



C. Primera, 5 P.I. Montalvo III
37188 CARBAJOSA
(SALAMANCA)
Telf. 923/28.27.25 y Fax: 923/28.21.16
e-mail: conta@todecaperforaciones.es
www.todecaperforaciones.es

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO ESCUDO ABIERTO

Perforación Horizontal mediante el Sistema de Escudo
Abierto con equipo de Empuje a Presión



C. Primera, 5 P.I. Montalvo III
37188 CARBAJOSA
(SALAMANCA)
Telf. 923/28.27.25 y Fax: 923/28.21.16
e-mail: conta@todecaperforaciones.es
www.todecaperforaciones.es

ÍNDICE

1. MEDIOS TÉCNICOS A EMPLEAR.

2. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO.
 - 2.1. POZO DE ATAQUE.
 - 2.2. COLOCACIÓN DE LA MÁQUINA.
 - 2.3. PROCESO DE PERFORACIÓN.
 - 2.4. EMPLEO DE ESTACIONES INTERMEDIAS.
 - 2.5. EXTRACCIÓN DEL MATERIAL.
 - 2.6. DESMONTE DEL EQUIPO.

3. APLICACIONES.

4. VENTAJAS DEL MÉTODO.

1. MEDIOS TÉCNICOS A EMPLEAR.

La característica principal del método de escudo abierto es la introducción de tuberías por empuje según se va realizando la excavación del frente del terreno. Este sistema aporta soluciones de estabilidad del frente de perforación de manera que se puede realizar la perforación correctamente en terrenos inestables. Los terrenos ideales para el escudo abierto son los arenosos, arcillosos y gravas.

El sistema de hincado de tubería mediante el método de Escudo Abierto se emplea para la colocación de tuberías de hormigón prefabricado de gran diámetro desde los 1200 a los 2000 mm. Llegando hasta longitudes de 500 m con un alto grado de precisión.

El equipo que se empleará en este tipo de perforaciones horizontales es el siguiente:

- Estación hidráulica principal de empuje que acciona las botellas hidráulicas.
- Bastidor, cilindros hidráulicos de empuje, placa y aro de empuje.
- Escudo de perforación con la herramienta de corte en su interior en este caso una rozadora de ataque puntual.
- Sistema de extracción: vagoneta.
- Equipo de guiado (emisor de láser).
- Grúa para elevar las vagonetas y posicionar los tubos.
- Generador eléctrico para suministro de energía eléctrica.



Vista general del equipo.

2. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO.

2.1. POZO DE ATAQUE.

Es el primero paso a realizar para comenzar este tipo de obras. Se deberá realizar un pozo de entrada de dimensiones establecidas según el diámetro de la tubería a instalar. Las dimensiones del pozo variarán entre 8,50 x 3,50 m para los diámetros pequeños de tuberías de hormigón y 10,50 m x 5,50 m para los de gran diámetro.

Además del pozo de ataque propiamente dicho se deberá realizar un muro de reacción en la parte posterior y una solera en la parte inferior. Los muros laterales y el muro delantero de emboquillado sólo serán necesarios en determinadas condiciones.



Vista de los muros de reacción efectuados.

También se deberá ejecutar un foso de salida para recuperar la tuneladora, normalmente bastará con un vaciado de 7,00 x 4,50 m.

2.2. COLOCACIÓN DE LA MÁQUINA.

Se comenzará con el montaje de la grúa pórtico, en caso de usarse. Esta grúa servirá para manejar la tubería. Para montar estos pórticos se deberán construir unas zapatas para el apoyo

de las vigas carril. Una vez montado y puesto en marcha emplearemos el pórtico grúa para montar el resto de los equipos o, en caso de no tenerlo, usaremos grúas auxiliares.



Vista del puente grúa y la colocación de los equipos.

En el pozo de ataque se colocará el bastidor metálico. Sobre este bastidor irá el aro de empuje y las botellas hidráulicas que se apoyarán en la placa de reparto de cargas. Esta placa se coloca delante del muro de reacción y sujeta por un extremo los cilindros hidráulicos de alta presión. En el otro extremo, un aro de empuje se encargará de sostener los cilindros correctamente posicionados.



Vista de los cilindros hidráulicos.



C. Primera, 5 P.I. Montalvo III
37188 CARBAJOSA
(SALAMANCA)
Telf. 923/28.27.25 y Fax: 923/28.21.16
e-mail: conta@todecaperforaciones.es
www.todecaperforaciones.es

Una central oleohidráulica suministra a los cilindros la fuerza necesaria para hacer avanzar la hincas. El aro de reparto, a su vez, se encargará de repartir de manera uniforme el empuje a los tubos. Por último, el equipo de montaje se completa con unos mandos de maniobra que permiten manipular y controlar los movimientos y las presiones de trabajo.

Cuando se ha colocado todo esto se procede a instalar la tuneladora de escudo abierto sobre el bastidor. La parte posterior de la misma tiene la misma forma que los tubos de hormigón lo que permite el correcto acoplamiento con el aro de reparto del equipo de empuje.

Para el guiado de las hincas se emplean sistemas láser. Para mantener la exactitud de la alineación durante el empuje de los tubos, es necesario usar un escudo direccional, comprobando frecuentemente su nivel y alineación, tomando como base una referencia fija.

Para terminar con el proceso de montaje se conecta eléctricamente la tuneladora a un grupo electrógeno situado en superficie.

2.3. PROCESO DE PERFORACIÓN.

Una vez colocada la máquina correctamente en el bastidor se comienza el proceso de excavación y una vez se ha perforado una longitud de material se empuja la máquina hacia delante con ayuda de las botellas hidráulicas. A diferencia de otros sistemas, la excavación y el avance no se producen simultáneamente.

El escudo de perforación se encargará de sostener el frente de excavación mientras va recortando el material. Detrás del escudo de perforación va el tubo de trabajo donde irá sentado el operario encargado del manejo del sistema de excavación. Entre el escudo de perforación y el tubo de trabajo habrá unos pequeños cilindros hidráulicos encargados de orientar el escudo con respecto a la tubería para poder corregir las posibles desviaciones.

Cuando la carrera de los cilindros llega al final de su recorrido, se extraen estos y se coloca un tubo de hormigón nuevamente en el bastidor. Este proceso se repetirá hasta que se alcance la longitud total de la hincas.



Vista de la rozadora saliendo por el pozo de salida.

2.4. EXTRACCIÓN DEL MATERIAL.

Detrás de la tolva del escudo de perforación se colocará una cintra transportadora que trasladará el material desde la cabeza hasta una vagoneta. Cuando la vagoneta se llene se extraerá mediante un cabestrante hidráulico hasta el pozo de entrada por el interior de la tubería.

Una vez elevada la vagoneta hacia el exterior del pozo de ataque mediante una grúa, se procederá a su vaciado y retorno a la perforación para continuar la extracción de material.



Vista de la vagoneta saliendo del interior de la tubería.

2.5. EMPLEO DE ESTACIONES INTERMEDIAS.

Cuando la longitud a perforar sea grande y la presión de los cilindros de empuje llegue a su límite se requiere del empleo de estaciones intermedias. Las estaciones intermedias se componen por una envolvente metálica y un aro que resiste el esfuerzo de los gatos de empuje que se instalan. El número de estaciones intermedias que se deberá instalar dependerá de varios factores: la longitud de la tubería, el diámetro de la tubería y las características del terreno.



Imagen del detalle de una Estación Intermedia.

2.6. DESMONTE DE EQUIPOS.

Después de conseguir la longitud deseada, se procederá a rescatar la tuneladora en el pozo de salida. Se procederá a desmontar la cabeza de perforación y a izarla mediante grúa. Por último se desmontará el bastidor con todos sus componentes y el puente grúa.



C. Primera, 5 P.I. Montalvo III
37188 CARBAJOSA
(SALAMANCA)
Telf. 923/28.27.25 y Fax: 923/28.21.16
e-mail: conta@todecaperforaciones.es
www.todecaperforaciones.es

3. APLICACIONES

Las principales aplicaciones de una hinca de tubo de hormigón armado son las siguientes:

- Colectores para saneamiento y aguas pluviales.
- Conducciones de agua.
- Uso como camisa para oleoductos, gas, electricidad, comunicaciones...
- Pasos peatonales y de fauna.

Esta técnica se emplea para salvar obstáculos tales como autopistas, carreteras vías de ferrocarril, campos de aviación, canales, grandes terraplenes, etc....

4. VENTAJAS DEL MÉTODO

Dentro de las ventajas del método de perforación horizontal por escudo abierto se encuentran las siguientes:

- Firmeza inherente de revestimiento.
- Mínima rotura de superficie.
- Acabado interno uniforme que proporciona buenas características de flujo.
- La hinca puede usarse como tubería definitiva.
- Importante reducción en costos sociales, comparada con la zanja a cielo abierto en zonas urbanas.
- Reducción de impacto ambiental.
- Mayor seguridad de trabajo frente a otros métodos.