

# Biotecnología

CONTROL DE EROSIÓN Y SEDIMENTOS  
Funciones y Aplicaciones



# BIOTECNOLOGÍA



Millones de dólares son invertidos todos los años en el mundo para reconstrucción de taludes, canales y márgenes de ríos, que han sido seriamente erosionados por lluvia, aire y corrientes de agua. El impacto de este daño es devastador para la capa vegetal, los recursos hídricos, la fauna y flora.

En Latinoamérica AMANCO Geosintéticos, comprometido con la protección y respeto por el medio ambiente, ha puesto todo su interés en la aplicación de Geosintéticos para el control de erosión (Biotecnología), con el fin de disminuir el desprendimiento, transporte y depósito de suelo o roca.

Teniendo en cuenta que los fenómenos de la erosión y el sedimento son considerados por los especialistas como uno de los problemas ambientales más graves a nivel mundial, Mexichem Soluciones Integrales, líder en soluciones ambientales, está gestando estrategias que contribuyen a revegetar y evitar la migración del suelo.

## ¿Qué es Biotecnología?

Refiere a las técnicas donde la vegetación, combinada con estructuras inertes de ingeniería como los muros en suelo reforzado, mantos de control de erosión, geoestructuras, se combinan con los efectos benéficos de la vegetación.

Ambos elementos biológicos y mecánicos deben funcionar juntos en forma integrada y complementaria, con el fin de evitar el desprendimiento, transporte y depósito del suelo.

Para el análisis de los elementos estructurales se utilizan los principios de la estática y la mecánica; para la vegetación, se deben tener en cuenta los principios de la ciencia de las plantas y la horticultura. El sistema biotécnico requiere que todas las tecnologías se integren.

## ¿Qué es Erosión?

La erosión comprende el desprendimiento, transporte y posterior depósito de materiales del suelo o roca por acción de la fuerza de un fluido en movimiento.

El proceso erosivo depende de varios factores tales como:

- Intensidad y duración de la lluvia.
- Geometría de talud (altura y pendiente).
- Tipo de suelo.
- Exposición de talud.
- Tipo de cobertura vegetal.

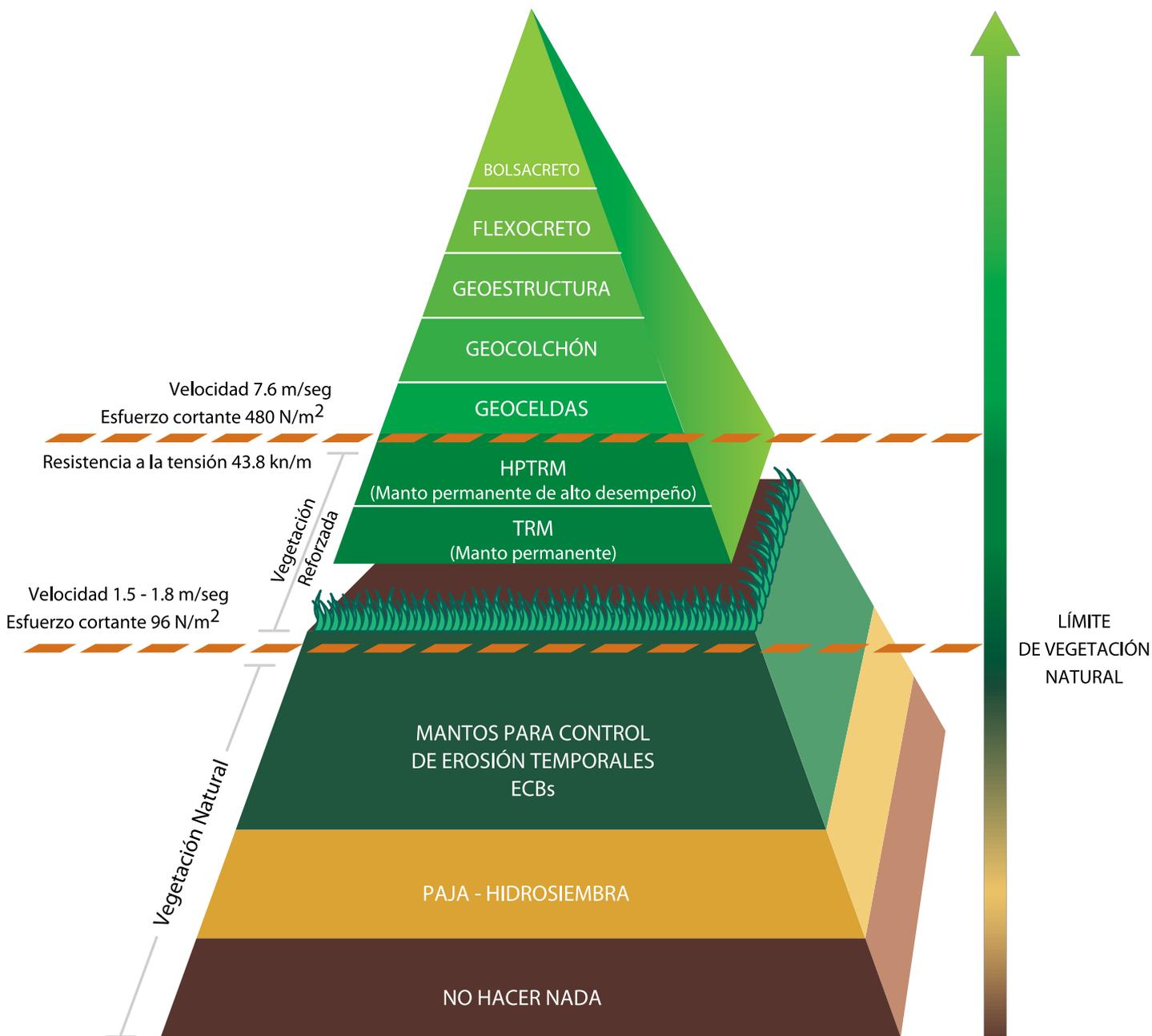


## ¿Cuál es el papel de la Vegetación?

El papel desempeñado por la vegetación para la protección del suelo contra la erosión es fundamental. La vegetación influye particularmente el intercambio del agua entre el suelo y la atmósfera, la consolidación y el refuerzo de la capa superficial del suelo, así como su protección contra el impacto de las gotas de agua.

Por otra parte, la vegetación reduce la velocidad del agua de escorrentía, por lo tanto, disminuye su capacidad de transporte de sólidos. Un sistema de Control de Erosión alcanza su máxima eficiencia cuando la vegetación está establecida.

# Portafolio de Soluciones



# Aplicaciones

		SOLUCIONES	PRINCIPALES APLICACIONES
Formaletas Flexibles		<b>BOLSACRETOS AMANCO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obras de protección de márgenes y riberas de río.</li> <li>Protección de taludes contra la erosión.</li> <li>Construcción de estructuras como: Espolones - Rompeolas - Diques - Presas Taludes - Pilares - Muros - Realces.</li> </ul>
		<b>FLEXOCRETO AMANCO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protección de taludes contra la erosión.</li> <li>Recubrimiento de canales de agua lluvia y riego.</li> <li>Fundación de terraplenes de acceso para puentes.</li> <li>Drenajes, salidas de alcantarillas y descoles.</li> </ul>
		<b>GEOESTRUCTURAS AMANCO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protección de líneas costeras.</li> <li>Espolones y diques.</li> <li>Islas artificiales.</li> <li>Protección de márgenes y riberas de río.</li> <li>Estructuras de disipación de energía.</li> <li>Almacenamiento de lodos.</li> </ul>
		<b>GEOCOLCHÓN AMANCO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protección de taludes y acceso a puentes.</li> <li>Construcción de diques.</li> <li>Revestimiento de canales.</li> <li>Protección contra la socavación de taludes y estribos de puentes.</li> <li>Cimentaciones.</li> </ul>
		<b>GEOELDAS AMANCO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protección de taludes.</li> <li>Control de erosión y revegetación en suelos áridos.</li> </ul>
Mantos Permanentes		<b>HPTRM PYRAMAT®</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protección de taludes y control de caída de rocas.</li> <li>Refuerzo de la vegetación.</li> <li>Revestimiento de canales.</li> </ul>
		<b>TRM LANDLOK® 435,450,300</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protección de márgenes y riberas de río.</li> <li>Drenajes, salida de alcantarillas y descoles.</li> </ul>
Mantos Temporales		<b>ECOMATRIX AMANCO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protección de taludes.</li> </ul>

# Biotecnología AMANCO



**Centro Federal de Readaptación Social  
Manto de Control de Erosión Temporal, Ecomatrix  
Tapachula, Chiapas.**

Cada lugar tiene características únicas y condiciones climáticas que afectan el suelo y su cobertura vegetal, generando problemas de erosión.

El desconocimiento y la falta de conciencia por preservar la naturaleza y los recursos naturales han hecho que cada vez aumente el deterioro de una de las riquezas más grandes que tiene el planeta como lo es el suelo. Por esta razón, Mexichem Soluciones Integrales, a través de nuevas tecnologías, busca concientizar a la ingeniería acerca de la problemática que hay en el continente y dar a conocer las ventajas y beneficios de la Biotecnología que impacta positivamente al medio ambiente.

Mexichem Soluciones Integrales ofrece al mercado Latinoamericano una línea completa de

soluciones destinadas a controlar la erosión para cada necesidad. Para este fin, las siguientes Biotecnologías ofrecerán a sus proyectos ventajas y beneficios frente a otras tecnologías tradicionales.

- Mantos de Control de Erosión Temporales (Ecomatrix)
- Mantos de Control de Erosión Permanentes (Landlok - TRM - HPTRM)
- Mantos de Confinamiento Celular (Geoceldas)
- Formaletas Flexibles (Geocolchones, Geoestructuras, Flexocretos y Bolsacretos)

# Mantos para Control de Erosión

Son mantos flexibles, compuestas por fibras o por una matriz tridimensional, que garantizan la protección del suelo, el refuerzo y el buen establecimiento de la vegetación.

Para definir el tipo de manto a utilizar, es muy importante analizar las siguientes características: clima, precipitación, geometría del talud (longitud, pendiente), tipo de suelo (caracterización geotécnica, contenido químico, biológico, acidez del suelo).



Concesión Devisab - Bogotá, Colombia



Manto Control de Erosión Permanente, TRM 450  
Amozoc, Puebla

## Aplicaciones

### Protección de Taludes:

El uso de Mantos en taludes genera una protección y un refuerzo adecuado del suelo, dependiendo de las características geométricas de los taludes a proteger, generando un buen establecimiento de la vegetación.

### Revestimiento de Canales:

En lugares donde se esperan altas velocidades de agua y esfuerzos cortantes, el uso de Mantos Permanentes genera un sistema de revestimiento hidráulico funcional, ambientalmente superior, debido a que retiene sedimentos, permite la recarga de acuíferos y disminuye la escorrentía.



Parque Manuel Avila Camacho TRM 450  
Guadalajara, Jalisco

# Mantos Temporales



Taludes Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco, Estado de México

Este tipo de mantos se utilizan para aplicaciones donde la vegetación natural (por sí sola), provee suficiente protección contra la erosión.

Su durabilidad o longevidad funcional comprende entre 6 a 24 meses, la cual se refleja en la Biodegradación o Fotodegradación del manto.

Al final de la vida útil del manto se espera que la vegetación se encuentre totalmente establecida y pueda resistir por sí sola los eventos hidrológicos y climáticos que generan erosión en el suelo.



Ecomatrix

## Ventajas y Beneficios

- Biodegradación o fotodegradación (una vez degradado el manto se integra al suelo, mejorando su permeabilidad).
- Limitan la erosión del suelo.
- Conservan la humedad del suelo que ayuda a promover la germinación de la semilla.
- Protegen las semillas y las plantas durante precipitaciones y vientos fuertes, permitiendo un mejor establecimiento de la vegetación.



Oxipetrol - Casanare, Colombia

## Ecotrix

Es una malla de polipropileno de apariencia natural, color verde, cuya función es proteger la superficie del suelo de la erosión producida por eventos naturales como lluvias y vientos. Al mismo tiempo, ofrece sombra parcial y una temperatura adecuada para favorecer el desarrollo de la vegetación. Se recomienda su uso y aplicación en taludes máximo de 45 grados.



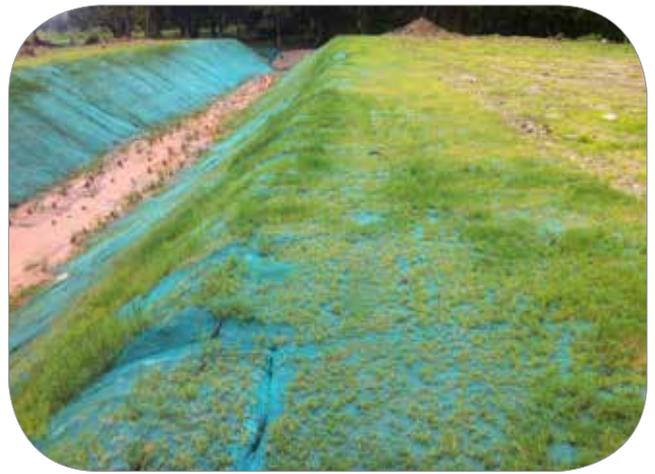
**Chorrera - Panamá**



**Piñera - Costa Rica**



**Control de Erosión en Taludes Ecotrix  
Tapachula, Chiapas.**



**Control de Erosión en Riberas de Ríos, Arroyo  
Vado Ancho, Tapachula Chiapas**

# Mantos Permanentes

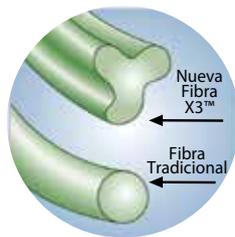
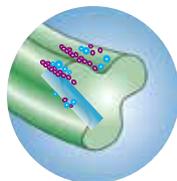


Autopista México - Tuxpan

Son mantos conformados por fibras sintéticas no degradables, filamentos o mallas procesadas a través de una matriz tridimensional, con estabilización UV y resistentes a los químicos que habitan en el ambiente natural del suelo. Este tipo de mantos se instalan donde la vegetación natural, por sí sola, no es suficiente para resistir las condiciones de flujo y no provee la protección suficiente para la erosión a largo plazo. Los mantos que se emplean para estos casos tienen las propiedades necesarias para reforzar la vegetación y proteger el suelo, bajo las condiciones naturales del sitio. Su durabilidad o longevidad funcional va desde los 48 meses hasta los 50 años, aproximadamente. Su forma 3D y fibra única X3 crea una matriz gruesa de vacíos que atrapan la semilla, el suelo y el agua para un crecimiento más rápido y más denso de la vegetación, proporcionando un esfuerzo adicional que dobla la capacidad natural.

La fibra X3 ofrece un balance único de:

- Alta resistencia
- Estabilidad UV
- Islas artificiales
- Flexibilidad



Las fibras X3 son extruídas con un proceso único que hace que tenga más de un 40% de área superficial, creando una matriz de vacíos. La fibra X3 en los mantos permanentes (TRM's) y permanentes de alto desempeño (HPTRM's) proporcionan:

- Un aumento del 40% en la germinación de las semillas y el crecimiento vegetal durante los primeros 21 días.
- 60% más de resistencia a la tensión para asegurar integridad estructural durante y después de la instalación.
- 10% más de elasticidad que proporciona un ambiente a prueba de aplastamiento durante el período de germinación.

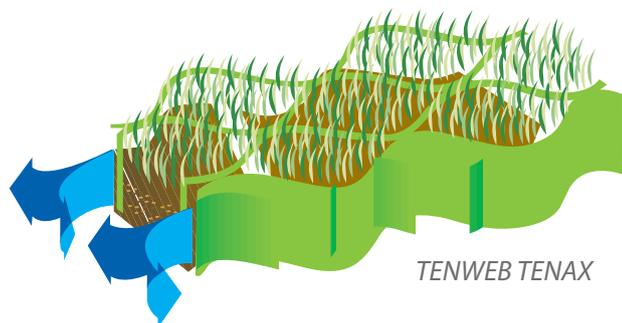
## Ventajas y Beneficios

- Amigable con el medio ambiente.
- Durabilidad UV.
- Flexibilidad, permitiendo un mayor contacto con el suelo.
- Alta resistencia.

# Geoceldas

Las Geoceldas son estructuras que forman un panel sin ninguna soldadura, creando una serie de células interconectadas entre sí.

Su principal función es la de proporcionar un espesor adecuado para proveer una capa de suelo fértil que permite el crecimiento de la vegetación en sitios donde los suelos son áridos o rocosos.



APLICACIÓN

INCLINACIÓN DE TALUDES

Taludes - Canales

Estabilidad del suelo confinado

Las celdas que lo componen se encuentran interconectadas hidráulicamente a través de una abertura central por la cual el agua pasa, logrando una buena permeabilidad que facilita la absorción del agua en el suelo y permite el crecimiento estable de la vegetación.

Una vez se abren las geoceldas en su máxima extensión, se llenan con suelo superficial ligeramente compactado, formando una estructura estable para ser vegetada.

La superficie de esta cara puede ser protegida contra la erosión superficial mediante el uso de mantos temporales o permanentes.



El Salvador

Cuando se tienen taludes rocosos erosionados, es necesario tener un adecuado espesor de suelo superficial que permita el crecimiento de la vegetación, puesto que estos suelos tienen propiedades mecánicas pobres y pueden fácilmente deslizarse o lavarse por efecto de las lluvias antes del establecimiento de la vegetación.



El Salvador

# Formaletas Flexibles

## Geocolchón

El Geocolchón AMANCO es una solución flexible y durable de tipo anfibio, que se utiliza principalmente en la protección de riberas y zonas donde los cauces generan una alta socavación o arrastre de suelos.

Se le ha denominado anfibio debido a que trabaja sumergido bajo agua, dando solución a problemas de control de erosión.

Este sistema está compuesto por una Geomalla Uniaxial de polietileno de alta densidad, sogas de polietileno de alta densidad con protección ultravioleta, canto rodado de tamaño mediano y pasadores de fibra de vidrio.

El Geocolchón debe su resistencia mecánica, química, biológica y rayos UV a las geomallas unidireccionales coextruidas de polietileno de alta densidad, las cuales son aptas para trabajar bajo condiciones extremas como agua salada, vertimientos industriales o lixiviados, sin producir ningún deterioro o corrosión en la geomalla.

El Geocolchón AMANCO se adapta a las condiciones del sitio y las necesidades del proyecto para proporcionar una protección eficiente contra la erosión.

## Aplicaciones

- Protección de taludes y accesos a puentes.
- Construcción de diques.
- Revestimiento de canales.
- Protección contra la socavación de taludes y estribos.
- Cimentaciones.
- Ambientes ácidos (Ej: Minería).

Al ser el Geocolchón AMANCO una solución fácil de construir, instalar y muy resistente a la corrosión, se convierte en una de las soluciones más económicas frente a tecnologías similares como el uso de pedraplenes, gaviones convencionales de alambre de acero -incluidos los galvanizados- y los revestidos con PVC.

Los Geocolchones, al ser materiales livianos, son ideales para utilizarse en lugares de difícil acceso.

*TIPO DE GEOMALLA (HDPE)	**PESO ESPECÍFICO (Tn/m3)	ANCHO (m)	ESPESOR (m)	LONGITUD (m)
PUX 100 M	1.9	1.0	0.3	L < 5
PUX 200 M	1.9	1.0	0.3	5 - 10

\* Ver especificaciones técnicas en la ficha técnica del producto.  
\*\* Peso específico canto rodado 1,9 (Tn/m3).

## Ventajas y Beneficios

- Alta resistencia y durabilidad.
- No hay corrosión.
- Fácil de instalar.
- Muy liviano, permite que sus componentes sean fáciles de transportar a sitios de difícil acceso.
- Por su resistencia, el sistema permite ser izado con grúas.
- Asistencia técnica en prediseños e instalación.



Tolima - Colombia

# Geoestructuras

Las Geoestructuras AMANCO son tubos hechos con telas sintéticas, las cuales se llenan con material dragado del sitio. La tela sintética es de tipo tejido con altas propiedades mecánicas e hidráulicas.



Vigía del Fuerte - Colombia



Marina Varadero - Cuba

## Aplicaciones

- Protección de líneas costeras.
- Espolones, diques direccionales, diques para protección contra inundaciones.
- Islas artificiales.
- Protección de márgenes y riberas de río.
- Estructuras de disipación de energía.
- Almacenamiento de lodos.

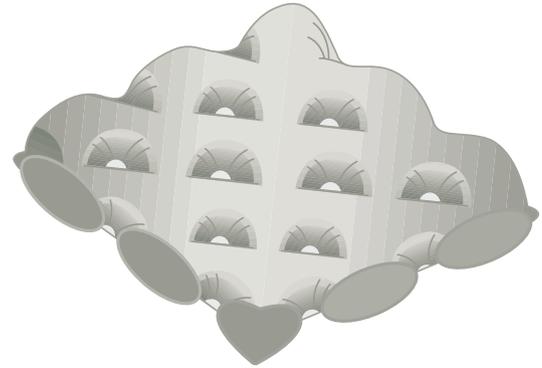
El diámetro y la longitud del mismo serán determinados por los requerimientos del proyecto, de acuerdo con un diseño específico para cada aplicación.

## Ventajas y Beneficios

- Permeabilidad suficiente para aliviar el exceso de presión de agua.
- Retiene el material de llenado.
- Resiste las fuerzas de abrasión durante las operaciones de llenado.
- Resiste las presiones de llenado.
- Sobrevive los procesos de instalación.
- Resiste el punzonamiento y el rasgado.
- Resiste los rayos UV.
- No necesita de liner interno para su funcionamiento.

# Flexocreto

Es una formaleta textil hecha de tela sintética de doble capa, unida por puntos de filtración entretejidos. Es construida con fibras de nylon y/o poliéster de alta tenacidad. Esta formaleta posee propiedades de alta resistencia y durabilidad.



Río Bonda - Santa Marta, Colombia

## Aplicaciones

- Protección de taludes contra la erosión.
- Recubrimiento de canales de agua lluvia y riego.
- Fundación de terraplenes de acceso para puentes.
- Diques.
- Drenajes y salidas de alcantarillas.

El Flexocreto se llena en sitio, utilizando un concreto de agregado fino o mortero, con el fin de conformar una pantalla de espesor promedio de 10cm.

## Ventajas y Beneficios

- Permite adaptarse a los diferentes perfiles de suelo y gran capacidad de soporte, garantizando un mejor comportamiento a la socavación.
- Puede ser instalado en condiciones secas o bajo el agua.
- Los puntos de filtración mitigan la diferencia de presiones hidrostáticas.
- Reduce el efecto del oleaje.
- Se adapta a diferentes velocidades de flujo.
- Es una solución económica que provee resultados superiores a sistemas convencionales.
- El proceso de construcción es sencillo y no requiere de mano de obra especializada ni maquinaria pesada para su instalación.
- Es liviano y fácil de transportar.



Bocatoma - Colombia

# Bolsacreto

Los Bolsacretos AMANCO son formaletas flexibles y permeables. Contienen la masa de mortero o de concreto, formando un enrocado de gran tamaño para aplicaciones de protección de riberas, estabilización de taludes, construcción de estructuras como espolones, rompeolas, diques, presas, taludes, pilares, muros y realces.

El tipo de tejido con el que se fabrica, permite la salida del agua de amasado fácilmente, favoreciendo así el fraguado inicial de la mezcla.



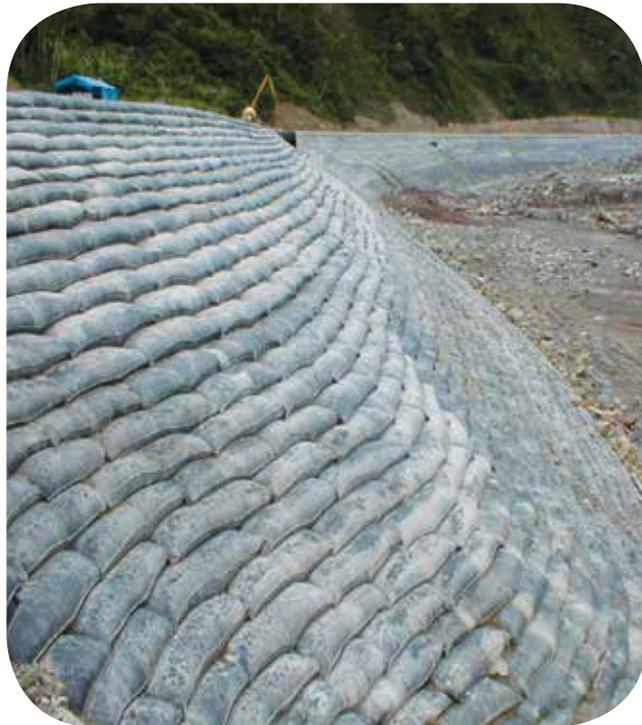
Autopista al mar - Colombia

## Ventajas y Beneficios

- Alta permeabilidad.
- Fácil manejo y llenado.
- Flexibilidad – se acomoda en el proceso de llenado a la superficie del terreno.
- Sellado automático.
- Al ser la formaleta liviana, permite que sea transportada a sitios de difícil acceso.

## BOLSACRETOS AMANCO

APLICACIÓN	Taludes, Espolones, Rompeolas, Diques, Presas			
BOLSACRETO	1101*	1102*	1401*	1402*
CAPACIDAD APROXIMADA	1 m <sup>3</sup>	2 m <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	2 m <sup>3</sup>
DIMENSIONES	1.20 m X 2.40 m	1.85 m X 2.70 m	1.20 m X 2.40 m	1.85 m X 2.70 m
* Una vez definidos los procedimientos de instalación, es importante determinar el tipo de Bolsacreto a usar. Contamos con dos tipos de Bolsacretos donde la serie 11 tiene una resistencia menor que la serie 14.				



Tingo María - Perú



El desarrollo tecnológico y de nuevos productos cada vez más especializados, exige a los profesionales del área mantenerse permanentemente informados del estado del arte. La tecnología de los Geosintéticos forma parte de estos avances, presentándose a diario en nuestras obras de infraestructura.

AMANCO Geosintéticos busca una optimización en el uso de los recursos naturales y contribuye al desarrollo de esta tecnología con calidad en las obras mediante la divulgación de conceptos técnicos, de fabricación, pruebas de laboratorio, metodologías de diseño y campos de aplicación de la misma, al alcance de todas las personas involucradas en el tema.

La tecnología de los Geosintéticos AMANCO racionaliza el uso de los recursos naturales y representa la última aplicación de este tipo de productos especializados en los Estados Unidos, Europa y Asia. Mexichem Geosintéticos produce y comercializa Geosintéticos hace 40 años, estudiando y analizando su comportamiento en las diferentes aplicaciones.

*El Departamento Técnico Comercial de AMANCO Geosintéticos está disponible para asesorarlo durante las etapas de selección de material, diseño e instalación de tal forma que siempre se tenga la mejor solución, económicamente viable. Contáctenos al siguiente correo electrónico:*

*[geosinteticos@mexichem.com](mailto:geosinteticos@mexichem.com)*

## Departamento de Ingeniería

AMANCO Geosintéticos cuenta con un Departamento de Ingeniería que le brinda asesoría profesional en el diseño e instalación de Geosintéticos, además de útiles herramientas para el conocimiento y correcto uso de las tecnologías para Control de Erosión.

## Software de Diseño

Desarrollado por el Departamento de Ingeniería de Mexichem Colombia, con el fin de brindar una herramienta a los ingenieros Latinoamericanos en el diseño de soluciones con Geosintéticos.

Para obtener el software consulte nuestra página web: [www.geosoftpavco.com.com](http://www.geosoftpavco.com.com)

## Manual de Diseño

AMANCO Geosintéticos entrega a la ingeniería Latinoamericana un manual de consulta sobre metodologías de diseño para adquirir los conocimientos técnicos necesarios en el correcto uso de los Geosintéticos.

**Atención a Clientes**  
**geosinteticos@mexichem.com**

*Asesoría Técnica:* 55 4369 3773, 55 4349 5176.  
*Asesoría Comercial:*  
Oficina Cd. de México: 55 5807 1278, 55 3433 8661.  
Oficina Monterrey: 81 1553 5095.  
Oficina Guadalajara: 33 1324 6801.  
Oficina Oaxaca: 95 1187 6868.  
Oficina Mérida: 99 9173 3909.

**Mexichem Soluciones Integrales, S.A. de C.V.**

Río San Javier No.10, Fracc. Viveros del Río,  
Tlalnepantla, Edo. de México. C.P. 54060  
Tel. (5255) 53 66 40 00 EXT. 4446  
**www.mexichem.com.mx**

**Mexichem**  
SOLUCIONES INTEGRALES

 **AMANCO**  
Geosintéticos