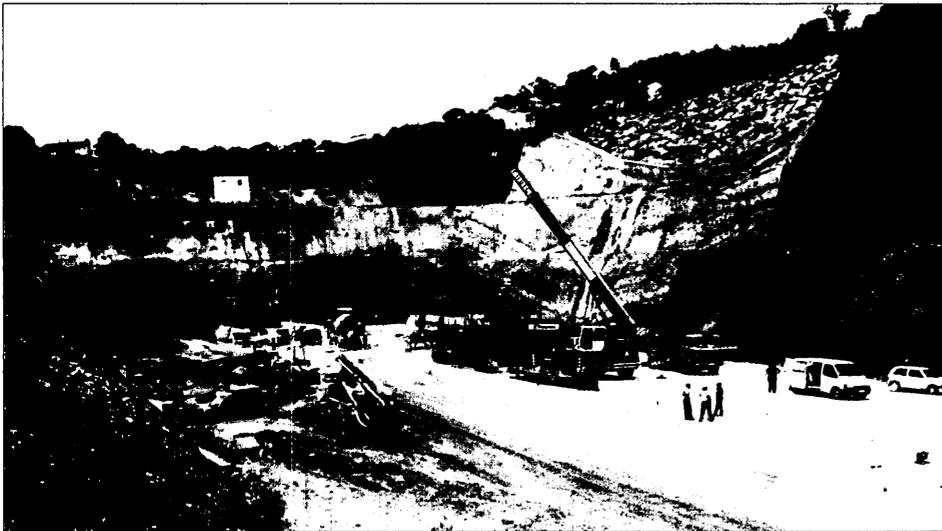


TÚNELES DE MONTEMOR

[Lisboa / PORTUGAL]



Los túneles de Montemor están situados al Norte de Lisboa, entre las localidades de Loures y Caneças, en una zona de gran densidad de población. Forman parte de la Autopista A-9 C.R.E.L. (Circular Regional Exterior de Lisboa), tramo Radial de Pontinha-Radial de Odivelas.

Los túneles, de traza recta, tienen una longitud de 688 m, con unos falsos túneles de 37 m en la boca Caneças y de 15 m en la boca Loures. Los materiales existentes pertenecen al Cretácico (Albense-Cenomanense) y son de naturaleza caliza y margosa, abarcando toda la gama entre calizas compactas y margas blandas. El conjunto, de rumbo casi perpendicular

a la traza, presenta buzamientos suaves hacia la boca de Loures, con valores en torno a 15-20°. Existen cuatro fallas principales, una de las cuales, paralela a los túneles, al Norte de estos, separa los materiales cretácicos de otros, de naturaleza volcánica.

Para el proyecto de construcción se realizaron diez sondeos -complemento de otros diez realizados en los estudios previos- con objeto de identificar la naturaleza de los materiales y determinar sus características geotécnicas. Los estudios hidrogeológicos demostraron que la permeabilidad del macizo era baja, y que la recarga del mismo se efectuaba por el Norte y con una trasmisividad a favor de la fisuración.

Ante la imposibilidad de recurrir a voladuras, debido a las edificaciones existentes, se previó la utilización de tres máquinas rozadoras pesadas.

El desarrollo de la obra puede dividirse en dos partes: En la primera el desarrollo de los trabajos fue normal y de acuerdo con lo previsto en el Proyecto de construcción. Sin embargo, a partir de un cierto momento se producen una serie de incidentes -hundimientos- que provocan un replanteo de la forma de excavación. Las medidas correctoras tomadas -forma de cruzar las zonas hundidas, refuerzo de sostenimientos, intensificación del drenaje, hormigonado por fases en vez de a sección completa para proteger en el menor tiempo posible la sección de avance, etc. etc.- dieron el fruto deseado y a partir de ese momento la obra se desarrolló a buen ritmo y sin incidencias dignas de mención.

El proyecto consiste en dos túneles paralelos, con una longitud aproximada cada túnel de 700 m y siendo su sección transversal de 160 m², con una anchura de 18 metros. La altura libre es de 9 m y la pendiente del trazado de 5,5%. Las dimensiones de los túneles, junto con la escasa separación entre ambos, permite calificar a estos túneles como singulares en su clase dentro de la actual experiencia mundial. Las dificultades aumentaron por la escasez de recubrimiento del túnel con casas habitadas encima.

Su complicada geología, constituida principalmente por materiales calcáreos-margosos, sus cuatro fallas principales, así como sus diversas familias de discontinuidades, hizo necesario el rozado de sus rocas en el 100% de su trazado.

La notable pendiente del trazado, la alternancia de capas de muy distinta dureza que presentó la formación, junto con la constatación en la misma de la presencia de fallas y, sobre todo lo anterior, la dimensión excepcional de la sección de excavación y la escasa separación entre los túneles hicieron muy complejo el sistema de avance, con independencia de los sistemas de sostenimiento que hubo que adoptar, empleándose hormigón proyectado sobre mallazo de acero, bulones de tubo de acero y cerchas de acero. Por debilidad de la roca de los portales, se construyó un preanillo armado; tratamiento similar se empleó en la zona de fallas. La formación de arcilla extremadamente plástica que ocupaba todo el espesor del macizo de la galería del túnel Sur en el lado Caneças hizo necesario el sostenimiento con paraguas de columna de "jet grouting". ●

FICHA TÉCNICA

Promotor:	Brisa, Autoestradas de Portugal, S.A.
Proyecto:	D. Samuel Estefanía Puebla - INTECSA
Empresa constructora:	UTE: Dragados y Construcciones, S.A. - Ramalho Rosa, S.A.
Presupuesto:	5.000 millones de escudos
Plazo de ejecución:	Noviembre 1993 - Agosto 1995

CARACTERÍSTICAS

Túneles	Dos de 720 m de longitud.
Volumen de excavación	270.000 m ³ exterior y 230.000 m ³ en túnel
Hormigón de revestimiento	3.000 m ³
Revestimiento geotextil de taludes	7.000 m ²
Lámina de impermeabilización en túneles	45.000 m ²
Longitud total de bulonado	170.000 m
Hormigón proyectado	7.500 m ³