

Innovación en Geosintéticos para la Minería

Soluciones con Geosintéticos de Alta Tecnología

Nosotros moldeamos

el Mundo

El grupo HUESKER es uno de los líderes mundiales en la fabricación de geosintéticos y textiles técnicos. La sede corporativa del grupo HUESKER está ubicada en la ciudad de Gescher (Vestfalia), Alemania. Como una empresa de escala global, el grupo posee nueve filiales, además de trabajar en conjunto con aliados comerciales y de distribución en más de 60 países. HUESKER ha moldeado la Ingeniería con Geosintéticos siendo pionera en el desarrollo de soluciones innovadoras por más de 150 años.

El grupo HUESKER sustituye los métodos de construcción convencionales por soluciones sustentables de última generación mediante el uso de geosintéticos de alto desempeño. Con sus productos y servicios, HUESKER promueve soluciones en las áreas de Ingeniería Geotécnica y Pavimentos, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Hidráulica y Minería, además de aplicaciones en las áreas Industrial y de Agricultura. Capacidad técnica de alto nivel; experticia en la fabricación y adaptación de productos, sumadas a un espíritu de innovación constante son la clave para el éxito de HUESKER.

Para cada desafío técnico impuesto por el proyecto, HUESKER encontrará la solución!



Nuestra Capacidad Su Potencialidad



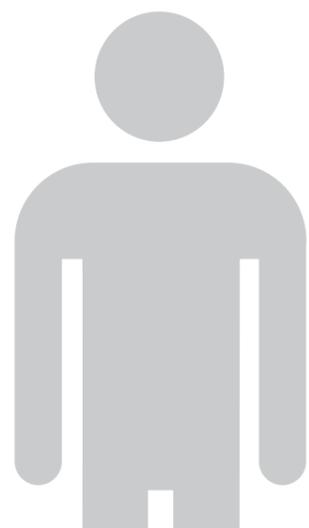
Proporcionamos a nuestros clientes por todo el mundo más de **40 M m²** de geosintéticos de alta resistencia por año,

lo que equivale a una franja de un metro de ancho alrededor de la Línea del Ecuador por año.

Hemos reforzado y restaurado más de **5,000 km de carreteras** en los últimos años.

por cada siete

colaboradores HUESKER, uno es ingeniero.



Proporcionamos dimensionamientos para más de **500 proyectos por año**



Construimos **1.5 M metros**

de Columnas Encamisadas con Geosintéticos en los últimos años, lo que equivale a la distancia de **Berlín a Barcelona.**



Una banda de un metro de ancho de nuestras geomallas puede soportar hasta **300 toneladas** lo que equivale al peso de un **Airbus A380**

Proporcionamos productos con durabilidad mayor a **100 años.**

Hasta hemos construido muros en suelo reforzado con inclinaciones de **110 grados.**

Contamos con una experiencia en proyectos de impermeabilización en un área equivalente a más de

1,500 campos de fútbol o **11 M m²** en los últimos años.

MINERÍA

Desafíos

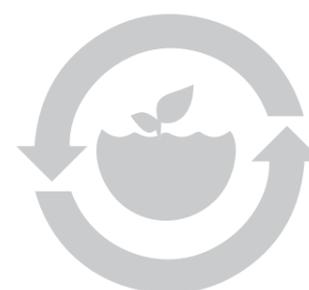
Seguridad

Reducción de riesgo



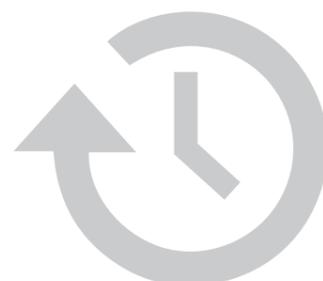
Sustentabilidad

Responsabilidad Ambiental



Tiempo

Disponibilidad de la solución



Economía

Reducción de costos



Desempeño

HUESKER

- **Eliminación** y control de la probabilidad de fallas
- **Dimensionamientos** técnicos responsables
- **Reducción** de tránsito vehicular

- **Relaciones** estrechas con todas las partes involucradas
- **Minoración** de eventuales atrasos constructivos
- **Reutilización** favorable de los residuos de minería

- Instalación **rápida y práctica**
- **Reducción** de los atrasos de construcción
- **Reducción** de las etapas de implementación

- **Optimización** de procesos de lixiviación
- **Reducción** de tiempos de construcción
- Uso **Optimizado** del área ocupada

Soluciones

De la Mina al Puerto

Estructuras de Contención

Soluciones en la página 12

Protección subterránea

Soluciones en la página 13

Estabilización de la interface

Soluciones en la página 14-15

Presas de relaves

Soluciones en la página 16-18

Protección de membranas

Soluciones en la página 19

Estabilización de plataformas

Soluciones en la página 20

Transporte de líquidos

Soluciones en la página 21

Caminos y ferrovías

Soluciones en la página 22

Puertos

Soluciones en la página 23





Estructuras de Contención



Fortrac



Stabilenka



Robutec

Desafíos

Los reguladores económicos mundiales afectan la toma de decisiones en la minería. Estructuras ingenieriles de tierra tales como muros, taludes, presas y terraplenes requieren de grandes volúmenes de material y un amplio número de actividades de construcción. Asimismo, el no aprovechamiento de cualquier material afecta negativamente la rentabilidad de la mina. De esta forma, la construcción de este tipo de estructuras considerando solamente las propiedades de los materiales locales disponibles en el sitio puede llevar a problemas de estabilidad y serviciabilidad.

Soluciones

HUESKER ofrece soluciones eficientes de contención en suelo reforzado con geosintéticos. Taludes, muros y terraplenes con mayores alturas e inclinaciones permiten optimizar el uso de materiales locales y reducir eventuales requerimientos de préstamo. Así por ejemplo, la concepción técnica de un depósito de estériles mineros con taludes más empinados permite un mejor aprovechamiento de su área de implantación y puede incluso llevar a la simplificación de otras obras accesorias.

Ventajas en su aplicación:

- Necesidad reducida de espacio debido a la construcción de estructuras de mayor inclinación.
- Huella de carbono total reducida debido a la reducción de material necesario y un mejor aprovechamiento de materiales locales.
- Una amplia variedad de polímeros disponibles permite la aplicación de refuerzos geosintéticos en variados ambientes (inclusive en presencia de pH agresivos).
- Buena interacción con la mayoría de los suelos gracias a la flexibilidad estructural de las geomallas que permite el uso de materiales locales.
- Menos excavación y costos de construcción reducidos.
- Aumento de la estabilidad y seguridad.
- Tiempo de construcción reducido.



Explotaciones tipo Longwall, Taludes Perfilados (Highwall) y Excavaciones Subterráneas (Rib Support)

Desafíos

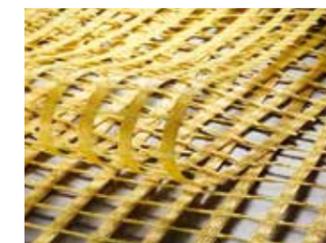
La seguridad en explotaciones subterráneas mineras es fundamental, bien sea tratando con áreas de excavación tipo "longwall", "highwall" o túneles tipo socavón. El sistema de protección contra eventuales desprendimientos debe ser capaz de cumplir los requisitos de seguridad y estabilidad.

Soluciones

Minegrid de HUESKER es un conjunto de geomallas de alta resistencia fabricadas a partir de Poliéster (PET) o Alcohol Polivinílico (PVA). Estas geomallas, desarrolladas específicamente para aplicaciones mineras, proporcionan las propiedades necesarias para satisfacer las exigencias de toda explotación mineral, incluyendo una alta rigidez axial, flexibilidad, resistencia a la corrosión y a la conductividad eléctrica, buena visibilidad y, en caso necesario, se elaboran para cumplir los requisitos de Materiales Retardantes de Fuego y Antiestáticos (FRAS, en inglés). Minegrid de HUESKER cumple con todos los requisitos de un elemento de protección y contención para minas subterráneas.

Ventajas en su aplicación:

- Alta rigidez a la tracción implica una contención a largo plazo con mínima deformación, confinando las superficies rocosas para reducir desplazamientos y eventuales desprendimientos.
- La resistencia a la corrosión y la no conductividad garantizan una larga vida útil en todas las áreas de una mina o cantera.
- La clasificación FRAS cumple todos los requisitos de la Administración para la Seguridad y Salubridad en Minas (MSHA).
- Una alta relación entre la resistencia y el peso mejora su capacidad de utilización y reduce la probabilidad de accidentes.
- Revestimiento de alta visibilidad.
- Una amplia gama de productos Minegrid permite la adaptación al proyecto y la utilización de elevadas resistencias en zonas críticas.



Minegrid



Estabilización de la Interface con membranas



Fortrac

Desafíos

Las pilas de lixiviación son consideradas como las estructuras terraplenadas más altas del mundo. Garantizar su estabilidad a la falla durante su conformación y crecimiento es de fundamental importancia. La disposición de mayores volúmenes de mineral de forma más expedita, posibilita un rápido retorno financiero. Sin embargo, cargas elevadas y ambientes químicamente agresivos proporcionan opciones limitadas para estabilización de la interface con la barrera de flujo inferior.

Soluciones

La estabilización de la interface con geomembranas mediante la utilización de refuerzos geosintéticos de alta resistencia química y alto grado de interacción hacen viable la disposición segura de mayor cantidad de minerales (mayor elevación de la pila). HUESKER provee soluciones con geomallas y geotextiles especiales probados tecnológicamente para garantizar la integridad de largo plazo de esta interface en condiciones extremas típicas de proyectos mineros.



Stabilenka



Robutec

Ventajas en su aplicación:

- Aumento de la estabilidad en la interface con la barrera de flujo.
- Mayor rapidez para la elevación de más mineral, llevando a un mayor y más rápido retorno de la inversión.
- Materias primas químicamente resistentes contribuyen a la longevidad de la barrera de flujo.
- Aumento de la seguridad de las pilas de lixiviación.



Refuerzo de membranas en taludes de pilas de lixiviación

Desafíos

Las difíciles ubicaciones geográficas de las minas muchas veces exigen pilas de lixiviación del tipo "Valley Fill", las que deben construirse en terrenos accidentados. Son necesarios masivos trabajos de movimiento de suelo para construir y preparar los taludes empinados, incluyendo las capas necesarias para la barrera de flujo. Los sistemas de barrera de flujo son expuestos permanentemente a altas cargas de mineral y/o potenciales actividades sísmicas, impactando negativamente el desempeño del sistema y su longevidad.

Soluciones

Nuestra experiencia y competencia en ingeniería con geosintéticos nos posibilita la concepción de soluciones específicas para cada proyecto, permitiendo reducir eventuales solicitaciones de tracción (estáticas o sísmicas) sobre la capa de barrera de flujo inferior (geomembrana).

De esta forma, la incorporación de geosintéticos de refuerzo adecuadamente diseñados en esta interface, contribuye a la estabilidad, longevidad e integridad estructural de la misma.



Fortrac

Ventajas en su aplicación:

- Control parcial o total de esfuerzos de tracción sobre la barrera de flujo (membrana).
- Posibilidad de construcción de taludes más empinados.
- Aumento del volumen del mineral apilado.
- Contribución a la estabilidad de la interface.



Construcción de Presas de Relaves



Tektoseal



Fortrac



SoilTain DW

Desafíos

Los requerimientos ambientales relacionados a la disposición de relaves de minería, exigen la instalación de barreras de flujo (generalmente geomembranas). La envergadura de estas estructuras aumenta orgánicamente a lo largo de la vida útil de la mina y, de la misma forma, aumentan los riesgos e impactos ambientales asociados. La construcción y preparación de presas de relaves son actividades costosas y demoradas.

Soluciones

La tecnología de desecado con tubos de geotextil SoilTain DW, en conjunto con nuestras soluciones de refuerzo, contribuyen a reducir el área de ocupación necesaria para las presas de relaves y sus obras accesorias, lo que resulta en una menor inversión inicial. La construcción de terraplenes y diques con tubos de desecado SoilTain permite una elevación gradual de estas presas, contribuyendo positivamente a la sustentabilidad ambiental y económica de las operaciones de minería.

Ventajas en su aplicación:

- Reducción del área de ocupación de las presas de relaves.
- Construcción de terraplenes estables en instalaciones revestidas con geomembranas.
- Los taludes pueden ser elevados gradualmente para acompañar una segura tasa de elevación.
- Utilización de los relaves como relleno para la construcción de terraplenes.
- Aumento de las características mecánicas de los residuos a través del encapsulamiento y confinamiento (reaprovechamiento de líquido filtrado).
- Disminución de la Huella de Carbono.



Aumento de la Capacidad en Presas de Relaves

Desafíos

Cuando las presas de relaves alcanzan su capacidad máxima, la solución más común es la construcción de una nueva unidad para el depósito de las colas. Esta decisión crea nuevos riesgos ambientales, aumenta el desembolso de recursos y crea una nueva necesidad de espacio.

Soluciones

Nuestras soluciones sustentables para el depósito de relaves de minería proporcionan una mayor utilización del espacio disponible a través del aumento de la capacidad de almacenamiento vertical de las presas de relaves ya existentes, mediante la utilización de los tubos de geotextil SoilTain, geomallas de refuerzo Fortrac y barreras de flujo con geocompuestos bentónicos (GCLs) Tektoseal.



SoilTain DW



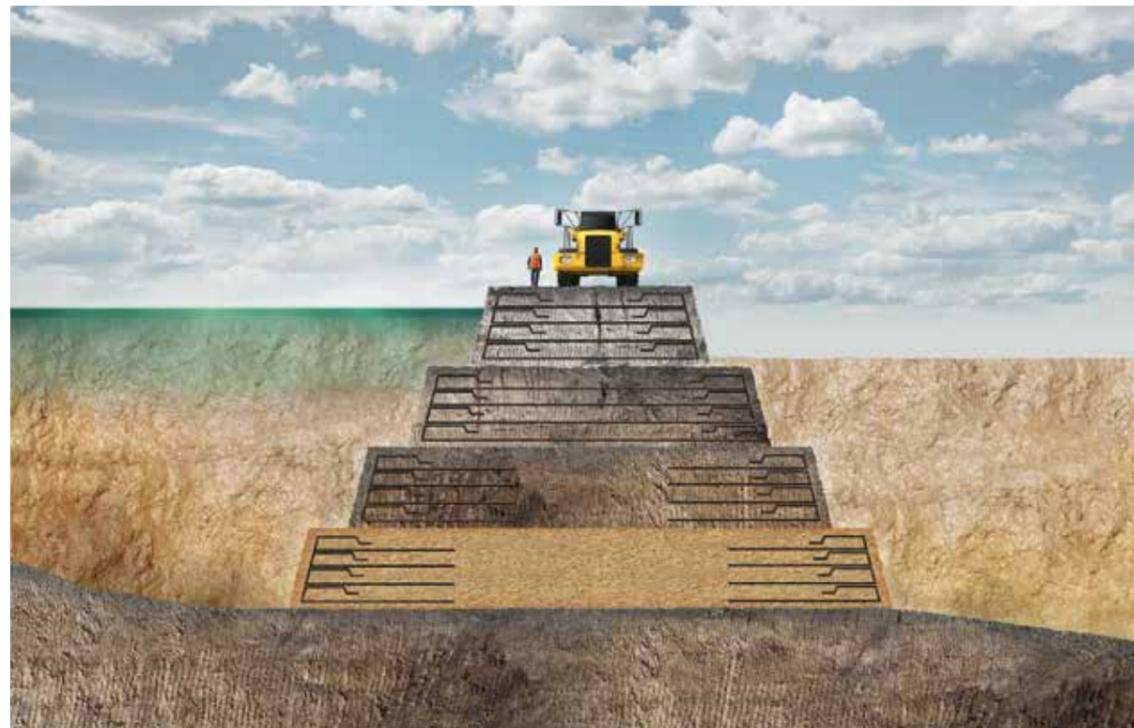
Tektoseal



Fortrac

Ventajas en su aplicación:

- Mejor aprovechamiento de los relaves como elemento para la elevación de terraplenes estables.
- Uso eficiente del área ocupada por la presa de relaves existente.
- Reducción de riesgo ambiental.
- Reducción de inversión de capitales y de gastos operacionales.
- Aumento de la sustentabilidad operacional.



Estabilización de Presas de Relaves



Fortrac



Stabilenka



Robutec

Desafíos

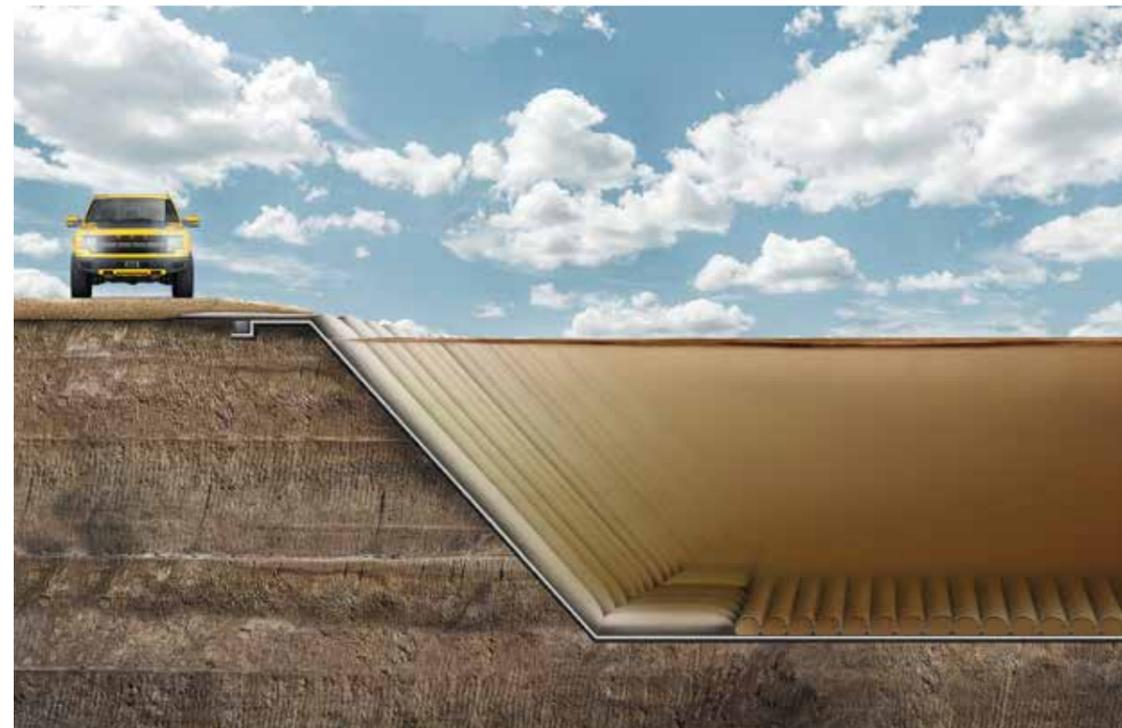
Las presas convencionales (de agua por ejemplo) continúan siendo construidas cada vez más altas y con mayores capacidades de almacenamiento. Al mismo tiempo, su historial de seguridad ha mejorado continuamente en los últimos 40 años, hasta el punto de que la probabilidad de falla de una presa convencional es de aproximadamente 1 vez en 10.000 años. En contraste, esta tendencia de seguridad no se repite en lo que se refiere a las presas de relaves de minería, que tienen una tasa de falla por lo menos diez veces mayor a la de las presas convencionales.

Soluciones

Las presas de relaves hoy son más importantes que nunca para la industria minera. HUESKER brinda asistencia técnica especializada para el análisis y diseño de proyectos de este tipo, estudiando alternativas para su optimización mediante la incorporación de refuerzos geosintéticos de alta rigidez a la tracción. De esta forma, HUESKER colabora con la concepción de soluciones para enfrentar desafíos técnicos de alta complejidad (i.e. relieve, sismicidad, disponibilidad de materiales, etc.).

Ventajas en su aplicación:

- Dimensionamientos y prediseños especializados.
- Desempeño geotécnico adecuado en las condiciones más adversas mediante el uso de geomallas y geotextiles seleccionados a la medida del proyecto.
- HUESKER trabaja en asociación con sus clientes para proporcionar soluciones en proyectos que sean rentables y ambientalmente sustentables.
- La combinación de un dimensionamiento responsable junto a productos de calidad superior, reduce la posibilidad de fallas.



Protección de Barreras de Flujo Primarias



Desafíos

Investigaciones de campo han evidenciado una reducción importante en las propiedades mecánicas y de desempeño de las geomembranas expuestas a la radiación solar UV y variaciones de temperatura. Consecuentemente, la instalación de capas de protección sobre una geomembrana que funciona como barrera principal se ha convertido en una práctica usual. Con la eliminación de la exposición a los rayos UV y a la radiación térmica, el desgaste de los antioxidantes de las mismas es retardado significativamente, prolongando así su expectativa de vida útil. Sin embargo, la colocación y extendido de capas de cobertura convencionales (.covers) sobre las geomembranas es otra de las mayores causas de afectación de su integridad.

Soluciones

SoilTain Protect es un nuevo sistema geotextil para confinamiento desarrollado a partir del estado del arte en términos de tecnología de tejido. Consiste en un encofrado geotextil conformado a partir de la conexión de paños tubulares para el llenado con residuos (i.e. relaves) por vía húmeda (bombeo). Con la aplicación de SoilTain Protect se eliminan las actividades constructivas necesarias para la implementación de una cobertura convencional (p.ej. tráfico de equipos), minimizando así posibles daños en la geomembrana.

Ventajas en su aplicación:

- Eliminación de tráfico de maquinaria pesada de construcción sobre las geomembranas primarias.
- Garantía de la integridad del sistema de impermeabilización.
- Mayor seguridad en la instalación minera gracias a la menor circulación de vehículos.
- Aumento de espacio de almacenamiento, debido a la utilización de residuos (ej. relaves, cenizas de carbón, etc.) dentro del sistema de protección.
- Reducción de inversión de capitales.



SoilTain Protect



Tektoseal



Estabilización de Instalaciones y Plataformas de Trabajo



DuoGrid



Fornit



Stabilenka

Desafíos

Debido a que el descubrimiento de minerales ocurre en lugares remotos con presencia eventual de suelos de baja capacidad de soporte, la necesidad de construir caminos de acceso (temporales o permanentes) y plataformas de trabajo estables y seguras se ha vuelto cada vez más crítica en la industria minera.

Soluciones

Las soluciones con geosintéticos de HUESKER implementadas de acuerdo a las necesidades particulares de cada proyecto, proveen integridad estructural a los caminos y plataformas de carga, posibilitando reducciones importantes en términos de trabajos de excavación, reemplazo de suelos, tiempo de ejecución y costos de implantación.

Ventajas en su aplicación:

- Aumento de la capacidad de carga en suelos blandos o muy blandos.
- Mayor vida útil y reducción de mantenimiento.
- Reducción de la necesidad de materiales de construcción.
- Reducción significativa del tiempo de construcción.
- Reducción de la Huella de Carbono.



Transporte de Líquidos

Desafíos

Las estructuras de transporte y de contención de líquidos muchas veces son construidas en áreas remotas, con acceso limitado o con un alto potencial de vandalismo. Asimismo, en estas áreas la construcción de revestimientos de concreto convencionales suele presentarse como una alternativa poco eficiente en términos de tiempo de ejecución y de costos de implantación.

Soluciones

Nuestras soluciones con el encofrado geotextil para hormigonado Incomat proporcionan una protección completa ideal para estructuras de transporte y almacenamiento de líquidos en proyectos mineros. El sistema actúa como un revestimiento impermeable, al mismo tiempo que brinda protección contra la erosión en márgenes de canales y reservorios. Adicionalmente, Incomat puede diseñarse para soportar eventuales fuerzas de subpresión, presentando alta durabilidad y resistencia a daños mecánicos. El uso de Incomat elimina la necesidad de encofrados tradicionales, optimizando los tiempos y costos constructivos. Gracias a su flexibilidad, Incomat se adapta perfectamente a la superficie de apoyo, lo que es particularmente ventajoso ante eventuales variaciones o movimientos del terreno.

Ventajas en su aplicación:

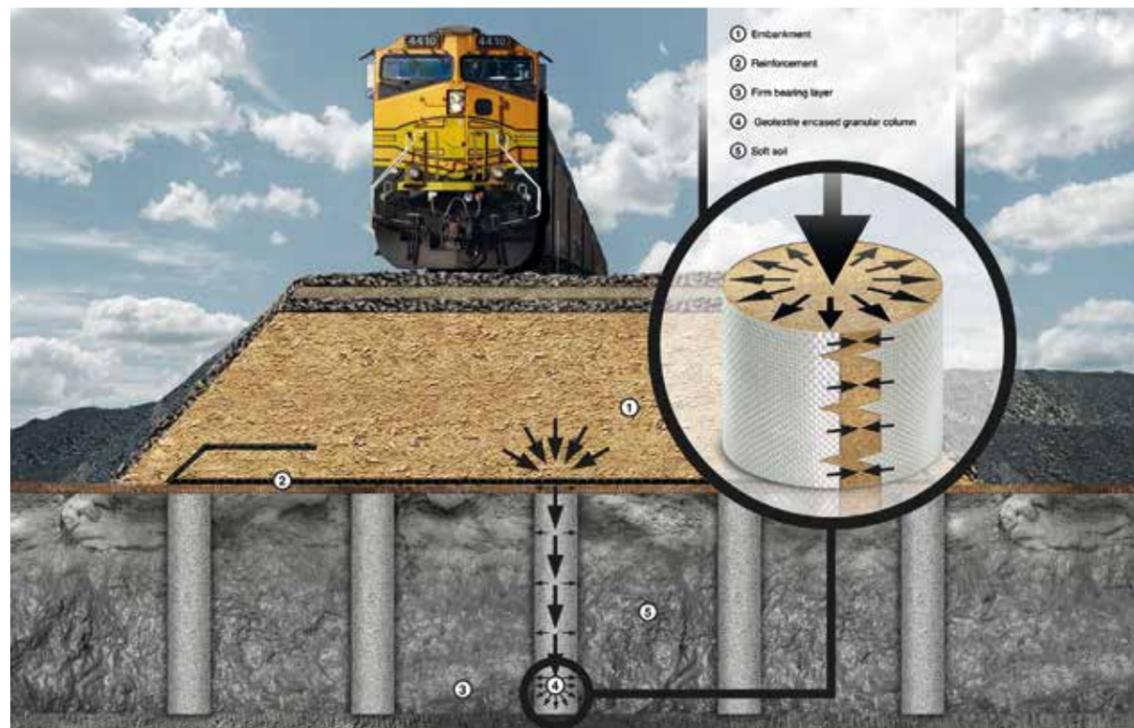
- Resistencia a la erosión y al vandalismo.
- Rapidez y practicidad en la instalación.
- Instalación subacuática simple (p. ej., es posible la rehabilitación de un canal de aducción sin necesidad de interrumpir el funcionamiento de las instalaciones).
- Fácil instalación sobre geomembranas como capa de protección.



Incomat



Canal³



Caminos y Ferrovías sobre Suelos Blandos



Ringtrac



Fortrac



Stablenka

Desafíos

El transporte es una necesidad fundamental para la infraestructura de cualquier mina. Todos los tipos de minerales y materiales tienen que ser transportados para dentro y fuera de la misma, muchas veces atravesando terrenos difíciles, incluso por pantanos. En muchos casos, la viabilidad de los proyectos puede ser perjudicada por el costo elevado de la infraestructura necesaria para el acceso a las minas en áreas de suelos problemáticos.

Soluciones

El sistema Ringtrac de Columnas Encamisadas con Geotextil (GEC) fue desarrollado como una solución para la fundación de estructuras de terraplenes construidas en condiciones de suelos blandos. El componente principal en este innovador sistema de fundación es el refuerzo tubular de geotextil Ringtrac. Ringtrac es utilizado para confinar el material no cohesivo colocado de manera uniforme en las columnas, que transmiten las cargas estructurales a los estratos resistentes. El sistema de soporte de cargas en formato de columnas es un método rápido, de bajo costo y muy seguro para suministrar una base para terraplenes en suelos muy blandos. Geomallas Fortrac o geotextiles Stablenka son colocados sobre las columnas como auxilio a la estabilidad global de las estructuras.

Sus ventajas:

- Se pueden aplicar cargas inmediatamente luego de su instalación.
- Altos rendimientos de instalación.
- Elevada flexibilidad del sistema para adaptarse a cargas y condiciones locales.
- Eliminación de la necesidad de disponer material de descarte [cuando se opte por sistemas de instalación por desplazamiento].
- Optimización de movimientos de suelos: menores costos de excavaciones y de materiales de canteras.



Control de Socavación en Lechos de Estructuras Portuarias

Desafíos

Los puertos son normalmente utilizados como punto de carga y exportación de los minerales de una mina. Un desafío común en los muelles es la erosión de los lechos y taludes adyacentes a las estructuras portuarias, causada por las olas o por las hélices de las embarcaciones.

Soluciones

El encofrado geotextil para hormigonado Incomat fue desarrollado por HUESKER para proporcionar una solución segura y de bajo costo para la protección contra la socavación de fondo de los muelles en un puerto. Los colchones Incomat son instalados bajo agua, en espesores diversos dependiendo del diseño particular, siendo rellenos con concreto altamente fluido para proporcionar una protección duradera contra la erosión.



Incomat

Ventajas en su aplicación:

- Construcción subacuática de robustas losas de concreto interconectadas.
- Ausencia de desplazamientos por rodamientos o deslizamientos.
- Comportamiento estable ante velocidades de flujo de hasta 12,5 m/s.
- Reducción de la profundidad de dragado y de las longitudes de anclaje en los sistemas de fundación debido al bajo espesor del colchón. [en comparación a las soluciones tradicionales en enrocado].

Ventajas de los Geosintéticos HUESKER

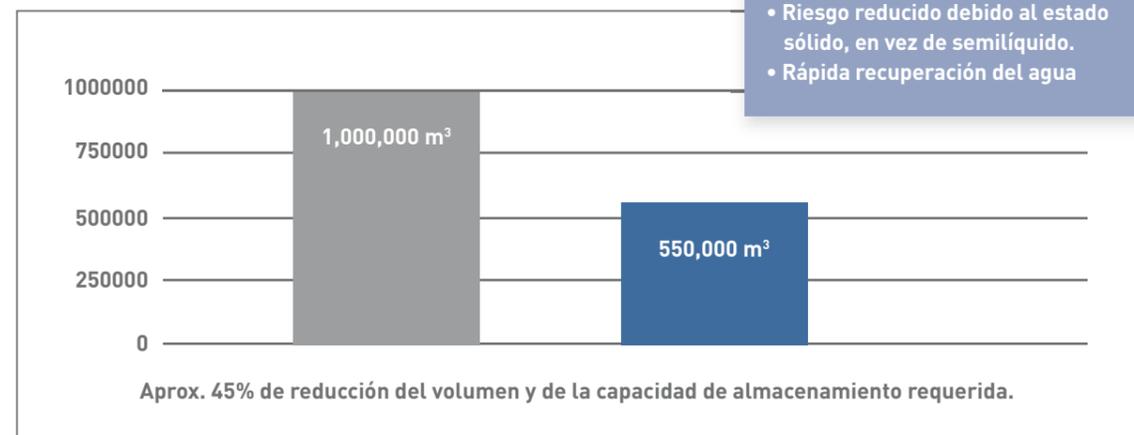


Reducción del Volumen de Relaves Totalidad de los relaves dispuestos en Módulos de Desecado SoilTain

Suposiciones:

48% de contenido de sólidos en disposición convencional.

70% de contenido de sólidos en tubos SoilTain



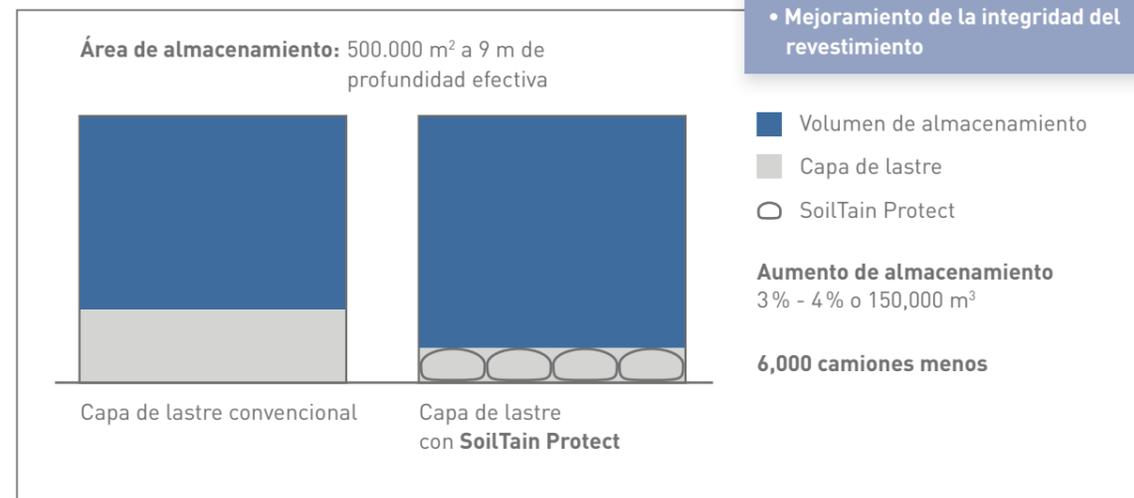
VENTAJAS

- Huella de carbono reducida
- Riesgo reducido debido al estado sólido, en vez de semilíquido.
- Rápida recuperación del agua

■ Relaves convencionales o ligeramente espesados ■ Relaves desecados tubos de geotextil SoilTain

Aumento del Volumen de Relaves con SoilTain Protect

Con la sustitución de una capa de protección de lastre de 300 mm de espesor por el SoilTain Protect, se consigue un aumento del 3% al 4% en el volumen total de almacenamiento de la instalación.



VENTAJAS

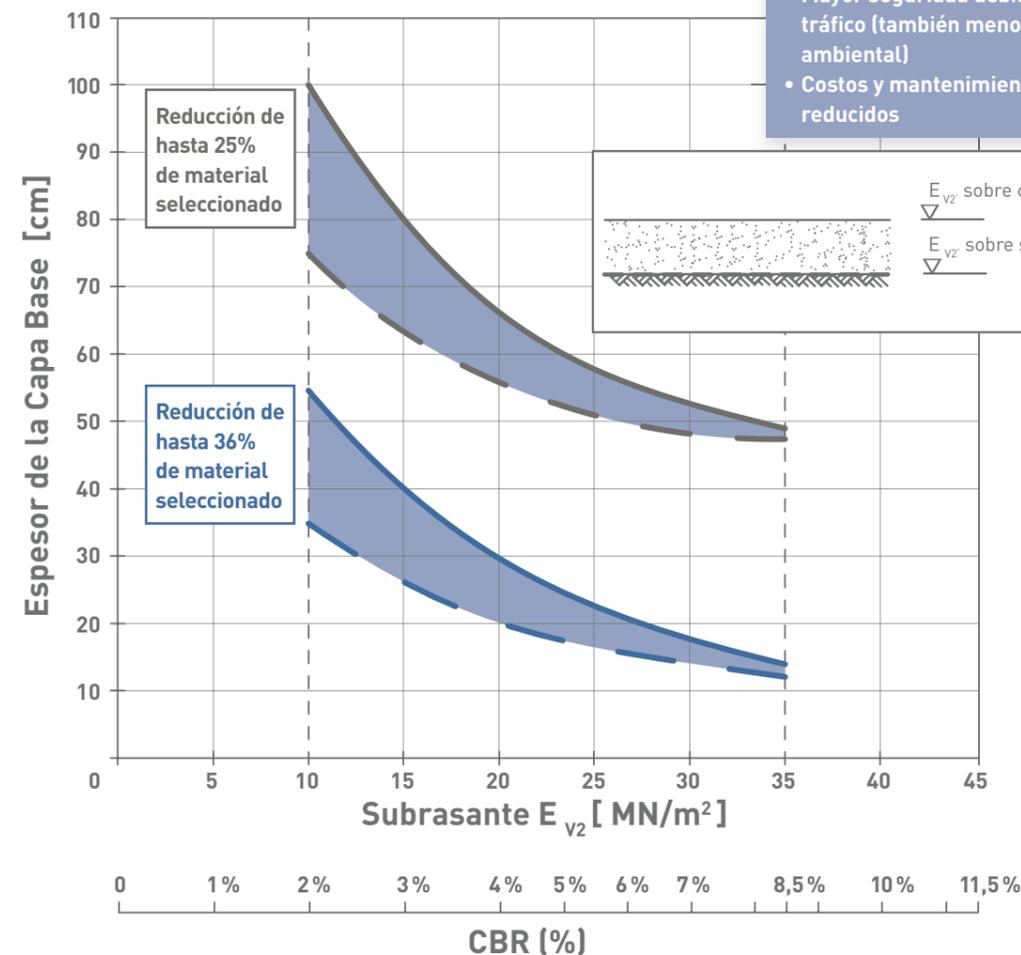
- Menor impacto ambiental (huella de carbono)
- Mayor seguridad debido al menor tráfico
- Mejoramiento de la integridad del revestimiento

- Volumen de almacenamiento
- Capa de lastre
- SoilTain Protect

Plataformas Portantes para Operaciones e Instalaciones - Reducción de Espesores

VENTAJAS

- Construcción más rápida
- Mayor seguridad debido al menor tráfico (también menor impacto ambiental)
- Costos y mantenimiento reducidos



— E_{v2} sobre capa base 120 MN/m² (no reforzado) — E_{v2} sobre capa base 45 MN/m² (no reforzado)

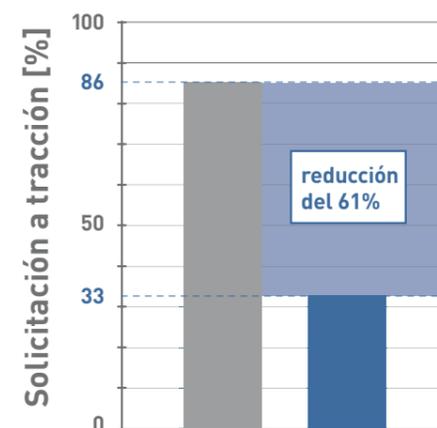
- - 120 MN/m² (reforzado) - - 45 MN/m² (reforzado)

Disminución de esfuerzos sobre la geomembrana

VENTAJAS

- Aumento de seguridad (a largo plazo)
- Aumento de la vida útil del sistema de barrera de flujo

Suposiciones:
Talud de 30m de longitud
Pendiente 1:4
Carga de 60.7 kN/m



Una geomembrana texturizada absorbe el 86% de las tensiones de tracción impuestas a los taludes del sistema de barrera de flujo. Cuando una geomalla es incorporada en la barrera, las tensiones de tracción impuestas sobre ella disminuyen un 33%.

- Geomembrana texturizada con geomalla
- Geomembrana texturizada sin geomalla



Mina de Talvivaara, Finlandia

Remoción de Lodo de Yeso



Níquel y Zinc son extraídos de una mina cercana al pueblo Kajaani en Talvivaara, Finlandia. Su capacidad de producción es de casi 10 millones de toneladas de mineral por año. Anteriormente, una gran cantidad de lodo de yeso, proveniente de las operaciones de minería, era depositada en lagunas.

Una infiltración ocurrida en uno de estos pozos motivó la utilización de los tubos de geotextil para Desecado SoilTain, de forma experimental. La experiencia fue tan exitosa que hoy los módulos son utilizados para el descarte y el confinamiento permanente de todo el lodo de yeso generado por las actividades de la mina. Como los módulos son colocados de manera piramidal en cinco niveles, la necesidad de espacio se reduce significativamente en comparación al concepto original de disposición en lagunas.

RESULTADOS

- Desecado de grandes cantidades de lodo de yeso
- Confinamiento seguro y permanente de la torta de lodo
- Como resultado de la exitosa experiencia, este sistema actualmente es utilizado para la disposición de la totalidad de los relaves



Mina de Carbón, EUA

Protección de Taludes Excavados en Roca (Highwall)



Una nueva mina de carbón en Northeastern Ohio, EUA, necesitaba proteger a los trabajadores y a los equipos de fragmentos sueltos de un paredón cercano a los nuevos puntos de ingreso de la correa, ventilación y equipos de minería. La instalación sería hecha por equipos móviles (plataformas de elevación/cherry pickers), desde la base del paredón. La contención usada para la cobertura del paredón tenía que ser lo suficientemente maleable para adaptarse a las irregularidades de la excavación y minimizar el movimiento por detrás de la barrera y, al mismo tiempo, lo suficientemente fuerte para resistir el impacto del posible deslizamiento de rocas sueltas, algunas con hasta 30 cm de diámetro. Minegrid fue la elección perfecta por su alta resistencia mecánica y su bajo peso propio, combinados a una elevada resistencia a la corrosión y a la degradación por los rayos UV.

RESULTADOS

- Finalización del proyecto antes del plazo previsto, sin ningún accidente registrado
- Instalación realizada con equipos móviles
- Aumento de la seguridad del sitio



Planta de acero CSA, Brasil

Mejoramiento de Suelos en Patio de Acopio

La planta de CSA pertenece a ThyssenKrupp / Vale y está situada en el área costera de la Bahía de Septiba, en la ciudad brasileña de Rio de Janeiro. La baja capacidad de carga de los suelos locales, en conjunto con el alto riesgo de inundaciones exigieron la construcción de una plataforma elevada de 1,5 a 2,0 m de espesor.

Un total de 270.000 metros lineales de columnas encamisadas con geosintéticos (GEC) Ringtrac y más de un millón de metros cuadrados de geotextiles y geomallas fueron instalados para el refuerzo horizontal de los patios de almacenamiento, haciendo que ésta fuera la mayor obra de ingeniería brasileña con uso de geosintéticos para refuerzo de suelos.

RESULTADOS

- Aplicación de más de 1 millón de metros cuadrados de geosintéticos
- 270 km de Columnas Encamisadas con Geosintéticos (GEC)
- La mayor obra de ingeniería con geosintéticos realizada en el Brasil hasta la fecha



Mina Maracá, Brasil

Muros de Contención para Trituradora Principal

Alto horizonte es una ciudad brasileña del estado de Goiás, ubicada aproximadamente a 350 km de Goiânia. Para la instalación de la trituradora primaria, un muro de contención vertical de 15 m de altura fue proyectado para sustentar una carga equivalente de 100 kN/m² en el coronamiento del mismo, sobrecarga correspondiente a la operación de equipos pesados de minería.

La técnica de construcción fue compuesta de una estructura vertical de suelo reforzado con capas alternadas de geomalla Fortrac y de terraplén compactado, revestido con concreto proyectado. La estructura es capaz de soportar grandes cargas operacionales, con bajas deformaciones. El muro de contención fue construido con material de relleno de la propia mina y fundado sobre suelo compactado.

RESULTADOS

- Muro de 15 m de altura, con 25 capas de refuerzo con geomallas Fortrac
- Utilización de material de relleno disponible en el local
- Módulo de rigidez de las geomallas Fortrac de 400 kN/m a 1,500 kN/m (al 5% de deformación)

Fortrac®, Stabilenka®, Robutec®, Minegrid®, Tektoseal®, SoilTain®, DuoGrid®, Fornit®, Canal³®, Incomat®, Ringtrac® son marcas registradas de HUESKER Synthetic GmbH



HUESKER Ltda.
Rua Romualdo Davoli, 375
Condomínio El Dorado
CEP 12238577
São José dos Campos - SP - Brasil
Tel.: +55 (12) 3903-9300
Fax: +55 (12) 3903-9301
E-mail: HUESKER@HUESKER.com.br
www.huesker.com

Further information:



 **HUESKER**
Ideen. Ingenieure. Innovationen.