuenca del arroyo Culebro ha sufrido una profunda transformación en cuanto al uso del suelo, habiéndose incrementado notablemente la superficie urbanizada en detrimento de otros usos, generándose así un efecto de impermeabilización del suelo (la superficie impermeabilizada en la cuenca ha pasado del 2,5% en 1956 a más del 33% en la actualidad), un aumento de la escorrentía superficial de la cuenca y, por tanto, de los caudales circulantes por el arroyo en episodios de precipitaciones. En este sentido, se estima que los caudales medios mensuales circulantes en la actualidad son del orden de entre 10 y 100 veces superiores a los caudales medios que circularían por el cauce debido a las escorrentías naturales y que los caudales punta son del orden de 10 veces los recogidos en 1956.



Como resultado del estudio se ha podido obtener una cartografía de zonas de erosión/sedimentación de la que se deduce que el cauce del arroyo Culebro presenta diversas tipologías y grados erosivos. Destacan los procesos de incisión del cauce por disminución de la cota del lecho por arrastre y lavado de sedimentos y los de erosión activa de las márgenes, proceso que da lugar a orillas más o menos verticales con alturas que varían entre los 2 y 4 metros.

El objetivo principal de las actuaciones planteadas reside en recuperar el equilibrio hidrodinámico del arroyo Culebro favoreciendo los procesos de sedimentación de sólidos en arrastre frente a los procesos de erosión, buscando con ello alcanzar la pendiente de equilibrio del cauce estimada en 0,0034 m/m. Dada la fuerte antropización de la cuenca, la dinámica erosiva y los usos e infraestructuras localizadas en las inmediaciones del cauce del arroyo, la solución adoptada se fundamenta en el empleo de un conjunto mixto de actuaciones no estructurales, actuaciones basadas en la bioingeniería y actuaciones estructurales.

La retirada puntual de sedimentos sólidos procedentes de acarreos o arrastres puede ser necesaria si éstos suponen un riesgo a la libre circulación de caudales, generan un remanso o incluso inundación de los márgenes. Debe realizarse esta retirada en:

- Zonas urbanas o periurbanas con riesgo para las personas o bienes
- Infraestructuras o bienes que sea necesario defender
- Tramos regulados que no tengan capacidad natural de arrastrar sedimentos
- Hábitats en los que el remanso producido genere contraindicaciones de sus valores naturales.

Previamente...

Deben analizarse la toxicidad de los lodos o sedimentos antes de su movilización y posible reutilización y valorización. Ha de cuantificarse el volumen a extraer mediante batimetrías del lecho y realizarse análisis granulométricos para su caracterización.

El estudio del origen y las causas que provocan la acumulación es importante así como la determinación del destino en caso de retirada. Los sedimentos se retirarán a vertedero autorizado como norma general, aunque también se puede autorizar su distribución aguas abajo del punto de eliminación para que sean movilizados.

Retirada...

- Replanteo de la cuña de sedimentos a retirar en los ejes longitudinal, transversal y vertical del cauce.
- Retirada mediante medios manuales o mecánicos con retroexcavadora de orugas intentando en lo posible actuar desde los márgenes y desde aguas abajo hacia aguas arriba
- Acopio de sedimentos fuera del cauce para proceder a su secado antes del transporte
- Transporte al lugar convenido, tierras de cultivo de los lodos aptos para su uso como fertilizante, aguas abajo para la reintroducción de sedimento o a vertedero en caso de lodos tóxicos.
- Estabilización de taludes en los terrenos afectados mediante bioingeniería para evitar el desarrollo de colonizadoras invasoras.



RECOMENDACIONES

Identificar los lugares protegidos con especies o hábitats prioritarios para evitar las operaciones de movimiento de sedimentos en esas zonas.

Tener en cuenta los ciclos biológicos para evitar los periodos de freza o reproducción.

El acercamiento del nivel freático puede hacer que la vegetación acuática o ribereña aumente su propagación. Para esto, es aconsejable dejar árboles que generen sombra y controlen la propagación.

Planificar el traslado y deposición de sedimentos; el lugar no debe generar más inestabilidad en el sistema y debe considerarse los lugares del cauce donde hay falta de sedimento.

A medio plazo, debería mitigarse el efecto de las presiones e impactos que están produciendo la acumulación de sedimentos en lugar de retirarlos periódicamente. Se proponen las siguientes acciones:

- Repoblaciones forestales en la cuenca vertiente para evitar la pérdida de suelo
- Regeneración de la vegetación riparia para favorecer la estabilización de taludes
- Simulación de avenidas generadoras aguas abajo de las presas para favorecer la movilización
- Traslocación de sedimentos aguas abajo de las presas para evitar la incisión
- Mejorar la sección de evacuación de las infraestructuras de drenaje que puedan generar retención de sedimentos.

LIMITACIONES

No ubicar los sedimentos longitudinalmente en los márgenes a modo de mota ya que esto supone añadir velocidad al flujo y generar posibles problemas aguas abajo.

Evitar la época de migración y freza de las especies piscícolas: mayo-junio para ciprínidos y noviembre-diciembre para salmónidos. Y evitar la época de nidificación y cría de las especies vulnerables o sensibles presentes en la zona.

VIGILANCIA Y MANTENIMIENTO

Estudiar cuál es la causa de la acumulación de sedimentos si es recurrente para solucionar el problema en el origen y evitar la retirada del sedimento anualmente.

Realizar jornadas de comunicación y divulgación de los trabajos a realizar con anterioridad para explicar los beneficios de las actuaciones que se van a realizar.

Retirada de escombros y otras basuras

B-3

TEMPORADA RECOMENDADA DE ACTUACIÓN

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Se recomienda la retirada de escombros y basuras en cualquier época del año que los caudales permitan su retirada pero se marcan los meses de verano como propicios por los bajos niveles de caudal.

DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS

Durante muchos años los ríos han sido considerados un lugar óptimo para la deposición de basuras, además de que el propio flujo y drenaje hace que acaben en él todo tipo de residuos urbanos o de fincas agrícolas como plásticos, cuerdas o envases.

Se considera basura a todo tipo de material artificial metálico, de plástico o nylon que se encuentre en el cauce y en la ribera y no debe confundirse con vegetación invasora que habrá de ser tratada según figura en la *ficha A2 y/o A4*, o incluso vegetación autóctona de la que puede no entenderse su función.

RECOMENDACIONES

El mejor método de recogida de residuos es la recogida manual para evitar el deterioro y arranque de vegetación de ribera.



Debe hacerse una buena gestión de los residuos, intentando en la medida de lo posible el reciclado de los mismos y teniendo especial cuidado con los residuos peligrosos como pueden ser hierros oxidados o restos de materiales químicos.

LIMITACIONES

- No abandonar los residuos extraídos cerca del lecho o la ribera y asegurarse de su deposición en vertedero o punto limpio.
- No realizar las acciones de retirada de residuos en temporada de reproducción o nidificación.

VIGILANCIA Y MANTENIMIENTO

Siempre que se pueda identificar al infractor, le corresponderá a éste la retirada de residuos. Los Ayuntamientos cuentan con las Leyes de Bases de Régimen Local y de residuos y suelos contaminados para actuar en estos casos

Estabilización de márgenes erosionados

C-1

TEMPORADA RECOMENDADA DE ACTUACIÓN

E F M A M J J A S O N D

DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS

La erosión de los taludes de las riberas es un proceso natural dentro de la dinámica fluvial, pero puede intensificarse debido a factores como la acumulación de restos, el acceso de personas o ganado al agua y la alteración del régimen hidrológico. En estos casos, el ensanchamiento del cauce en una zona suele estar compensado por la sedimentación en otra. Sin embargo, en áreas habitadas o con infraestructuras cercanas, la restauración de los taludes es esencial para prevenir una mayor erosión y evitar la pérdida de caminos, edificaciones o terrenos de cultivo.

La estabilización o la erosión de los taludes está íntimamente relacionada con la incisión en el lecho del cauce debido a la necesidad de equilibrio en el caudal sólido. Por tanto, habrá de estudiarse con detenimiento las causas de esta erosión/estabilización para no generar problemas futuros de incisión aguas arriba.

La reparación de márgenes erosionados busca estabilizar los taludes afectados, minimizar la pérdida de suelo y restaurar la vegetación ribereña. Se recomienda emplear soluciones basadas en la naturaleza, como técnicas de bioingeniería, que refuercen el terreno mediante la implantación de especies vegetales autóctonas y fomenten la recuperación del ecosistema fluvial en caso de ser necesaria una restauración del terreno por riesgo para personas o bienes.



ACTUACIONES DE RECUPERACION DEL DPH EN EL RÍO ARBILLAS. TTMM ARENAS DE SAN PEDRO (Ávila)

Debido a la presencia de una barra consolidada por la vegetación, los terrenos particulares en margen de erosión se vieron afectados.

Con el objetivo de recuperar el funcionamiento hidrogeomorfológico se retiran los árboles que generan obstáculo hidráulico, se elimina la barra de sedimentos consolidada y se rellena la zona de incisión estabilizando los taludes mediante trenzado simple del material vegetal eliminado.

Análisis del origen del problema: Identificar si la erosión se debe a obstáculos en el flujo de agua aguas arriba o tapones aguas abajo. En algunos casos, la simple eliminación de estos elementos puede reducir la erosión para que no se convierta en un problema recurrente.

Priorización de técnicas de bioingeniería: Siempre que las condiciones del cauce lo permitan, se deben emplear métodos que aprovechen el crecimiento radicular de especies vegetales para estabilizar los márgenes, reduciendo el impacto ambiental de soluciones rígidas como escolleras o muros de contención.

Selección de especies vegetales adecuadas: Utilizar especies autóctonas adaptadas a la dinámica fluvial, como sauces y chopos, que favorecen la retención de suelos y la recuperación del hábitat. (*Ver ficha A3*).

Revegetación progresiva: Implementar técnicas de plantación en bandas o bosquetes para evitar un impacto abrupto en la dinámica sedimentaria del cauce.

Uso de estructuras temporales: En zonas con fuerte erosión, combinar la vegetación con elementos como fajinas, empalizadas o mantas orgánicas que estabilicen el suelo mientras la vegetación se desarrolla.



Estabilización del talud de margen derecha. Garganta de Santa María, TTMM Candeleda (Ávila)

RECOMENDACIONES

Detectar el origen de la afección ya que suele deberse a elementos que obstaculizan el flujo aguas arriba o tapones aguas abajo. Analizar si con la simple acción de retirar estos obstáculos, la erosión cesaría.

Recurrir, siempre que las características del cauce y su objetivo de restauración lo permita, a técnicas de bioingeniería que sustenten el terreno con el propio crecimiento radicular de las especies vegetales.

LIMITACIONES

Condiciones hidráulicas extremas: En tramos con altas velocidades del agua o fuertes tensiones, algunas técnicas de bioingeniería pueden no ser suficientes, requiriendo refuerzos adicionales. Ha de tenerse especial cuidado en zonas de fuertes velocidades y tensiones del agua para colocar las técnicas que resistan estos esfuerzos con el fin de no generar más erosión en la siguiente crecida.

Evitar fijaciones innecesarias: No se deben intervenir márgenes en los que la erosión no genere riesgos significativos, ya que esto forma parte del equilibrio natural del cauce.

Época de actuación: Es recomendable evitar los trabajos durante periodos de reproducción de fauna o en fases de crecimiento vegetativo activo para minimizar los impactos en el ecosistema.

Necesidad de mantenimiento inicial: Las técnicas de bioingeniería requieren un seguimiento en los primeros años hasta que la vegetación se establezca completamente y pueda cumplir su función estabilizadora.

VIGILANCIA Y MANTENIMIENTO

Se recomienda la inspección periódica para detectar signos de erosión recurrente, así como de las estructuras temporales y retirada progresiva cuando la vegetación sea autosuficiente.

Eliminación de barreras

D-1

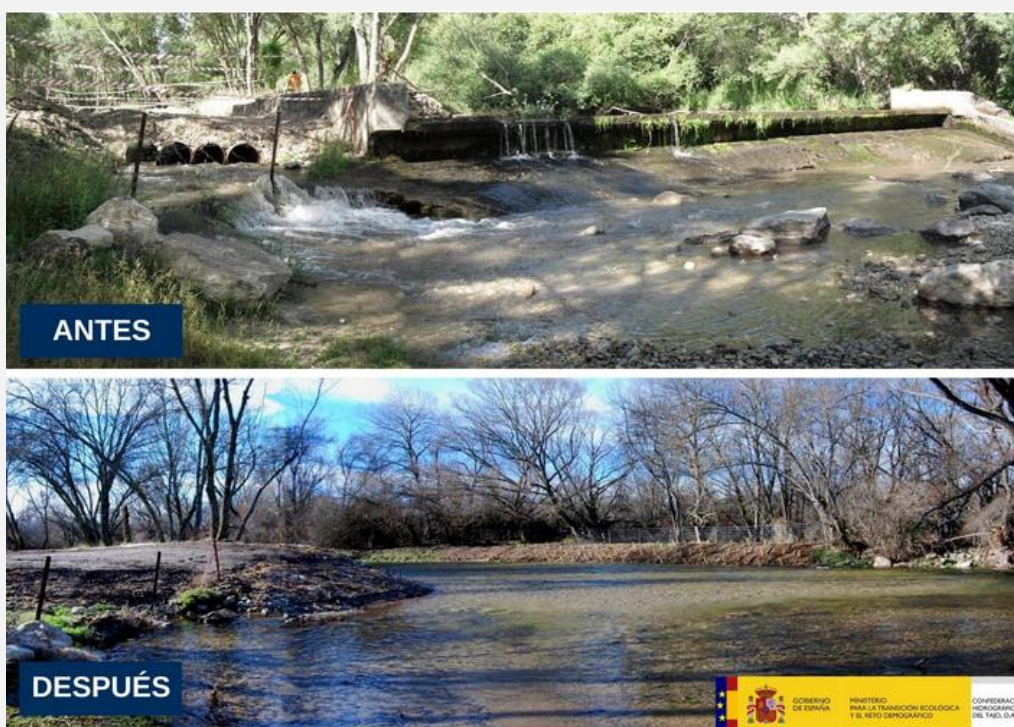
TEMPORADA RECOMENDADA DE ACTUACIÓN

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Se recomienda para estos trabajos la época de caudal bajo y sin que se afecte a la fauna piscícola del tramo. Deben realizarse estudios previos de fauna y flora para evitar que exista algún condicionante ambiental que recomiende la realización de los trabajos en una época concreta.

DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS

El eje longitudinal y transversal de los cauces ha sido modificado en numerosas ocasiones por la intervención humana, mediante la instalación de infraestructuras como azudes, vados y motas longitudinales. Estas estructuras han sido utilizadas históricamente para la generación eléctrica, el abastecimiento de agua, el riego y la protección de terrenos agrícolas o urbanos frente a inundaciones. Sin embargo, con el paso del tiempo, muchas de estas infraestructuras han quedado **en desuso** o han generado impactos negativos en los ecosistemas fluviales. Según el *Artículo 126 bis. Condiciones para garantizar la continuidad fluvial del RDPH* se ha de promover la retirada de estos obstáculos compatibilizándolos con el uso actual.



Eliminación de barrera en río Lozoya. Pinilla del Valle (Madrid).

La eliminación de estas barreras permite la restauración del régimen hidrológico natural, favoreciendo la conectividad fluvial y la libre circulación del agua, los sedimentos, los nutrientes y la fauna piscícola. Esta acción contribuye a mejorar la calidad del hábitat, reducir la erosión aguas abajo y fomentar la recuperación de los ecosistemas ribereños.

Desde el punto de vista social y económico, la restauración de ríos mejora el suministro de agua, reduce costos de mantenimiento de infraestructuras y fomenta el turismo y la pesca recreativa. Al devolverle a los ríos su curso natural, no solo se protege el medioambiente, sino que también se generan oportunidades para el desarrollo sostenible y el bienestar de las comunidades cercanas.

RECOMENDACIONES

- **Análisis previo:** Realizar estudios hidromorfológicos y ecológicos antes de intervenir para evaluar el impacto de la eliminación y evitar efectos no deseados, además de confirmar la situación administrativa de la infraestructura y su titularidad.
- **Gestión de sedimentos:** Determinar la cantidad y calidad de sedimentos retenidos y planificar su liberación de forma progresiva para evitar alteraciones bruscas aguas abajo o su traslado a plantas de reciclaje. Los sedimentos deberán dejarse en el río de forma que se distribuyan aguas abajo del cauce de forma natural durante las crecidas.
- **Control de especies invasoras:** Valorar la presencia de especies exóticas que puedan expandirse tras la eliminación de la barrera.
- **Coordinación con usuarios locales:** Informar y coordinar con comunidades locales, regantes y administraciones para minimizar conflictos de uso del agua.
- **Eliminación progresiva:** Retirar las barreras de forma gradual para permitir la reconfiguración natural del cauce sin impactos abruptos.
- **Restauración del ecosistema:** Favorecer la revegetación de las zonas recuperadas mediante especies autóctonas para estabilizar los márgenes y mejorar la biodiversidad.
- **Adaptación a eventos extremos:** Considerar estrategias complementarias como la creación de áreas de inundación controlada para gestionar avenidas sin comprometer infraestructuras clave.

LIMITACIONES

Impacto sobre usuarios: La eliminación de azudes, vados y motas puede generar oposición por parte de comunidades que aún los utilizan. Debe realizarse una información pública de calidad y recoger toda la información de las partes implicadas generando un espacio de diálogo y participación real.

Costes económicos: Dependiendo del tamaño y ubicación, la demolición de infraestructuras puede requerir una inversión considerable.

Alteraciones temporales del ecosistema: La liberación de sedimentos acumulados puede afectar temporalmente la calidad del agua y el hábitat aguas abajo.

Posibles afecciones a infraestructuras cercanas: La eliminación de barreras debe evaluarse considerando el posible impacto en puentes, diques o edificaciones próximas.

Necesidad de planificación hidráulica: Es fundamental evaluar el comportamiento del río tras la eliminación de las motas para evitar riesgos de erosión o inundaciones descontroladas.

Posible necesidad de medidas complementarias: En algunos casos, puede ser necesario implementar estructuras alternativas para garantizar la seguridad frente a crecidas.

VIGILANCIA Y MANTENIMIENTO

Monitorizar la evolución del cauce tras la eliminación de la barrera para detectar cambios en la geomorfología y calidad del agua. Evaluar la estabilidad de los márgenes tras la restitución del flujo natural y, si es necesario, implementar medidas de restauración vegetal. Realizar estudios de seguimiento de especies migratorias para comprobar la efectividad de la conectividad fluvial restaurada. Si se optó por una solución parcial, garantizar el correcto funcionamiento de escalas de peces, rampas o brechas en el azud.

EDUCACIÓN Y DIVULGACIÓN

El cambio en la mentalidad y sensibilidad de la población hacia un ecosistema sano hace imprescindible una comunicación científica de calidad. Por lo que se recomienda, **previamente a cualquier actuación**, una comunicación de los objetivos y las fases de ésta. Si bien las actividades relacionadas con la conservación y mantenimiento de cauces no son siempre proyectos de restauración fluvial, es conveniente al menos informar de las próximas actuaciones y de las ventajas de las mismas sobre la ciudadanía y sobre el ecosistema para asegurar el éxito de la propia actuación.

La educación científica accesible es necesaria para reducir la vulnerabilidad de la ciudadanía.



Jornadas de divulgación en La Cabrera y Life Alnus Taejo

RECOMENDACIONES GENERALES

- Seguir las recomendaciones de **seguridad y salud** estrictamente ya que los trabajos pueden realizarse en lugares alejados de los centros de asistencia médica.
- Evitar el empleo de material químico de desbroce con el fin de evitar la contaminación del acuífero y de los seres vivos piscícolas.
- Como norma general, se recomienda un **análisis previo** de las circunstancias para actuar sobre la base de los problemas y no tener complicaciones recurrentes.



En caso de actuaciones en situación de emergencia, revisar si la reposición a la situación anterior es la óptima o merece la pena pensar en una solución nueva que recupere la dinámica fluvial en la línea de lo expuesto en esta guía.

PRINCIPALES ENLACES DE INTERÉS

LEGISLACION:

- REGLAMENTO EUROPEO DE RESTAURACIÓN DE LA NATURALEZA
<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2024-81191>
- ESTRATEGIA NACIONAL DE RESTAURACION DE RIOS
<https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidraulico/estrategia-nacional-restauracion-rios.html>
- FUNDACION BIODIVERSIDAD. LINEAS DE ACTUACION
<https://fundacion-biodiversidad.es/lineas-de-actuacion/>
- INSTRUCCIÓN DEL SECRETARIO DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE PARA EL DESARROLLO DE ACTUACIONES DE CONSERVACIÓN Y MEJORA DE CAUCES Y DE PROTECCIÓN FRENTE A INUNDACIONES EN EL ÁMBITO TERRITORIAL DE LAS CONFEDERACIONES HIDROGRÁFICAS.
https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidraulico/estrategia-nacional-restauracion-rios/programa-de-proteccion-y-conservacion/INSTRUCCION_SEMA_CAUCES_2025.pdf

VISORES

- VISOR CARTOGRAFICO CONFEDERACIÓN DEL TAJO
<https://www.chtajo.es/visores-cartogr%C3%A1ficos>
- VISOR CARTOGRAFICO COMUNIDAD DE MADRID
<https://idem.madrid.org/visor/>
- VISOR CARTOGRAFICO EXTREMADURA
<http://www.ideex.es/IDEEXVisor/>
- VISOR CARTOGRAFICO CASTILLA Y LEÓN
<https://idecyl.jcyl.es/vciq/>
- VISOR CARTOGRAFICO ARAGÓN
https://aplicaciones.aragon.es/inagisweb/visor_inagageo.xhtml
- VISOR CARTOGRAFICO CASTILLA LA MANCHA
<https://castillalamancha.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=a8ef467d6441455d8e08c9d343908cb6>

WEB

- <https://restauraciontajoaranjuez.es/>
- <https://lifealnustaejo.eu/es/>

MANUALES

- 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.](#)
- Cabrero, A., & Magdaleno, F. (2014). [Buenas prácticas para el mantenimiento y conservación de cauces.](#)
- Díez, J.R., Sarriegi, M. & Elosegui, A. (2016). Editorial Milenio. [La madera muerta y la morfología fluvial: ecología y gestión.](#)
- MITERD. Estrategia Nacional de restauración de ríos [Publicaciones de la ENRR:](#)
 - Restauración de ríos: Guía metodológica para la elaboración de proyectos
 - Restauración de ríos: Guía metodológica para el diseño de procesos de participación
 - Guía de Gestión de Sedimentos.
 - Buenas prácticas en actuaciones de conservación, mantenimiento y mejora de cauces
- Confederación Hidrográfica del Segura, 2025. [Manual de gestión de la caña común.](#)
- Estrategia de gestión, control y posible erradicación del camalote. MITERD, 2019. https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/publicaciones/estrategias/estrategiadegestioneichorniacrassipes3deoctubre2019_tcm30-502314.pdf
- *Azolla filiculoides* en la Comunitat Valenciana. Distribución, Control y Medidas de Gestión. Generalitat Valenciana, 2019. <https://mediambient.gva.es/documents/91061501/109945340/Azolla+filiculoides+en+la+Comunitat+Valenciana.pdf/e0229f03-a397-49f7-8dd9-d5f86db5757e?t=1403599998653>
- Manual técnico para la gestión de la especie invasora *Acacia dealbata* LIFE INVASEP, 2018. https://www.researchgate.net/publication/326698344_Manual_tecnico_para_la_gestion_de_la_especie_invasora_Acacia_dealbata_Link
- Manual técnico para la gestión de la especie invasora *Ailanthus altissima* LIFE INVASEP, 2018 https://www.invasep.eu/el_proyecto.html
- Manual técnico de restauración de ríos y riberas. Life ALNUS. 2023 https://iaria.es/wp-content/uploads/2024/01/ALNUS_ES.pdf
- Medidas de prevención para la extensión de la enfermedad de origen fúngico de los alisos. Confederación hidrográfica Miño-Sil
- Manual de buenas prácticas para la gestión de especies de plantas invasoras en el ámbito fluvial de la CAPV, URA 2021. https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/especies_invasoras_ura/eu_def/adjuntos/URA_21_Manual_Esp_Veg_Inv_Manual_Web.pdf
- Manual de especies exóticas invasoras de los ríos y riberas de la cuenca hidrográfica del Duero, CHD, 2011. <https://www.chduero.es/documents/20126/427605/especies-invasoras-chd.pdf>
- Guía metodológica sobre buenas prácticas en restauración fluvial. Manual para gestores. Alfredo Ollero. 2015
- El gorgojo que controla la azolla, el helecho acuático invasor. Primera cita en la Comunidad de Madrid de *Stenopelmus rufinus* Gyllenhal, 1835. Colmenero Martín, I. Molina Plágaro, F. Cristóbal Aguado, J. M. Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA) Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior. Comunidad de Madrid

MANUALES INTERNACIONALES

- Guide á destination des riverains et usages de cours d'eau. Direction departamentale des territoires des Alpes de Haute-Provence.
https://www.dlva.fr/wp-content/uploads/2021/02/Guide_FINAL_PHOTO.pdf
- Guide de gestión de la vegetation des bords de cours d'eau. Agence de l'eau Rhin-Meuse, 2000
https://www.genieecologique.fr/sites/default/files/documents/biblio/guide_de_gestion_de_la_vegetation_des_bords_de_cours_deau.pdf
- Guide d'entretien de cours d'eau. Service Eau et Risques Unite Police des Eaux et Milieux aquatiques. DDTM du Pas-de-Calais
<https://www.pas-de-calais.gouv.fr/contenu/telechargement/28783/193560/file/Guide%20entretien%20cours%20d'eau%20-%20valid%C3%A9%20C3%A0%20la%20MISEN%20Strat%C3%A9gique%20du%2029-06-2016.compressed.pdf>

