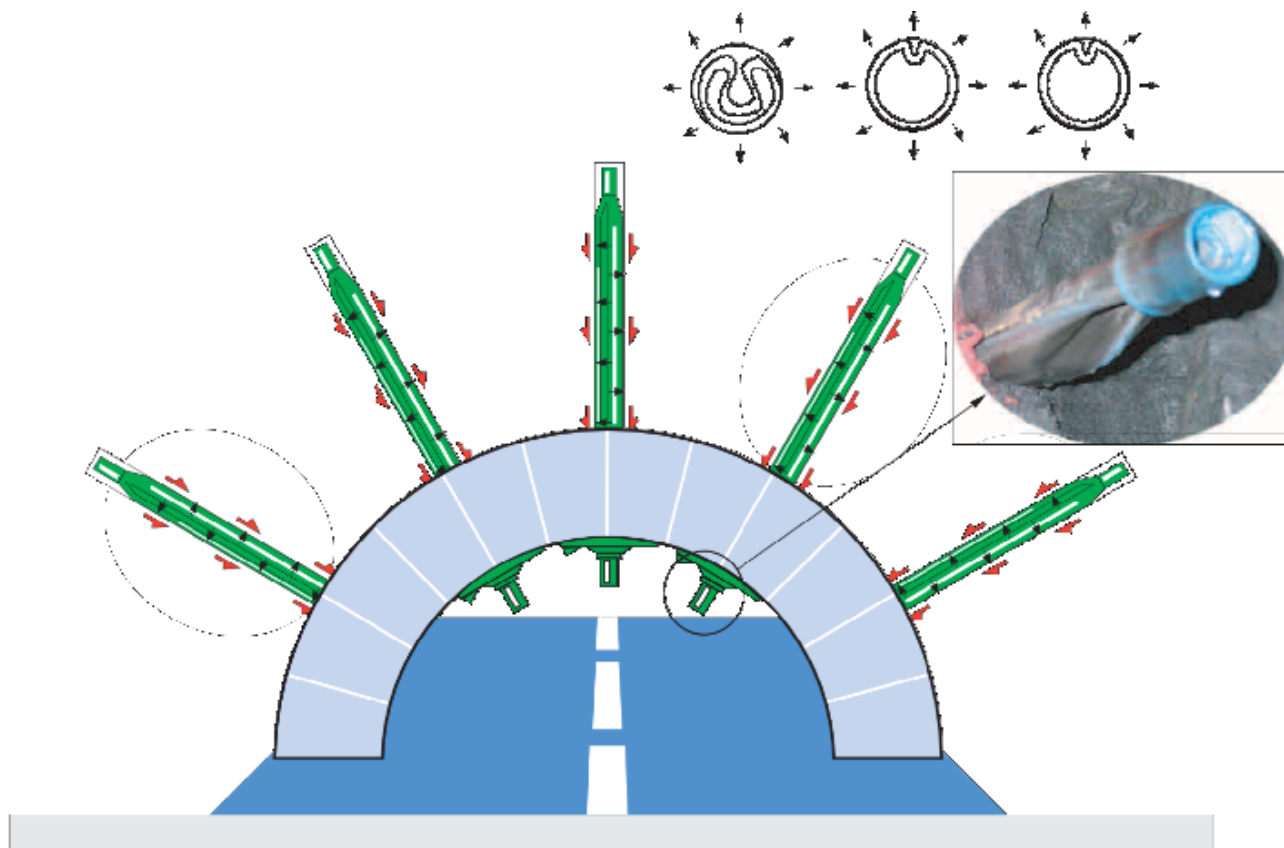


BULONES DE EXPANSIÓN

Los bulones EXPANSIVOS son bulones de anclaje por fricción que consiguen un perfecto sostenimiento mediante la suspensión y confinamiento del terreno plastificado durante la excavación.

Su forma de colocación, mediante la inyección de agua a alta presión (300 bar), permite una total adaptación del bulón al terreno y un óptimo anclaje del mismo.

Sostenimiento inmediato radial y por fricción axial L



	TIPO STANDARD	TIPO MIDI	TIPO SUPER
Longitud variable hasta	8000 mm	8000 mm	8000 mm
Espesor del tubo	2 mm	2 mm	3 mm
Calidad de acero	S355MC	S355MC	S355MC
Diámetro del bulón	28 mm	38 mm	38 mm
Tubo original	41 mm	54 mm	54 mm
Diámetro del agujero	32 - 39 mm	43 - 52 mm	43 - 52 mm
Agujero Óptimo	35 - 38 mm	45 - 51 mm	45 - 51 mm
Carga de rotura	120 kN	160 kN	240 kN
Alargamiento mínimo	20	20	20
Alargamiento típico	30	30	30
Placa redondeada	150x150x5 mm	200x200x8 mm	200x200x8 mm
Agujero de la placa	30 mm	40 mm	40 mm
Peso	2 Kg/m	2,78 Kg/m	3,75 Kg/m

CARACTERÍSTICAS DE TRABAJO

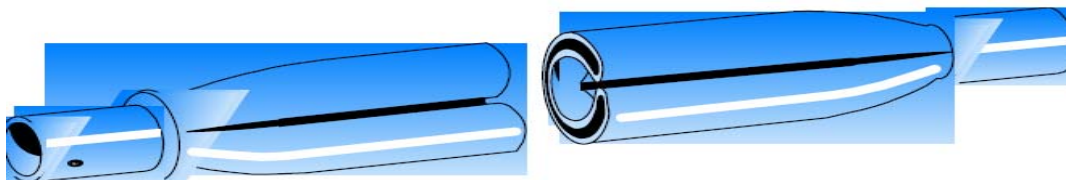
Este tipo de bulones trabaja por fricción. También llamados pernos friccionales, pernos de esqueleo o anclaje mecánico repartido.



El sistema BULONES EXPANSIVOS consiste en unos bulones de acero tubular, que han sido plegados hacia dentro en toda su longitud con el fin de reducir su diámetro, un brazo de instalación y una bomba de inyección de agua (neumática, hidráulica o eléctrica) de alta presión. De esta forma y una vez expandido el bulón, se genera una tensión de contacto entre el bulón y la pared del taladro, actuando dos tipos de fuerzas diferentes: una presión o fuerza radial perpendicular a su eje en toda su longitud y una fuerza de rozamiento estático o fricción también en toda su longitud (esta fuerza depende del tipo y estructura de la roca y de la dimensión del taladro).

La resistencia a tracción de los bulones oscila entre los 120 y 240 KN por metro lineal de bulón y dependerá del tipo de roca, características del taladro y del tipo de bulón. Los bulones EXPANSIVOS se colocan en taladros que tiene un diámetro superior al bulón. Una vez introducido, con ayuda de una bomba portátil y una mordaza, este se hincha mediante agua a una presión de hasta 30 Mpa (dependiendo del tipo de bulón). Al inflarse éste se adapta perfectamente a las paredes del taladro.

Formados por un tubo de acero, fabricado a partir de una lámina doblemente plegada, que están cerrados en sus dos extremos mediante dos manguitos soldados, uno de los cuales tiene un taladro por el que se puede introducir agua a presión para provocar la expansión del metal.

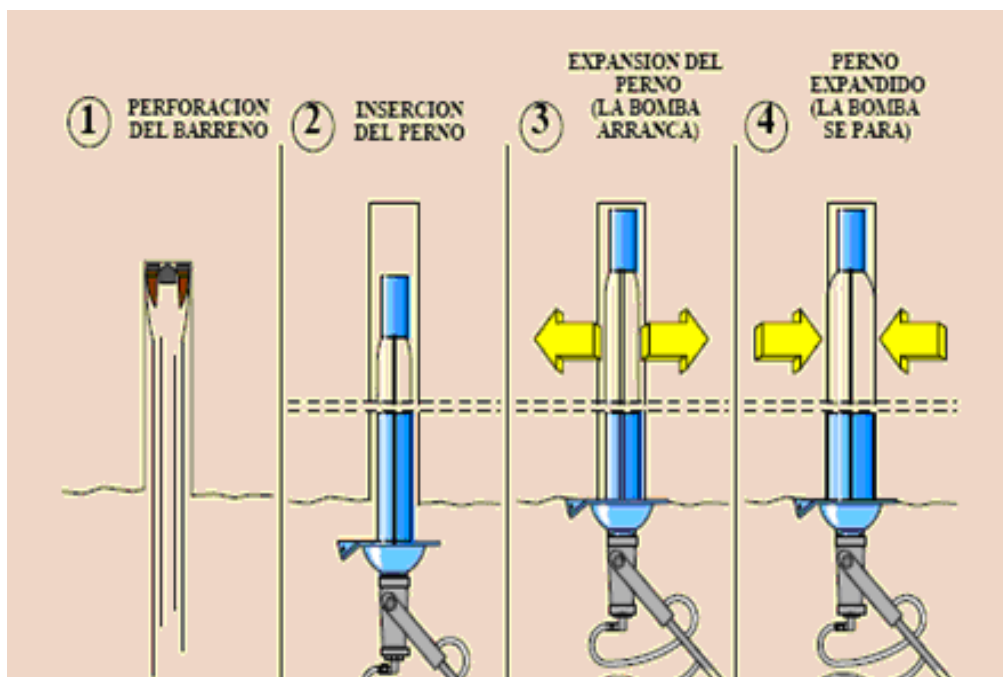


La bomba de inflado se para automáticamente cuando se alcanza la presión predeterminada, normalmente a 240-300 bares, quedando el EXPANSIVO "expandido" en toda su longitud y siendo inmediato el efecto en el sostenimiento. Esta presión, no obstante, puede ser inferior a la standard con el fin de reducir la resistencia a la flexión permitiendo la acomodación del bulón al producirse desplazamientos considerables en la roca. Este factor confiere una gran flexibilidad al método al poder adaptarse a una gran variedad de condiciones del terreno. Una vez instalado el bulón y al soltar el brazo de instalación del mismo, el agua utilizada para el inflado del EXPANSIVO es expulsada por el orificio del casquillo inferior.

INSTALACIÓN O MONTAJE



- 1- Primero se ha de perforar el taladro donde irá colocado el bulón. La gama de EXPANSIVO se basa en varios tamaños de agujero o taladro. EXPANSIVO standard se utiliza conjuntamente con los agujeros perforados a partir de 32 a 39 milímetros en diámetro mientras que Midi y Super entrarían en diámetros de 43 a 52 milímetros.
- 2- Una vez se ha perforado el taladro se introduce en la boquilla o mandril del brazo de instalación por el casquillo de inflado.
- 3- El bulón es insertado en el taladro hasta que la placa de reparto haga contacto con la roca.
- 4- La bomba inyecta agua a alta presión cuando el operario aprieta el gatillo del brazo. El proceso de inflado dura unos pocos segundos; de hecho, el tiempo de inflado de un EXPANSIVO es de unos 15 segundos (aprox. y dependiendo de la bomba) por metro de bulón. Gracias a esta rapidez de colocación se consigue a su vez un avance más rápido en el frente del túnel.



ACCESORIOS DE UTILIZACIÓN



INSTALACIÓN

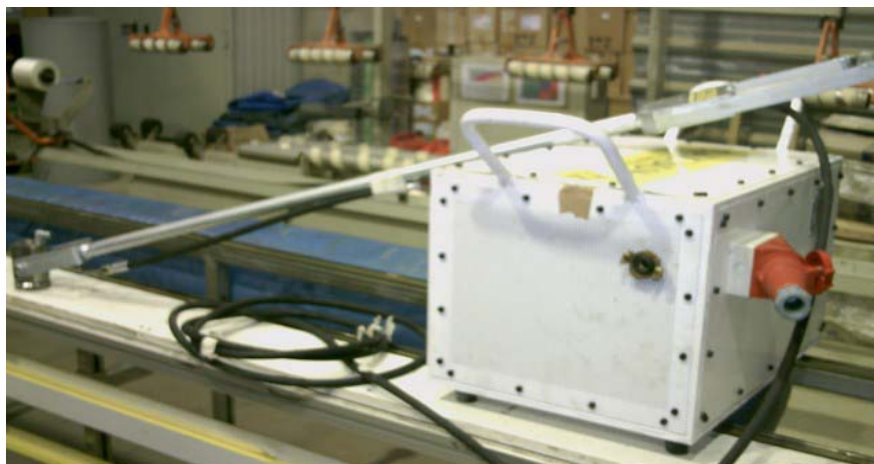
Bomba eléctrica de agua de alta presión

La bomba eléctrica de alta presión **EMICO** para el inflado de bulones expansivos es adecuada para el hinchado con agua a presión de bulones expansivos tipo STANDARD, MIDI Y SUPER.

Funciona a una tensión de 230/400 Voltios y proporciona un caudal de 9,5 l/min a una presión de trabajo de 300 bares, óptima para el correcto hinchado del bulón.

La bomba hidroeléctrica de alta presión presenta las siguientes características:

- Caudal: 9,5 l/min
- Presión de trabajo: 300 bar
- Potencia motor: 7,5 CV, 1500 RPM, 230/400 V, 50 Hz
- Conexión de entrada: Conexión Express manguera 19
- Conexión de salida: Rosca JIC 9/16
- Peso: 80 Kg.
- Dimensiones: 790x500x420 (ancho x alto x profundidad)



TESTE DE BULONES

Útil prueba resistencia a tracción

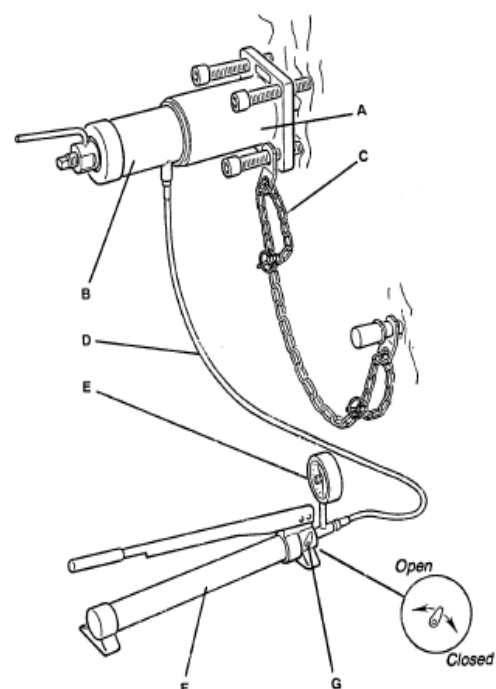


Equipo para efectuar las pruebas de resistencia a tracción consiste en unas mordazas que se acoplan fácilmente al casquillo inferior del bulón, un tubo de separación entre la roca y el gato, una barra de tiro y un gato hidráulico con bomba y manómetro. Permite realizar ensayos a tracción tanto destructivos como no destructivos.



El equipo para realizar las pruebas a tracción de los bulones EXPANSIVO consta de los siguientes componentes:

- A. Unidad de Extracción
- B. Gato
- C. Cadena de seguridad
- D. Latiguillo
- E. Manómetro
- F. Bomba
- G. Manecilla



VENTAJAS DE UTILIZACIÓN DE LOS BULONES EXPANSIVOS



- Rapidez de instalación.
- Seguridad, ya que de forma inmediata conseguimos el efecto de sostenimiento.
- Funcionamiento prácticamente perfecto, con gran variedad de terrenos.
- Instalación simple y cómoda.
- Protección del medio ambiente.
- Insensibles a las vibraciones de las voladuras.
- Amplio rango de aplicación.
- Control de la calidad del anclaje muy fácil, mediante un ensayo no destructivo.