

PROPIEDAD: GIF  
 CONTRATISTA PRINCIPAL: TÚNEL DE GUADARRAMA SUR, U.T.E.  
 TIPO DE OBRA: Paraugas de micropilotes.

## INTRODUCCIÓN

Previamente a la excavación de los túneles de Guadarrama, la empresa adjudicataria encarga a SITE, S.A. la realización de sendos paraguas de micropilotes de emboquille para protección en los primeros metros de excavación, así como la ejecución de dos filas de bulones en el talud frontal, muy meteorizado.

dificultando la realización posterior de éste.



Los paraguas están compuestos por micropilotes de 150 mm. de diámetro de perforación y armaduras tubulares de  $\phi_{ext}/\phi_{int}$  89/75 mm., de acero de calidad N-80 y aplicación original *Tubing*, de fabricación tipo *seamless tube* (sin costuras), sin mecanización posterior, con uniones originales macho-macho con ligero ensanche de sección, con manguito exterior grueso incorporado, manteniendo en las uniones las características mecánicas de una sección normal.



## TECNOLOGÍA EMPLEADA

Para satisfacer las necesidades anteriores se empleó un equipo específico de perforación subhorizontal, casi exclusivo para la realización de paraguas de micropilotes. Las principales ventajas de este equipo frente a los equipos convencionales de perforación, que en esta obra eran imprescindibles por la extraordinaria longitud de los paraguas, son:

- Mayor estabilidad durante la perforación, por disponer el mástil de dos puntos de apoyo sobre sendos brazos hidráulicos.

- Menor error relativo en el replanteo en planta por tener 18 m. de longitud el mástil de perforación.

Estas dos ventajas son fundamentales para conseguir alineaciones de micropilotes a 40 m. con márgenes de error aceptables.

- Mayor rapidez en la ejecución, basada en dos aspectos básicos. Por un lado el alcance hasta 6,5 m. de altura permite realizar el paraguas completo con sólo una fase de excavación, y en este caso además permitió perforar dos filas de bulones, en el talud frontal y otros de cosido en la citada cuña, sin interferencias. Por otro lado, admite hasta 32 m. de varillas cargadas simultáneamente, reduciendo de este modo notablemente el número de maniobras en una misma perforación. El rendimiento final obtenido fue de 13,5 m/h de micropilote terminado.

- Permite introducir armaduras en su longitud original (9,00 – 10,00 m.), aprovechando las características mecánicas de sus uniones, y minimizando el número de éstas por micropilote, y con ello la probabilidad de coincidencia de uniones de micropilotes distintos en una misma sección transversal de túnel.



La parte del paraguas del lado Este afectada por la cuña inestable se ejecutó perforando a través de un muro de hormigón levantado previamente hasta la cota de los micropilotes de clave, y atravesando el relleno del trasdós con material procedente de excavación y hormigón pobre.

## CONDICIONANTES TÉCNICOS

La ejecución de las unidades citadas estaba sometida a fuertes condicionantes técnicos:

1-. Debido a los requerimientos de carácter medioambiental a los que está sometida la propia infraestructura, el emboquille de los túneles se encuentra lejos de la cordillera a atravesar, transcurriendo al principio los mismos con muy poco material de cobertera, y estando éste muy meteorizado. Esto obligó a la realización de paraguas de emboquille mucho más largos de lo habitual, de 30 y 40 m. de longitud, para proteger la zona a excavar sin las tuneladoras.



2-. La necesidad de introducir las tuneladoras en una fecha determinada, obligaba inexorablemente a trabajar 24 h/día y a emplear maquinaria de gran alcance y elevado rendimiento.

3-. La presencia de una cuña inestable ocupando prácticamente la mitad de la sección del túnel Este, que tuvo que ser tratada antes de la ejecución del correspondiente paraguas, aunque



## MEDICIONES

2.830 M.	Micropilote $\phi$ 150 mm.
198 M.	Bulón GEWI $\phi$ 32 mm.

