

FICHA DE LA TECNOLOGÍA

Obras longitudinales de corrección de cauces torrenciales: Diseño de obras de defensa de márgenes

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 defensa de márgenes 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 al consolidar o reforzar los márgenes inestables eliminan una fuente importante de incorporación de materiales a la corriente del curso.

2. OBJETIVOS

El objeto de las obras de protección es impedir la erosión de las márgenes de los ríos, originada por la excesiva velocidad del agua, mediante actuaciones localizadas.

3. DESCRIPCIÓN

Generalmente, las obras de protección de márgenes se dividen en dos grandes grupos:

* Máscaras superficiales. Las soluciones empleadas son muy heterogéneas, en todo caso debe tratar de encontrar la solución más económica que resuelva el problema sin crear otros nuevos. Se suelen clasificar, en función de su posibilidad de adaptación a las deformaciones, en:

– Protecciones rígidas: Se trata de obras de fábrica de hormigón. Para evitar que las erosiones diferenciales y fuertes socavaciones que se producen en la zona de contacto entre la estructura y el lecho acaben por arruinar la obra, es importante cimentarla por debajo de la máxima erosión previsible y si es posible colocar una protección flexible en su contorno que regule la transición al material constitutivo del cauce.

– Protecciones flexibles: Bajo esta terminología suele englobarse a las escolleras, que son sistemas de partículas con diversas o ninguna graduación granulométrica o de pesos. Habrá que tener en cuenta la alteración de la rugosidad media del cauce que origina el contacto con este tipo de protección.

Además, es primordial el correcto cálculo del tamaño o peso necesario del material para evitar su arrastre por el flujo. El relleno de los huecos entre materiales gruesos con elementos finos de forma que permita la plantación y desarrollo de especies rupícolas arbustivas, dota al conjunto de gran eficacia, naturalidad y solidez.

– Protecciones semiflexibles: En este epígrafe se encuentran los gaviones, estructuras constituidas a base de un conjunto de partículas sin la intervención de ningún elemento de unión o soldadura y confinados en una envoltura metálica convenientemente rigidizada. También se incluyen en este apartado las escolleras tomadas con hormigón, el cual confiere a las escolleras mayor rigidez, pero al mismo tiempo permite ciertos asentamientos.

– Otros tipos de protección: Aquí se podrían mencionar los colchones articulados, formados por piezas semejantes a losetas gruesas y unidos por varillas de metal, que suelen emplearse en grandes ríos porque resultan adecuados para proteger una gran superficie bajo el nivel de agua; las cubiertas o neumáticos usados (rellenos o no) que se cogen entre sí por medio de trabillas y al terreno por una

DESCRIPCIÓN

especie de anclajes arbóreos; los sacos rellenos de arena o suelo que se utilizan con carácter provisionalidad y de urgencia; los bloques celulares, con una gran variedad de diseños, colocación y anclaje, permiten la siembra de vegetación en las células; el suelo cemento que constituye una somera protección de taludes y puede ser interesante para grandes tramos y velocidades moderadas; la vegetación metálica (steel-jacks) que consiste en varios angulares o perfiles metálicos unidos por sus centros y que dan lugar a una estructura tridimensional que se completa con distintos alambres entre vértices. A su vez, las piezas se unen entre sí mediante otros alambres o hilos metálicos para completar un "bosque". Han sido ampliamente utilizados en regiones áridas y semiáridas con corrientes de poco calado, gran anchura y pendiente relativamente fuerte, en orden a conseguir o procurar un canal estrecho y único.

* Espigones. Son estructuras de tipo sumergible, apoyadas o empotradas en la orilla, de dirección ortogonal al eje del cauce o, preferiblemente orientados contracorriente. Su función es crear una perturbación local en el régimen hidráulico del río, de forma que no se modifique la distribución natural de velocidades y no se produzcan erosiones. Se construyen con fábricas resistentes, hormigón o mampostería hidráulica, siendo también frecuente el uso de mampostería gavionada en terrenos de escasa capacidad portante. Si el espigón debe estar permanentemente dentro del cauce principal, conviene que sea impermeable, para alejar la corriente lo más efectivamente posible de la orilla. Si se utilizan espigones para reducir la velocidad de la corriente en una zona que se desea rellenar con el material arrastrado por el río, conviene que sean permeables para que el agua cargada de sedimentos pase entre ellos y, al reducir su velocidad, deposite dichos materiales. En todo caso los materiales empleados en su construcción deben ser suficientemente resistentes como para soportar el empuje de la corriente pero, además, el empuje de los troncos, árboles y cuerpos flotantes que pueda arrastrar el río.

4. APLICACIONES

Las obras de defensa de márgenes tienen sus aplicaciones en los tramos donde la excesiva velocidad del agua ocasiona graves erosiones en los márgenes.

Se recurre a estas obras cuando es imposible o inviable económicamente corregir el régimen del río. Para la elección de una u otra de las obras descritas, se deben tener en cuenta una serie de consideraciones que se señalan a continuación.

Los principales problemas que deben afrontar las máscaras superficiales es el de encontrar un material que resista la velocidad de arrastre (dentro de la directriz básica de intentar utilizar al máximo los materiales existentes en la zona) y dar solución al enlace obra-lecho para evitar que se produzca la socavación de la parte más baja de la estructura.

Aunque las protecciones flexibles (escolleras) son habitual y masivamente utilizadas en los cauces fluviales, su empleo en los torrentes, salvo en determinadas zonas o tramos, resulta problemática, debido a la dificultad o imposibilidad de encontrar tamaños o pesos capaces de garantizar su estabilidad frente al flujo. Por este motivo en los cauces torrenciales su uso se sustituye por escolleras tomadas con hormigón (protección semiflexible).

Como en los cauces torrenciales, al fenómeno de erosión lateral se suelen añadir los fenómenos de retroregresión del fondo del cauce que pueden llegar a producir el descalce de la obra longitudinal, es aconsejable disponer además una serie de obras transversales de poca o ninguna altura sobre el lecho, que cubran todo el ancho del cauce, en forma de rastrillos o umbrales de fondo, con lo que se mantiene la cota del lecho inalterable en el tramo ocupado por la obra.

Los espigones, además de ser una solución bastante económica, tiene la gran ventaja frente a las máscaras superficiales, que forma una especie de armadura transversal, rígida en profundidad, que en el caso de que se produzca una nueva erosión superficial, promovida, por ejemplo, por una crecida excepcional, impide las divagaciones del río, que son frecuentes en la alternativa de máscaras longitudinales, para las que incluso es posible la formación de un nuevo cauce.

El problema fundamental que implica el proyecto de los espigones, además de su encastramiento en la margen, que es su punto débil, consiste en decidir su dirección, hacia aguas arriba o hacia aguas abajo, el ángulo que deben formar con la corriente, su longitud, posibilidad de sumersión y separación entre ellos; aunque existen fórmulas empíricas que pueden dar una primera aproximación, suele ser necesaria la ejecución de un modelo hidráulico que permita la comprobación de las hipótesis realizadas. Los espigones, colocados formando curvas, son muy empleados en las ramblas para conseguir que la

DESCRIPCIÓN

dirección que ha emprendido la rambla atacando la ladera vaya formando una curva suave, marcada por la cabeza de los espigones. Estas se convertirán en poco tiempo en su auténtica margen, mientras que las zonas que han quedado entre espigones quedarán rellenas con los arrastres que se van produciendo, completándose la actuación con plantaciones para defender y sujetar totalmente estos rellenos.

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



Serie de espigones de mampostería para defensa de márgenes son una solución bastante económica. (Fuente: Archivo TRAGSA)



Muros longitudinales para la defensa de márgenes. (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: Restauración hidrológico-forestal de cuencas y control de la erosión.

Autor: Varios autores

Publicación: -

Editorial: Ministerio de Medio Ambiente

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

BIBLIOGRAFÍA ASOCIADA

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: --

Investigador Principal: --

Otros Investigadores: --

Entidad Investigadora: --

Otras Entidades Investigadoras: --

Entidad Financiadora: --

Observaciones: --