



UNIVERSIDAD  
DE LOS ANDES  
VENEZUELA



## MÉTODOS DE ESTABILIZACIÓN

-Membranas de alambre de acero y mallas metálicas



### ALUMNOS:

Yepez Dalmer  
Fajardo Guzmery  
Pérez Luis  
Paredes David



# MÉTODOS DE ESTABILIZACIÓN



Los sistemas flexibles son técnicas utilizadas para la estabilización superficial del talud y para minimizar los daños ocasionados al calzado de la carretera producto del deslizamiento o desprendimiento de material (roca y suelo). Básicamente consisten en membranas de redes de cables o mallas de alambre sujetas al talud mediante anclajes o bulones. Se han utilizado desde los años 70 en Europa debido a su bajo impacto visual e interferencia con el tráfico durante su instalación.





# MÉTODOS DE ESTABILIZACIÓN



## Membranas de alambre de acero y mallas metálicas

•Objetivo: *Impedir deslizamientos etc. con sistema flexible estabilizador de alta resistencia.*

Riesgos Caídas de rocas,  
Flujos







# MÉTODOS DE ESTABILIZACIÓN





# MÉTODOS DE ESTABILIZACIÓN



**EXISTEN DOS TIPOS DE TRATAMIENTOS PARA ESTABILIZACION DE TALUDES A TRAVEZ DE LAS MENBRANAS DE ALAMBRE DE ACERO Y MALLAS METALICAS.**

Protecciones pasivas

Se suele restringir su aplicación a dirigir pequeños fragmentos de roca desde la zona de desprendimiento a la cuneta de la carretera, evitando que invadan la calzada, no siendo su cometido el sostener el fragmento de roca desprendido ni tampoco evitar el desprendimiento del mismo.







# MÉTODOS DE ESTABILIZACIÓN



## Características de las Protecciones Pasivas

- Se aplican para la protección frente a desprendimientos de rocas de tamaños limitados.
- Se emplea una malla de triple torsión de acero galvanizado, de baja resistencia e inadecuada para prevenir deslizamientos por su alta capacidad de deformación
- En este sistema no se pretensa la malla.
- Se fija en coronación mediante cables de acero y anclajes.
- Se ajusta en pie de igual forma que en la coronación o mediante una barra de contrapeso.
- Se dan casos donde el tratamiento se instala en la zona inferior de laderas de gran desarrollo, existiendo el peligro de afluencia de desprendimientos de zonas superiores no tratadas



# MÉTODOS DE ESTABILIZACIÓN



Elementos del sistema en protecciones pasivas.

- Membranas de alambres de acero galvanizado de baja resistencia con un diámetro variable entre 2,00 y 2,70 mm.
- Picas de sujeción o anclaje de diámetro de 20 mm y longitud de 0,80 – 1,00 m. La cabeza de la pica posee un pliegue por donde se pasara el cable de montaje.
- Bulones y anclajes de cables internos. Estos se usan esporádicamente para evitar que la malla quede muy distanciada de la superficie del talud y de esta manera los desprendimientos no alcancen una gran velocidad que pueda desgarrar la malla.
- Placas de fijación de acero galvanizado en caliente, capaces de soportar los esfuerzos que se transmiten a los anclajes por parte de la malla.
- Cable de acero galvanizado de 16 mm. En caso de que el talud supere los 40 m se deberá interrumpir este cable para realizar la instalación en tramos independientes.
- Barra o tubo de contrapeso. Se utiliza en caso de que los desprendimientos sean pequeño , de muy pocos centímetros.



# MÉTODOS DE ESTABILIZACIÓN

## Metodología de instalación, Protección Pasiva



La instalación de las mallas se realizan desde el pie, ya que rara vez se dispone de buenos accesos a la coronación. Extendida la malla, se procede a la unión vertical entre paños mediante una torsión del alambre externo, de mayor diámetro, realizando torsiones cada 25-30 cms, empleando el mínimo solape posible.

Ocasionalmente, y si la malla va a estar sometida a desprendimientos frecuentes o de un tamaño importante, se puede reforzar las costuras entre paños con cable de acero de 3 mm de diámetro. La fijación definitiva del tratamiento en coronación, se realizará mediante piquetas abastionadas de longitud y espaciamiento suficiente para garantizar un anclado correcto del sistema. En toda su longitud se extenderá un cable de 16 mm de diámetro, pasante por las piquetas, sobre el que se volteará la malla (0,50 – 1,00 mts) y servirá como elemento que garantice el reparto uniforme y continuo de los esfuerzos de la malla a los puntos de anclaje. Finalmente, se realizará el remate de la malla en el pie del emplazamiento de forma similar a la coronación. Si el calibre de los desprendimientos es muy pequeño, de unos pocos centímetros, se puede optar por colocar una barra o tubo de contrapeso.



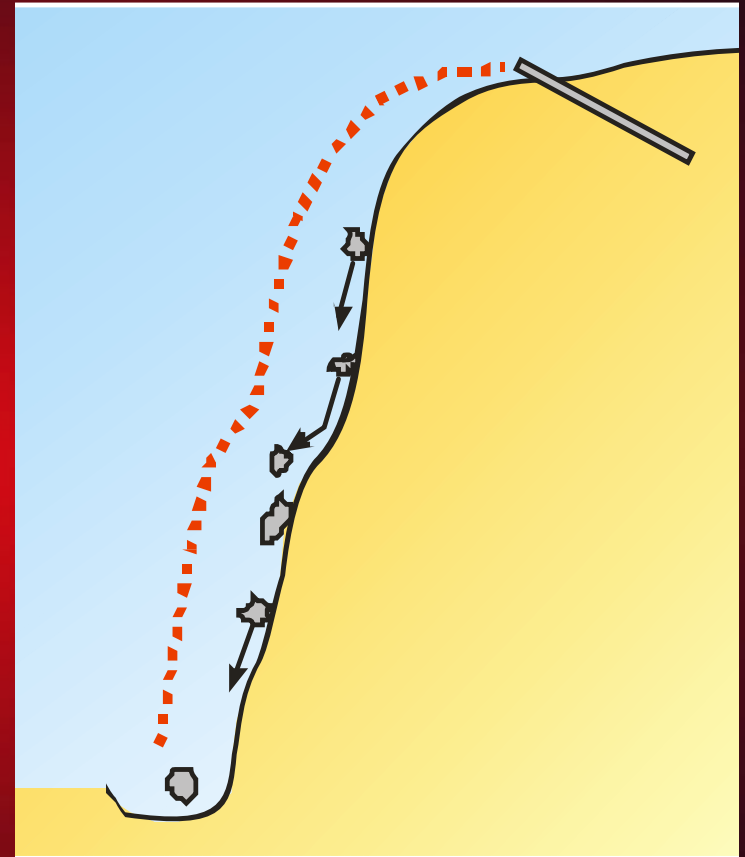


# MÉTODOS DE ESTABILIZACIÓN



## Función e instalación:

- Sistema de „cortina“ con malla de alta resistencia
- No para estabilizar, pero para controlar eventos de caídas de rocas (dirigir las trayectorías) – Rollar la malla abajo del talud
- Fijación de la malla solamente al tope (con cable de acero y anclaje espiral)



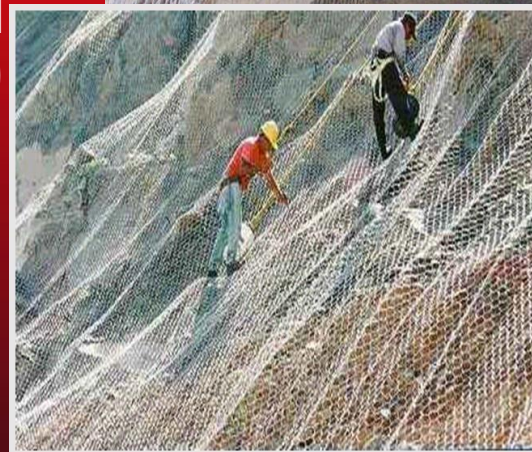


# MÉTODOS DE ESTABILIZACIÓN



Protecciones activas.

Estos sistemas tienen la finalidad de prevenir deslizamientos, ejerciendo cierta presión sobre el terreno mediante una pretensión inicial sobre la membrana flexible que envuelve a la zona inestable o reteniendo el material (fragmentos rocosos) desprendidos o y de esta manera evitando su caída hacia la cuneta.







# MÉTODOS DE ESTABILIZACIÓN



Características de las protecciones activas.

- Se utilizan para taludes de gran altura y con gran cantidad de desprendimientos superficiales.
- En caso de que no se disponga de espacio a pie del talud donde descargar el material.
- Cuando la frecuencia de los desprendimientos superficiales compromete la estabilidad global del macizo.
- Si la energía que pudieran adquirir los bloques susceptibles de caer pudieran comprometer la seguridad y protección que ofrece un sistema pasivo.
- Este sistema es compatible con técnicas de revegetación como mantas orgánicas, geomallas, hidrosiembras, debido a que consigue la fijación del terreno.

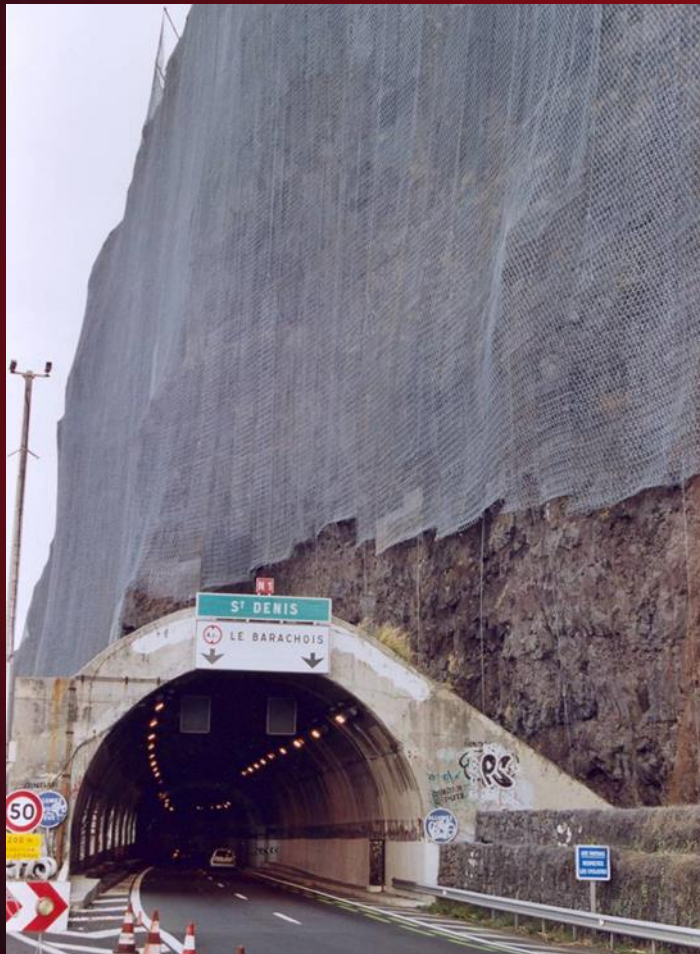




# MÉTODOS DE ESTABILIZACIÓN



## CONTROLAN CAIDA DE ROCAS



- Área: 6'000 m<sup>2</sup>
- Altura del talud: 100 m





# MÉTODOS DE ESTABILIZACIÓN



## Elementos Del Sistema en Protecciones Activas.

- Malla de alambre: de simple torsión, fabricada con alambre de acero de media resistencia (600-800 N/mm<sup>2</sup>) a alta resistencia (hasta 1700 N/mm<sup>2</sup>). Generalmente forman cuadrados o rombos de dimensiones y secciones de alambre variables según el producto, pero suelen oscilar entre los 3 a 6 mm.
- Clips: determinados fabricantes los emplean para unir rollos de malla de alambre y dar continuidad a la membrana. Se solapan una o dos columnas de cuadrados/rombos de un rollo y el adyacente y se colocan estos clips apretándolos posteriormente.
- Red de cables: fabricada con cable trenzado de acero galvanizado de entre 8 y 10 mm que forman una trama de cuadrículas de entre 200 mm y 300 mm. Los cables se sujetan en los cruces que forman la trama de la red a través de grapas o con alambre.



# Elementos Del Sistema en Protecciones Activas



Malla de Tripe torsión



Cable de Acero



Bulones y anclaje de cables



Placas de Fijación



Sujeta cables



Picas de sujeción o Anclajes





# MÉTODOS DE ESTABILIZACIÓN



## Elementos Del Sistema en Protecciones Activas.

- Cables de refuerzo y perimetrales: tienen la finalidad de rigidizar el sistema a través de su conexión con los bulones centrales y anclajes de cable perimetrales. Tienen un diámetro variable, en función del fabricante, pero oscilan entre los 8 mm y los 20 mm. Los cables de refuerzo; se distribuyen en horizontal y vertical formando paños de entre 2 m a 6 m, generalmente cuadrados pero también rectangulares.
- Bulones: los bulones (barras GEWI o similar) se disponen en los cruces de cables de refuerzo.
- Anclajes de cable: se emplean en el contorno de la zona a estabilizar para arriostrar y tensar los cables perimetrales.
- Placas de anclaje: sujetan al terreno los cables de red y cables de refuerzo a través de una tuerca roscada en el bulón, que se coloca por encima de la placa. La fuerza de apriete de la placa sobre el terreno, según un fabricante, puede llegar hasta 50 kN.



# MÉTODOS DE ESTABILIZACIÓN



- ▶ **Criterios técnicos:**  
Acceso para perforación / anclaje / instalar / dimensionamiento de sistema flexible
- ▶ **Inversión:**  
Depende de mecanismo de falla y altura de talud o corte







## Metodología de Instalación, Protección Activa



Se utilizan los anclajes de adoso de la membrana. Estas fijaciones pueden ser de cualquier tipo y configuración, siempre teniendo en cuenta el tipo de material del que se conforma el talud, su alterabilidad, morfología. Así para taludes arcillosos y, en general, con materiales poco competentes o rocosos muy fracturados, se emplearán bulones de acero de diámetros comprendidos entre 16 y 25 mm, de longitud suficiente que garantice su anclado en la zona del terreno no alterada.

Para taludes rocosos poco fracturados, se podrán emplear también bulones de acero de las mismas características, o bien optar por la instalación de anclajes tipo Parabolt, de 150 mm de longitud y 10 mm de diámetro. Todos estos anclajes deberán ir provistos de una chapa de acero y una tuerca que fije la malla y consiga el efecto de adoso a la superficie del talud. La disposición de los elementos de anclaje dependerá en gran medida de la morfología del talud, siendo habitual la colocación de un anclaje cada 9 m<sup>2</sup> o cada 16 m<sup>2</sup>, ubicados preferiblemente al tresbolillo.



# MÉTODOS DE ESTABILIZACIÓN



**Barreras contra  
caídas de rocas**



**Sistema protectora  
contra rocas**



**Barreras contra  
flujos de detritus  
("Debris Flow")**



**Prevención  
contra  
avalanchas**

**-Membranas de alambre de acero y mallas metálicas**

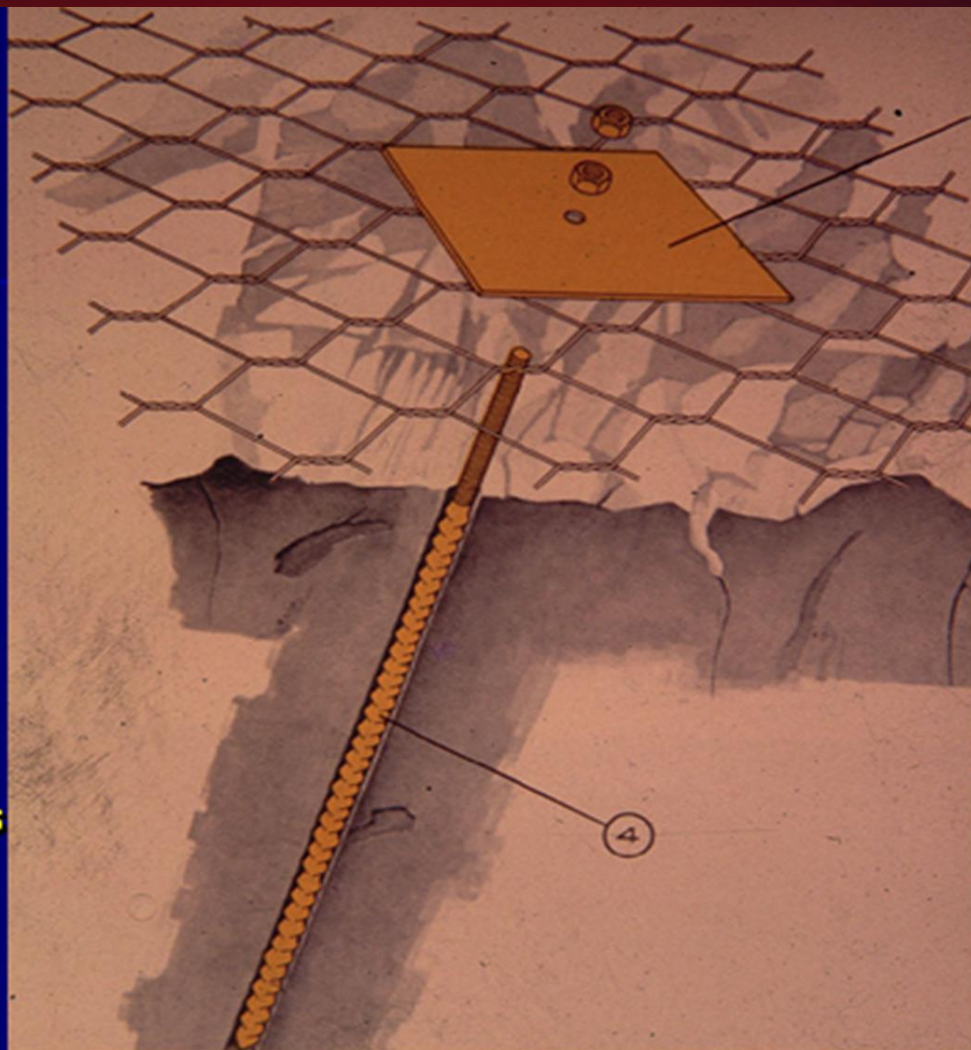




# MÉTODOS DE ESTABILIZACIÓN



**Anclaje de las  
mallas**





# MÉTODOS DE ESTABILIZACIÓN



## CERCAS METÁLICAS PARA CONTROLAR CAÍDOS DE ROCA



Deben diseñarse para resistir el impacto de las rocas



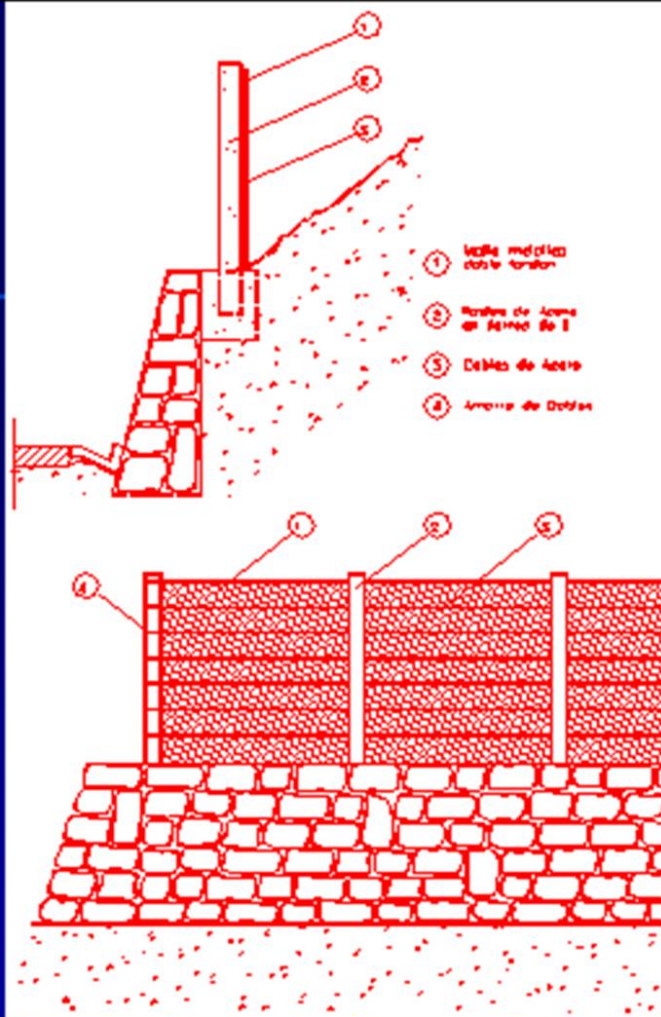


# MÉTODOS DE ESTABILIZACIÓN





# MÉTODOS DE ESTABILIZACIÓN



Es muy importante que los cables queden muy bien amarrados





# MÉTODOS DE ESTABILIZACIÓN





# MÉTODOS DE ESTABILIZACIÓN







# MÉTODOS DE ESTABILIZACIÓN



## Referencias de las imágenes y teoría.

Blanco E., (2011). Sistemas flexibles de alta resistencia para la estabilización de taludes. Revisión de los métodos de diseño existentes y propuesta de una nueva metodología de dimensionamiento. Tesis Doctoral. Universidad de Cantabria. [On line].

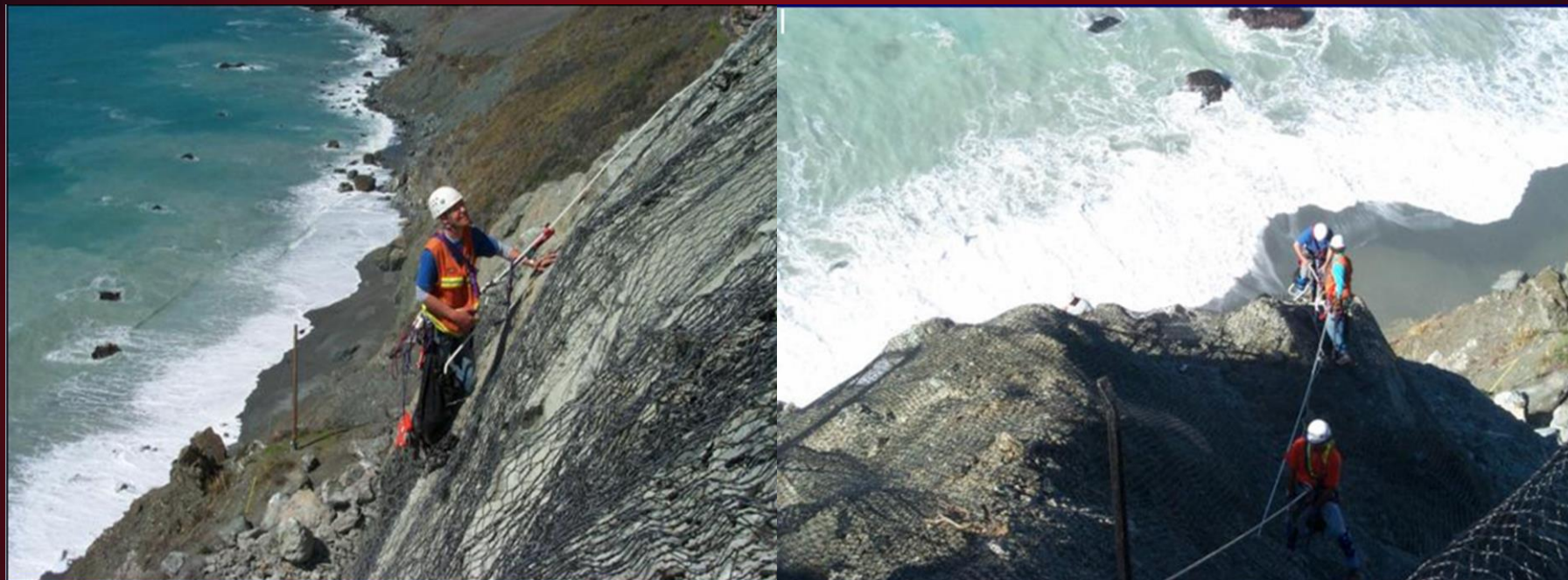
<http://www.tdx.cat/handle/10803/78046>. (Última visita 07 de Febrero, 2014).

Malla Talud Cantabria. Obtenida el 07 de Febrero de 2014, de <http://www.mallatalud.com/obracivil/iberomalla.php>.

Malla Talud Geobrugg. Última visita 07 de Febrero del 2014) <http://www.geobrugg.com/content/es-es/tabid/2871/Default.aspx>  
CURSO DE ESTABILIDAD DE TALUDES UNIVERSIDAD DE CARTAGENA Jaime Suárez Díaz Bucaramanga- Colombia (última visita el 07 de febrero del 2014) [http://ocw.uis.edu.co/ingenieria-civil/estabilidad-de-taludes/clase9/estabilizacion\\_de\\_taludes.pdf](http://ocw.uis.edu.co/ingenieria-civil/estabilidad-de-taludes/clase9/estabilizacion_de_taludes.pdf)



# MÉTODOS DE ESTABILIZACIÓN



GRACIAS....!