

# Soil Nailing para refuerzo del terreno

La técnica de soil nailing es utilizada para el refuerzo de terrenos cuya estabilidad no está asegurada. El suelo es generalmente un material estructuralmente pobre debido a la baja tensión que presenta. El concepto fundamental del soil nailing consiste en reforzar el suelo mediante la instalación de barras de acero a las que se le inyecta lechada de cemento en una pendiente o excavación, como proceso constructivo que va desde la parte más alta y acaba en la más baja del talud.

Por lo tanto, esta técnica se ejecuta a través de una serie de anclajes pasivos, por lo que no son llevados a una tensión previa, como suele suceder en otro tipo de anclajes para construcción.

En muchas ocasiones los taludes están formados por suelo poco consolidado o formaciones de roca deteriorada. En este caso, instalar pernos tradicionales resulta especialmente complicado y caro. Una alternativa surge mediante el empleo de barras autoperforantes Atlas Copco MAI, los cuales están especialmente diseñados para su uso en terrenos donde se colapsen al realizar la perforación.

## Ventajas de los autoperforantes

Muchos de los trabajos de estabilización de taludes han de realizarse con premura debido al riesgo de derrumbes, deslizamientos,... o para solucionar sostenimientos que no han resultado como se esperaba o han sido mal ejecutados.



Por lo que es importante actuar de manera rápida y eficaz. Por lo que los autoperforantes Atlas Copco MAI se muestran como un producto idóneo para esta aplicación.

Debido a que las etapas de perforación, inyección e instalación del bulón se solapan, la velocidad de instalación se ve incrementada de manera extraordinaria, por encima de los 20-30 bulones/día, además de que se elimina el tiempo empleado para la limpieza del agujero de perforación así como el riesgo de atasco del los útiles de perforación.

Este material te permite tener una gran flexibilidad en cuanto al equipo de perforación a utilizar, especialmente en espacios complicados.

Las barras Atlas Copco MAI son fabricadas con un tipo de rosca ISO, proporcionando la flexibilidad necesaria en el campo de trabajo donde se ejecuta la instalación.

Otro de los puntos fuertes de este producto su facilidad en cuanto al transporte y manejo, ya que las longitudes más utilizadas corresponden a 3 y 4m. Éstas pueden ser extendidas mediante la utilización de manguitos de unión que enlazan los diferentes tramos.

## Método de Instalación

Las barras autoperforantes son instaladas mediante rotoperCUSión de martillo en cabeza con el fluido de barrido más adecuado según las condiciones del terreno y las exigencias del entorno.

En cuanto al tipo de fluido de barrido pueden ser los siguientes: el barrido por agua para terrenos de densos como arenas muy densas, gravas o formaciones rocosas, donde se proporciona una mayor capacidad de descarga del detritus y la refrigeración del útil de perforación; el barrido por aire para anclajes de poca longitud en terreno de dureza baja como las calizas y arcillas, donde la presencia del agua dificulta la perforación; y el barrido con lechada

# Martillos en fondo SECOROC



de cemento simultáneo a la perforación para terrenos poco consolidados.

Utilizando este último sistema de barrido, se conseguirá estabilizar el agujero de perforación durante el proceso de instalación, proporcionando un mejor recubrimiento a lo largo de todo el bulón. Se consigue una mayor penetración en el suelo, debido a la considerable capacidad de descarga, y la instalación es completada ganando mucho tiempo.

Mediante la utilización de una boca de un único uso, el proceso de introducción de las barras Atlas Copco MAI no necesita reperfurar sino que irá avanzando de manera continuada sin extracción, hasta que la profundidad requerida es alcanzada.

Si la instalación es llevada a cabo mediante los dos primeros tipos de barrido, al alcanzar la profundidad necesaria se realizará la inyección de la lechada de cemento a través de la barra y saldrá desde la boca de perforación, en el fondo del agujero de perforación, recorriendo el anular hasta llegar a la superficie.

Como ejemplo se muestran trabajos realizados por las empresas Sondeos Songesa e ICMA Proakis.

La instalación típica es llevada a cabo mediante la utilización de carros de cantera como los Atlas



**Nuestro compromiso es mejorar  
su productividad a través  
de la interacción y la innovación.**

Copco ROC, capaces de alcanzar los 7m de altura y donde es interesante el aprovechamiento del cargador de barras de 3600mm de longitud pudiendo ejecutar anclajes de gran longitud sin necesidad de la recarga manual del varillaje.

### Instalación mediante carros Atlas Copco ROC

Algunos ejemplos donde emplear este tipo de equipos son: trabajos de estabilización de taludes para carreteras o ferrocarriles, de cimentación de pendientes propensas al deslizamiento o emboquilles de túneles.

Empresas de voladuras que dispongan de este tipo de carros de perforación para canteras están perfectamente equipadas para ejecutar trabajos de estabilización de taludes.

Para adaptar el carro al trabajo con este tipo de varillaje simplemente será necesario un kit de conversión para la salida del martillo, por ejemplo en T38, hasta la barras autoperforante de rosca R32 ó R38.

De esta manera se podrá aunar las cualidades de gran productividad tanto del equipo Atlas Copco ROC como de los útiles de perforación Atlas Copco MAI, consiguiéndose unos ritmos extraordinarios de ejecución sin comprometer la calidad del anclaje.

### Autoperforantes Galvanizados Atlas Copco MAI

La corrosión es un proceso muy complejo y es difícil predecir cómo ésta afecta al anclaje.



Por ello, Atlas Copco ha desarrollado bulones que presentan una alta capacidad de aguante ante la distinta agresividad de los terrenos, gracias a un proceso de galvanización mediante Zn. De este manera, hay disponibilidad de obtener cualquier barra, manguito o tuerca de la gama sometidos a dicho proceso.

Este tipo de perno está especialmente indicado para su utilización como anclaje permanente, donde la durabilidad respecto a un bulón convencional se verá incrementada de manera significativa. Además, respecto a otros métodos de anclaje permanente el proceso de ejecución se simplifica significativamente consiguiendo una muy elevada productividad.

### Ciclo de instalación Atlas Copco MAI

El ciclo óptimo de instalación será ejecutado mediante los siguientes pasos:

1. Colocación del cabezal de inyección que va desde el adaptador de salida del martillo (R32, T39, T45,...) hasta la barra autoperforante.
2. Instalación de la primera barra con la boca perdida. En este segundo paso se perforará el terreno hasta alcanzar la longitud de dicha barra. El fluido de barrido más adecuado será lechada de cemento con una proporción a/c adecuada según las exigencias del terreno. La presión utilizada durante la fase de perforación será de unos 10bar.
3. Colocación del siguiente tramo de barra que quedará unido al primero mediante manguitos de empalme.
4. Añadir más barras hasta alcanzar la longitud final prevista e inyectar la mezcla final de lechada de cemento con una proporción a/c que irá desde 0,4 a 0,55.
5. El ciclo de instalación ha sido completado y se pasará a ejecutar el siguiente anclaje.

[www.atlascopco.com](http://www.atlascopco.com)

