



TUNELADORA de ataque global CSM Bessac

TBM de presión de tierra o presión de barro

Las tuneladoras permiten la excavación de túneles con sección completa en terrenos difíciles, con fuerte carga hidrostática.



CSM BESSAC desarrolla y explota una gama de tuneladoras diseñadas para excavar obras en todo tipo de geologías, en terrenos blandos, muy permeables hasta las rocas más duras, bajo una fuerte presión de agua.

El alto rendimiento de la tuneladora, debido a la excavación de secciones completas de terreno, permite realizar obras de varios kilómetros, en los mejores plazos.

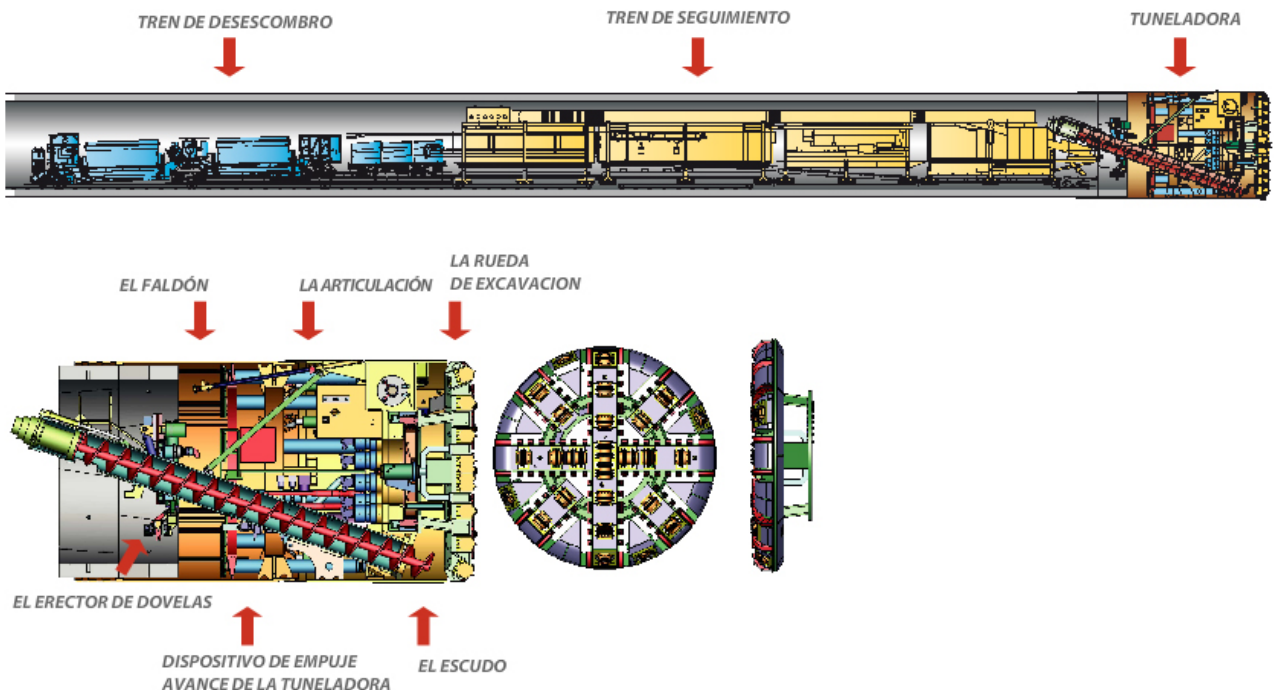
Las especificidades de las tuneladoras CSM BESSAC particularmente adaptadas a los proyectos de saneamiento, de conducción de agua o de galerías técnicas son conservadas : máquinas compactas, capaces de avanzar en trazados sinuosos, adaptadas a pozos de pequeñas dimensiones y a espacios reducidos de pequeñas obras.

▪ TBM de presión de tierra



El principio de funcionamiento de las tuneladoras de presión de tierra (EPB) consiste en asegurar la estabilidad del frente de ataque, poniendo en presión los terrenos excavados contenidos en la cámara de excavación para equilibrar las presiones de los terrenos y del nivel freático. Los escombros excavados se transforman, si es necesario, en producto pastoso con ayuda de aditivos inyectados por medio de orificios situados en la cabeza de excavación y del manporo estanco. La extracción se realiza por un tornillo sin fin estanco. Esta regulación de la extracción de los escombros, en correlación con el avance de la tuneladora garantiza la puesta en presión del producto excavado en la cámara de excavación. Ir añadiendo sistemáticamente aire comprimido en la cámara, permite una mejor regulación de la presión en la parte superior de la cámara garantizando un perfecto control de las convergencias.

Esquema de la tuneladora de ataque global



LA TUNELADORA DE ATAQUE GLOBAL Y CONFINAMIENTO POR PRESIÓN DE TIERRA

La tuneladora garantiza la excavación de los terrenos gracias a la rueda de perforación que garantiza el mantenimiento provisional y permite la colocación del revestimiento definitivo del

túnel. Los escombros se transfieren desde la cámara de confinamiento hacia el terreno de desescombro por medio de un tornillo de extracción y el tapiz del tren de seguimiento.

TREN DE DESESCOMBRO

- Una locomotora eléctrica de transmisión hidráulica equipada con una caja
- Una o varias vagonetas suplementarias de volcado lateral
- Un vagón de mortero con mezcladora y bomba de inyección
- Un vagón de transporte de dovelas provisto de un dispositivo de traslado automático

TREN DE SEGUIMIENTO

Al estar la tuneladora equipada con todos los elementos necesarios para su funcionamiento, se simplifica en gran medida el tren de seguimiento. Su función queda reducida a la de interconexión entre la tuneladora y el tren de desescombro. Enganchado a la tuneladora, éste incluye: cinta transportadora que se encarga de trasladar el material excavado desde el sinfín hasta las vagonetas; transportador que se ocupa de la descarga, almacenamiento y transporte de las dovelas; alimentador de dovelas que asegura el paso de dichos elementos entre el transportador y el erector; dispositivo de engrase continuo de los elementos mecánicos y un dispositivo de inyección de la masilla para el sellado estanco en la junta del faldón.

EL FALDÓN

Enganchado al escudo, sirve para el ensamblado del último anillo de dovelas.

Un sistema elaborado de juntas garantiza la estanqueidad en la unión faldón/revestimiento.

En el caso de hinca horizontal, sirve de enlace entre el primer tubo hincado y la tuneladora.

LA ARTICULACIÓN

La unión faldón/escudo permite una total libertad de movimientos para ambas partes, lo que constituye una articulación que permite adaptar la geometría de la tuneladora al trazado de curva. Esta articulación está provista de una junta de estanqueidad que permite trabajar en terrenos bajo nivel freático.

LA RUEDA DE EXCAVACION

La concepción de la rueda de excavación depende del terreno a cavar. De esta manera, las herramientas que se instalarán se adaptarán a la perforación de rocas (disco de corte) o a los terrenos blandos (ruedas). El acceso a la cámara de excavación es posible, con aire comprimido por medio de una compuerta, así las herramientas pueden ser sustituidas durante la obra cuando están usadas.

TUNELADORA

La tuneladora garantiza la excavación de los terrenos gracias a la rueda de perforación que garantiza el mantenimiento provisional y permite la colocación del revestimiento definitivo del túnel. Los escombros se transfieren desde la cámara de confinamiento hacia el terreno de desescombro por medio de un tornillo de extracción y el tapiz del tren de seguimiento.

DISPOSITIF DE POUSSÉE PROGRESSION DU TUNNELIER

Le dispositif de poussée comprend un jeu de vérins placés à la périphérie de la jupe. Ces vérins sont fixés à l'avant sur la bride de raidissement du bouclier. Chaque vérin exerce sa

poussée sur l'anneau de voussoirs par l'intermédiaire de patins de répartition. La progression du tunnelier se fait au fur et à mesure du terrassement.

DISPOSITIVO DE EMPUJE AVANCE DE LA TUNELADORA

El dispositivo de empuje incluye un juego de gatos hidráulicos colocados en la periferia del faldón. Estos gatos van fijados por delante a la brida de refuerzo del escudo. Cada gato ejerce su empuje sobre el anillo de las dovelas por medio de zapatas de reparto. El avance de la tuneladora se realiza a medida de la excavación.

EL ERECTOR DE DOVELAS

Las dovelas se ensamblan en el faldón de la tuneladora gracias al erector que las recoge una a una en su salida del back-up. El erector está constituido por un brazo hidráulico montado sobre una corona situada sobre el sinfín de la tuneladora. La combinación de los seis grados de libertad del mecanismo de sujeción de las dovelas y del pilotaje proporcional del conjunto de sus movimientos permite la manipulación y colocación de las dovelas con flexibilidad y precisión.

EL ESCUDO

Situado en la parte delantera, soporta al componente esencial de la tuneladora. Esta parte lleva una mampara de separación estanca que sirve de soporte al mecanismo de ataque y que separa la cámara delantera (cámara de ataque) de la parte trasera de la tuneladora. La parte superior delantera del escudo presenta una parte saliente. El empuje de la tuneladora permite al escudo penetrar en los terrenos blandos consiguiendo una mejor estabilidad en el frente de excavación y una ausencia de sobrecorte en el movimiento de tierras.

▪ Escudo por presión de lodos



El confinamiento de la cámara de excavación se garantiza por el lodo bentonítico bajo presión. El lodo se transporta por los conductos desde la superficie, se mezcla con los escombros excavados por la rueda, en la cámara de excavación. Después la mezcla escombros/lodos se bombea hacia la superficie. El lodo se filtra para separar los escombros y se reinyecta en el circuito (circuito de desescombro).

▪ Geológicas



El tipo de excavación global (rueda) permite excavar tuneles en todo tipo de geología, desde suelos blandos muy permeables hasta rocas de todas las categorías, en plena sección.

La concepción de las ruedas de corte y el tipo de herramienta de corte será específica para cada tipo de terreno.

Las tuneladoras de presión de lodo son más adaptadas para los terrenos arenosos con gravilla y con fuerte carga hidrostática.

Las presiones hidrostáticas soportadas por estas máquinas pueden llegar hasta 3,5 bares para las tuneladoras con presión de tierra y 7 bares para las tuneladoras con presión de lodo.

▪ Revestimientos



- Dovelas de hormigón armado
- Tubos instalados por hincado horizontal
- Revestimiento primario con cerchas metálicas y tablonos de madera

Tuneladora para roca dura

Las tuneladoras diseñadas para la excavación de terrenos rocosos



La excavación se garantiza con una rueda equipada con discos de corte. La presión transmitida por la tuneladora sobre las ruedas, asociada a la rotación de la cabeza de excavación produce la destrucción de la roca. La tuneladora está equipada para permitir el sostenimiento de la roca al avanzar con la colocación de pernos, de cerchas y de hormigón proyectado. La progresión se hace por medio de grippers (gatos) que se apoyan en las paredes del túnel.