

La Gira de Tres Ingenieros de Norte para Conocer los Últimos Modelos de Automotores Diésel Utilizados en Europa

The Tour of Three Engineers of Norte to Know the Latest Models of Diesel Vehicles Used in Europe

Juan Carlos Casas Rodríguez

Periodista y escritor

Resumen: Desde la década de 1930 los directivos de la Compañía de los Caminos de Hierro del Norte de España intuían que los vehículos de combustión interna iban a ser en el futuro una alternativa a la tracción a vapor. Por ello, Norte inició la explotación de algunas líneas con automotores de gasolina o con motores diésel, pero de una manera moderada, con pocas unidades. Para conocer mejor las características y los resultados de los automotores diésel que circulaban en algunas compañías europeas, tres directivos de Norte emprendieron un viaje por Francia, Alemania, Austria, Hungría e Italia. En este trabajo se exponen las impresiones, entrevistas, visitas y viajes que realizaron durante los 24 días que abarcó este periplo durante el mes de febrero de 1935. Su conclusión fue aconsejar al Consejo de Administración que obrara con cautela antes de lanzarse a adquirir automotores diésel a gran escala para viajes de largo recorrido.

Palabras clave: Ferrocarriles españoles; compañías ferroviarias; historia ferroviaria; material rodante; automotor diésel

Códigos JEL: L21; L29; L92; N01

Abstract: Since the 1930s, the directors of the Compañía de los Caminos de Hierro del Norte de España sensed that internal combustion vehicles were going to be an alternative to steam traction in the future. For this reason, Norte began the exploitation of some lines with gasoline or diesel engines, but in a moderate way, with few units. To learn more about the characteristics and results of the diesel vehicles that circulated in some European companies, three directors from Norte undertook a trip through France, Germany, Austria, Hungary, and Italy. In this work the impressions, interviews, visits,

and trips they made in the 24 day-journey during the month of February 1935 are exposed. In the end, they advised the Board of Directors to proceed with caution before embarking on a large-scale purchase of diesel cars for long-distance travel.

Keywords: Spanish railways; railway companies; railway history; rolling stock; diesel railcars

JEL Codes: L21; L29; L92; N01

La Gira de Tres Ingenieros de Norte para Conocer los Últimos Modelos de Automotores Diésel Utilizados en Europa

[Fecha de recepción del original: 16.7.2021; fecha de aceptación: 18.1.2022]

Juan Carlos Casas Rodríguez

Periodista y escritor

1. Introducción

Como ha puesto de relieve la historiografía (Gavroglu et al. 2008; Simões, Carneiro and Diogo, 2003), durante el siglo XVIII la sociedad europea incorporó como otra característica más de la Ilustración los viajes de conocimiento. De esta forma se conformó un nuevo mecanismo de transferencia de conocimiento que desempeñaría un papel enormemente importante en la difusión de la industrialización. Y, en particular, como un instrumento para que aquellas economías dependientes pudieran preparar a sus científicos y gerentes en las economías líderes, así como para adquirir los nuevos equipos e instalaciones.

El ferrocarril no fue, obviamente, ajeno a esta dinámica. Un ejemplo paradigmático de ello fue el viaje realizado a Inglaterra en 1847 por una comisión del Ferrocarril Barcelona-Mataró para adquirir el equipo de transporte (Guasch, 2014; También, Muñoz y Ortúñez, 2020). Aunque para la historiografía ferroviaria este tema sigue siendo una asignatura pendiente, sí parece poder afirmarse que a la altura de 1900 se había convertido en una práctica, ciertamente, habitual, como puede deducirse, por ejemplo, de los viajes protagonizados por el director general de la Compañía de los Ferrocarriles de Madrid a Zaragoza y Alicante (MZA), Eduardo Maristany (Maristany (1905)¹.

Dicho esto, resulta comprensible que la otra gran concesionaria española, la Compañía de los Caminos de Hierro del Norte de España (Norte), organizara, durante la primera mitad de la década de los años treinta, un viaje para adquirir el conocimiento aportado por una práctica concreta que le facilitara tomar una decisión al respecto de una señalada cuestión de la explotación. Si bien es cierto que el ferrocarril español se encontraba inmerso en una seria crisis que no propiciaba estas actuaciones expansivas (Comín et al., 1998; Muñoz Rubio, 1995; Cuéllar Villar, 2013), la concesionaria no dudó en acometer esta acción.

¹ Para su figura: Martínez Vara, Muñoz Rubio y Ortúñez Goicolea, 2015.

Porque, en efecto, mientras en los ferrocarriles de otros países ya se utilizaban, y con perspectivas de consolidación, fórmulas alternativas a la tracción a vapor, las compañías españolas que operaban sobre la red de ancho ibérico tenían confiada la tracción de sus trenes, prácticamente en su totalidad, a las locomotoras de vapor. Sin embargo, los directivos e ingenieros españoles sí tenían conocimiento de los ensayos efectuados con otros tipos de tracción para mover vehículos ferroviarios, bien por electricidad bien por motores de combustión interna. En la promoción de estos últimos vehículos, los de combustión interna, tuvo trascendencia a nivel internacional, precisamente, otra forma de transferencia de conocimiento como fueron las conclusiones que se divulgaron tras el XII Congreso de Ferrocarriles, celebrado en El Cairo entre los días 18 y 31 de enero de 1933.

En la capital egipcia, los congresistas divulgaron conceptos tales como que

el empleo de automotores, que hasta hace poco solo había dado lugar a soluciones aisladas, presenta ahora un interés de primer orden a consecuencia del desarrollo de la competencia del automóvil, que preocupa grandemente tanto a los ferrocarriles principales como a los de interés local (Aguilar, 1933).

Llegaron los expertos a combinar resoluciones en distintos sentidos, como una encajando su utilización en donde

la rapidez de transporte que caracteriza a los automóviles puede realizarse prácticamente en las líneas secundarias empleando automotores capaces de grandes velocidades comerciales, y que produzcan tan pequeños gastos que se pueda aumentar la frecuencia de las circulaciones sin nuevas cargas (Aguilar, 1933);

y otra otorgándoles un mayor protagonismo: “El empleo de automotores puede ser conveniente en las líneas principales para mejorar el servicio local” (Aguilar 1933).

Por lo tanto, el terreno para avanzar en la utilización de automotores de combustión interna estaba abonado por esas voces autorizadas que se dieron cita en El Cairo, puesto que abrieron interesantes perspectivas a los ingenieros responsables de la planificación de los parques motores de las distintas compañías. Mientras unas, la mayoría en el caso español sobre ancho ibérico, aún no habían dado ese paso, otras sí lo emprendieron de forma tímida, pero, en cualquier caso, todas ellas recibían un importante aliento para tener experiencias en el campo de los vehículos de combustión interna.

El historial que se había escrito en España por parte de este material, siempre en referencia exclusiva a las líneas de ancho ibérico, se debe definir en el ecuador del año 1933 como escaso, ya que su circulación se había limitado a dos pinceladas iniciales y a un proyecto algo más sólido. Esas pinceladas correspondían, por un lado, al pionero automotor de gasolina francés que puso en circulación la Compañía Belga de los Ferrocarriles Vecinales de Andalucía en el año 1914, lo que hizo en su línea entre de Jerez y Sanlúcar de Barrameda. En 1933 ya no estaba operativo, pero, en cambio, sí circulaba el vehículo matriculado como AT-4 de la Compañía del Ferrocarril Argamasilla-Tomelloso, el cual comenzó su actividad en el año 1924 en la línea de Cinco Casas a

Tomelloso. Era un sencillo automotor de gasolina armado en los propios talleres de la compañía a partir de un coche de viajeros, que iba dotado con un motor Overland y disponía de 18 plazas sentadas. Una apuesta más en firme fue la realizada por la Compañía de los Ferrocarriles de Sevilla a Alcalá y Carmona (SAC), dado que introdujo en su parque tres automotores de gasolina, todos ellos con motores Renault porque la casa francesa ya atendía este segmento ferroviario desde el año 1922. Eran unidades de 34 plazas con motores de 58 CV, las dos primeras construidas en el año 1924 y la tercera en 1928, todas ellas para dar servicio en esa línea de 43 km de longitud.

Por su parte, en el año referenciado, 1933, las grandes empresas ferroviarias españolas, como Norte, MZA, y la Compañía del Ferrocarril Central de Aragón, ya habían realizado movimientos para incorporar a sus respectivos parques motores unidades de combustión interna. Los tiempos eran complicados en muchos países europeos por lo convulso del panorama global y la recesión económica que se había iniciado en el año 1929. Y España no era una excepción. Pese a los números rojos que se plasmaban en sus cuentas de resultados, los cuales se seguían vislumbrando a corto y medio plazo, las compañías ferroviarias tenían decidido invertir en automotores de combustión interna. Razones para ello había, como, por ejemplo, el bajo porcentaje de rendimiento que arrojaban las locomotoras de vapor, lo que inducía a probar el grafiado de servicios con esa otra tracción.

Las compañías tenían la imperiosa obligación de reducir los gastos de explotación, debido a que provocaban una parte del importante déficit de sus respectivas contabilidades. La novedosa competencia con el automóvil particular (que conseguía mejores tiempos de viaje), los autocares (con servicios como Madrid-Hendaya, Madrid-Granada y Madrid-Valencia), y los camiones para el transporte de mercancías, como el pescado, repercutía negativamente en las compañías. La realidad financiera era la ya apuntada, los balances económicos eran preocupantes y eso inclinaba a introducir cambios en la explotación. A los ingenieros les parecía el momento adecuado para empezar a romper el esquema clásico en los servicios de viajeros, cubiertos con pesados trenes remolcados por locomotoras de vapor.

El ya mencionado XII Congreso de Ferrocarriles de El Cairo había tenido eco en España, por lo que la información en los departamentos técnicos de las compañías era muy favorable para probar la explotación con automotores de combustión interna. Además de la economía que suponían para esa explotación y el mayor rendimiento térmico de su motor, ofrecían una mejor aceleración y más elevadas velocidades medias para competir con el creciente tráfico rodado en las carreteras. Asimismo, los automotores serían una buena inversión porque si con ellos había la certeza de que se produciría una reducción en los gastos de explotación, también se calculaba que cubrirían las cargas financieras y la amortización en la mitad del tiempo estimado como vida normal para el motor y la transmisión, siempre que los recorridos anuales de cada automotor alcanzaran los 80.000 km. Con estas perspectivas, Norte resolvió un concurso en el mes de marzo de 1933 por el que adjudicó la construcción de catorce automotores a diversos fabricantes.

El pedido se dividió en cuatro lotes, cada uno de los cuales tuvo un destinatario. Material Móvil y Construcciones (MMC), antiguos talleres zaragozanos de Carde y Escoriaza, serviría siete automotores ligeros de dos ejes, con motor de gasolina Maybach de 150 CV y transmisión mecánica, y con una capacidad para 52 viajeros sentados (futura serie WMG 51 en adelante). En el resto de las unidades solicitadas, otras siete, debían instalarse motores diésel. La vasca SEC Naval se encargaría de dos automotores ligeros de dos ejes y cuarenta asientos, con motor Beardmore de 95 CV y transmisión mecánica (futuros WMD 1 y WMD 2). Norte solicitó dos unidades más de dos ejes a Ganz, con un motor de su propia marca para rendir 150 CV, con una transmisión mecánica y 41 asientos instalados (futuros WMD 31 y WMD 32). Por último, Geathom Ibérica ensamblaría tres automotores pesados de cuatro ejes, con motor Ganz de 400 CV y transmisión eléctrica, provistos de 101 asientos (futura serie WMD 101 a WMD 103).

Este último modelo, el de gran automotor o automotor pesado para largos recorridos, era el que consideraban muy interesante los ingenieros de Norte y, por lo tanto, el ámbito en el que más rápido deseaban avanzar para concretar nuevas adquisiciones. Dada su reducida experiencia en la materia, obraban con cautela. Resultaba un asunto trascendente encargar el tipo de automotor adecuado para la explotación a la que iba a ser asignado, ya que, por ejemplo, una equivocación en su capacidad podría aumentar los recorridos de los km/trenes del servicio y los gastos de explotación. Esta inquietud no era exclusiva de los ingenieros de Norte, era más general al mostrarse la mayoría de las compañías ferroviarias españolas abiertas a probar este tipo de material, por lo que dentro del departamento de Unificación del Material de los Ferrocarriles Españoles se creó, en el mes de octubre de 1934, la Sección de Automotores, con el objetivo de ser un punto de encuentro para el asesoramiento técnico y un foco de conocimiento sobre estas unidades de combustión interna.

Esta Sección de Automotores se convirtió poco tiempo después en la Oficina Técnica de la Compañía Nacional de Automotores (CNA), un organismo establecido con personal de las distintas compañías ferroviarias y constituido financieramente por ellas mismas y por varias entidades bancarias importantes. Esta CNA tenía varios cometidos, como el de estudiar vías de financiación para la adquisición de automotores, o guiar en el aspecto técnico a esas compañías interesadas mediante la Oficina Técnica, la cual tomó la denominación de Comisión Técnica de Automotores. Esta Comisión empezó la redacción de un extenso tratado, un volumen de consulta, en el que ofrecer contestaciones técnicas e información de los diferentes fabricantes, nacionales e internacionales, reflejando el amplio catálogo que ya existía de motores, transmisiones, frenos, cajas, etcétera. Su estudio sería prácticamente obligatorio antes de cualquier adquisición. Esta obra se inició y, debido a la Guerra Civil, no se concluyó hasta cinco años después, en el mes de diciembre de 1939 (Prieto i Tur, 2020).

Con varios automotores circulando en su red al entregar los fabricantes la mayoría de las unidades encargadas en el mes de marzo de 1933, los directivos de Norte volvieron a plantearse, iniciado el año 1935, la compra de automotores pesados para cubrir servicios de largo kilometraje. Para ello aprobaron, en el mes de enero, la expedición de una Comisión de enviados especiales a Francia, Alemania, Austria, Hungría

e Italia, la cual estaría formada por el subdirector, Armando René Flobert, el ingeniero jefe de la 2.^a División – Explotación, José María García Lomas, y, por último, el ingeniero jefe de la 3.^a División – Material y Tracción, M. Viani. Su destino estaba fijado en los países europeos ya citados para que estudiaran los automotores diésel que allí circulaban, o estaban en proceso de construcción.

Ellos salieron de España con la orden de visitar y examinar de cerca el mayor número de modelos posibles, todos del “tipo pesado”. El capítulo final del viaje sería la redacción, una vez de vuelta, de un informe al Consejo de Administración, en el cual, teniendo en cuenta todos los apartados, desde el económico hasta el técnico, expusieran si para ellos se podía considerar idóneo, en futuras adquisiciones de material por parte de Norte, aumentar el número de automotores diésel de su parque motor. Su periplo continental se alargó durante 22 días de febrero de 1935, con salida el lunes 4 y regreso el miércoles 27.

2. El tour por Europa

Su primera experiencia fue la de visitar, el miércoles 6 de febrero en Francia, la factoría de Renault en Billancourt, en el departamento de Altos del Sena, donde comprobaron que era una empresa preparada para fabricar todos los elementos necesarios de un automotor porque, por ejemplo, recibía acero de sociedades filiales, como las Acerías Hagondage, y disponía de talleres de fundición (con una producción de 170 t de piezas al día), de embutición, de engranajes, de fabricación de guata, de tapizado, etcétera. Renault montaba las cajas, las terminaba y las pintaba en serie, de manera escalonada en una cadena de operaciones de 3 km de longitud. A nivel técnico, la expedición española se sorprendió con que se instalaran bogies portadores sin viga bailadora, y también por la sensación de solidez que ofrecían las cajas de cambio y el mecanismo de mando sobre los ejes motores.

El día siguiente, jueves 7 de febrero, fue muy intenso para Flobert, García Lomas y Viani debido a que en su agenda figuraban dos entrevistas, una visita y un viaje. La primera cita fue con M. Nasse, el ingeniero jefe de Material y Tracción de la Compagnie d’État, el cual les manifestó su absoluta satisfacción con el material automotor que tenían en servicio, hasta el punto de que habían decidido adquirir sesenta automotores más durante el año 1935, siendo lo más probable que el pedido se repartiera entre las casas Bugatti (diez automotores), Michelin (quince) y Renault (veinte), vehículos todos ellos de bogies con una capacidad de entre sesenta y ochenta plazas. El modelo de unidad deseado para ampliar el parque ya era conocido al tenerlo en explotación, creyéndose el más conveniente para la red francesa una vez que se había desechado solicitar automotores de tipos más pequeños provistos de dos ejes. La apreciación personal de este ingeniero francés era que el máximo recorrido para viajeros de un automotor no debía exceder las 5 horas de duración.

En la explicación de las virtudes de esos tres modelos de automotores diésel, los Bugatti, los Michelin y los Renault, Nasse mostró su complacencia con todos ellos, destacando, sobre todo, los suministrados por Renault, aunque no dudó en resaltar a los

Michelin, material que con anterioridad había dado dificultades debido a sus neumáticos, circunstancia que ya había cesado, hasta el punto de que cada uno sumaba unos 15.000 km antes de tener que ser retirado del servicio.

En cuanto a consideraciones técnicas, el anfitrión apuntó que la práctica aconsejaba que los motores diésel trabajaran en un régimen inferior a su potencia máxima para lograr una duración aceptable del motor. Comparando los costes de la tracción a vapor con los datos que tenía a su disposición sobre los automotores diésel y también los de gasolina, el ingeniero galo aseguró que esos costes eran, por kilómetro de tren (sin amortización), de 6-7 francos, 1 y 2 francos, respectivamente. Otra información que aportó Nasse fue que la Compagnie d'État no realizaba las grandes reparaciones de los motores, sino que esa labor le era encargada a las empresas proveedoras, como Renault, que recibía una prima por cada kilómetro recorrido por el motor desde su anterior intervención, de tal manera que cuantos menos kilómetros recorriese entre dos grandes reparaciones, menor sería la cantidad de francos a abonar por la compañía a Renault. Tras esta notificación del ingeniero Nasse, los enviados especiales de Norte puntualizaron que este proceder no se podría llevar a cabo en España porque no existían fabricantes nacionales de motores, por lo que su adquisición debía ser a empresas extranjeras y eso se traduciría, si para cada gran reparación hubiera que enviar los motores a sus respectivos fabricantes, en gastos de transporte muy elevados a los que habría que añadir un régimen especial de aduanas.

La siguiente entrevista de Flobert, García Lomas y Viani en esa misma jornada fue con M. Lancrenon, ingeniero jefe de Material y Tracción de la Compagnie du Nord. Las conclusiones de tal conversación fueron similares a las obtenidas tras el encuentro con Nasse, rindiendo los automotores de su parque, los Bugatti y los Michelin, a su satisfacción. Lo que mantenía esta compañía eran dos autorraíles rápidos construidos por la Sociedad Franco-Belga, dotados de un motor diésel Maybach de 360 HP y que ofrecían plazas tanto de primera como de segunda clase. La fiabilidad al principio de iniciar los servicios con ellos no fue la esperada, habían presentado dificultades, pero su rendimiento había podido ser regularizado, manteniendo un convenio para la reparación de los motores con la propia casa Maybach.

En el aspecto técnico, el ingeniero Lancrenon, desaconsejó para los automotores una construcción sumamente ligera por la naturaleza ruda de los servicios ferroviarios, siendo consciente de que, al aumentar la robustez de las cajas, se debía, para mantener las condiciones de aceleración y velocidad del vehículo, aumentar la potencia de los motores de tracción a 410 HP, dando por obligado que en el futuro los fabricantes tenían que llegar a ofertar motores con una potencia de entre 500 y 550 HP. Según los cálculos Lancrenon, el automotor ideal precisaba mantener una potencia específica teórica de 10 HP por tonelada y no forzar el motor.

Además de estas dos entrevistas, este jueves 7 de febrero los españoles visitaron un automotor de esa misma Compagnie du Nord, una composición M+Ri+M fabricada por la Sociedad Franco-Belga en el año 1934 con motores diésel Maybach, dos, montados en los bogies extremos, de 410 HP de potencia cada uno. Era una composición

de 150 plazas (36 de primera clase y 114 de segunda clase) que estaba basada, en opinión de los comisionados españoles, en los principios del automotor alemán conocido como el *Fliegender Hamburger* (*Hamburgués Volador*). Esta unidad M+Ri+M desarrollaba una velocidad media comercial de 93,5 km/h en el servicio París-Tourcoing (281 km), y les informaron de que en viajes de pruebas este tipo de automotor llegó a alcanzar una velocidad máxima de 157 km/h. También les aseguraron que sus motores Maybach, una vez solucionados unos problemas iniciales en los pistones, funcionaban durante dos meses sin precisar ningún mantenimiento especial.

También este día, los enviados de Norte tuvieron tiempo de realizar, gracias a una invitación del propio fabricante, un corto viaje en un automotor Renault de la Compagnie d'Est entre París y Meaux (45 km). Se trataba de un coche motor de bogies, teniendo uno de ellos instalado un motor diésel Renault de 265 HP. Disponía de furgón de equipajes y cuarenta plazas divididas por un pasillo central. Las conclusiones de Flobert, García Lomas y Viani no fueron por completo positivas, ya que encontraron bastante estrecho el pasillo entre las filas de los asientos, e incómodo para el maquinista la colocación de algunos reguladores en su pupitre de conducción. Por el contrario, les agradó cómo mantenía de una manera constante la velocidad de 120 km/h, y también la estabilidad del automotor en la marcha, incluso pasando sobre agujas y cruzamientos.

Antes de abandonar el territorio francés, la delegación española realizó una visita que no era del ámbito específico que motivaba su viaje por Europa, ya que nada tenía que ver con los automotores, de gasolina o diésel, sino que concernía a la tracción a vapor. En este caso la inspección fue al banco de pruebas de locomotoras de vapor en Vitry-sur-Seine (París), inaugurado en junio de 1933 y a cargo de la Office Central d'Etudes du Material des Chemins de Fer (OCEM). Se trataba de unas extensas instalaciones en las que se comprobaban diversas características de ese tipo de locomotoras, las cuales se situaban no descansando sobre carriles, sino sobre rodillos porque sus ruedas giraban sobre ellos manteniendo una determinada velocidad previamente seleccionada. Curiosamente, la prueba que presenciaron no correspondió a una locomotora francesa, sino a la inglesa *Cock o' the North* de rodaje 1-4-1. Uno de los elementos más importantes del sistema de ensayos era la mesa dinamométrica, la cual registraba numerosos datos como el espacio recorrido ficticiamente por la locomotora, su velocidad, el esfuerzo desarrollado, el tiempo, el trabajo y la potencia.

Alemania era la siguiente etapa de los directivos de Norte, país en el que iniciaron su análisis con un viaje en el antes mencionado *Fliegender Hamburger*, un automotor puesto en servicio en el mes de mayo de 1933 y que cubría en 2 horas y 18 minutos los 286 km que separaban Berlín de Hamburgo, sin paradas intermedias, logrando una velocidad media de 124 km/h. Construido por Wumag (Waggen und Maschinenbau AG Görlitz), la parte eléctrica correspondió a Siemens Schukert, y se trataba de una unidad de dos coches y tres bogies, con dos motores diésel Maybach de doce cilindros montados en V y 410 HP cada uno a 1.400 rpm. La transmisión era eléctrica. Su capacidad era de 112 plazas de segunda clase, y tenía instalado en uno de los coches un bar con seis asientos. Los españoles tomaron nota de todas la carac-

terísticas técnicas (medidas, consumos, modelo de los depósitos de combustible, radiadores, grupo electrógeno y otros órganos), del *Hamburgués Volador*, destacando que el vehículo tenía autonomía en cuanto a combustible para circular 2.000 km sin necesidad de repostar, que el bogie intermedio estaba dotado de dos grupos electro-motores accionados cada uno por la dinamo correspondiente, y que circulaba desprovisto de topes, aunque se le habían instalado unos parachoques horizontales en cada testero.

Este automotor, el SVT 877, había alcanzado fama en toda Europa desde que se difundieron sus primeras imágenes saliendo de fábrica en el mes de octubre de 1932, con una inconfundible línea aerodinámica que incluso redondeaba sus testeros. Los enviados de Norte conocían la trascendencia profesional que para ellos tenía viajar a bordo del *Hamburgués Volador* de la Deutsche Reichsbahn, un tren de récord desde que se conoció que en pruebas para la prensa había alcanzado los 165 km/h. Circulando en servicio comercial desde el día 15 de mayo de 1933 entre Berlín y Hamburgo, no solo su velocidad revolucionó a Alemania, sino también la potencia de sus frenos, suministrados por Knorr, ya que con carácter de emergencia podía pasar de 160 km/h a 0 km/h recorriendo solo 860 m porque, incluso, podría entrar en acción un freno de carril electro-mecánico. En cuanto a sus consumos, por ejemplo, el del aceite se fijaba en 450 kg en un viaje de ida y vuelta entre Berlín y Hamburgo.

Ese mismo día, el lunes 11 de febrero, la delegación española aprovechó para viajar en otro automotor, pero este de tracción a vapor entre Hamburgo y Lübeck, trayecto de 64 km que realizaron en 49 minutos. El automotor Henschel, con una potencia de 300 HP, arrastraba un remolque, lo que elevaba el número de plazas hasta las 132. Con mecanismo Compund de dos cilindros, corredera Stephenson y distribución cilíndrica, llevaba casi un año de pruebas habiendo recorrido 70.000 km. Al día siguiente, Flobert, García Lomas y Viani visitaron los talleres de Siemens, con una extensión lineal de 3,5 km en la que se repartían unos 138.000 empleados. Los españoles abordaron con los ingenieros de la casa el funcionamiento del sistema de transmisión Gebus del *Hamburgués Volador*, y, dada la magnitud de las instalaciones de Siemensstadt, se centraron en conocer áreas concretas como la fabricación de dinamos, de turboalternadores, de motores de corriente alterna y continua para locomotoras y automotores eléctricos, de reguladores para motores diésel por intermedio de un motor auxiliar eléctrico, etcétera.

El miércoles 13 de febrero, los tres enviados especiales de Norte mantuvieron una entrevista con el dr. Stroëbe, ingeniero jefe de Material y Tracción de la Deutsche Reichsbahn. Se encontraron con un firme defensor de la necesaria flexibilidad de los automotores en una explotación moderna, lo que traducido a su realidad significaba que ya se habían encargado proyectos de nuevos automotores para circular en mando múltiple, de tal forma que se pudieran acoplar un determinado número de ellos y accionar todo el tren desde una sola cabina. En cuanto al confort para los viajeros, Stroëbe puso de ejemplo el *Hamburgués Volador* y sus cuatro asientos por fila, algo que la Deutsche Reichsbahn se disponía a modificar en sus nuevas contrataciones de automotores para restar un asiento y situar tres, con el fin de que los viajes de entre cinco y seis horas fueran más cómodos para los viajeros.

La compañía alemana tenía encargada la construcción, por parte de Linke Hoffmann, de una serie de automotores triples, llamados así porque estarían configurados por tres cajas, con dos motores de tracción en los coches extremos de cada tren, una tara de 110 t, 139 plazas de segunda y tercera clase repartidas entre los coches (30+70+39), de pasillo lateral incluso para la obligada intercomunicación entre los coches y con un departamento de cocina. Cada tren automotor de este modelo contaría con cuatro ejes motores y transmisión Voight. Se planteó su construcción para atender los servicios rápidos entre Berlín y Múnich, 685 km que la Deutsche Reichsbahn planeaba cubrir en 6 horas y 49 minutos.

Para concluir la semana laboral, el viernes 15, los tres españoles vivieron otro día intenso. Tuvieron una visita programada a los talleres de la casa Maybach en Friedrichshafen, donde conocieron las diversas etapas constructivas por las que había pasado la marca, que se inició manufacturando motores para la aviación y derivó, después, hacia el transporte terrestre por sus motores para automóviles, camiones y trenes. En el apartado ferroviario, Maybach lanzó al mercado en el año 1930 motores diésel de 150, 210 y 410 HP con inyección directa. La última novedad de la marca era la fabricación de motores de 600 HP con turbina de sobrealimentación. En esta sección, en el taller de fabricación de motores diésel fue donde se detuvieron durante más tiempo los representantes de Norte. Allí conocieron que Maybach compraba piezas a otros proveedores, como los árboles cigüeñales, las bombas de inyección de aceite y los inyectores. Especialmente sorprendente les resultó conocer la sala de ensayos de los motores, y, antes de dar por terminada la visita, recibieron detalladas explicaciones por parte de los jefes de la fábrica sobre el fracaso de los automotores enviados a Holanda, problemática provocada por la rotura de los árboles cigüeñales tras soportar tensiones excesivas.

En esa misma jornada del día 15, los españoles viajaron en material Maybach, en un automotor con remolque (M+Rc) que completó un recorrido de pruebas entre Friedrichshafen y Ulm. La particularidad del coche motor residía en que tenía instalado un motor de 410 HP, pero al aumentarle el diámetro de los pistones le permitía rendir a unos 600 HP. Esta unidad ofrecía 71 plazas (dieciséis de segunda clase y 55 de tercera clase), y ochenta asientos (todos de tercera clase) en el coche remolque. En su estancia en la cabina de conducción, Flobert, García Lomas y Viani comprobaron que la composición alcanzaba los 110 km/h, 105 km/h en rampa de 10 milésimas.

La expedición española abandonó Alemania y viajó hasta Austria. Mientras en las tres primeras entrevistas mantenidas, dos en Francia y la otra en terreno germano, la expedición de Norte escuchó todo tipo de alabanzas hacia el material automotor diésel, en esta nueva cita, celebrada el sábado 16 de febrero, se encontraron que el ingeniero jefe de Tracción de los Ferrocarriles Austriacos, Lehner, no era favorable a estos vehículos, argumentando sobre todo la gran diferencia de potencia que existía entre la que desarrollaba el motor y la disponible en llantas, teniendo él comprobado que un motor de 400 HP no permitía disponer de más de 300 HP en llantas. La opinión del ingeniero Lehner era adversa a los automotores de combustión interna y defendía en

todo momento la tracción a vapor porque en una locomotora de 400 HP de potencia era posible obtener en llantas casi 600 HP, eso sí, forzando su régimen para, por ejemplo, vencer la dificultad del perfil de una línea.

Pese a su animadversión por los automotores de combustión interna, el ingeniero jefe de Tracción de los Ferrocarriles Austriacos reconoció a la expedición española que circulaban 48 unidades en su red, 26 con motor de gasolina y 22 con motor diésel, todos ellos sobre líneas secundarias, de los cuales solo veinte estaban dotados con motores que rendían por encima de los 150 HP de potencia. Sin embargo, como se podía suponer, el viaje que les facilitó Lehner en la misma jornada que se entrevistaron con él no fue para examinar uno de esos automotores, sino una locomotora de vapor que catalogaba como revolucionaria: una de rodaje 1-2-1 de 42 toneladas de peso y una velocidad máxima teórica de 100 km/h. El viaje con ella fue entre Viena y Rekawinkel (60 km) arrastrando dos coches de bogies, vacíos, alcanzando en perfil horizontal una velocidad máxima de 80 km/h. Según confiesan Flobert, García Lomas y Viani en su informe, esta locomotora 1-2-1 ya había sido examinada por Norte con anterioridad, dado que se habían enviado técnicos a Viena para que estudiaran su sistema de alimentación, ideado para que la conducción no la efectuara una pareja, sino solo el maquinista. El sistema consistía en que, una vez preparado el fuego en la caldera con carbón, la combustión durante la marcha la aseguraban unos quemadores de aceite pesado con una regulación automática, la cual se realizaba según la posición que ocupara el regulador de admisión de vapor a los cilindros. En prevención de cualquier percance que pudiera sufrir el maquinista, también tenía instalado un sistema de seguridad denominado *hombre muerto*. Curiosamente, en este viaje organizado por Lehner, el maquinista sí fue acompañado por un fogonero, lo que se debió al mal funcionamiento de los quemadores de aceite, circunstancia que hacía irremediable alimentar la locomotora durante toda la jornada con paladas de carbón.

Después del descanso dominical, la semana la iniciaron Flobert, García Lomas y Viani visitando, el lunes 18, los talleres de los Ferrocarriles Austriacos en Pönten, base de un buen número de automotores, como los construidos por Automotrice Maschinen-Waggonbaufabrik AG en Viena-Simmering, con un motor diésel de 160 HP y transmisión eléctrica para alcanzar una velocidad máxima de 80 km/h. Estas unidades fueron construidas en el año 1933, como los automotores de dos ejes fabricados por Grazen Waggonbaufabrik AG, también dotados de un motor diésel, este de 300 HP, y transmisión eléctrica para alcanzar una velocidad máxima de 65 km/h. Los enviados españoles fueron informados de la escasa problemática que unos y otros presentaban para mantener una buena fiabilidad, como los allí también presentes ejemplares de Austro Daimler, de dos ejes y dos motores de gasolina, cada uno de 80 HP de potencia, y transmisión hidráulica. Estas instalaciones de los Ferrocarriles Austriacos contaban con dos bancos de pruebas para los motores de gasolina y diésel, con el objeto de comprobarlos después de cada reparación importante. Por último, pudieron examinar otro automotor también puesto en servicio en 1933, de dos ejes, motor de 300 HP y transmisión eléctrica.

Posteriormente, el mismo lunes 18, el grupo de viajeros de Norte se trasladó de Viena a Budapest en un automotor Ganz del modelo Arpad, un vehículo de cómodos asientos que desarrollaba los 125 km/h de velocidad máxima con un bogie motor de

dos ejes motores y un bogie portador. Su capacidad era de 64 asientos y seis transportines. El motor diésel de la propia casa fabricante, Ganz, era del tipo 1933, de 220 HP a 1.250 rpm, pero susceptible de rendir a 310 HP. Los directivos españoles quedaron encantados con este automotor, por ser confortable incluso a esa velocidad mencionada.

Ya en territorio húngaro, al día siguiente, martes 19, los españoles realizaron una visita a los talleres de la casa Ganz en Budapest, aunque en su informe se lamentaron de tener tiempo solo para conocer una pequeña parte de su vasta extensión, en concreto la especializada en la fabricación de cajas para automotores y en sus motores diésel. Ahí también contemplaron la fabricación de los árboles cigüeñales de una sola pieza torneados para sacar las muñequillas de bielas y de apoyos en el cárter, el trabajado de cilindros, la fabricación de bielas, pistones y el montaje de estos. Los técnicos de Ganz encargados de la visita les mostraron las salas destinadas a ensayos de los motores, donde los probaban por fases: en vacío 4 horas, a una carga pequeña otras 4 horas, para al día siguiente hacer ensayos a media carga y a carga normal. Después de eso, les informaron que los motores se desmontaban para comprobar si alguna pieza había sufrido un desgaste exagerado o una deformación. Casualmente, allí se encontraba de prueba un motor exactamente igual al elegido por Norte en marzo de 1933 para que la Sociedad Geathom los montara en los tres automotores diésel-eléctricos que le encargó.

El interés de la visita fue creciente para Flobert, García Lomas y Viani al comprobar cómo se trabajaba en el taller de las bombas de aceite, y cómo era el espacio en el que se construían las cajas de los automotores, estando en pleno proceso una serie de vehículos para los ferrocarriles de Egipto, los cuales contaban con la particularidad de la instalación de un doble recubrimiento para los motores a base de chapa y relleno de corcho para disminuir el nivel de ruido. Las sesiones de trabajo con Ganz no concluyeron tras la visita a sus talleres, ya que, al día siguiente, el miércoles 20, los españoles fueron invitados a un viaje de pruebas con un automotor Ganz entre Budapest y Hatvan, un trayecto de 60 km. El ensayo consistía en verificar la posibilidad de que un automotor remolcara, en días y horas concretos, y con un perfil de vía no desfavorable, coches de viajeros. Para tal demostración se dispuso un automotor con dos motores de tracción Ganz, de 275 HP cada uno, y tres coches con una tara de 37 t cada uno. La velocidad media alcanzada fue de 70 km/h, con picos de 96 km/h. Los enviados de Norte no dejaron reflejada conclusión alguna tras esta experiencia, la última en Hungría porque su inmediato destino estaba en Italia.

La primera cita en suelo transalpino fue a la factoría de Fiat, la empresa que ya era un referente europeo en la construcción de automotores. El viernes 22 visitaron su fábrica de Turín, presentándoles los anfitriones en primer lugar todas las fases de montaje para la construcción de automóviles en serie. A Flobert, García Lomas y Viani les resultó muy interesante el gran martillo pilón que utilizaban para la fabricación de cigüeñales, las prensas para embutición en las piezas de carrocería y las salas de montaje en cadena. En el departamento de material ferroviario observaron las fases de montaje de las cajas de automotores y cómo se situaban sobre los bogies, la fabricación de estos,

de las cajas de cambio, etc., comprobando que Fiat podía acometer la fabricación completa de una serie de automotores, de gasolina o diésel, sin colaboración externa alguna, hasta el punto de tener capacidad para construir este material en serie, lo que permitía reducir sus precios y sus plazos de entrega.

La expedición española fue informada de que la construcción de automotores por parte de Fiat comenzó en 1931 con motores de gasolina, añadiendo a su producción los automotores diésel a partir del año anterior, de 1934, contando en el momento de la visita con varios pedidos de los Ferrovie dello Stato, como los que estaban siendo fabricados con motores diésel de 140 HP, u otros con motores diésel de 400 HP. Su cliente principal era la citada compañía italiana, que ya tenía 92 automotores en servicio y había encargado, o estaba a punto de hacerlo, otro centenar de unidades. Fiat defendía las ventajas de montar dos motores de tracción en cada unidad, y la expedición española quedó sorprendida por la ligereza, solidez y buen acabado de las cajas, y también por la sencillez de los motores, los inversores y las cajas de cambio.

Al día siguiente, sábado 23, fue cuando comprobaron sobre la vía las características de un automotor Fiat, ya que fueron invitados a participar en un viaje de pruebas entre Turín y Bardonecchia (86 km). El viaje se cumplimentó en un automotor de 56 asientos, con dos motores diésel de 75 HP, cada uno sobre uno de los bogies, y transmisión mecánica con dispositivo de rueda libre. Los dos motores se encontraban sincronizados por medio de un dispositivo hidroneumático. El rendimiento del vehículo fue notable, con velocidades de hasta 40 km/h sobre rampa de 27 milésimas; de hasta 70 km/h en rampa de 10 milésimas; y, finalmente, de hasta 90 km/h sobre rampa de 1,25 milésimas. Con perfil horizontal, el automotor llegó a circular a una velocidad máxima de 110 km/h.

3. De regreso a España

Tras esta experiencia en los Alpes italianos, en Bardonecchia, Flobert, García Lomas y Viani regresaron a España, donde debían confeccionar el informe encargado por el consejo de administración de Norte. Así, redactaron una memoria para la dirección, dedicando apartados propios para cada uno de los países que visitaron en su periplo. Es un documento en el que quedaron reflejadas sus jornadas de trabajo, y en las que los principales hitos fueron entrevistarse con expertos en la materia de varias compañías, observar y viajar sobre distintos automotores, y visitar algunas casas constructoras. De obligado colofón, en el último apartado de su documento añadieron unas conclusiones.

Sobre Francia, sacaron deducciones que expresaron en su informe y se centraron en ensalzar el cambio que estaban acometiendo las compañías para introducir en sus parques de automotores de construcción más robusta, buscando con ello una mayor resistencia, seguridad y confort para los viajeros. Clasificaron por sus distintas características los principales automotores que estaban circulando en la red francesa, los cuales se podían dividir en cuatro grupos: pequeños de dos ejes y con una potencia de hasta 120/150 CV; con uno o dos motores de entre 250 y 270 CV y capaces de remolcar

un coche o un vagón; de gran velocidad, peso y resistencia para largos recorridos; y ligeros y rápidos tipo Bugatti o Michelin para competir contra la creciente aceptación que estaban teniendo los servicios de autobuses.

Según plasmaron en su escrito, todas esas unidades circulaban en diferentes compañías francesas atendiendo a un tráfico distinto, por lo que cada una tenía sus propias redes con necesidades y problemas concretos. Por ejemplo, citaban a la Compagnie du Nord y su servicio rápido con automotores diésel entre París y Tourcoing, con una velocidad ligeramente superior a la de los trenes rápidos con tracción a vapor, aunque estos tenían grafiadas un número mayor número de paradas. Los calificaban de vehículos cómodos y, pese a no contar con un espacio de bar, sí disponían de una despensa para servir platos ligeros en los asientos mediante unas mesas portátiles. La consideración final era que la Compagnie du Nord encarecía la explotación al tener un automotor en circulación y otro de la misma serie, inmovilizado, en reserva.

En cuanto a la Compagnie d'État, esta sociedad tenía en consideración preferente los automotores de sesenta a ochenta plazas, de bogies, y había desistido de adquirir unidades más pequeñas. Su parque de automotores realizaba al día unos 29.000 km. En algunos de esos servicios, en líneas secundarias, habían sustituido a trenes de tracción a vapor, y en otros se había aumentado el número de circulaciones gracias a ellos. Los automotores de esta Compagnie d'État ofertaban billetes de primera, segunda y tercera clase, y el recorrido más largo que realizaban del cuaderno comercial era el que unía París con Vichy, de 365 km, y que se completaba en tres horas y 50 minutos. En cuanto a los automotores se subrayaba que en su mayoría eran del modelo Renault de setenta plazas, y anunciaban que les habían revelado que la previsión de la empresa era extender bastante los servicios con estos vehículos, incluso ofreciendo servicios chárteres para realizar excursiones colectivas, en condiciones parecidas a las que tenían los grupos al alquilar un autocar.

En definitiva, sobre la explotación de automotores en Francia, Flobert, García Lomas y Viani concluyeron que, pese a la intensa experiencia de varias compañías, la explotación con regularidad para los servicios comerciales estaba realmente iniciándose, por lo que no se disponía de datos precisos sobre el rendimiento financiero de los automotores en las redes francesas, lo que además estaba dificultado por la gran diversidad de modelos puestos en servicio. Por estar en los albores señalados, se producían gastos en reparaciones y mantenimiento más elevados de los que se considerarían como normales más adelante. Tampoco se conocía con precisión el plazo de amortización que debía considerarse para los automotores. Lo que no admitía duda era que la determinación del precio de coste del kilómetro de automotor se encontraba en función de los gastos de explotación corrientes, los gastos de reparaciones y la provisión de amortización. La amortización anual no dependía solo del precio del automotor, sino que también estaba en función del tiempo y ningún vehículo, al menos de los modelos modernos, había realizado hasta ese momento un recorrido que permitiera hacer previsiones sólidas.

A nivel estadístico, los enviados especiales a Francia reflejaron que en las seis principales redes del país, el recorrido total con automotores en el año 1934 fue de 8.658.000 km, siendo sustituidos los trenes de tracción a vapor en 2.632.000 km. A

finales de ese año citado, el recorrido de los automotores en esas seis redes era de 40.000 km diarios. De estos datos, deducían que la política de las compañías francesas era favorecer el aumento del tráfico con automotores a costa de aumentar los gastos de explotación en ciertas líneas. Con los automotores, estas compañías no habían primado conseguir una reducción de los gastos de explotación, sino mejorar los servicios en busca de viajeros que, tras elegir otros medios de transporte, volvieran a utilizar el ferrocarril. El desarrollo de los automotores en líneas secundarias debía estar supeditado a la coordinación del ferrocarril y la carretera, dado el gran desarrollo que había alcanzado en Francia el tráfico rodado.

En cuanto al mantenimiento, volvieron a exponer los argumentos de Nasse, dado que les confirmó que en su red el coste por mantenimiento de la tracción a vapor era de 6 a 7 francos por km/tren; de la tracción diésel era de 1 franco por km/tren; y, en las unidades con tracción mediante motores de gasolina esa cifra era de 2 francos por km/tren.

El siguiente apartado que abordaron Flobert, García Lomas y Viani en su informe correspondía a Alemania, país, que, según su análisis, ya tenía muy extendido el ensayo con automotores en todas las categorías, dado que circulaban 314 vehículos con motor diésel, teniendo en construcción 96 más, 82 de ellos con motores diésel y catorce de tracción a vapor. Advertían que la Deutsche Reichsbahn disponía del prototipo de automotor más interesante que existía en Europa para gran velocidad, el célebre y mencionado *Hamburgués Volador*, cuya primera unidad ya había recorrido cerca de 200.000 kilómetros. Según los datos que les transmitieron, de 312 posibles días de explotación había pasado inmovilizado, por revisión o mantenimiento, 38 días, un porcentaje reducido en comparación con el que ofrecían las locomotoras de vapor de la compañía, que de cada cien días de posible explotación pasan 22 fuera de servicio por las operaciones citadas. Cuando el *Hamburgués Volador* se encontraba inmovilizado era sustituido por una composición clásica remolcada por una locomotora de vapor, la cual conseguía completar el recorrido entre Berlín y Hamburgo empleando solo 10 minutos más que el automotor, 148 minutos para 286 kilómetros, lo que arrojaba una velocidad media de 117 km/h y convertía a este servicio en uno de los trenes con tracción a vapor más rápidos del mundo en el año 1935.

El *Hamburgués Volador* disponía solo de plazas de segunda clase, pero los viajeros tenían que abonar tres billetes distintos para viajar en él: el ordinario y dos suplementarios de velocidad por ser un tren rápido, uno de ellos de 23 marcos y el otro de 2 marcos. La Deutsche Reichsbahn tenía en servicio entre Berlín y Hamburgo, además de este particular automotor, otros doce servicios diurnos, seis de ellos rápidos, y un expreso nocturno, pero pese a ello la ocupación media del *Hamburgués Volador* era de entre cincuenta y sesenta viajeros. Debido a su aceptación, la compañía había solicitado la construcción de otros catorce coches similares a este modelo con vistas a establecer nuevas relaciones rápidas entre grandes ciudades del país, como Berlín-Colonia, Berlín-Francfort o Colonia-Hamburgo. El *Hamburgués Volador* completó un viaje de pruebas entre Berlín y Colonia (579 kilómetros) en 4 horas y 45 minutos, sin realizar paradas, por lo que su velocidad media fue de 117 km/h.

Las experiencias vividas en Austria y Hungría las resumieron en un mismo apartado de su documento, ya que consideraban que tanto un país como el otro tenían poco desarrollada la explotación con automotores. Ocurría que en Austria carecían de fábricas que construyeran este tipo de unidades, y los dirigentes de los Ferrocarriles Austriacos tampoco mostraban mucho interés en ellos, por lo que relegaban el papel de los setenta automotores de su red a líneas secundarias. Por otro lado, observaron que la situación era distinta en Hungría porque en ese país sí existían fábricas nacionales de automotores, y ello llevaba a sus ferrocarriles a tener en su parque de material unas 170 unidades, de ellas noventa con motores diésel.

El resumen de los automotores en circulación en Austria era que los cincuenta vehículos con motor de gasolina ofrecían un buen resultado en algunas líneas secundarias, estando en servicio el 75% del tiempo. Los más significativos eran los Austro-Daimler, con transmisión hidráulica Voight, una serie de seis unidades de dos ejes que sería ampliada al encargarse otros cuatro vehículos, pero estos provistos de bogies. Según les informaron, también tenían pedidos los Ferrocarriles Austriacos dos automotores dotados de dos motores cada uno, y otros dos más que tenían la particularidad de su rodadura, con un bogie y un eje libre. Los automotores diésel austriacos recorrían 14.000 km al mes. Y en cuanto a las especificaciones sobre Hungría, Flobert, García Lomas y Viani subrayaban un servicio en concreto, el automotor rápido que realizaba la relación internacional entre Viena y Budapest, 260 km que cubrían en dos horas y 58 minutos, de los que 4 minutos perdía en el paso de la frontera. Este vehículo estaba dotado de un motor Ganz, y ofrecía clase única con un precio comprendido entre la segunda y la tercera clase, y en el precio estaba incluido el peaje por el paso por el puente sobre el Danubio. Su velocidad máxima era de 100 km/h en Austria y 110 km/h en Hungría.

En Hungría habían conocido los gastos de explotación correspondientes a una composición formada por un automotor más dos remolques. El total de gastos de explotación calculados en sus talleres generales era de, cantidad ya reconvertida a pesetas según el cambio de febrero de 1935, 47,7 céntimos de peseta por tren/km. Esta cifra final la desglosaban de la siguiente manera: 16,9 céntimos de combustible; 3,3 céntimos de aceite de engrase; 10,8 céntimos del salario del personal de tracción; 3,7 céntimos de mantenimiento corriente; y, 13 céntimos por kilómetro correspondiente a la revisión general. Los automotores húngaros de la compañía estatal recorrían una media de 60.000 km entre averías importantes que les obligaban a una inmovilización en talleres.

En otro apartado del escrito se referían a su paso por Italia, afirmando que sus ferrocarriles se habían lanzado a la construcción de automotores ligeros a gran escala, los que denominaban Littorinas. La impresión que tenían era que estos vehículos se encargarían de los servicios en todas las líneas de los Ferrovie dello Stato, dado que tenían conocimiento de que ya habían sido entregadas 130 unidades y, para finales de 1935, esa cifra aumentaría hasta los 360 automotores. El vehículo tipo en Italia estaba construido con dos motores de gasolina de 75 CV, pero también los tenían en circula-

ción con motores de 50 CV y 110 CV, e incluso estaba previsto la recepción de automotores con motores de 145 CV. Todos ellos tenían transmisión mecánica, siendo el más utilizado el modelo de 48 asientos con furgón de equipajes.

La política de los Ferrovie dello Stato con este material era su asignación a servicios rápidos y baratos en líneas afluentes a las principales, en un intento de recuperar el viajero que cambió el tren por la carretera. La compañía italiana no se planteaba en este momento la sustitución de los trenes con tracción a vapor por automotores por razones de índole económico, buscando la economía en la explotación. Pese a ello, estimaban que el coste con tracción a vapor resultaba de 10 a 14 liras/tren-km, mientras que con los automotores se reducía hasta 1,8 o 2 liras/tren-km, incluida la amortización. La gran mayoría de Littorinas tenían asientos de tercera clase, cómodos y atractivos por su color rojo, pero las había de segunda clase y con un pequeño bar para atender los servicios de Turín a Sestriere y de Sestriere a Ventimiglia. Los Ferrovie dello Stato tenían pedidos varios tipos de Littorinas, como unas de 24 m de longitud con cien asientos de tercera Clase, y otras con tres cajas sobre cuatro bogies.

4. Conclusiones

Una vez repasado país por país para dejar plasmadas las peripecias y los aprendizajes en su viaje por Europa, las consideraciones finales de Flobert (subdirector), García Lomas (ingeniero jefe de la 2.^a División – Explotación) y Viani (ingeniero jefe de la 3.^a División – Material y Tracción) al Consejo de Administración de Norte fueron varias y en distintos sentidos. De entrada, establecieron un principio general, enunciando que la aplicación de los automotores en los ferrocarriles visitados se encontraba aún en periodo de ensayo, estando en gran parte limitado su empleo a líneas secundarias o para tráficos especiales. También apuntaban que la práctica, la experiencia en su servicio, y las nuevas construcciones habían abierto otros horizontes a los automotores, y por ello habían ido evolucionando, incluso hasta cubrir algún servicio extra-rápido de largo recorrido.

A ellos no les cabía duda alguna sobre que los automotores podían adaptarse a servicios determinados en las líneas de Norte, señalando servicios en líneas secundarias de pequeño tráfico y servicios en líneas principales como trenes-tranvía de radio limitado. Sin embargo, avisaban que había que proceder con cautela en lo que se refería a la sustitución de servicios con vapor por servicios con automotores para tráficos de largo recorrido, sobre la base de velocidades elevadas, ya que para conseguir esas velocidades los coches precisaban robustez en la construcción. También consideraban que se debía tener en cuenta que, para esos largos recorridos, se tenían que ofrecer a los viajeros unas comodidades análogas a las que disfrutaban en los trenes de vapor, indicando que las características inherentes a la construcción de los automotores eran para dedicarlos a los servicios de corto recorrido, por lo que su comodidad era insuficiente para los viajes largos, viajes estos en los que las condiciones, advertían ellos, resultarían insoportables para los viajeros.

Llegado el caso de la sustitución de trenes de vapor por automotores, también aconsejaban que se admitieran pases y billetes reducidos, informando que sería conveniente mantener las clases que se ofertaban con las adaptaciones, llegado el caso, de suplementos por velocidad y lujo. Para estos servicios de largo recorrido, no dudaban en indicar que sería necesario disponer de mesas, quizá plegables, donde los viajeros pudieran comer con comodidad, por lo que el automotor debería disponer de un bar con almacén y cocina. Además, indicaban que otro punto para tener en cuenta sería el de los equipajes de los viajeros, dado que aseguraban que en España existía la costumbre de viajar con un alto número de bultos. Para salvar esta dificultad, ellos aportaban como soluciones, primero, la de ubicar encima de los asientos lo que se considerara equipaje de mano, y también que el vehículo dispusiera de un furgón de equipajes porque recordaban que reglamentariamente los equipajes debían transportarse en el mismo tren que sus propietarios.

Por lo comprobado durante su viaje por Europa, los enviados de Norte informaban que no había uniformidad, tras la visita a las distintas compañías, sobre cuál era la duración máxima adecuada para un viaje en automotor. No coincidían los criterios de unos y otros porque cada cual había establecido un límite, el cual estaba estrechamente relacionado con el tipo de características con las que había sido construido el automotor.

Debido a la plena confianza que tenía el Consejo de Administración de Norte en Flobert, García Lomas y Viani, sus criterios expresados en el informe de referencia fueron tenidos muy en cuenta, y así decidieron avanzar con cautela en la adquisición de automotores diésel antes de lanzarse a realizar compras a gran escala de unidades para viajes de largo recorrido. Además, esa decisión de introducir más automotores diésel en su parque motor recibió el respaldo de una orden del Ministerio de Obras Públicas publicada poco después (Orden del 15 de marzo de 1935). Esta manifestaba que

se autoriza a las compañías de ferrocarriles para que puedan adquirir, por gestión directa, los automotores que crean necesarios y a cargar a gastos de explotación, en las condiciones que se determinan, las anualidades de amortización e interés necesarias para su pago (Prieto, 2000),

además de contener otros puntos que favorecían este tipo de compras por parte de las compañías privadas españolas. En cualquier caso, esa autorización debería contar con el visto bueno de la Dirección General de Ferrocarriles, previo estudio del pliego de características y condiciones técnicas del tipo de automotor que se pretendiera adquirir.

De lo que no cabía duda alguna dentro de la dirección de Norte era las superiores prestaciones de los motores diésel sobre los de gasolina, circunstancia por la que tenía decidido que en sus futuros pedidos de automotores pesados debía solicitarse la instalación de tracción diésel. El motor de gasolina tenía un menor peso y también un precio menor, pero, a cambio, la escasez de este combustible y su menor rendimiento le postergaba ante el motor diésel, que realmente tenía unos menores gastos de explotación. Entrando en el detalle, los motores diésel ofrecían un mayor porcentaje de rendimiento

que los motores de gasolina, carburante este que, además, era un más caro que el gasoil que alimentaba al diésel. Por último, estaba comprobado que el motor de gasolina tenía un peligro de inflamabilidad, explosión e incendios que no tenía el motor de gasoil. Con esta premisa, entre otras varias, Norte preparó los pliegos para una primera compra de quince automotores, los cuales repartió en tres contratos.

Con el asesoramiento y la intervención de la CNA, Norte encargó tres unidades de bogies con un motor Renault de 265 CV y transmisión mecánica (futura serie WMD 401-403); seis vehículos de bogies con un motor Ganz de 275 CV y transmisión mecánica (futura serie WMD 201-206); y, por último, otros seis automotores de bogies con un motor Fiat de 290 CV y también con transmisión mecánica (futura serie WMD 301-306). Estos, ante el estallido y el desarrollo de la Guerra Civil, no pudieron ser entregados hasta el año 1941 y, como curiosidad, confirmar que la Compañía que recepcionó estos automotores fue la recién creada Renfe, aunque en sus cajas se podían leer las inscripciones “Norte”.

Bibliografía

- Aguilar, M., 1933. “XII Congreso de Ferrocarriles (El Cairo, 1933)”, *Revista de Obras Públicas*, 2.616, pp. 115-122.
- Aranguren, Javier, 1992. Automotores españoles (1906-1991). Madrid, autoedición.
- Aza, P., 1934, “Los automotores de la Compañía del Norte”, *Revista Ferrocarriles y Tranvías*, 4(35), pp. 25-28.
- Calvera, Josep, 1992. *Automotores Diésel Serie 9000*. Ediciones Resistor SA, Madrid.
- Comín, Francisco, Pablo Martín Aceña, Miguel Muñoz y Javier Vidal Olivares, 1998. *150 años de historia de los ferrocarriles españoles*. Editorial Anaya y Fundación de los Ferrocarriles Españoles, Madrid.
- Compañía de los Caminos de Hierro del Norte de España, 1935. *Nota acerca del viaje realizado por los Sres. Flobert, García Lomas y Viani para el estudio de los automotores con motor diésel utilizados en Francia, Alemania, Austria, Hungría e Italia*. Compañía de los Caminos de Hierro del Norte de España, Madrid.
- Cuéllar Villar, Domingo, 2013. “El ferrocarril español y su historia económica en el periodo de explotación de las compañías privadas, 1830-1941”, en Carlos Barciela López, Antonio di Vittorio, Giulio Fenicia y Nicola Ostuni (eds.), *Vie mezzidi di comunicazione in Italia e Spagna in eta contemporanea*. Rubbettino Editore Srl, Soveria Mannelli, pp. 245-286.
- Gavroglu, Kostas, Manolis Patiniotis, Faidra Papanelopoulou, Ana Simões, Ana Carneiro, Maria Paula Diogo, José Ramón Bertomeu Sánchez, Antonio García Belmar, Agustí Nieto-Galan, 2008. “Science and Technology in the European Periphery: Some Historiographical Reflections”, *History of Science*, 46(2), pp. 153-175.
- Guasch, Carlos, 2014. *El ferrocarril de Mataró: un escenario experimental*. Fundación de los Ferrocarriles Españoles, Barcelona.

- Maristany, Eduardo, 1905. *Impresiones de un viaje por los Estados Unidos*. Imprenta de Henrich y C.^a, Barcelona.
- Martínez Vara, Tomás, Miguel Muñoz Rubio y Pedro Pablo Ortúñez Goicolea, 2015. “Eduardo Maristany Gibert (1855-1941). Director general de MZA”, *TST – Transportes, Servicios y Telecomunicaciones*, 28, pp. 12-38.
- Muñoz Rubio, Miguel, 1995. *Renfe (1941-1991): medio siglo de ferrocarril público*. Editorial Luna, Madrid.
- Muñoz Rubio, Miguel y Pedro Pablo Ortúñez Goicolea, 2020. “Inversión exterior y transferencias de conocimiento: el caso de las primeras locomotoras de vapor de los ferrocarriles españoles (1848-1855)”, *História Unisinos*, 24(2), pp. 163-174.
- Prieto i Tur, Lluís (ed.), 2009. *Automotores Diésel (I)*. Mollet del Vallès, Barcelona.
- Prieto i Tur, Lluís. 2020. “La Compañía Nacional de Automotores”, *Carril*, 87, pp. 3-15.
- Santiago, Emilio, 1934. “Automotores para ferrocarriles con motor de combustión interna”, *Revista Ferrocarriles y Tranvías*, 4:35, pp. 3-10.
- Simões, Ana, Ana Carneiro y Maria Paula Diogo (eds.), 2003. *Travels of learning. A geography of science in Europe*. Springer-Science+Business Media, Boston.
- Unificación del Material de los Ferrocarriles Españoles, 1944. *Automotores y locomotoras de maniobras de combustión interna para los ferrocarriles*. Editorial Vimar, Madrid.