

FICHA DE LA TECNOLOGÍA

Obras transversales de corrección de cauces: diques de tierra armada

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

La utilización de obras transversales de corrección de cauces (diques, albarradas y umbrales de fondo) está enmarcada dentro de la restauración hidrológico-forestal, y en un sentido más amplio se integra en la lucha contra la desertificación desde el punto de vista de la prevención y reducción de la degradación de las tierras y la recuperación de tierras degradadas.

Se emplean para el control del fenómeno torrencial en los cauces en aquellas cuencas caracterizadas por crecidas súbitas y violentas y, en mayor o menor medida, caudales sólidos incorporados a la corriente, bien en forma de suspensiones (materiales finos) originados principalmente por erosión superficial, o bien como acarreo (materiales gruesos) debidos fundamentalmente a la erosión de lechos y márgenes de cauces.

Los diques ofrecen la solución más efectiva para el control de los caudales sólidos, mediante la consolidación de laderas y la retención de materiales, sólidos o líquidos, evitando que se incorporen a la corriente o una vez ya producidos conseguir que queden reducidos al mínimo por depósito y sedimentación de los mismos.

La tierra armada fue concebida por el ingeniero francés Henri Vidal y consiste en mejorar la resistencia de un terraplén mediante el uso de bandas de acero galvanizado, colocadas en el sentido de las solicitaciones máximas.

2. OBJETIVOS

Se trata de obras de corrección y estabilización de cauces que:

- Establecen un punto fijo en el lecho del cauce, controlando su descenso progresivo.
- Mientras el vaso de embalse que originan se encuentran sin aterrizar, el efecto de presa hace que las aguas embalsadas frenen la velocidad de llegada de los sedimentos, se depositen los más gruesos y disminuya en su caudal de vertido la proporción sólida.
- Los depósitos que se producen van formando un aterramiento que eleva el cauce hasta alcanzar la pendiente de compensación (pendiente de equilibrio entre la tensión tractiva del agua y la tensión límite de arrastre de los materiales), menor que la del cauce natural.
- La elevación del cauce, en el entorno que comprende el aterramiento, da lugar a que el nuevo lecho, elevado y asentado sobre los acarreo retenidos, tenga secciones de mayor anchura, que posibilitan la circulación de caudales por perfiles de amplia base, con disminución del radio hidráulico, igual sensiblemente al calado de las aguas.
- La cuña de aterramiento adosada a la obra ejerce sobre los taludes o laderas que conforman los márgenes del torrente una función consolidadora, ya sea porque tal cuña sirve de apoyo fijo, no erosionable por debajo del plano del aterramiento estabilizado, ya porque el derribo propio de aquellas laderas irá paralizándose al pie de las mismas, remontándose sobre ellas hasta alcanzar el nuevo plano del terraplén natural de equilibrio, con lo que se habrá sensiblemente anulado, en el intervalo de influencia, la aportación lateral más directa de sólidos al cauce.

DESCRIPCIÓN

3. DESCRIPCIÓN

Estas obras se pueden zonificar en un núcleo impermeable o espaldón y un bloque de tierra armada. A diferencia de los diques de tierra, se diseñan con perfil trapecial en el paramento de aguas arriba (lo que sería el espaldón) y el talud aguas abajo vertical.

El concepto novedoso de estos diques consiste en que el refuerzo del material de relleno es flexible, a base de láminas de refuerzo de acero galvanizado, lo que permite la fricción entre tierra-armadura que resulta fundamental para la estabilidad de estas obras.

Se recomienda utilizar como materiales de relleno suelos granulares (principalmente arenas y gravas), ya que presentan un ángulo de fricción interna elevado ($>25^\circ$) y ejercen una menor acción corrosiva en las láminas de refuerzo que los suelos finos cohesivos. En la práctica se aconseja que los suelos granulares empleados no contengan más del 15 % de elementos finos menores de 15 micras y el tamaño máximo de las partículas no supere los 12,5 cm.

El talud vertical de aguas abajo se cubre con placas de hormigón (escamas) que van empotradas a las láminas de acero mediante tornillos galvanizados. En la actualidad el elemento de recubrimiento más utilizado es la escama de hormigón de 1,5*1,5 m, con 18 cm de espesor, reforzado con una malla de acero.

En el extremo aguas arriba del bloque de tierra armada se construye un dren vertical de material granular cuya función es la de interceptar las filtraciones que pudieran producirse a través del espaldón y descargarlas hacia aguas abajo del dique. Aguas arriba de este dren se coloca una zona de material de filtro, con una granulometría seleccionada para evitar que se produzca el arrastre de las partículas del espaldón.

La superficie horizontal del vertedero debe recubrirse mediante una losa de hormigón armado situada en una entalladura en la coronación del dique. Es conveniente prolongar la losa hacia aguas abajo del paramento vertical unos 10 cm como mínimo y aguas arriba, sobre el talud del espaldón, hasta una distancia de 2 m.

El cálculo de los diques de tierra armada comprende dos partes:

- La estabilidad del talud aguas arriba. Difiere del caso de los diques de tierra porque aquí al no existir mechinales no es posible que ocurra el descenso rápido del agua embalsada por lo que la situación más desfavorable es el caso del embalse lleno y el espaldón saturado.
- La estabilidad del macizo de tierra armada. Requiere el estudio de la resistencia de las bandas de refuerzo y de las escamas de hormigón del paramento vertical. Además se debe asegurar la estabilidad interna (deslizamiento y capacidad portante) del bloque sometido a las cargas correspondientes a los empujes del agua y del espaldón actuando sobre la cara de aguas arriba.

Dependiendo de la altura de caída de la lámina de agua y de las características del terreno aguas abajo, será preciso construir un cuenco amortiguador o bien disponer una protección de escollera que evite la erosión a pie de dique.

VENTAJAS

Las principales ventajas que presentan estos diques son:

- EL paramento vertical de aguas abajo reduce el volumen de materiales necesarios para su construcción frente a los diques de tierra.
- Mayor facilidad de ejecución por la utilización de elementos prefabricados de hormigón.
- La flexibilidad de la estructura permite adaptarse a suelos de fundación compresibles.
- Buena integración en el paisaje.

4. APLICACIONES

El empleo de diques de tierra armada es más común en las construcciones civiles (presas), no obstante también se utiliza en el ámbito forestal principalmente en las zonas de pie de monte y de colinas suaves, en las que los ríos de montaña pierden gradualmente su carácter torrencial, disminuyendo la velocidad y ensanchando el cauce, y normalmente sobre suelos impermeables o semipermeables que son los más idóneos para su construcción.

TECNOLOGÍAS RELACIONADAS

- Obras transversales.
- Obras longitudinales.

TECNOLOGÍAS RELACIONADAS

FUENTES DE INFORMACIÓN

- 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".
- Suárez Villar, L.M. (1993). "Presas de corrección de torrentes y retención de sedimentos". Ministerio del Ambiente y de los recursos naturales renovables (Caracas, Venezuela).
- Varios autores, 1981. Tratado del Medio Natural, Universidad Politécnica de Madrid. GEOTMA-INIA-ICONA.

IMÁGENES

IMAGEN NO DISPONIBLE

IMAGEN NO DISPONIBLE

BIBLIOGRAFÍA ASOCIADA

Título: Presas de corrección de torrentes y retención de sedimentos.

Autor: SUÁREZ VILLAR, L.M.

Publicación: -

Editorial: Ministerio del Ambiente y de los recursos naturales renovables.

Localidad: Caracas, Venezuela **Año:** 1993 **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: Tratado del Medio Natural

Autor: Varios autores

Publicación: -

Editorial: Universidad Politécnica de Madrid. GEOTMA-INIA-ICONA.

Localidad: Madrid, España **Año:** 1981 **Tipo:** Capítulo libro

PROYECTOS RELACIONADOS

Proyecto: --

Investigador Principal: --

Otros Investigadores: --

Entidad Investigadora: --

Otras Entidades Investigadoras: --

Entidad Financiadora: --

Observaciones: --