

ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN
EN SUELO REFORZADO:

www.GEOMATRIX.CO

NUESTROS CASOS DE ÉXITO

INTRODUCCIÓN

Los muros de contención en suelo reforzado con geomallas se han convertido en una alternativa constructiva a nivel mundial, frente a los muros de concreto y a los terraplenes conformados de manera natural, en especial, cuando se presentan deficiencias en la capacidad portante del suelo de fundación, o bien, cuando las condiciones no permiten que las zonas de relleno tengan un ángulo igual o menor al del reposo natural del suelo de relleno.

Esta solución puede implementarse en cualquier caso, pues una de las ventajas más destacables es su costo. De hecho, bajo las condiciones geotécnicas y constructivas de una solución tradicional, un muro de contención en suelo mecánicamente estabilizado puede originar una reducción del 30 al 60 % en los costos totales, dada la facilidad que representa utilizar los materiales terrosos del sitio como elemento de relleno.

La evolución en este campo ha sido tan grande, que gracias a las publicaciones realizadas por entidades como la **FHWA (Federal Highway Administration)** e **INVIAS**, se han definido algunos lineamientos en el diseño de muros de contención en suelo reforzado con geosintéticos.

Por tal motivo, en Geomatrix hemos conformado un portafolio de soluciones al servicio de la ingeniería. Proyectos como la Ruta del Sol, la Subestación Eléctrica El Inga y la Cinta costera de Panamá son testimonio de nuestra premisa de calidad, servicio y tecnología, demostrando la efectividad de las geomallas. A continuación, presentamos nuestras experiencias, junto con la descripción de cada uno de los productos utilizados.

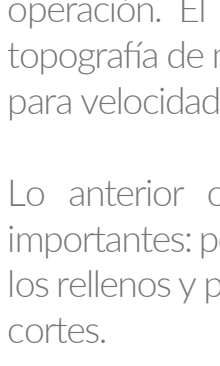
LA RUTA DEL SOL

Este importante corredor de la Red Nacional de Vías de Colombia cubre el trayecto entre la intersección del Cune (Villeta, Cundinamarca) y la Troncal del Caribe (en la Y de Ciénaga), a pocos kilómetros de la ciudad de Santa Marta, frente al Mar Caribe. Es considerado uno de los corredores viales más importantes de Colombia, ya que permite la comunicación terrestre entre la capital y otras ciudades portuarias.

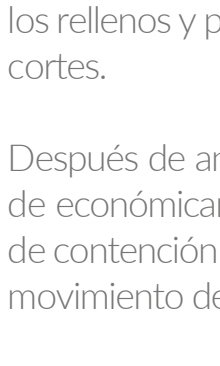
FICHA TÉCNICA

- Muros de contención en suelo reforzado.
- Sistemas de subdrenaje.

PRODUCTOS UTILIZADOS



- **Geomallas Fortgrid UX.** Estas son empleadas para el refuerzo de capas granulares en la construcción de muros de contención en suelo reforzado y taludes de alta pendiente.



- **Geodren Permadrain.** Debido a su elevada capacidad drenante es ideal para vías, canales, muros de contención, terrazas ajardinadas y soluciones de impermeabilización en túneles.

EL RETO

El proyecto se dividió en tres sectores para la fase de construcción y posterior operación. El primero (Villeta – Guadua – El Korán) atraviesa una zona de topografía de montaña en la que se tuvo que implantar un diseño geométrico apto para velocidades superiores a los 80 km/h y amplios radios de giro.

Lo anterior obligó a realizar rellenos de gran magnitud con implicaciones importantes: por un lado, la compra de predios ubicados en el área de ocupación de los rellenos y por otro, los movimientos y rellenos de tierra requeridos al realizar los cortes.

Después de analizar las alternativas, se estableció que la solución óptima, además de económicamente viable para llevar a cabo la fase constructiva, eran los muros de contención en suelo mecánicamente estabilizado porque permitían balancear el movimiento de tierras y utilizar los materiales del corte para su conformación.

LA SOLUCIÓN

Las estructuras construidas se basaron en los estudios geológicos, geotécnicos e hidráulicos, que incluyeron un reconocimiento exhaustivo del terreno para ejecutar la solución. Aquí fue importante implementar sistemas de subdrenaje con franjas de geodren Permadrain para garantizar la estabilidad y el desempeño a lo largo del periodo de servicio considerado.

Se construyeron muros de contención en suelo mecánicamente estabilizado, con alturas variables entre los 2 y los 25 metros, utilizando suelo seleccionado y capas de **geomallas uniaxiales Fortgrid UX**. Dada su resistencia permitieron altos espaciamientos entre las capas y uniformidad a lo largo y alto de las estructuras, mejorando el rendimiento y disminuyendo la posibilidad de errores constructivos.

Adicionalmente, su versatilidad y facilidad de construcción las hizo competentes para conformar terraplenes de aproximación a puentes y cierre de terraplenes en zonas de alta pendiente.

EL RESULTADO

Con la solución implementada, se lograron las estructuras requeridas con las especificaciones técnicas, en menor tiempo y a un costo inferior.

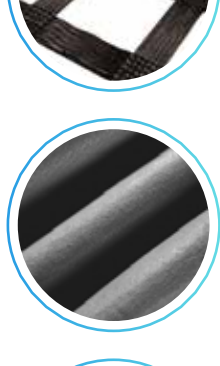
2 SUBESTACIÓN ELÉCTRICA EL INGA

Reconocida como el proyecto de generación eléctrica más grande de Ecuador, la subestación permite recibir la energía proveniente de la planta hidroeléctrica Coca Codo Sinclair, bajo una red de transmisión de 500 kilovoltios (kV). Gracias a su construcción el país se convierte en un exportador de energía importante para la región.

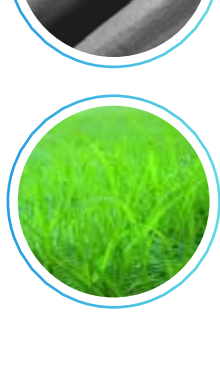
FICHA TÉCNICA

- Muros y terraplenes en suelo mecánicamente estabilizado.
- Control de erosión en taludes y rellenos.
- Reforzamiento de subrasantes y capas granulares en vías de acceso.

PRODUCTOS UTILIZADOS



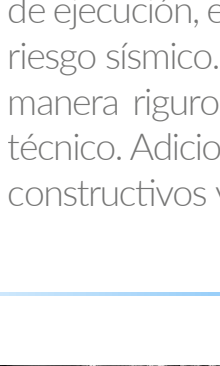
- **Geomallas Fortgrid UX.** Estas presentan estabilidad en el comportamiento mecánico, a largo plazo, gracias a su baja plastodeformación (bajo creep).



- **Geomallas Fortgrid BX.** Son empleadas para el refuerzo de capas granulares en todo tipo de pavimentos y pisos industriales, así como para el refuerzo de suelos de apoyo de cimentaciones superficiales.



- **Geotextil no tejido Fibertex.** Estos son utilizados como material de filtro y separación de suelos en la construcción de obras de infraestructura.



- **Manto temporal para control de erosión Biotex.** Diseñado para controlar la erosión y otorgar un soporte mecánico para el establecimiento de la vegetación.

EL RETO

Ante la magnitud del proyecto el contratista se encontraba frente a diversos retos de ejecución, especialmente, con suelos de baja capacidad portante y zonas de alto riesgo sísmico. Con tal panorama, la solución a implementar debía ser evaluada de manera rigurosa ya que debía cumplir con las condiciones del proyecto a nivel técnico. Adicionalmente, se buscaba optimizar los recursos de la zona, los procesos constructivos y el tiempo de los mismos.

LA SOLUCIÓN

Finalmente, se optó por la construcción de estructuras en suelo mecánicamente estabilizado con **geomallas Fortgrid UX**, sistemas de subdrenaje para las estructuras con **Permadrain** y control de erosión con **mantos temporales Biotex**. Geomatrix participó de manera activa asesorando al contratista, especialmente, con el diseño, la capacitación y el proceso constructivo de las cuatro subestaciones que se mencionan a continuación:

• Subestación eléctrica El Inga

Se construyeron seis muros en suelo mecánicamente estabilizado, proyectados con alturas de 3.0 m a 10.50 m, con una pendiente de 1:25 H : 1 V.

• Subestación eléctrica Chorrillos

Aquí se levantaron dos muros en suelo mecánicamente estabilizado, proyectados con alturas de 5.0 m a 9.0 m, con una pendiente de 0.7 H : 1 V.

• Subestación eléctrica San Rafael

Se edificaron dos terraplenes en suelo mecánicamente estabilizado, proyectados con alturas de 6.0 m y 13.0 m, con una pendiente de 2 H : 1 V.

• Subestación eléctrica Tisaleo

Para este caso se cimentaron dos terraplenes en suelo mecánicamente estabilizado, proyectados con alturas de 6.0 m a 8.0 m, con una pendiente de 1.5 H : 1 V.

• Aspectos complementarios

Debido a la baja capacidad portante de los suelos, para la construcción de las estructuras con **geomallas Fortgrid BX** generando de forma inmediata un efecto de estabilización mecánica.

EL RESULTADO

Al implementar la solución con estructuras en suelo mecánicamente estabilizado, el contratista no solo consiguió la optimización de 450 metros lineales de muros perimetrales de plataforma, sino que también aseguró un mejor desempeño ante eventos sísmicos. Dadas las bondades de las **geomallas Fortgrid UX** y los demás productos de Geomatrix se logró un proceso constructivo más simple y efectivo.

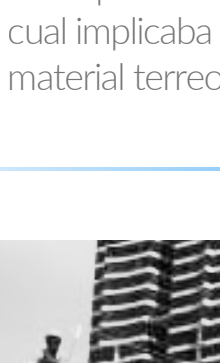
3 CINTA COSTERA DE PANAMÁ

El proyecto de infraestructura, ubicado en la bahía, fue construido para remediar la congestión vehicular en la Avenida Balboa. Cuenta con una vía de 4 carriles y 35 hectáreas de parque urbano, con áreas destinadas para actividades deportivas y culturales.

FICHA TÉCNICA

Rampas de acceso y estribos en suelo reforzado.

PRODUCTOS UTILIZADOS



- **Geomallas Fortgrid UX.** Las fibras de esta geomalla son elaboradas con el exclusivo Multifilamento G5 de poliéster de alta tenacidad (PET) y están recubiertas con un copolímero que le otorga mayor rigidez dimensional y la protección necesaria en su instalación.

EL RETO

Se requería ampliar una longitud de 3.5 km de bahía frente a la Avenida Balboa, lo cual implicaba generar rellenos de playa con alrededor de 2 millones de m³ de material terroso.

LA SOLUCIÓN

Para la Cinta Costera se utilizaron metodologías de diseño y simulación modernas. Estas se materializaron mediante técnicas de construcción en las que los geosintéticos de alto desempeño de **Geomatrix** fueron protagonistas. Lo anterior con el objetivo de terminar el proyecto dentro del plazo de entrega, cumpliendo las especificaciones y estándares de calidad establecidos.

Después de rellenar con gravas de gran tamaño y arena hasta la cota de diseño, colocar las tuberías de drenaje y construir la protección hidráulica articulada de la cinta, se construyeron las obras de infraestructura y urbanismo entre las que se encuentra la avenida Nueva Vialidad y sus puentes peatonales.

Las rampas de acceso y los estribos en suelo reforzado se trabajaron con **geomallas de Poliéster Fortgrid® UX** con fachadas tipo wrap around y césped natural. El diseño sugerido, la simulación y el análisis de estabilidad de las rampas y la asesoría técnica durante la construcción fueron realizados por **Geomatrix**.

EL RESULTADO

La rampa de mayor altura alcanzó los 6.50 m. La inclinación de las fachadas de las rampas fue de 1 V : ¼ H. La geometría en planta correspondió a los diseños arquitectónicos que marcaban espirales, combinadas con algunos tramos rectos.

Por su parte, el estribo de mayor altura alcanzó los 4.5 m. Para su construcción se utilizaron **geomallas Uniaxiales de poliéster Fortgrid® UX** dispuestas en ambos sentidos con una separación en vertical Sv de 0.40 m.

CONCLUSIÓN

El uso de geomallas en estructuras de contención en suelo reforzado, siempre le traerá un beneficio. Geomallas como la **Fortgrid UX** cumplirán con su función de refuerzo a través del tiempo, lo cual mejorará notablemente el desempeño de la obra e incrementará significativamente su vida útil.

Su colocación es recomendable para la construcción de muros de contención, taludes de alta pendiente y terraplenes, mejorando su eficiencia gracias a su alta resistencia. A largo plazo garantiza un mayor factor de seguridad, frente a otros materiales geosintéticos.

En **Geomatrix** nos enfocamos en los retos tecnológicos del día a día para ofrecer las soluciones que se ajusten a diversos proyectos de construcción. Nuestro conocimiento y calidad nos posiciona como una empresa líder en la fabricación de geosintéticos, convirtiéndonos en el aliado que usted necesita. Cuéntenos sobre sus proyectos, lo asesoraremos.

¿TIENE MÁS DUDAS?

CUÉNTENOS AQUÍ

Ir al G-TECH Center