



En 1984 comenzaron a funcionar los coches de la primera serie 2000.



Diego Fernández

Ricardo Tejero Marugán, jefe de la División de Material Móvil de la Compañía Metropolitana de Madrid.

Tejero— es muy fiable, ya que el vehículo reconoce automáticamente en qué punto de la red se encuentra. Incluso si se produjera una falsa información en los códigos transmitidos, el equipo reconocería la incorrección y no emitiría el mensaje a los viajeros. Este año implantaremos el sistema en todos los coches 2000 y en el resto de las líneas».

Desterrar el calor

Siguiendo con las innovaciones, el pasado 22 de junio se introdujo —experimentalmente— el aire acondicionado en 12 coches pertenecientes a la tercera serie de los 2000 y a la primera y segunda serie de los 5000.

«Será necesario un período entre seis meses y un año para evaluar los resultados. El objetivo de esta primera etapa —puntualiza el jefe de Material Móvil— es establecer las condiciones ambientales adecuadas y determinar el sistema más conveniente en cuanto a costes de explotación y facilidad de mantenimiento». Para llegar a la solución más acertada, la Compañía Metropolitana de Madrid ha seleccionado a las principales empresas del sector, Stone Ibérica y Faveley. Los con-

vertidores estáticos para la alimentación de los equipos corren a cargo de AEG, SEPSA y ACEC, y la instalación mecánica del conjunto ha sido realizada por CAF y ATEINSA. Estas empresas han propuesto un total de seis posibilidades diferentes para la disposición del aire acondicionado y tres equipos de alimentación distintos.

«La climatización de los coches supone unas condiciones

de funcionamiento muy duras —dice Tejero Marugán—. Es un sistema muy diferente, por ejemplo, al del ferrocarril, que se asemeja más a las instalaciones de una obra civil. En el caso del Metro hay que tener en cuenta que el viajero permanece entre doce y quince minutos en el vehículo y, además, las puertas se abren y se cierran constantemente. Es preciso establecer una precaución especial a la hora de diseñar la regulación de las temperaturas y el grado de humedad. También hay que contar con el calor desprendido por estos equipos, que en definitiva es el que se extrae de los vehículos. Es preciso evacuar ese calor, de lo contrario aumentaría la temperatura ambiente y deterioraría las condiciones ambientales en las estaciones y los túneles. Para evitar-

lo, tendremos que incrementar la ventilación de los túneles y restablecer, de esta forma, las condiciones iniciales». Si bien el empleo del aire acondicionado ha sido frecuente en los Metropolitanos de América y Extremo Oriente, en Europa su utilización ha sido hasta ahora escasa. En el Metro de París existen cincuenta coches con refrigeración y en el Metro de Barcelona se ha decidido recientemente su instalación. Esta iniciativa costará al Metro madrileño alrededor de ochenta millones de pesetas. «Si decidiésemos la instalación del aire acondicionado en toda la red —dice Tejero—, habría que ir muy poco a poco, no sólo por el coste económico que representa, sino porque no podríamos retirar masivamente los vehículos en funcionamiento». Y. V.

En el ramal Opera-Norte

ADIOS A LOS VETERANOS COCHES MF

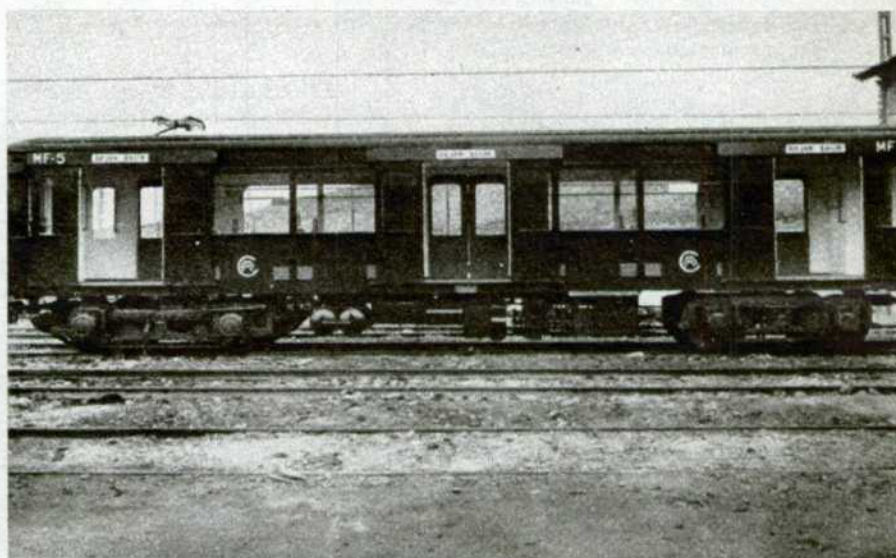
JOSE L. GARCIA SALAZAR

El pasado día 9 de marzo dejaron de prestar servicio los coches MF en el ramal Opera-Norte de la red del ferrocarril metropolitano de Madrid, siendo sustituidos por unidades de tren del tipo 2000. De esta forma humilde y silenciosa, sin

ninguna ceremonia especial, han dicho adiós al servicio de viajeros unos vehículos que por sus singularidades ocupan capítulo aparte entre las series de material móvil del tipo clásico que posee el Metro madrileño.

EL ramal Opera-Norte fue abierto al público el 26 de diciembre de 1925 con el fin primordial de poner en comunicación la estación del Príncipe Pío (entonces perteneciente a la Compañía del Norte) con la línea 2 del Metro, cuyo segundo tramo, Sol-Quevedo, se había inaugurado tan sólo dos meses antes, concretamente el 21 de octubre (el primer tramo, Sol-Ventas, había sido abierto al público el 16 de junio de 1924).

Recordemos también que la otra gran estación ferroviaria madrileña, la de Atocha (perteneciente a MZA), tenía enlace directo con el Metro por medio de la línea 1 desde el 26 de diciembre de 1921, en que se inauguró el tramo Sol-Atocha. Quedaron así unidas ambas estaciones por el Metro, si bien era



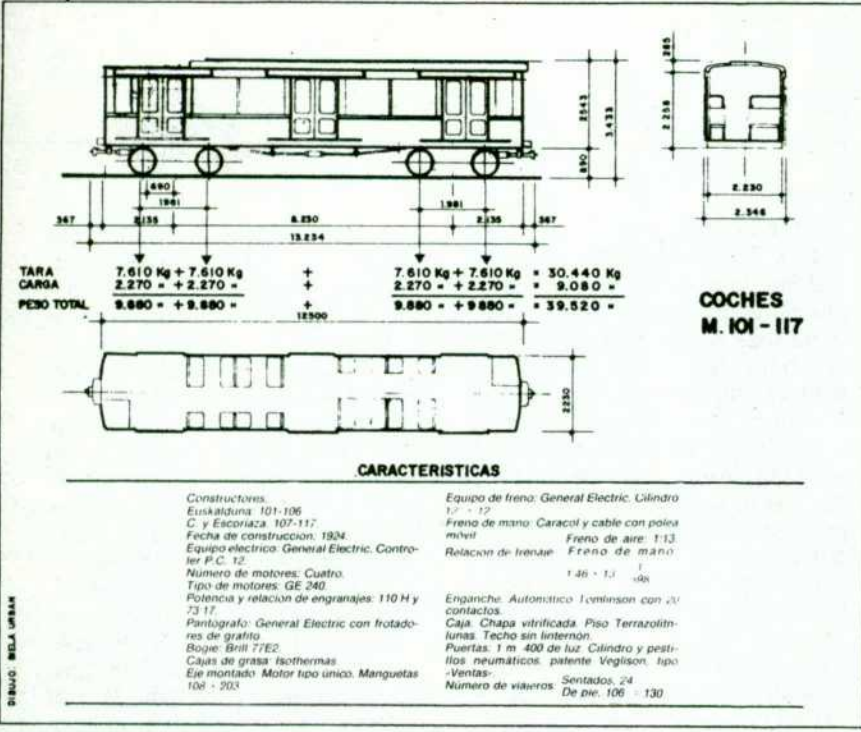


Fig. 2. Esquema original coches tipo «Ventas» (Documento C.M.M.)

preciso realizar sendos transbordos en Sol y Opera.

El ramal nació, pues, sin más pretensión que la señalada, careciendo de ambiciones por convertirse en una gran línea, aunque durante algún tiempo se habló de que iba a ser prolongado hasta San Antonio de la Florida, lugar madrileño entrañable donde los haya. Pero todo quedó en palabras. Sus 1.222 metros de recorrido resultaron inamovibles.

Las dos únicas estaciones del ramal, las extremas de Opera y Norte, participan, como no podía por menos de ser, de la simplicidad del resto de las instalaciones fijas del mismo, pues sus andenes sólo tienen 45 metros de longitud, lo que impide el estacionamiento de trenes compuestos por más de tres coches, e incluso la de Opera sólo posee uno, lo que hace aún más pequeña la estación. El saco de maniobras en Norte y la vía de enlace con la línea 2 en Opera completan la sencilla infraestructura del ramal.

Pero todo esto contrasta con la verdadera fuerza del ramal, la que le imprime un carácter especial: su rampa continua, en el sentido Norte-Opera, que llega a alcanzar las 52,06 milésimas un centenar de metros antes de su coronación (fig. 1).

Lógicamente este difícil perfil ha condicionado la explotación del ramal a lo largo de su historia.

La primera etapa

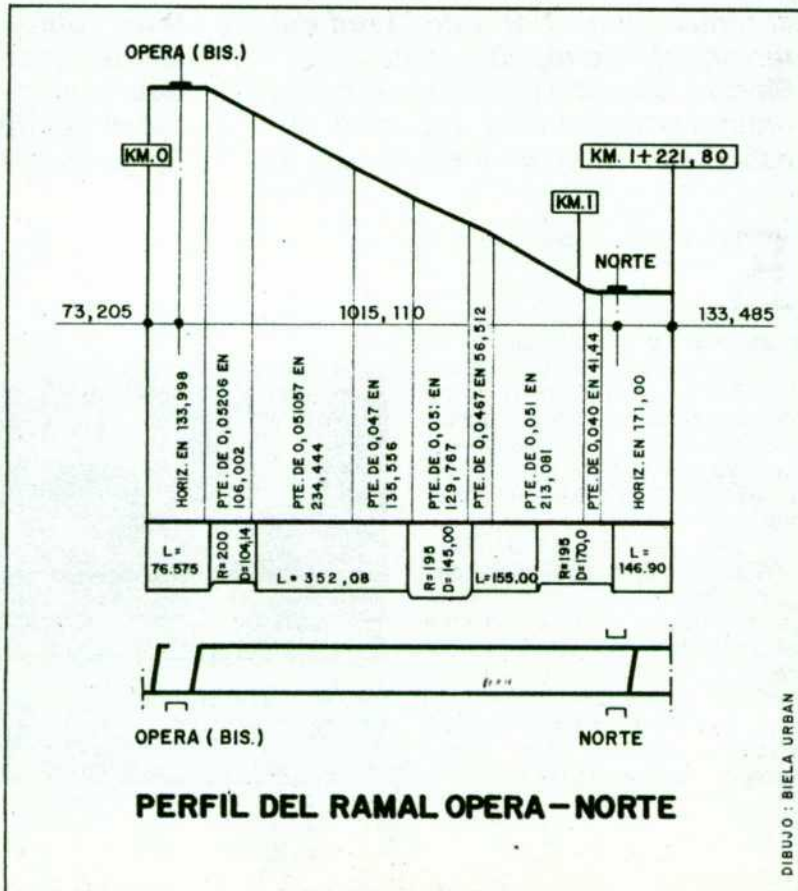
El material móvil destinado a circular por él desde el principio pertenecía al llamado tipo «Ventas». Concretamente fueron los automotores M-101, M-102, M-103 y M-104 y los remolques R-101 y R-102 los asignados a asegurar la

dura misión de unir Opera con Norte (fig. 2).

Cada uno de los dos trenes en funcionamiento —el ascendente y el descendente— solía estar compuesto por una unidad M-R, a la que se acoplaba otro M los días de afluencia especial.

Esto era posible gracias a que los automotores poseían doble cabina de conducción, pero sobre todo a estar equipados con ganchos Tomlinson de acoplamiento por ambos extremos, lo que les diferenciaba originalmente del material móvil existente hasta entonces, es decir, de los coches tipos «Cuatro Caminos» y «Vallecas».

Fig. 1. Perfil del ramal Opera-Norte.



DIBUJO: BIELLA URBAN

Y es que, efectivamente, los coches tipo «Ventas», cuya puesta en servicio tuvo lugar entre los años 1924 y 1925, representaron un notable esfuerzo de modernización entonces, no sólo desde el punto de vista estético, sino también desde el técnico por sus detalles constructivos. Recordemos que Euskalduna construyó la primera serie (M-101 a 106 y R-101 a 103), mientras que la segunda (M-107 a 117 y R-104 a 117) se debió a Carde y Escoriaza.

Sus ya citadas características les proporcionaban una gran versatilidad, pues lo mismo podían circular aisladamente que acoplados a su remolque o incluso formando composiciones de tres o cuatro coches, tal como hacía habitualmente en la línea 2.

En suma, nada impedía su circulación aislada y así lo hicieron durante años en el ramal Opera-Norte.

Si bien los 440 CV. de potencia unihoraria total de sus motores de tracción les permitían superar la rampa sin dificultad hasta Opera, el descenso en pendiente a Norte requería la destreza de los conductores en la utilización del freno neumático. Un equipo de montadores, destacado permanentemente en el ramal, vigilaba el correcto estado de los órganos de freno, especialmente timonerías y zapatas. Por cierto éstas eran ocho por bogie; es decir, dos por rueda.

La explotación del ramal transcurrió en estas condiciones hasta después de nuestra guerra civil. Como curiosidad añadiremos que durante ella los coches de este tipo «Ventas», los M-102 y M-103, circularon por la red convertidos en coches-ambulancia. Una prueba más de su versatilidad.

Segunda etapa

Con la llegada de la paz, el Metro madrileño vuelve poco a poco a la normalidad, si bien ésta se ve entorpecida por la falta de materiales, las restricciones de energía eléctrica, etc., que tienen que ser superadas a base de tesón, ingenio y dedicación por parte del personal.

Las ocho unidades de tren del tipo «Embajadores» contratadas con CAF en enero de 1935, y cuya entrega había quedado interrumpida por la guerra en su mitad, son puestas en servicio a partir de 1939. El hecho de ser los primeros coches «largos» del Metro (longitud total: 14,300 metros) va a cambiar su destino, al menos para ocho de ellos.

En efecto, desde 1944 los técnicos del Metro tienen ultimado el proyecto de transformar el equipo de tracción General Electric, que en sus versiones PC-10, primero, o PC-12, después, equipaba a todos los coches clásicos para dotarlos de freno reostático. Y ello con máximo aprovechamiento de materiales existentes, sin recurso a terceros, en aras de una total economía. El objetivo a cubrir estaba claro: proveer al ramal Opera-Norte de un material móvil más idóneo para su explotación, garantizando una mayor seguridad en las circulaciones.

El tipo de freno eléctrico regulable estudiado es el que hace que los motores de cada automotor funcionen como generadores sobre las resistencias dispuestas al efecto. De este modo el freno neumático sólo se empleará en las detenciones finales y el descenso podría efectuarse a mayor velocidad, con la consiguiente disminución del tiempo de recorrido.

Otro aspecto importante de la transformación es el de los motores a emplear. Los primitivos automotores del Metro, los ya citados tipo «Cuatro Caminos», vinieron equipados de origen, en el año 1919, con un bogie motor y otro bogie remolque (fig. 3). El bogie motor poseía dos motores de tracción AEG, muy robustos y pesados, de 200 CV. de potencia unihoraria cada uno. En el año 1924, estos bo-

gies y motores les fueron retirados, dotándoles de dos bogies con dos motores de tracción cada uno, de potencia unihoraria 110 CV., tal como circulan en la actualidad. Pues bien, desde entonces los citados motores AEG y los bogies correspondientes habían quedado en desuso.

Dadas sus características, en seguida se pensó en ellos para la aplicación del freno reostático.

La implantación de todo este equipamiento imponía la utilización de un coche de bastidor largo y por ello fue elegido para la realización práctica el automotor M-61, perteneciente al citado tipo «Embajadores», convirtiéndose así en el MF-1.

Los trabajos de transformación se hicieron en los Talleres Generales de Cuatro Caminos, iniciándose a finales del año 1944.

En la primavera de 1945 se pudieron efectuar ya las primeras marchas de prueba. Primero en la vía de ensayos del taller, luego en línea y finalmente en el propio ramal Opera-Norte. Fueron totalmente satisfactorias.

Circulando a plena carga simulada, a cada uno de los seis puntos

de marcha disponibles en frenado reostático le correspondían las siguientes velocidades de descenso:

$V_1 = 40$ km/h. $V_2 = 29$ km/h. $V_3 = 20$ km/h. $V_4 = 14$ km/h. $V_5 = 8$ km/h. $V_6 = 0$ (frenado de urgencia, motores en cortocircuito).

Como detalle complementario podemos añadir que en pruebas se dejaba al vehículo alcanzar en el descenso los 50 km/h., aplicando entonces el primer punto del freno reostático a fin de medir la sobretensión en un motor funcionando de generador (dinamo) y comprobándose que alcanzaba los 875 voltios, es decir, un valor no superior al 50 por 100 de la tensión nominal. Como dichos motores poseen polos de conmutación, soportaron tales sobretensiones sin sufrir daño alguno.

En las marchas de ascenso a plena carga, la velocidad desarrollada por el vehículo alcanzaba los 31 km/h. (punto 10 del combinador sin shuntado de campos).

Confirmado el éxito de este vehículo, se decidió acometer otras transformaciones, tal como se especifica en el siguiente cuadro aclaratorio.

Vehículo original	Vehículo transf.	Año transformación	Observación
M-61	MF-1	1945	Dos motores
R-61	MF-2	1945	Dos motores
M-60	MF-3	1945	Dos motores.
R-60	MF-4	1946	Cuatro motores
M-58	MF-5	1947	Dos motores
M-59	MF-6	1947	Dos motores
M-64	MF-7	1954	Cuatro motores
M-57	MF-8	1959	Cuatro motores

Conviene advertir que al ser sólo 12 los motores AEG de 200 CV. disponibles, únicamente se pudieron transformar cinco coches MF con ellos (dejando, por tanto, dos motores de reserva). Los tres restantes MF se transformaron empleando motores de tracción de los habitualmente utilizados en los coches clásicos, demostrando con ello la versatilidad del diseño. Por esta causa existen coches MF con dos motores de tracción y con cuatro motores de tracción, si bien su potencia total unihoraria resulta sensiblemente igual.

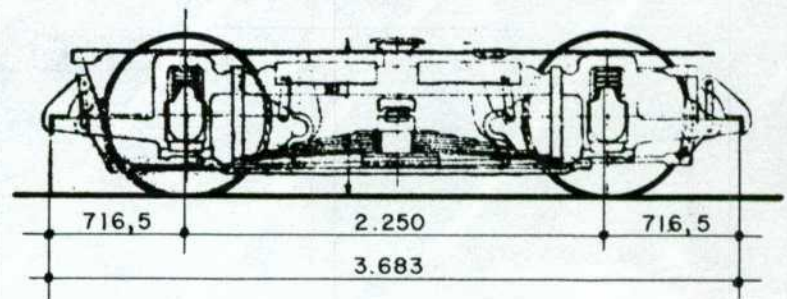
Desde su puesta en servicio los MF lograron mejorar de manera notabilísima la explotación del ramal. Sus averías fueron siempre escasas, si bien se les dispensó en todo momento un mantenimiento cuidadoso. Puede estimarse que a lo largo de los cuarenta y dos años de funcionamiento del primer MF habrá recorrido alrededor de 3.000.000 de kilómetros. Y los res-

tantes, una cantidad proporcional. Este dato por sí solo basta para acreditar a todos estos vehículos y a quienes los condujeron y mantuvieron con esmero, garantizando un correcto servicio a los millones de usuarios que han pasado por el ramal a lo largo de su historia.

En el año 1986 la infraestructura del tramo Opera-Norte fue mejorada impermeabilizando el túnel y renovando la vía. Esta modernización ha culminado ahora con la sustitución de los MF por las unidades tipo 2000, cuyos equipos trifásicos de tracción miran ensoberbecidos a los modestos PCE-1012, con sus inversores, contactores y relés electroneumáticos. Es el progreso.

Hace años que no suena ya la característica campana eléctrica que anunciaba en Opera la salida del tren hacia Norte. Dentro de poco la silueta inconfundible de los MF sólo quedará en el recuerdo de los mayores junto con el ronroneo de sus motores. **J. L. G. S.**

BOGIE MOTOR «BRILL 77E2»



CARACTERISTICAS

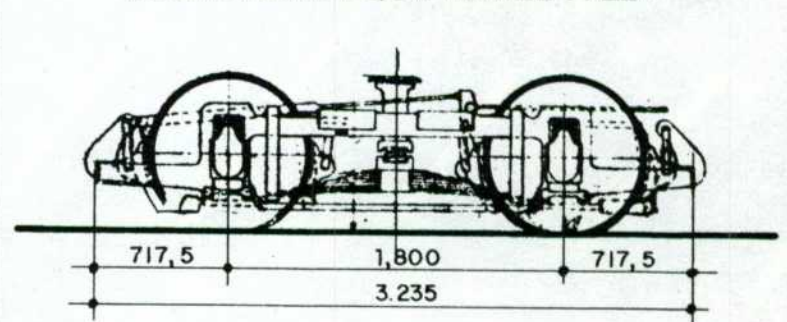
CARACTERISTICAS

Bastidor de acero forjado.
Freno de ocho almohadillas.
Relación de frenado: 6,5.
Carga máxima: 14.300 kg.
Flexibilidad de la suspensión.
Muelles caja de grasa.
Muelles de hojas.
Muelles viga bailadora.

PESOS

Kg.
Viga bailadora 210
Bastidor, freno y muelles 2.841
Dos ejes 1.954
Cuatro cajas de grasa 180
Dos motores «U.V. 270» 5.085
Total 10.270

BOGIE REMOLQUE «BRILL 77E2»



CARACTERISTICAS

CARACTERISTICAS

Bastidor de acero forjado.
Freno de ocho almohadillas.
Relación de frenado: 5,8.
Carga máxima: 10.500 kg.
Flexibilidad de la suspensión.
Muelles caja de grasa.
Muelles de hojas.
Muelles viga bailadora.

PESOS

Kg.
Viga bailadora 192
Bastidor, freno y muelles 1.527
Dos ejes 1.676
Cuatro cajas de grasa 170
Total 3.565

Fig. 3. Bogie «Brill» coches tipo «Cuatro Caminos» (C.M.M.).