

## FICHA DE LA TECNOLOGÍA

### ***Obras longitudinales de corrección de cauces torrenciales: Diseño de obras de adecuación de cauces***

#### TEMÁTICA

**Clasificación:** Sector Forestal

**Tema:** Obras de corrección en cauces y laderas

**Subtema:** Hidrotecnias de corrección de cauces

**Tipo:** Técnica

**Clasificación finalidad:** Restauración

**Objetivo:** Control del fenómeno torrencial

**Degradación afrontada:** Erosión en cauces

#### DESCRIPCIÓN

##### 1. INTRODUCCIÓN

El diseño de obras de adecuación de cauces está enmarcado dentro del diseño de obras longitudinales, y en un sentido más amplio dentro de la restauración hidrológico-forestal.

Contribuyen a reducir el fenómeno torrencial, porque evitan las inundaciones de los terrenos marginales de los cauces, definiendo una sección con capacidad de desagüe suficiente para evacuar los caudales de avenidas.

Las principales dificultades de este tipo de obras se presentan en el análisis y previsión de los fenómenos relativos al transporte de sedimentos y su influencia sobre la estabilidad del cauce modificado, tanto en lo que se refiere a la extensión de dicha influencia, como a su evolución en el tiempo.

##### 2. OBJETIVOS

El objeto principal de estas obras es el de modificar el cauce del río, aumentando su capacidad hidráulica. Dicha capacidad es función de la sección del cauce y de la velocidad media del flujo; a su vez, la velocidad depende del radio hidráulico (y por tanto de la sección), de la rugosidad y de la pendiente del cauce.

##### 3. DESCRIPCIÓN

Como ya se ha dicho anteriormente, estas obras buscan mejorar la capacidad hidráulica del cauce original, disminuyendo el calado para que de cabida a caudales mayores. Esto se consigue mediante los siguientes tipos de obras:

\* Limpieza. Se trata de la eliminación en el cauce de malezas y obstáculos de cualquier tipo con objeto de disminuir la rugosidad del mismo.

\* Dragados. Consiste en excavar el fondo o las márgenes del cauce, ampliando de este modo la sección. Hay que tener en cuenta que el dragado en tramos medios o bajos de un río no tendrá efectos duraderos, en general, si no se corrige el origen de la aportación de sólidos que transporta; en caso contrario, aquél seguirá aportando la misma cantidad de sólidos, que se depositarán nuevamente sobre la zona dragada, volviéndose muy rápidamente a la situación inicial.

\* Cortas. Se trata del acondicionamiento del cauce natural del río mediante la colocación de obras de defensa de márgenes (normalmente escolleras) y pequeñas obras transversales que dividen el río en tramos, suavizando la pendiente del cauce. Van acompañadas de trabajos de limpieza del cauce, que suponen un aumento de la velocidad y una disminución del nivel del agua. Se emplean en los tramos medios y bajos de los cursos de agua.

\* Cauces alternativos. Se emplean cuando en un río existe un excedente de caudal que no puede controlarse mediante otras actuaciones. Es frecuente su uso, a su paso por una población, cuando el río causa inundaciones periódicas que no pueden evitarse mediante el encauzamiento del cauce

## DESCRIPCIÓN

original. Consiste en habilitar un nuevo cauce que discurra fuera de la población y transporte parte o todo el caudal. Normalmente la solución más económica y más adecuada es, mediante la construcción de una estructura de control, dejar que circulen los caudales normales por el cauce existente, y los caudales de crecida, por el nuevo. Con esta solución se devuelven los caudales al río aguas abajo de la población, por lo que debe hacerse un estudio hidráulico completo para asegurar que el remanso que se produce hacia aguas arriba, no alcanza el tramo en el que se pretende rebajar los niveles. Se puede mencionar en este apartado el caso de los trasvases, que consiste en cauces alternativos que desaguan en otros ríos.

\* Encauzamientos. Son el conjunto de obras que se precisan para fijar en límites predeterminados el cauce de un río, con objeto de que la sección transversal resultante permita desaguar el caudal de avenida del periodo de retorno elegido. Es importante que la velocidad que se adopte sea aquella que no produzca erosiones en su contorno (depende de la naturaleza del material que reviste el encauzamiento); además es conveniente que si el agua arrastra material sólido éste no sedimente en el canal (canal rápido) y si en los depósitos dispuesto al efecto (plazoletas). Por último es aconsejable que el trazado sea lo más uniforme posible, evitando curvas innecesarias y adoptando radios amplios en las curvas que sean imprescindibles. Se pueden dividir estas obras a su vez en dos grupos:

\* Canalizaciones. Estas obras garantizan la estabilidad del cauce en el tramo donde se realizan, a la vez que permiten una mayor capacidad de transporte durante las crecidas. Dado su elevado coste, estas obras se suelen utilizar sólo para encauzar ríos a su paso por poblaciones.

\* Diques longitudinales. Pueden ser a su vez de dos tipos, por una parte los diques o malecones no sumergibles que restringen la inundación a la zona comprendida entre los mismos, y por otra parte los malecones sumergibles que definen un cauce de evacuación de avenidas ordinarias, mientras que cuando se produce una crecida, permiten la inundación de los terrenos situados aguas arriba. Debe tenerse en cuenta que los diques longitudinales o malecones impiden el drenaje de las laderas hacia el cauce, por lo que se les deberá dotar de un sistema de drenaje adecuado. Suelen emplear con éxito en zonas aún no muy pobladas, situándolos a suficiente distancia del río de forma que no afecten a la evolución del régimen y curso de éste. Además de la ventaja de no afectar el régimen del río, los diques pueden ser mucho más bajos, ya que la sección comprendida entre ellos es mucho mayor hidráulicamente, y además, los terrenos comprendidos entre ellos pueden utilizarse para actividades secundarias (cultivos estacionales, pastoreo, ocio, etc.), en épocas de caudales medios y de estiaje. Los encauzamientos más comúnmente aplicados en los torrentes son los siguientes:

- Encauzamiento escalonado con tramos erosionables. Se diseñan con estructuras longitudinales rígidas (muros cajeros resistentes) y pequeñas obras transversales (rastrillos), entre los cuales se dota al lecho de la pendiente de equilibrio, lo que hace al tramo no erosionable.

- Encauzamiento con canal rápido y solera resistente. Se realizan con obras longitudinales rígidas (muros cajeros resistentes) y solera rígida continua no erosionable (del tipo de hormigón ciclópeo o mampostería hidráulica); en ocasiones se recurre también al escalonamiento de la descarga mediante rastrillos.

- Encauzamiento naturalizado con lecho no erosionable. Se diseñan empleando materiales de revestimiento del lecho y márgenes que resistan la tensión tractiva de los caudales máximos. Es conveniente disponer, a intervalos regulares, unas estructuras transversales enterradas en el cauce (umbrales de fondo).

- Encauzamiento naturalizado con lecho erosionable. Se realizan con estructuras longitudinales flexibles (escolleras) o semiflexibles (gaviones). Es el que tiene menor aplicación en cauces torrenciales, y se emplea sólo en tramos de pequeña longitud cuando los materiales que transporta el torrente sean de escaso tamaño (menor o igual que el tamaño de las gravas). En el caso de estos materiales incluyan cantos rodados y bolos de gran tamaño, los impactos a que pueden estar sometidas estas estructuras, hacen que únicamente sea aconsejable el uso de la escollera, con piedras de gran tamaño y normalmente tomadas con hormigón.

En el caso de las ramblas, las obras de adecuación de cauces o defensa contra inundaciones más empleadas son también los encauzamientos. Los amplios cauces por los que circulan ordinariamente las aguas en estas zonas, favorecen el diseño de los encauzamientos por medio de umbrales de fondo y muros longitudinales, entre los que se encierra una amplia sección de desagüe. El único inconveniente que presenta este diseño, es que al permanecer inalterada la sección de desagüe de la

## DESCRIPCIÓN

rambla, el transporte de sedimentos no se altera, por lo que siguen predominando en esta zona los fenómenos de sedimentación. En ocasiones se puede optar por ampliar la sección de desagüe original, para que la elevación progresiva del lecho que implica los fenómenos de sedimentación, no suponga a medio y largo plazo la pérdida de eficacia de la obra.

### 4. APLICACIONES

En el diseño de estas obras, que conllevan la modificación del cauce del río para aumentar su capacidad hidráulica, deben considerarse, a parte de la sección del cauce y la velocidad del flujo, los efectos derivados del trazado del cauce, como son la sobreelevación y la pérdida de carga en las curvas. Las obras de adecuación de cauces se emplean para defensa frente a inundaciones de los terrenos e infraestructuras situados en las márgenes de las partes medias-bajas de las ramblas y los conos de deyección de los torrentes. Sin embargo, hay que tener en cuenta que sólo los trabajos de corrección de todo el problema torrencial, a través de la corrección del lecho de los cauces de aguas arriba y restauración de las laderas, con la disminución de los caudales líquidos y sólidos que ello implica, pueden hacer posibles y eficaces este tipo de trabajos de defensa. En casos excepcionales, en los que hubiera que ejecutarse una obra de este tipo sin una actuación correctora previa en la cuenca, debería tener previsto un diseño y dimensionado que permita una eficaz protección del lecho para evitar el arrastre de las partículas que lo forman y un mantenimiento sistemático de la capacidad de desagüe para evitar que pierda funcionalidad por depósito de sedimentos.

## TECNOLOGÍAS RELACIONADAS

- Obras longitudinales.
- Obras transversales.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

- Nicolás Rodríguez, J. (2005). "Diseño y ejecución de obras longitudinales". V Curso superior sobre técnicas de lucha contra la desertificación y defensa contra la sequía y las inundaciones.
- Varios autores, (2003). "La Ingeniería en los procesos de desertificación". Grupo Tragsa.
- Varios autores, (1998). "Diseño de estructuras para la corrección y estabilización de cauces torrenciales". Grupo Tragsa.
- Ministerio de Medio Ambiente, (1998). "Restauración hidrológico-forestal de cuencas y control de la erosión".
- Ministerio de Medio Ambiente, (1999). "La restauración hidrológico-forestal en España".
- Mintegui Aguirre, J.M. y López Unzu, F. (1990). "La Ordenación agrohidrológica en la planificación". Gobierno Vasco, Dpto. de Agricultura y Pesca.
- Varios autores, (1999). "Manual de estabilización y revegetación de taludes". Entorno gráfico, S.L. Madrid.



## IMÁGENES



*Diseño de obras de adecuación de cauces: encauzamiento con canal rápido formado por muros cajeros de hormigón con albardilla de mampostería y solera de bolos tomados con hormigón, río Llauset, Lérida. (Fuente: J.C. Delgado)*



*Diseño de obras de adecuación de cauces: encauzamiento a base de muros longitudinales de mampostería gavionada. (Fuente: Archivo TRAGSA)*

## BIBLIOGRAFÍA ASOCIADA

**Título:** Manual de estabilización y revegetación de taludes.

**Autor:** MATAIX, C. et al

**Publicación:** -

**Editorial:** Carlos López Gimeno

**Localidad:** Madrid, España      **Año:** 1999      **Tipo:** Libro

**Título:** La ordenación agrohidrológica en la planificación.

**Autor:** MINTEGUI AGUIRRE, J.M. y LÓPEZ UNZU, F.

**Publicación:** -

**Editorial:** Gobierno Vasco, Departamento de Agricultura y Pesca

**Localidad:** Vitoria, España      **Año:** 1990      **Tipo:** Libro

**Título:** La restauración hidrológico-forestal en España.

**Autor:** Varios autores

**Publicación:** -

**Editorial:** Ministerio de Medio Ambiente

**Localidad:** Madrid, España      **Año:** 1999      **Tipo:** Libro

**Título:** Diseño de estructuras para la corrección y estabilización de cauces torrenciales.

**Autor:** Varios autores

**Publicación:** -

**Editorial:** Grupo Tragsa

**Localidad:** Madrid, España      **Año:** 1998      **Tipo:** Libro

**Título:** La Ingeniería en los procesos de desertificación.

**Autor:** Varios autores

**Publicación:** TRAGSA

**Editorial:** Mundi-Prensa

**Localidad:** Madrid, España      **Año:** 2003      **Tipo:** Libro

**Título:** Diseño y ejecución de obras longitudinales.

**Autor:** NICOLÁS RODRÍGUEZ, J.

**Publicación:** V Curso superior sobre técnicas de lucha contra la desertificación y defensa contra la sequía y las inundaciones (Cartagena de Indias, Colombia)

**Editorial:** AECI y Dirección General para la Biodiversidad (Ministerio de Medio Ambiente)

**Localidad:** Madrid, España      **Año:** 2005      **Tipo:** Comunicación congreso

## PROYECTOS RELACIONADOS

**Proyecto:** --

## PROYECTOS RELACIONADOS

**Investigador Principal:** --  
**Otros Investigadores:** --  
**Entidad Investigadora:** --  
**Otras Entidades Investigadoras:** --  
**Entidad Financiadora:** --  
**Observaciones:** --