

Minería

Ofrecemos nuestra experiencia
demostrada en el diseño y la ejecución
de soluciones geotécnicas y de
Mejoramiento de Suelos



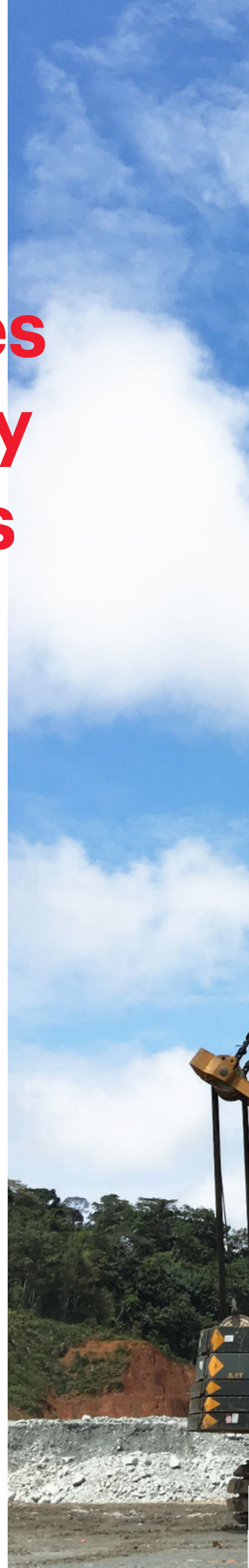
Soluciones confiables para presas, relaves y aplicaciones mineras

Desde los dispositivos médicos y los medicamentos necesarios para salvar vidas hasta los teléfonos que usamos a diario, nuestra vida cotidiana depende en gran medida de la industria minera a nivel global. Sin embargo, se trata de una industria que conlleva una gran responsabilidad, especialmente en la gestión de relaves, y también implica riesgos importantes como los precios de materias primas en constante cambio y normativas que evolucionan continuamente. Por eso, es fundamental que los operadores mineros actúen con responsabilidad y sean capaces de mitigar una amplia gama de riesgos.

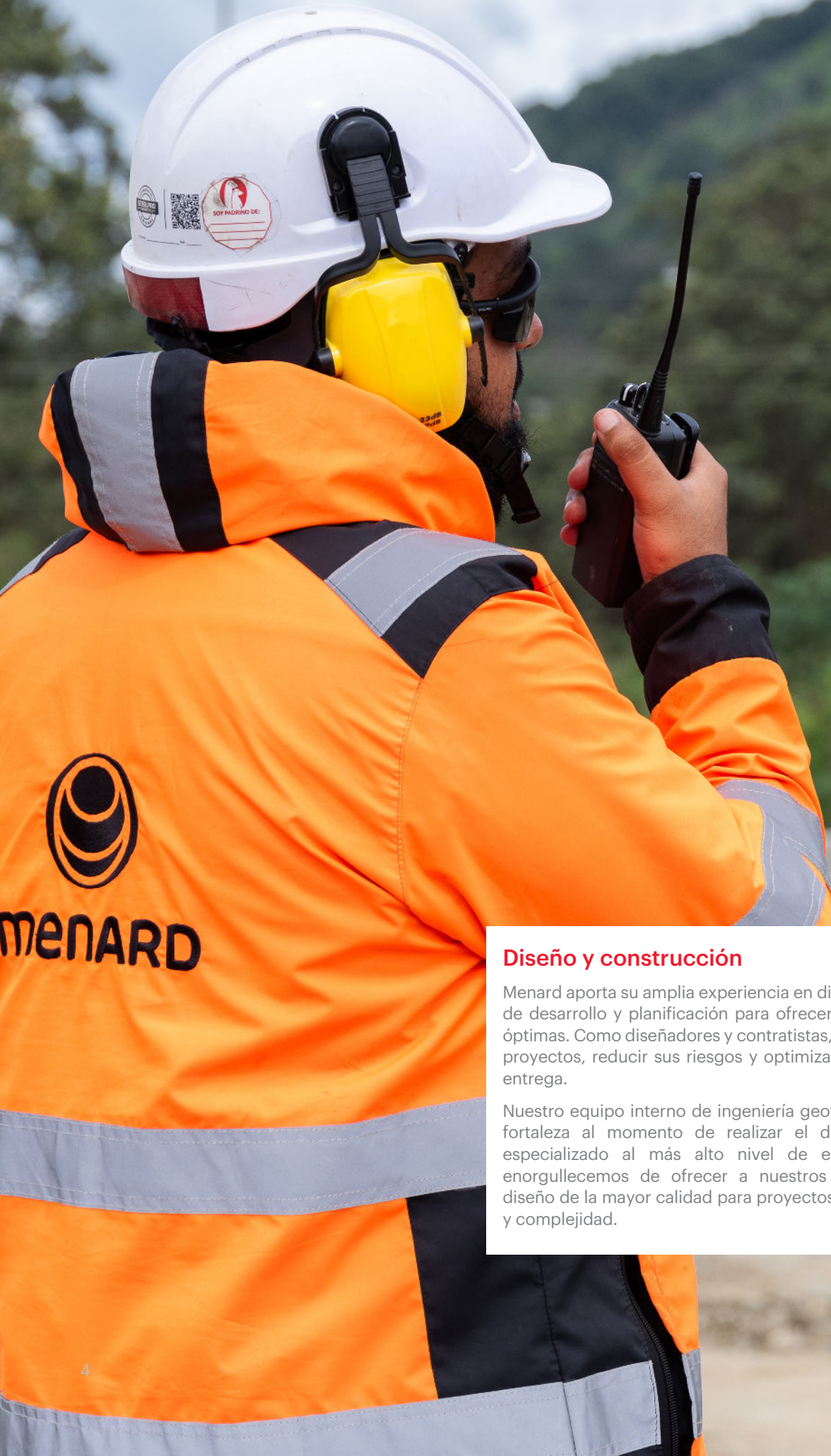
Ahí es donde entra Menard. Ofrecemos soluciones comprobadas de mejoramiento de suelos, tan eficientes como eficaces. Puede tener la confianza de que recibirá siempre el mejor asesoramiento geotécnico, junto con los sistemas más adecuados y el apoyo que se necesite para que sus operaciones mineras funcionen de manera fluida, segura y eficiente.

Estamos aquí para ayudarle a reducir y gestionar significativamente sus:

- ⊕ **Riesgos medioambientales:** le ayudamos a reducir las filtraciones de relaves y a mejorar la gestión del agua
- ⊕ **Riesgos para la seguridad pública y de los trabajadores:** le ayudamos a mejorar la estabilidad geotécnica de suelos sobrecargados y del material de construcción utilizado en recrecimiento de presas.
- ⊕ **Riesgos de cumplimiento normativo:** le ayudamos a cumplir con los requisitos de inspección anual y los objetivos del plan de cierre
- ⊕ **Riesgos económicos:** le ayudamos a aumentar la capacidad de sus instalaciones y a optimizar la construcción o recrecimiento de la presa.







Diseño y construcción

Menard aporta su amplia experiencia en diseño a proyectos en fase de desarrollo y planificación para ofrecer soluciones geotécnicas óptimas. Como diseñadores y contratistas, podemos simplificar sus proyectos, reducir sus riesgos y optimizar sus costos y plazos de entrega.

Nuestro equipo interno de ingeniería geotécnica respalda nuestra fortaleza al momento de realizar el diseño como contratista especializado al más alto nivel de excelencia técnica. Nos enorgullecemos de ofrecer a nuestros clientes soluciones de diseño de la mayor calidad para proyectos de diversa envergadura y complejidad.

Soluciones de mejoramiento de suelos

Las soluciones de mejoramiento de suelos para operaciones mineras son técnicas probadas y muy eficaces para soportar, reforzar y fortalecer los suelos en áreas destinadas para estructuras y actividades relacionadas con la minería. Esto incluye la construcción de nuevas presas de relaves, así como la rehabilitación o recrecimiento de presas de relaves existentes e incluso de estanques o depósitos de relaves, por nombrar sólo algunas aplicaciones. Estamos listos para ayudarle a mitigar los riesgos asociados a malas condiciones del terreno, las cuales pueden generar efectos potencialmente disruptivos, incluso catastróficos, en las operaciones de la mina. Esto lo logramos utilizando sistemas de mejoramiento de suelos altamente eficaces y eficientes que ayudarán a:

- + Controlar filtraciones
- + Compactar suelos sueltos
- + Estabilizar taludes
- + Aumentar la capacidad portante de los suelos de fundación
- + Mitigar los riesgos de la licuefacción
- + Eliminar contaminantes
- + Incrementar la protección sísmica
- + Optimizar la construcción de instalaciones mineras

Nuestras técnicas

Los sistemas de mejoramiento de suelos ayudan a reforzar suelos difíciles, incluyendo rocas estériles, relaves e incluso suelos de relleno, a fin de mejorar la capacidad de soporte de sus estructuras mineras. Nuestros sistemas más populares para soportar estructuras relacionadas con la minería son:



Soil
Mixing



Compactación por
Impactos Rápidos



Slurry Walls
(Pantallas impermeables)



Columnas de grava



Drenes Verticales
Prefabricados



Menard
Vacuum™
(Consolidación por vacío)



Compactación
Dinámica



Columnas de
Módulo Controlado



REMEA, filial de Menard, ofrece soluciones operativas para la remediación de suelos y el control de la contaminación. Las soluciones de REMEA incluyen el dragado o deshidratación de lodos, el tratamiento de aguas residuales, barreras reactivas permeables y mucho más. REMEA se especializa en técnicas de tratamiento innovadoras que pueden realizarse en la obra o in situ. Estos enfoques innovadores ayudan a limitar los traslados fuera del emplazamiento, que son costosos desde el punto de vista económico y medioambiental.

Construcción y recrecimiento de presas

Al construir una nueva presa, Menard ofrece una serie de servicios que pueden ayudar y optimizar el proceso de construcción. Menard puede mejorar las condiciones de suelos originales o de terrenos generados por la minería mediante la aplicación de técnicas como **Compactación Dinámica**, **Compactación por Impactos Rápidos (RIC)**, **Vibrocompactación o Columnas de Grava Vibrocompactadas**, o acelerar la consolidación y el drenaje del material de fundación mediante la instalación de **Drenes Verticales Prefabricados**, también conocidos como **Wick Drains**.

Dique “Whale Tail”, Amaruq, Nunavut - Canadá

Tras el descubrimiento de un yacimiento de oro en Amaruq, situado a 200 km de Baker Lake, Nunavut, la compañía “Agnico Eagle Mines” necesitaba construir un dique de aproximadamente 800 metros de longitud para permitir la eliminación de aguas de la parte norte del lago Whale Tail. A lo largo del avance de dos plataformas lineales por encima del nivel de agua existente, Menard Canadá llevó a cabo la **Compactación Dinámica** del material para facilitar posteriormente la construcción de un muro pantalla de impermeabilización (cut-off wall).

➤ Área de tratamiento: 7,380 m², Longitud de la presa: 740 m, Profundidad: 3-14 m

Mina canadiense de Malartic, Malartic, Quebec - Canadá

Como parte de una expansión minera, el cliente necesitaba aumentar su capacidad de almacenamiento de relaves mediante la construcción de una nueva presa de arranque de 20 metros de altura. El suelo subyacente incluía una arcilla limosa barbadada cuyo contenido de agua superaba el límite plástico. Menard Canadá instaló más de 7,000 **Drenes Verticales** en un patrón reticulado a lo largo de la huella de la nueva presa. La instalación se llevó a cabo durante 24 horas al día y se instalaron más de 120,000 metros lineales de drenes antes de la fecha prevista por el cliente.

➤ Área de tratamiento: 16,875 m², Profundidad: 8-21 m

Rehabilitación de presas

Muchas instalaciones de relaves se construyeron hace generaciones y requieren una rehabilitación para aumentar su factor de seguridad contra la falla de taludes, aumentar la capacidad de almacenamiento de relaves o instalar núcleos impermeables para controlar las filtraciones. Menard ofrece muchas técnicas de mejoramiento de suelos que permitirán que, en condiciones de terreno blando, se puedan soportar cargas más pesadas o que se disminuya la permeabilidad de una instalación de relaves. Entre estas técnicas se incluyen el **reemplazo por Vibrocompactación (Columnas de Grava)**, **la Mezcla Profunda de Suelos (Deep Soil Mixing o DSM)** y **las Pantallas Impermeables de Suelo-cemento (Slurry Cut-off Walls)** para lograr las especificaciones requeridas por nuestros clientes.

VALE, Sudbury, Ontario - Canadá

El proyecto de rehabilitación de la presa "Upper Pond" se llevó a cabo para "VALE Nickel Mines" en Sudbury, Ontario. El proyecto consistió en la instalación de **Columnas de Grava con Drenes Verticales Prefabricados**. La solución fue diseñada para aumentar la resistencia del suelo detrás de la Presa Sur, de modo que pudiera instalarse un contrafuerte de gran tamaño.

Considerando las malas condiciones del suelo encontradas en el sitio de la obra, fue necesario mejorar el suelo para permitir la construcción de la berma de pie con el objetivo de aumentar el factor de seguridad de la presa y evitar posibles fallas.

Los **Drenes Verticales** se instalaron previamente a las **Columnas de grava** para ayudar a dispersar el exceso de presión de poros y el aire introducido en el suelo durante la instalación de las **Columnas de Grava**. Las **Columnas de Grava** se colocaron entonces entre los **Drenes Verticales**.

● Área de tratamiento: 35,000 m², Profundidad: 4-8 m



Mina Wesdome Kiena, Val d'or, Quebec - Canadá

Menard recibió el encargo de mejorar la estabilidad de los taludes de la presa en la mina de oro Kiena, situada en Val d'Or, Quebec. El objetivo principal de este proyecto fue aumentar el Factor de Seguridad (FoS) de las presas aguas arriba y aguas abajo con respecto a las fuerzas estáticas, la permeabilidad y el drenaje rápido que se producen durante o después de un evento sísmico.

Debido a las condiciones del suelo, los requisitos técnicos del proyecto y la rentabilidad, Menard implementó muros pantalla mediante la técnica de **Mezcla Profunda de Suelos (Deep Soil Mixing o DSM)** distribuidos de forma equidistante. Esta solución permitió aumentar la resistencia al corte, la estabilidad y la capacidad de carga de la arcilla varvada y los lentes de limo arcilloso que estaban presentes de forma natural alrededor de las instalaciones de almacenamiento de relaves (o TSF, por sus siglas en inglés), reduciendo al mismo tiempo la permeabilidad del suelo y el potencial de licuefacción.

● Área de tratamiento: 9,050 m² en 5 presas, profundidad: 10-18 m

Control de las filtraciones y gestión del agua

La rehabilitación de presas es una forma eficiente y rentable de mejorar las presas existentes sin incurrir en los altos costos asociados a una sustitución completa. La instalación de un nuevo núcleo impermeable puede alargar significativamente la vida útil de una presa antigua. Menard ofrece servicios tales como el **Deep Soil Mixing (Mezcla Profunda de Suelos)**, así como la instalación de **Muros Pantalla de Cemento-bentonita o Suelo-bentonita**, que ayudarán a facilitar este tipo de rehabilitación.

Mina “VALE Nickel”, Thompson, Manitoba - Canadá

Para elevar la presa de relaves en el sitio de la obra y mantener una altura hidráulica adecuada, fue necesario instalar un **Muro Pantalla Impermeable** dentro de la estructura existente. Como alternativa a las tablestacas, Menard propuso una **Pantalla Impermeable de Cemento y Bentonita**. Se ejecutó una pantalla de aproximadamente 400 m de longitud que cumplía los requisitos de permeabilidad, siendo anclada un metro dentro de la capa de arcilla subyacente.

➔ Longitud del muro pantalla: 400 m, profundidad: 10 m



Fundidora de Zinc “Nyrstar”, Hobart, Tasmania - Australia

Con más de 100 años en funcionamiento, la fundidora de zinc de Nyrstar de la ciudad de Hobart enfrentaba una importante contaminación del suelo y de las aguas subterráneas. Las fuentes de contaminación consistían en fugas de soluciones de procesos, infiltración en el suelo de aguas superficiales contaminadas, infiltración a través de pilas de materias primas y residuos, además de fugas por encima y por debajo del suelo de los tanques de almacenamiento y tuberías.

Menard fue seleccionado como contratista especializado en **Inyecciones de Lechada** como parte del proyecto de remediación del sitio y de mejora del sistema de recuperación de aguas subterráneas. Debía instalarse una cortina de inyecciones de lechada a lo largo de una zona de 500 m de longitud adyacente al sitio y al límite del río. Se perforó una serie de barrenos primarios, secundarios y terciarios hasta una profundidad de 40 m. Para la ejecución de la cortina de impermeabilización, se llevaron a cabo inyecciones de lechada de permeación en forma ascendente. La **Cortina de Inyecciones** impide la entrada de contaminantes de bajo pH en el estuario y redirige a los mismos a una de las múltiples cámaras de recuperación de aguas subterráneas. El proyecto se llevó a cabo de manera segura y exitosa en un periodo de 10 semanas, cumpliendo con las especificaciones del cliente.

➔ Longitud de la pantalla impermeable: 500 m, profundidad: 40 m

Drenaje para recrecimientos o cierres

Los depósitos de relaves suelen contener un gran volumen de finos o *limos*. Estos pueden suponer un riesgo geotécnico si se planea realizar un recrecimiento aguas arriba de sus instalaciones o realizar una cobertura con agregados para el cierre de la mina. Una estrategia para acelerar el proceso de consolidación y drenaje de estos depósitos consiste en instalar una retícula de **Drenes Verticales Prefabricados** en los relaves. De este modo, las cargas adicionales pueden añadirse antes y de forma más eficaz, es decir, precarga, recrecimiento aguas arriba o cobertura.

Mina La Colorada, Chalchihuites, Zacatecas - México

Con la intención de ejecutar un recrecimiento de presa aguas arriba sobre un depósito de relaves existente en la mina La Colorada, la compañía "Pan American Silver" contactó a Menard México en busca de una solución. Se utilizarían drenes verticales prefabricados para consolidar los depósitos de manera que la reducción en la saturación del agua permitiera mejorar sus características y así, "Pan American Silver" pudiera construir sobre ellos y ampliar los taludes de la presa.

Menard México instaló **Drenes Verticales Prefabricados** en una superficie de 6,390 m². En total se instalaron más de 14,000 m de drenes cumpliendo con el programa de trabajo y tiempos requeridos por el cliente.

➤ Área de Tratamiento: 6,390 m², Profundidad: 2-6 m

Evolution Mining, Red Lake, Ontario - Canadá

Menard fue adjudicado para el mejoramiento de terreno de un reservorio de relaves existente para cimentar un futuro relleno de 15m de altura. La solución propuesta fue la instalación de Drenes Verticales para acelerar el proceso de consolidación de los finos y reducir el tiempo de espera entre cada fase de elevación de la presa.

➤ Área Tratada: 27,600 m², Profundidad: 15-20m

Rio Tinto Alcan Grove, Territorio del Norte - Australia

El proyecto de remediación medioambiental a gran escala es uno de los primeros cierres de relaves en Australia. Menard fue designada por "Rio Tinto Alcan Gove" para instalar sistemas de mitigación de filtraciones en dos terraplenes de depósitos de relaves en el Área de Eliminación de Residuos (RDA) en las operaciones de Grove. Los sistemas consistieron en zanjas de captación, pantallas impermeables y sumideros de captación.

Menard excavó las zanjas de captación, colocó tuberías de 900 mm y realizó el relleno. Luego, Menard ejecutó **Muros Pantalla de Cemento y Bentonita**, anclados 1 m por debajo del nivel de las zanjas de captación para evitar filtraciones al medio ambiente. Por último, los sumideros de captación se instalaron con secciones de concreto preperforadas envueltas en geotextil, que fueron bajadas dentro de pozos excavados. En total, se instalaron dos sistemas de captación de manera segura y exitosa, a fin de ayudar en el proceso de remediación de las instalaciones de relaves

➤ Área de tratamiento: 370m entre dos muros de contención, Profundidad: 6-7m



Nuestro compromiso con la seguridad

La seguridad es nuestra prioridad número uno por encima de cualquier otra cosa. Esta cultura de la seguridad está arraigada en nuestra forma de trabajar cada día. Desde nuestras obras hasta nuestras oficinas administrativas, el objetivo es mantener a nuestros empleados, subcontractistas y clientes lo más seguros posible y trabajar para mantener un lugar de trabajo libre de lesiones, estén donde estén. Aquí, en Menard, no existen las lesiones *menores*: nos esforzamos continuamente por prevenir cualquier tipo de accidente de trabajo, sin importar del tipo que sean.



+2,300
colaboradores

80
países en operación

+4,000
proyectos al año

Sobre Nosotros

Somos el proveedor líder de investigación, mejoramiento y de rehabilitación de suelos desde hace más de 50 años. Menard ofrece soluciones geotécnicas avanzadas para el mejoramiento de suelos y el fortalecimiento de cimentaciones estructurales. En Menard se combina eficazmente un diseño creativo con técnicas innovadoras, mientras ofrecemos soluciones prácticas y sostenibles que son alternativas económicamente viables frente a soluciones tradicionales de cimentación profunda.

Más allá de nuestra presencia en América Latina, con fuertes vínculos entre cada país de la región, nuestros clientes se benefician de la especialización y los conocimientos globales del Grupo Menard, que aporta su experiencia en proyectos de mejoramiento de suelo en todo el mundo. Menard forma parte del Grupo Soletanche Freyssinet, líder mundial en construcción geotécnica, medioambiental y de ingeniería civil.



menARD

México

Paseo de la Reforma 300, Piso 13,
Colonia Juárez, 06600.
Ciudad de México, México.
menard@menard.com.mx

Colombia, Ecuador y Venezuela

Calle 125 N #19-24, Ofic. 403
Bogotá, Colombia
comercial@menard-mail.com

Perú

Av. José Larco 1301, Of. 1601 - Torre
Parque Mar
Miraflores, 15074
Lima, Perú
contacto@menard.pe

Centroamérica

Urbanización Industrial «La Esperanza»
Calle Gregorio y Ricardo Miró,
Ciudad de Panamá, Panamá.
menardlatam@menard-mail.com

Latinoamérica

menardlatam@menard-mail.com



www.menardlatam.com



Menard Latinoamérica



@MenardLatam

Una empresa de  **SOLETANCHE FREYSSINET**