

## FICHA DE LA TECNOLOGÍA

### ***Barreras flexibles de redes de anillos para la protección contra flujos de detritus. Tecnología Rocco®***

#### TEMÁTICA

**Clasificación:** Sector Forestal

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

**Subtema:** Hidrotecnias de corrección de cauces

**Tipo:** Tecnología

**Clasificación finalidad:** Prevención

**Objetivo:** Control del fenómeno torrencial

**Degradación afrontada:** Erosión en profundidad (Movimientos en masa)

#### DESCRIPCIÓN

##### 1. INTRODUCCIÓN

Los sistemas flexibles de membranas de acero se emplean originariamente en la protección contra desprendimientos de rocas y en estabilización de taludes. En los últimos años, esta tecnología se ha adaptado a diferentes hidrotecnias como alternativa a las estructuras rígidas de defensa contra torrentes y corrientes, y en general, como defensa frente a flujos de detritus, lo que en hidrología se conoce como flujo hiperconcentrado, e incluso contra lavas torrenciales.

Las barreras antidesprendimientos se están convirtiendo en uno de los sistemas más eficaces, tanto técnica como económicamente, para proteger vías de comunicación e infraestructuras de los desprendimientos que se producen en áreas muy grandes. La evolución de estas barreras ha sido notable, desde la tradicional barrera fija hasta las actuales pantallas dinámicas de alta absorción de energía, que son capaces de disipar grandes impactos de bloques gracias a la deformación de sus elementos.

El flujo hiperconcentrado se forma a partir de una combinación de fenómenos naturales que se dan como consecuencia de inundaciones o de ocurrencia de fenómenos meteorológicos con periodos de retorno muy altos. Consiste, básicamente en el arrastre por un torrente de agua de materiales sueltos, granulares y tierra o lodo, restos de vegetación y en ocasiones troncos de árboles, a través de los cauces naturales del terreno. Al igual que los desprendimientos de rocas, el flujo de detritus actúa de forma dinámica, pero a diferencia del primero, el impacto no es puntual.

##### 2. OBJETIVOS

Protección contra flujos hiperconcentrados, aluviones de lodo y protección frente a desprendimientos masivos de rocas.

##### 3. DESCRIPCIÓN

El funcionamiento de las barreras flexibles de redes de anillos es el siguiente: el flujo de llegada de los detritos queda fraccionado por la estructura de la red de anillos de modo que las partículas gruesas quedan retenidas mientras que el agua y el material fino pasan a través de ella.

Los sistemas Geobrugg UX/VX de protección contra flujos de detritus están basados en las barreras de protección contra desprendimientos. Debido a la distribución de cargas dentro del flujo de detritus, son necesarias algunas adaptaciones respecto a los sistemas anteriores:

- Cables de soporte de mayor dimensión
- Frenos con mayor capacidad de absorción de energía
- Anclajes de mayor capacidad resistente
- Protección contra la abrasión
- Ajuste a diferentes geometrías de cauce

Como las laderas son permeables por construcción, la energía del fluido con carga granular que

## DESCRIPCIÓN

impacta es absorbida como consecuencia de la retención de los sólidos de mayor tamaño y la decantación de los materiales finos más agua.

La tarea de la red de anillos es llevar la carga a los cables de soporte. La red de anillos ROCCO® tiene una capacidad probada para absorber impactos puntuales y tiene, por tanto, capacidad para detener impactos de flujo de detritus de tipo granular, porque en la mayoría de los casos, la mayor parte de los bloques de mayor dimensión son transportados por delante del mismo. La energía del fluido es principalmente absorbida por la propia red y por los elementos de frenado.

Se podrán usar diferentes tipos de barreras de protección contra torrentes y flujo de detritus dependiendo del ancho del torrente y de los parámetros de diseño del proyecto:

Para torrentes con un ancho máximo de 15 m, se podrán instalar barreras VX de redes de anillos sin postes fijadas lateralmente al lecho del río mediante anclajes de cable en espiral y cabezales de anclaje flexibles. La red de anillos se conecta a los cables superiores de apoyo que cuentan con anillos de cable para frenado y con cables perimetrales.

En el caso de torrentes de mayor magnitud, se colocan barreras UX de red de anillos con postes que se anclan directamente en el fondo del torrente mediante micropilotes, mientras que los cables perimetrales se sujetan a anclajes de cable en espiral que cuentan con cabezales de anclaje flexibles. Este tipo de sistema de protección es adecuado para anchos mayores de 15 metros.

Para poder diseñar un sistema efectivo de protección, es necesario conocer los siguientes parámetros:

- Volumen estimado del material de acarreo
- Tipo de flujo de materiales de acarreo (flujo de detritus o torrentes de lodo)
- Peso volumétrico, clase y tamaño de partículas del flujo esperado de materiales de arrastre
- Geometría del área a proteger

Para la ubicación de la barrera se debe escoger una sección transversal tipo. La inclinación debe ser la menor posible para reducir la velocidad de impacto y ampliar la capacidad de retención.

El emplazamiento debe ser accesible para asegurar una inspección inmediata y una limpieza, en el caso en que esté previsto. La zona de cimentación de la barrera tiene que ser suficientemente estable para soportar las cargas transmitidas; normalmente no hay que tomar medidas de protección adicionales.

Las barreras deben ser comprobadas con regularidad, limpiadas y reparadas, si fuera necesario, después de cada acontecimiento. La limpieza de una barrera es simple, siendo el mayor condicionante la accesibilidad.

Los elementos de freno que han trabajado (deformación plástica), tienen que ser reemplazados. Este es el único elemento que habitualmente hay que sustituir después de acontecimientos de mayor sollicitación. Si la barrera es diseñada para permanecer llena de detritus, las cargas cuasi-estáticas y la protección contra la corrosión tienen que ser consideradas.

### PROPIEDADES DE LA TECNOLOGÍA ROCCO®

- Alta absorción de energía mediante la red de anillos y los elementos de frenado.
- Comportamiento ideal frente a cargas dinámicas.
- Construcción permeable.
- Fácil instalación.

Gracias a su comportamiento elasto-plástico, las redes de anillos ROCCO® absorben energía por sí solas y solicitan con ello a los anclajes en menos de la sexta parte que las convencionales redes de cable diagonal.

Las redes de anillos ROCCO® liberan en primer lugar energía cinética a través de la suma de la deformación de todos los anillos, en caso de un impacto. El desarrollo de los esfuerzos en la red o en el sistema completo, tiene lugar de manera uniforme y sin sollicitación extrema de los anclajes. Cuando se emplean para la protección contra impactos puntuales, en una fracción de segundo la red de anillos se contrae y concentra en la zona del impacto reduciéndose así su elongación: el paño de anillos, sujeto a los cables superior e inferior por medio de grilletes, se desplaza hacia la zona donde más se necesita, a esto se le llama efecto cortina. En el caso que se tratase de un debris flow (flujo de detritus), el impacto tiene una mayor duración, las cargas son distribuidas y la deflexión se reduce considerablemente. Las razones anteriores, no permiten realizar una simple extrapolación de los sistemas de protección contra desprendimientos, a los sistemas de control de flujos de detritus, aparentemente similares. Es necesario un estudio pormenorizado de los componentes y un

## DESCRIPCIÓN

dimensionamiento específico a partir de los resultados de la experiencia de campo a escala natural (1:1).

### 4. APLICACIONES

Las barreras flexibles a base de redes de anillos son recomendables en los siguientes casos:

- estructuras contra flujo de detritos
- barreras de protección contra flujo de detritos
- barreras de protección contra flujo de detritos reforzadas para formar un dique de contención
- barreras contra trocos de árboles y maleza

Las represas construidas en base a mallas fabricadas con anillos han demostrado su versatilidad para sustituir a las obras construidas con acero y hormigón para aluviones con volúmenes de hasta 3000 m<sup>3</sup>. No hay necesidad de efectuar engorrosos procedimientos constructivos en el lecho del río.

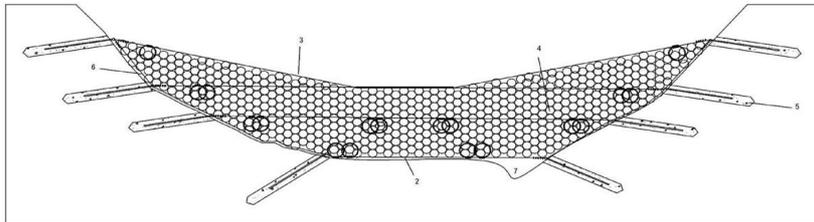
## TECNOLOGÍAS RELACIONADAS

- Obras longitudinales.
- Obras transversales.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

- Barreras flexibles de redes de anillos para la protección contra flujos de detritos Catálogo de productos de Geobrugg Ibérica, S.A. (2008).
- Página web de Geobrugg Ibérica, S.A.: [www.geobrugg.com](http://www.geobrugg.com).

## IMÁGENES



*Barreras flexibles a base de redes de anillos. (Fuente: J. Nicolás)*



*Diques de cable. (Fuente: J. Nicolás)*

## BIBLIOGRAFÍA ASOCIADA

**Título:** Barreras flexibles de redes de anillos para la protección contra flujos de detritus. Catálogo de productos de Geobrugg Ibérica S.A.

**Autor:** -

**Publicación:** Catálogo de Productos Geobrugg Ibérica S.A.

**Editorial:** Geobrugg Ibérica S.A.

**Localidad:** San Sebastián de los Reyes, **Año:** 2008 **Tipo:** Catálogo  
Madrid. España

## PROYECTOS RELACIONADOS

**Proyecto:** --

**Investigador Principal:** --

**Otros Investigadores:** --

**Entidad Investigadora:** --

**Otras Entidades Investigadoras:** --

**Entidad Financiadora:** --

**Observaciones:** --