

**NUEVAS TECNOLOGIAS EN CONSTRUCCION DE TUNELES, CATENARIA Y VIA**

# La línea 2 del metro de Barcelona se abrirá al tráfico después de veinte años

La Dirección General de Transportes de la Generalidad de Cataluña destinará, 12.000 millones procedentes de la Administración central y 24.000 de la autonómica, a la recuperación de la infraestructura de túneles y estaciones construida hace veinte años, y a la realización de nuevos túneles, estaciones, e instalaciones de electrificación y señalización para abrir al tráfico la línea 2 del metro de Barcelona.



**José Luis Ordóñez**

La construcción de vía y electrificación del tramo Sagrada Familia-Sant Antoni, de 4.000 metros de longitud, cuya obra, realizada por Comsa, finalizará a comienzos de 1993, forma parte de la primera etapa en la recuperación de la infraestructura terminada en 1976 y la construcción de nuevos túneles hasta completar en 1995 la línea 2, que discurrirá desde Pep Ventura al norte de Barcelona y Palau Nacional, al sur, en Montjuïc.

A lo largo de las siguientes etapas se construirá la infraestructura correspondientes a los tramos Sagrada Familia-Clot, Clot-La Pau-Pep Ventura -este tramo ya construido está en explotación por la línea 4-y Sant Antoni-Poble Sec-Palau Nacional, sin que se hayan determinado aún los métodos

## SUBESTACION DEL PARALELO

La subestación que equipa ABB cerca de la estación de Sant Antoni, en el Paralelo, está destinada a suministrar la corriente continua a 1.200 voltios para la tracción de los trenes entre las estaciones de Palau Nacional y Paseo de Gràcia. "La subestación tiene una serie de celdas metálicas blindadas de corriente alterna a 25 kV", dice José Gracia, jefe del proyecto de ABB, "que sirven para la acometida y alimentación de los diversos transformadores".

Hay cuatro transformadores de rectificador que suman las 9.000 kVA de

potencia de la subestación para el suministro de la energía de tracción; dos transformadores de 1.000 kVA, que convierten los 25 kV en 6 kV para llevar energía al túnel, donde luego es distribuida a pequeños centros de transformación que bajan de 6 kV a 380-220 V con destino al alumbrado de estaciones, bombas de achique de agua si son necesarias porque el nivel freático de la zona supere el fondo del túnel, escaleras mecánicas, ventilaciones; y dos transformadores de 100 kVA que proporcionan la energía para los servicios auxiliares de la propia subestación. □

constructivos más adecuados.

Podrían utilizarse tuneladoras o topas adaptados a terrenos sueltos con presencia de agua, como los existentes en la zona del llano de Barcelona, o servirse de métodos más avanzados en casos especiales, como puede pasar entre Sant Antoni-Palau Nacional donde las formaciones geológicas son complejas con presencia de arcillas, margas y areniscas.

**DIFICULTADES.** La construcción del túnel entre Sant Antoni y Montjuïc será difícil pues atraviesa una zona urbana antigua de calles estrechas, donde además será necesario cruzar la línea 3 en la cota más baja del trazado. Los técnicos de la Dirección de Transportes de la Consejería de Obras Públicas aún no han decidido el método constructivo a emplear en este tramo, pero se supone que, tanto por la geología co-



mo por los otros condicionantes, será un túnel de ejecución compleja.

"Los dos túneles paralelos de vía única, ya existentes, que unen Sagrada Familia con Sant Antoni", según Miguel Clivillè, jefe de Obra de Comsa, "fueron construidos en 1970 por medio de una tuneladora con escudo mecánico que efectuaba una perforación por rotación con 6 metros de diámetro".

**GEOLOGIA.** En cada fase de avance perforaba 80 centímetros y luego se revestían las paredes circulares del túnel con cuatro dovelas de hormigón de 30 centímetros de espesor. El diámetro interior resultante, útil para la instalación de la superestructura de vía, electrificación y demás instalaciones de telecomunicaciones y seguridad, es de 5,3 metros. El sistema constructivo tuvo en aquellos tiempos muchos problemas debido a la heterogeneidad de los materiales geológicos atravesados, pues se encontraron numerosas formaciones con arenas saturadas de agua, y además se tuvieron que atravesar restos de antiguas murallas de la ciudad.

Según Claudino Alvarez Cortizo, delegado de Comsa en Cataluña, empresa encargada de la construcción de vía y electrificación del tramo entre el Paralelo (Sant Antoni) y Sagrada Familia, esta compañía constructora efectúa la obra de colocación de la superestructura de vía en placa suministrada por la firma Ipa-Precón, y la instalación de la catenaria rígida en techo pro-

porcionada por Delachaux-Su-fetra. En esta obra se producen dos novedades importantes en la aplicación de nuevas tecnologías, pues, por una parte, se colocarán por primera vez en España desvíos ferroviarios sobre placa prefabricada de hormigón pre y postensado; y por otra, se utilizará la catenaria rígida en techo, que en este caso particular del metro de Barcelona sustituye al habitual tercer carril para el suministro de la energía de tracción.

**SUBESTACIONES.** Por otro lado, ABB está encargada de instalar y poner a punto la subestación del Paralelo, con una potencia de 8.000 kVA, que alimentará con 1.200 voltios en corriente continua la línea 2 desde Palacio Nacional, en Montjuïc, hasta el Paseo de Gràcia. Y en poco tiempo se efectuará el concurso público para adjudicar la construcción

de otras dos subestaciones con el fin de completar el suministro de energía de tracción y electricidad para la iluminación y los sistemas auxiliares de esta nueva línea.

De la reforma y acabado de las estaciones se encarga la empresa Guinovart, con ampliación de los vestíbulos que ahora se recuperan, pero que fueron construidos hace unos 17 años sin haberse llegado a utilizar porque la línea no fue inaugurada. Se construyen ahora nuevas chimeneas de ventilación y accesos destinados a personas con movilidad reducida.

El proyecto de señalización, con características de un sistema ATO de conducción automática de trenes, ha sido efectuado por Dimetrónic, pero aún no se ha sido convocado el concurso para decidir la adjudicación de esta instalación. □

## HISTORIA DEL METRO

**E**n 1921 empezó la construcción del metro de Barcelona y el primer tramo se puso en servicio en 1924. Este transporte nació por iniciativa de dos compañías privadas diferentes y cada una de ellas explotó una línea distinta, una con ancho de vía internacional y la otra con ancho ibérico.

Una vez construidas estas dos primeras líneas el crecimiento fue estable hasta 1934 cuando se alcanzaron los 10,7 kilómetros de longitud. La guerra civil paró el crecimiento y volvió a construir ningún tramo más hasta que en 1951 se inauguró el trayecto entre Marina y Clot.

"Debido a problemas económicos", afirmó Lluís Moreno en su conferencia sobre el Metro de Barcelona, dictada en el VI Curso de Ingeniería de Túneles organizado entre el 12 y 15 de noviembre pasado por la Fundación Gómez Pardo, dirigido por el profesor Manuel Romana, "las compañías privadas pasaron a titularidad municipal y se emprendieron entonces las obras de otros 6,1 km puestos en servicio en 1959". Y como el Ayuntamiento de Barcelona no podía soportar la financiación de la construcción de más tramos cedió la titularidad de la infraestructura a la Administración central para que hiciera frente a las necesidades de expansión de la red. Entonces, entre 1967 y 1978, se pusieron en servicio 34,3 km. Por último, y de acuerdo con el nuevo Estado de las Autonomías, las obligaciones del metro fueron traspasadas a la Generalitat de Catalunya, que entre 1978 y 1990 ha ampliado la red en otros 24,2 km, alcanzando la longitud actual de 75,3 km. □