

I-EL VAPOR



HISTORIA DE LA TRACCION EN LOS FERROCA- RRILES ESPAÑÓLES

Por JUSTO ARENILLAS MELENDO
ingeniero-jefe de División en Renfe

- INTRODUCCION
- MARCO HISTORICO
- EVOLUCION TECNOLOGICA

EL doctor-ingeniero Jefe de División de Renfe, de la Dirección de Material, y habitual colaborador sobre temas técnicos de VIA LIBRE, don Justo Arenillas Melendo, ha preparado para los lectores de VIA LIBRE un trabajo de calidad excepcional. Se trata de un estudio amplio y profundo sobre la historia y la actualidad de la tracción en los ferrocarriles españoles, desde las antiguas compañías hasta Renfe. Es quizás la primera vez que se intenta una visión de conjunto de los diferentes tipos de tracción —vapor, eléctrica, diesel y trenes autopropulsados— y de ahí su gran importancia. La dirección de la revista ha estimado la conveniencia de disponer el largo artículo en tres grandes bloques —tracción vapor, eléctrica y diesel respectivamente— situados en las páginas centrales de la revista de modo que puedan separarse fácilmente y coleccionarse formando un pequeño volumen. Estas páginas aparecerán durante tres meses alternos; es decir aquellos en los que no se publique POR TODA LA RED. Hoy ofrecemos a nuestros lectores la primera parte del trabajo, consagrado a la tracción vapor.



- *Las locomotoras del Barcelona-Mataró.*
- *Locomotoras de dos ejes acoplados.*
- *Locomotoras antiguas de tres y cuatro ejes acoplados.*
- *Los principios del siglo XX.*
- *La serie más numerosa.*

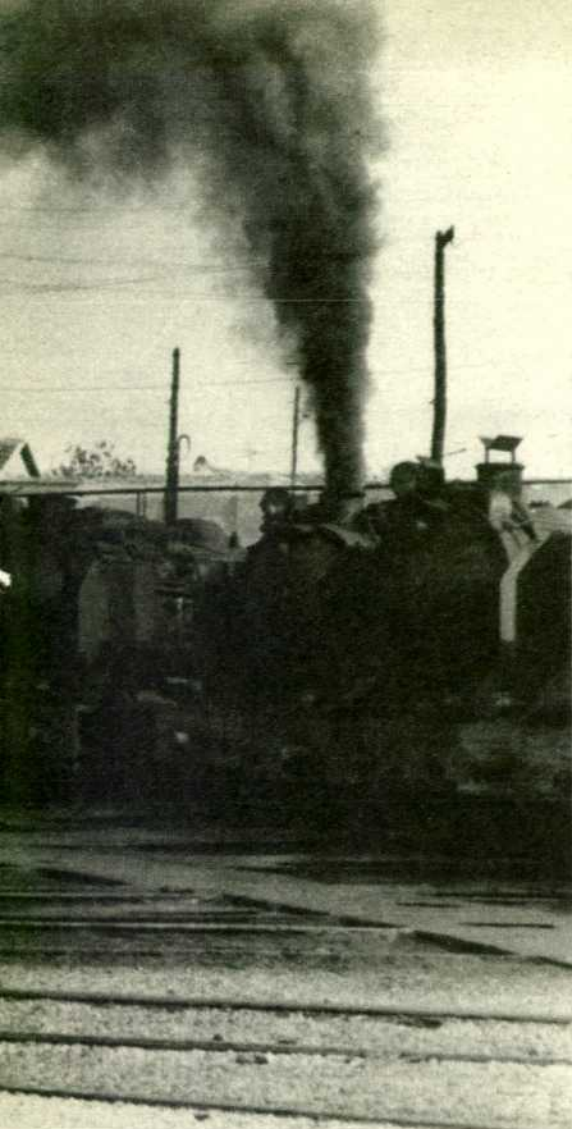
1. INTRODUCCION

EL objetivo del presente estudio es analizar la evolución de la tracción en los ferrocarriles de vía ancha. Consideraremos los aspectos más representativos del desarrollo de la tracción vapor y la evolución de las tracciones modernas, eléctrica y diesel, así como de los automotores y trenes autopropulsados.

Los condicionantes que han caracterizado la evolución de la tracción española han sido de tres tipos:

Condicionantes geográficos.

La difícil orografía española ha supuesto que casi todas las líneas principales españolas tengan trayectos de notable longitud con fuertes rampas de 15 a 20 milésimas y curvas de 500 a 300 metros de radio. En consecuencia, las locomotoras han de ser capaces de desarrollar elevados esfuerzos tractores para poder arrastrar los trenes en estos trayectos difíciles. Pero, simultáneamente, también hay largos trayectos en los que es posible desarrollar velocidades relativamente elevadas. Estos condicionants van a exigir locomotoras de elevado peso adherente y notable potencia.



El último depósito de tracción vapor en España fue el de Ciudad Real. Esta fotografía fue tomada en mayo de 1975, poco antes de su clausura.

SERIES MAS REPRESENTATIVAS DE LA TRACCION VAPOR EN ESPAÑA

SERIE RENFE	PROCEDENCIA Y SERIE ANTIGUA	DENOMINACION	AÑO	CANTIDAD	POTENCIA CV	DIAMETRO RUEDAS mm.	CONSTRUCTORES
202-0420/80	RENFE	CARRAT	1960	10	1.800	1.200	B & W
151-300/74	RENFE	SANTA FE	1942	22	2.700	1.560	MTM
242-2401/10	RENFE	CONFEDERACION	1955	10	2.700	1.900	MTM
241-220/57	RENFE	MONTAÑA	1944	57	2.700	1.760	MTM
241-200/65	MZA 1700	"	1927	95	2.232	1.750	MTM
241-4001/94	NORTE 4500	"	1925	54	2.480	1.750	HANOMAG, B & W, EUSK y MTM
240-2471/17	CONFEDERACION ANDALUZ y OESTE	RENFE	1935	247	2.050	1.630	MTM, EUSK, B & W y MACUSA
240-2291/45	MZA 1400	MASTODONTE	1920	165	2.052	1.600	MTM
240-2081/20	MZA 1100	"	1912	120	1.755	1.400	HENSCHEL
141-2100/51	RENFE	MIKADO	1953	242	2.000	1.560	MTM, EUSK, B & W y MACUSA
141-2001/52	NORTE 4500	"	1957	52	1.805	1.560	ALCO
140-2006/504	NORTE 400	CONSOLIDACION	1909	437	1.373	1.560	SANT LEONARD y OTROS
140-2016/20	ANDALUCES 450	"	1919	5	1.026	1.410	N B L
230-4001/100	COMPOUND MZA	TEH WHEEL	1901	103	1.041	1.750	HANOMAG, HENSCHEL y MAFFEI
230-2031/59	NORTE 1900 P	" "	1901	(118)	856	1.560	HANOMAG y BORSIG
040-2131/59	NORTE VERRACOS	040	1860	(148)	675	1.300	HARTMANN y OTROS
030-2013/59	MZA-240/310	030	1857	(71)	422	1.430	WILSON y OTROS
220-2001/5	OESTE 1-9	AMERICAN	1861	(10)	739	1.660	HARTMANN
120-2011/17	MZA 02/120	120	1859	(66)	422	1.630	CREUSOT y OTROS
—	"MATARÓ"	111	1848	(6)	217	1.930	JONES & POTTS

- **Las Mikados.**
- **Las locomotoras 240.**
- **Las Montaña.**
- **La culminación del vapor.**
- **Las locomotoras articuladas.**
- **La construcción de locomotoras de vapor.**

Condicionantes tecnológicos.

Salvo algunas excepciones históricas, España ha carecido de tecnología propia para diseñar su material tractor, a causa de la inexistencia de una adecuada política tecnológica en este sentido. Por ello, ha sido preciso importar el material, o su diseño, para construirlo aquí.

Así, en España ha sido posible ver locomotoras francesas, inglesas, belgas, alemanas, americanas, japonesas, etc. La consecuencia es una gran variedad del parque motor que dificulta su mantenimiento y explotación.

Condicionantes institucionales.

La gran cantidad de compañías ferroviarias existentes en las primeras décadas de vida del ferrocarril, favoreció notablemente la diversidad de locomotoras. Sin embargo, mediante fusiones o absorciones, el número de compañías fue disminuyendo paulatinamente hasta llegar a la creación de RENFE como única administración ferroviaria de las líneas férreas españolas de vía ancha. Por otro lado, la notable participación de capital extranjero en la construcción de los ferrocarriles españoles favoreció la importación de locomotoras, dificultando la creación y desarrollo de la industria nacional.

2. MARCO HISTORICO

A pesar de que el primer ferrocarril del mundo se inauguró el 27 de septiembre de 1825 en Inglaterra, entre Stockton y Darlington, España no vería circular su primer tren hasta el 28 de octubre de 1848, es decir, 23 años después. Esto sucedía entre Barcelona y Mataró. La segunda línea española sería Madrid-Aranjuez, en 1851. En aquellos tiempos, Isabel II era la Reina de España.

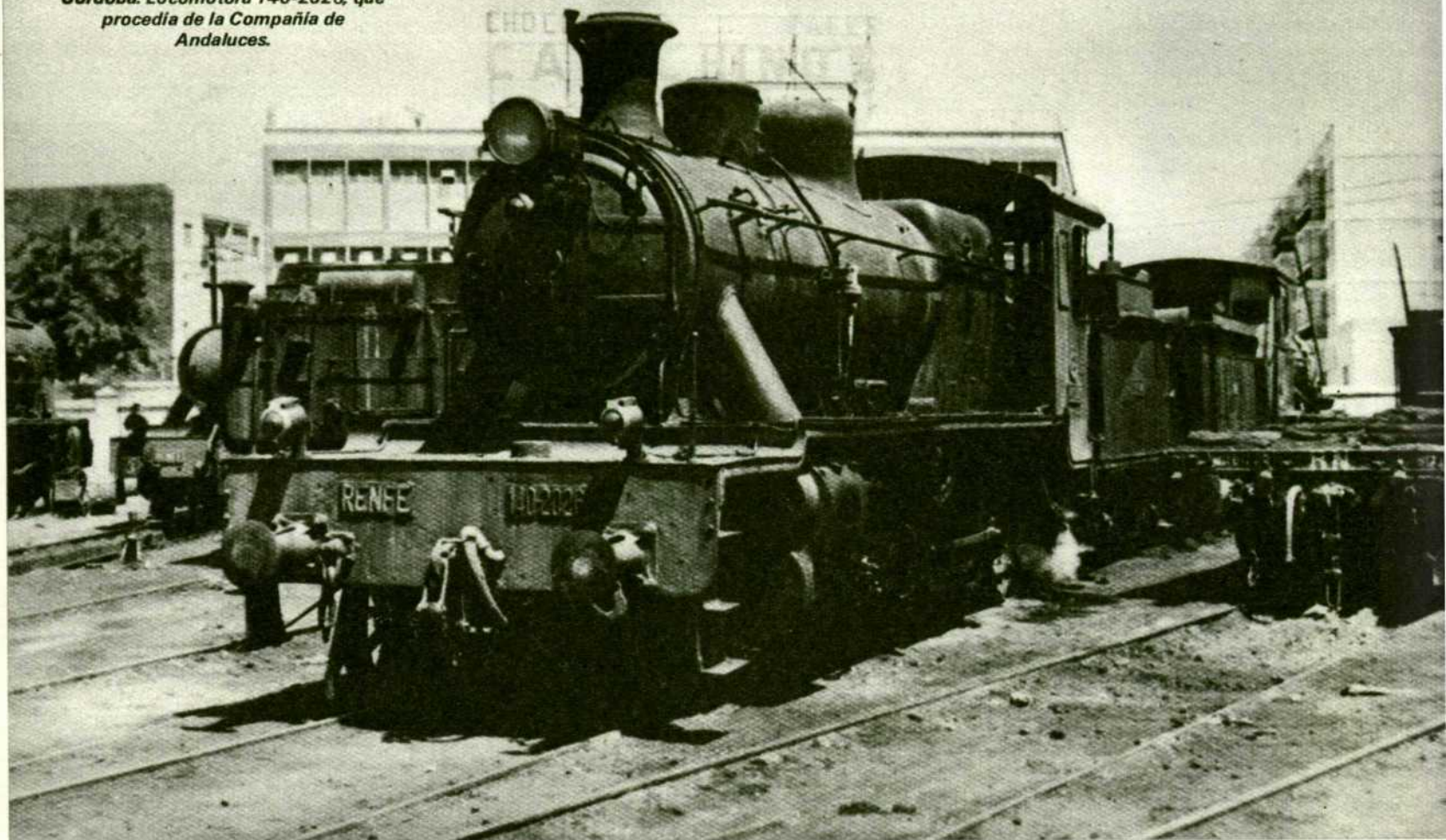
Desde entonces, el desarrollo del ferrocarril fue rápido. En 1858 se inauguraba la primera gran arteria, que fue Madrid-Alicante. La línea Madrid-Irún se finalizó en 1864. A finales del siglo XIX la estructura de la red ferroviaria era bastante similar a la de hoy día y, concretamente, estaba totalmente terminada la Red Básica actual, que es la que sigue soportando la mayor parte del tráfico.

La II República y la Guerra Civil Española constituyen un duro golpe para el desarrollo y evolución de nuestros ferrocarriles. Como índice de los daños sufridos, podemos decir que al finalizar la contienda, más del 40 por 100 del parque de locomotoras de vapor estaba inútil. Esto exigió un esfuerzo de reconstrucción, en condiciones internacionales particularmente adversas.

El 24 de enero de 1941 se constituía RENFE. Entre las Compañías privadas que explotaban líneas de vía ancha hasta ese instante, destacaba la del Norte (3.814 Km.) y la de MZA (3.665 Km.) que habían sido fundadas en 1858 y 1856, respectivamente. En segundo lugar figuraba la de Andaluces (1.646 Km.) y la del Oeste (1.587 Km.). La longitud actual de las líneas de RENFE es de 13.400 Km.

La tracción vapor terminaba oficialmente en España el 23 de junio de 1975, después de 127 años de servicio. Ese día, el entonces Príncipe de España, D. Juan Carlos de Borbón, apagaba la última locomotora. Por su parte, la tracción eléctrica recibía su primer gran impulso en la década de los años 50 y el segundo y definitivo en la actualidad con el Plan de Electrificación de RENFE, que elevará las líneas electrificadas hasta el 42 por 100 de la Red, que-

Córdoba. Locomotora 140-2026, que procedía de la Compañía de Andaluces.



La orografía española hace que las principales líneas férreas tengan numerosos trayectos con fuertes rampas.

A finales del siglo XIX la estructura de la red básica ya estaba terminada.

dando ahí comprendida casi la totalidad de la Red Básica. En cuanto a la tracción diesel, su gran desarrollo tuvo lugar en los años 60.

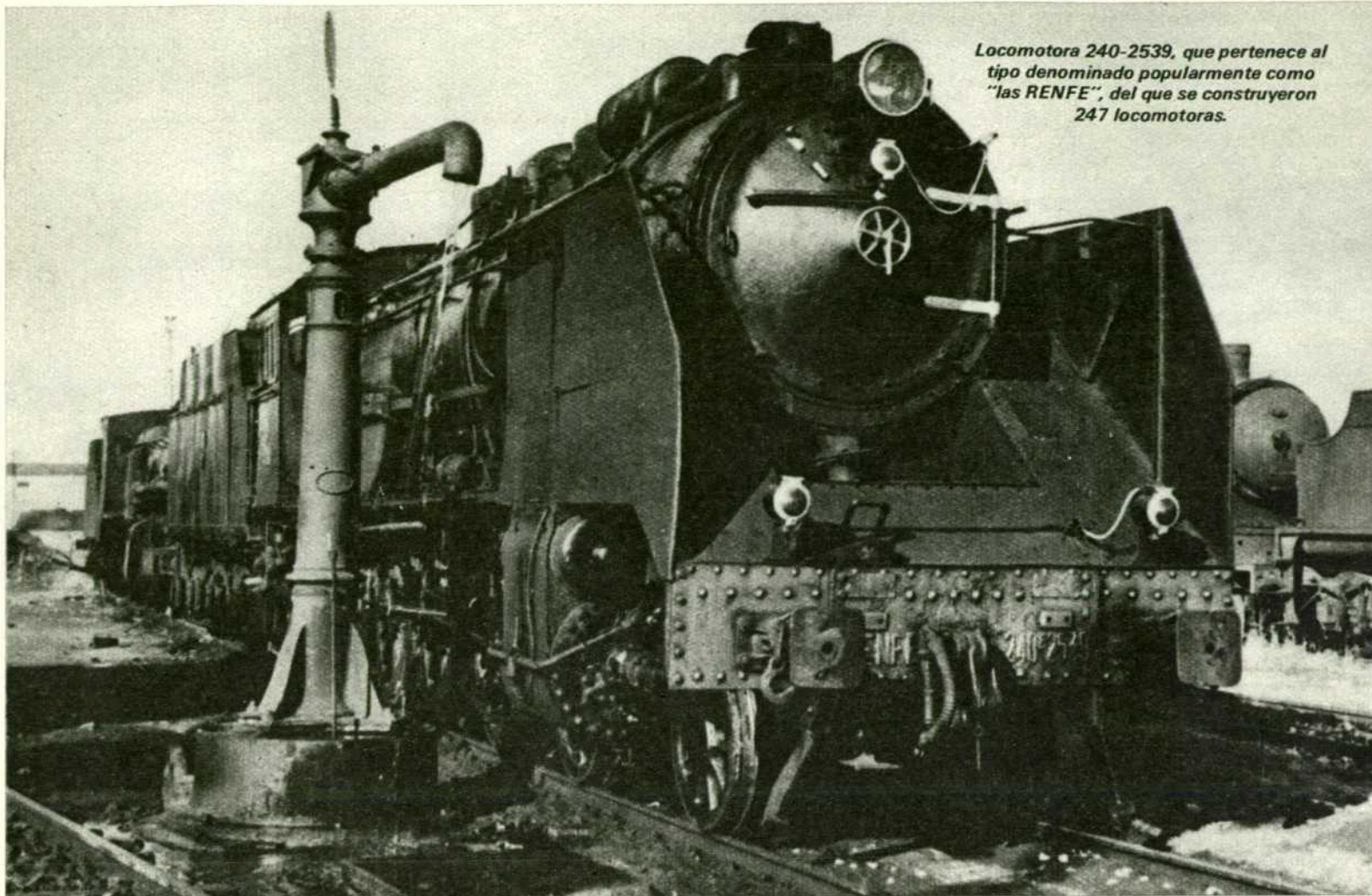
3. EVOLUCION TECNOLOGICA DEL VAPOR

Se considera a la "Rocket" de Stephenson como el origen de la locomotora de vapor. Esta locomotora fue la vencedora del célebre concurso de Rainhill (Inglaterra) en 1829. En realidad, antes existieron otras locomotoras, entre las que pueden destacarse la de Trevithick de 1804, que fue la primera locomotora de vapor que se construyó en el mundo y la "Locomotion" que inauguró en 1825 el primer ferrocarril del mundo, antes citado. Pero fue la tecnología de la "Rocket" la que se impuso y marcó los principios técnicos que la locomotora de vapor ha conservado hasta hoy día. La "Rocket" tenía caldera tubular, tiro forzado por inyección de vapor del escape de la chimenea y ataque directo de los cilindros sobre las ruedas mediante el mecanismo de biela y manivela. La locomotora era tipo 011, pesaba 4,3 Tm. y pudo superar las condiciones del concurso: remolcar en horizontal un tren de 20 Tm. a 16 Km./h.

La locomotora de vapor continuó su desarrollo y en el último

cuarto del siglo XIX recibió dos interesantes perfeccionamientos. En primer lugar el sistema Compound o de doble expansión, haciendo pasar el vapor sucesivamente por los cilindros de alta y baja presión. En segundo lugar, la utilización del vapor recalentado en lugar del saturado. Ya en el siglo XX, se elevó el rendimiento de la locomotora de vapor mejorando el escape y aumentando las secciones de paso del vapor y el grado de recalentamiento. Finalmente se sustituyó el carbón por el fuel-oil como combustible de la locomotora. Por su parte, también evolucionaron notablemente los mecanismos de distribución, pasando de las distribuciones planas a las cilíndricas, llegando finalmente al sistema de válvulas.

Fruto de esta evolución fue el aumento, hasta límites insospechados, de la potencia, esfuerzo tractor y velocidad de las locomotoras, así como de su rendimiento, peso y timbre. Para confirmarlo, basta comparar las características de una locomotora moderna y otra primitiva. A pesar de ello y de tratarse de locomotoras relativamente sencillas y baratas de adquisición, fueron técnica y económicamente superadas por las tracciones eléctrica y diesel. Los motivos fundamentales fueron su bajísimo rendimiento energético (6 por 100); utilización de combustibles prácticamente inexistentes en nuestro país (carbones de alta calidad o fuel-oil); coste de mantenimiento muy elevado y recorridos mensuales por



Locomotora 240-2539, que pertenece al tipo denominado popularmente como "las RENFE", del que se construyeron 247 locomotoras.

La dureza de los perfiles españoles obligó a las compañías a adquirir locomotoras de tres y cuatro ejes acoplados.

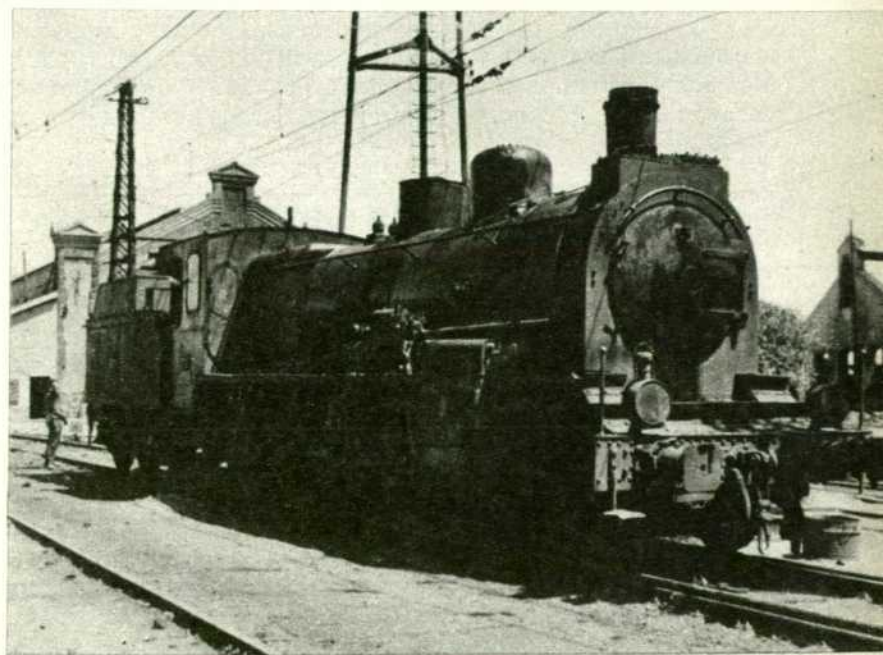
La serie 400 del Norte, formada por 437 locomotoras, ha sido la más numerosa de la historia de los ferrocarriles españoles.

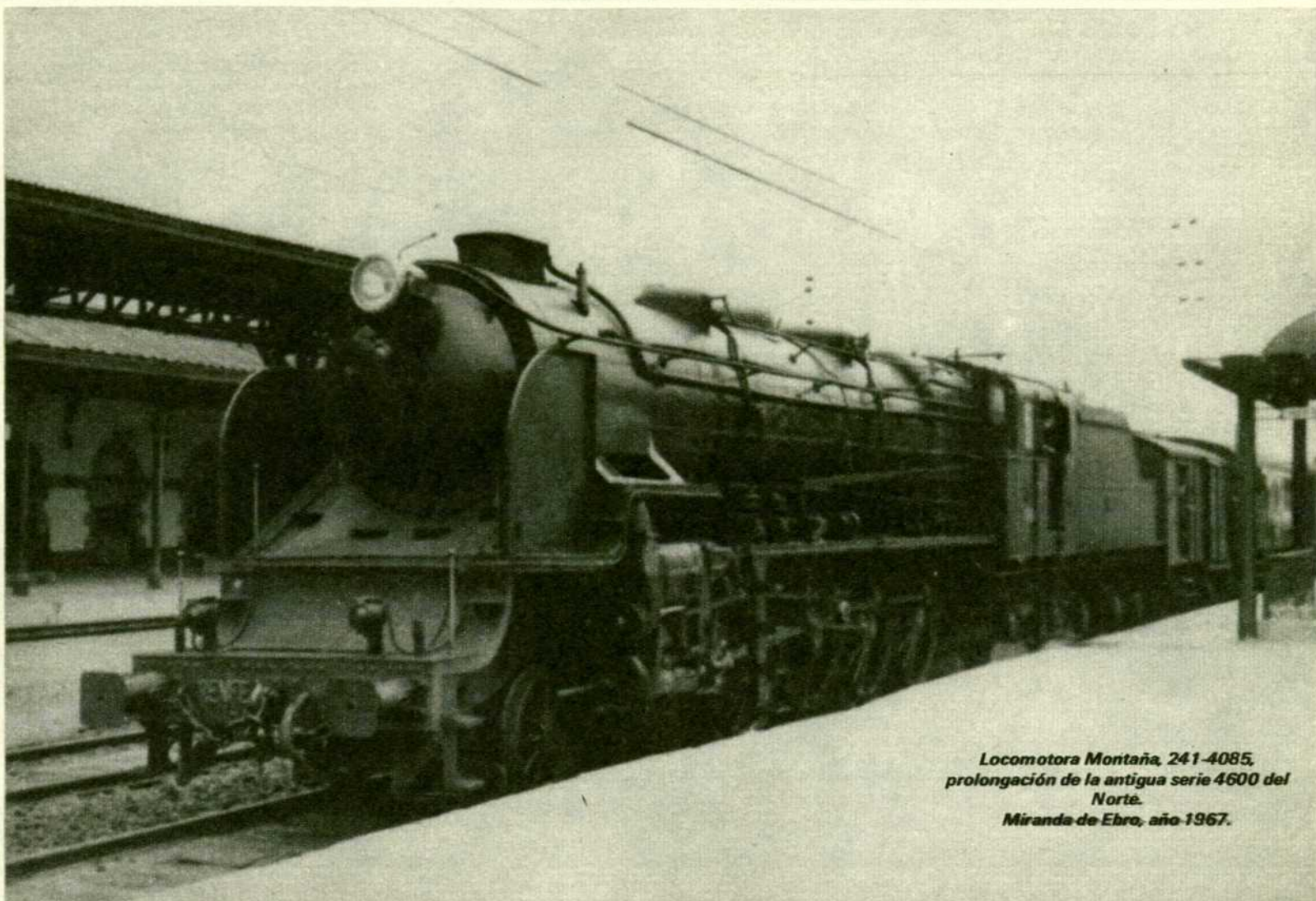
locomotora muy reducidos. Todo ello implica un bajo rendimiento del capital invertido.

4. LAS LOCOMOTORAS DEL BARCELONA-MATARÓ

La primera locomotora que circuló en España fue la "Mataró", que inauguró el ferrocarril Barcelona-Mataró, en 1848. Se trataba de una locomotora con disposición de ejes 111 y pertenecía al llamado "tipo Crewe". Este tipo había sido desarrollado por Allan, ingeniero-jefe de los talleres de Crewe de la compañía inglesa "Grand Junction Railway". En Francia se denominó Buddicom a este tipo de locomotoras. Tenían dos cilindros inclinados y exteriores, sujetos al bastidor de la locomotora y el domo de vapor sobre el hogar. Como todas las locomotoras antiguas, la caldera era pequeña, situada en posición baja y chimenea alta. Sus dos ruedas motrices tenían un gran diámetro: 1.830 mm.

La serie completa se componía de 6 locomotoras. Las 4 primeras fueron construidas íntegramente en Inglaterra por Jones & Potts. Las dos últimas fueron montadas en Mataró por White, ingeniero inglés de la compañía del ferrocarril Barcelona-





*Locomotora Montaña, 241-4085,
prolongación de la antigua serie 4600 del
Norte.
Miranda de Ebro, año 1967.*

España fue uno de los primeros países europeos en incorporar a su parque locomotoras tipo 040.

A principio de siglo se introdujeron las máquinas tipo 230 dotadas con el sistema Compound.

Mataró. La locomotora "Mataró" se desguazó, pero con motivo de la celebración del centenario del ferrocarril en España, en 1948, la Maquinista Terrestre y Marítima (MTM) construyó una fiel reproducción. El tipo 111 no se desarrolló en España por falta de peso adherente.

5. LOCOMOTORAS DE DOS EJES ACOPLADOS

El perfil del ferrocarril Madrid-Aranjuez era más difícil que el de Barcelona-Mataró, por lo que se prefirieron locomotoras del tipo 120. Inicialmente se construyeron 8 locomotoras de concepción parecida, pero cuatro de procedencia inglesa y las restantes belgas. Eran del tipo "long boiler" (caldera larga), destacando el hogar con una gran cúpula piramidal. Los cilindros eran exteriores. La primera locomotora que circuló por el ferrocarril en cuestión recibió el nombre de "Madrileña".

La locomotora más antigua que se conserva en la actualidad, destinada al Museo del Ferrocarril, es la MZA 168 (RENFE 120-2112). Fue construida por Sharp, Robert & Co. de Manchester, en 1854, para el ferrocarril Barcelona-Martorell.

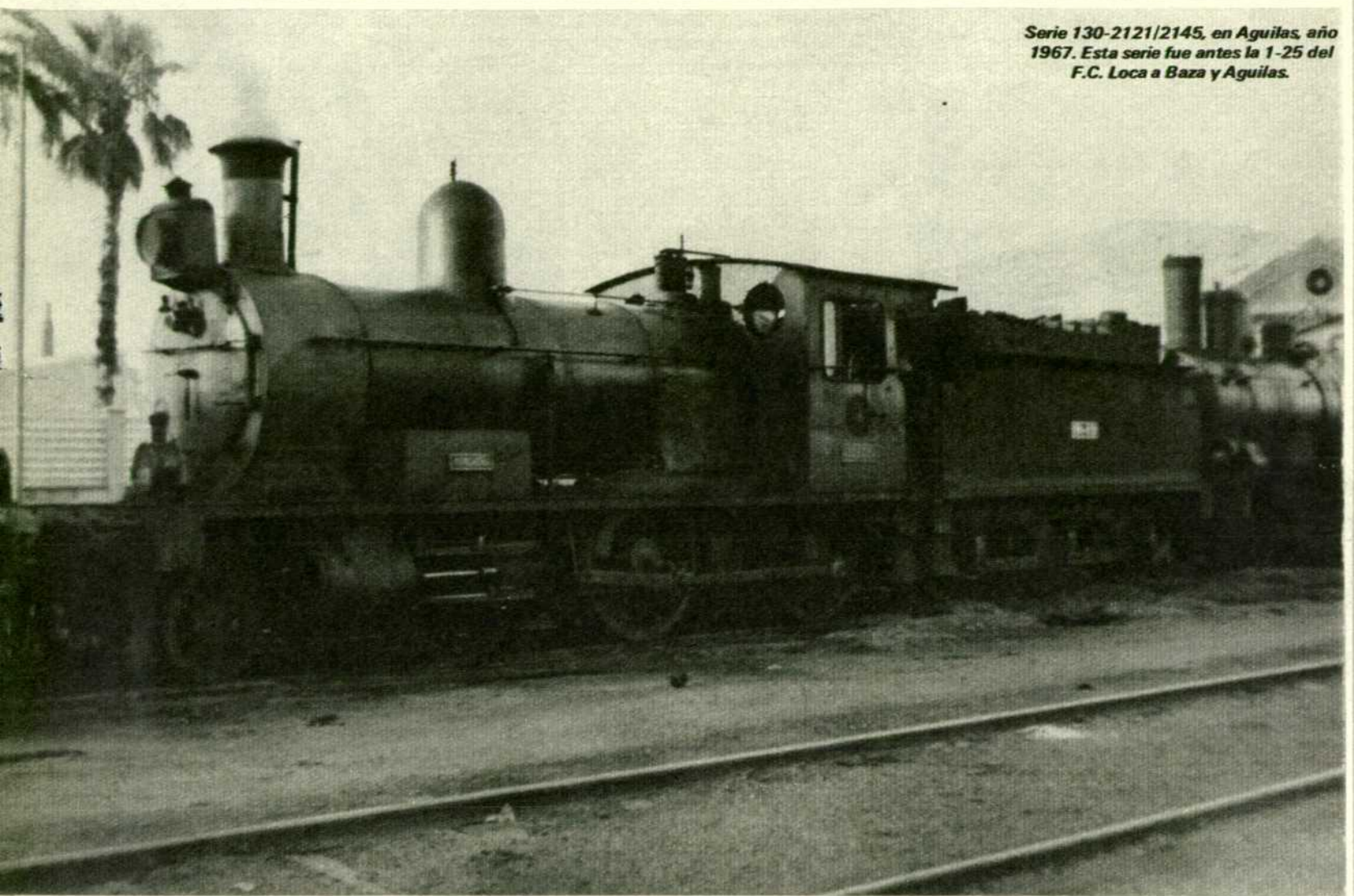
El tipo 120, "long boiler", se empleó bastante en España el si-

glo pasado para servicios mixtos y de viajeros. Colocando el hogar en voladizo se conseguía una base rígida pequeña que facilitaba la inscripción en curva, mientras que las dimensiones generosas de la caldera permitían una vaporización suficiente. En contrapartida, la estabilidad de la locomotora era mala a velocidades elevadas, pero como en España éstas no eran normales, este inconveniente no presentaba mucha importancia. Como ejemplo característico podemos citar la serie MZA 63-128 (RENFE 120-2011/2017) construidas por Creusot (Francia) y otras firmas a partir de 1859, y que eran denominadas "Creusot viajeros", aunque su diámetro de ruedas (1.630 mm.) las hacía aptas para servicios mixtos. Estas locomotoras derivan de otras (MZA 45-54) adquiridas el año anterior en Inglaterra. Tienen el mecanismo totalmente interior, de inspiración netamente inglesa.

Locomotoras 220

El tipo 220 se denomina American, lo que ya pone de manifiesto su clara procedencia. En efecto, fue el tipo que predominó claramente en USA durante el siglo pasado, mientras que en Europa se preferían inicialmente los tipos 120 ó 030. Sin embargo, en el último cuarto de siglo, se utilizan ya frecuentemente las locomotoras 220 para remolcar los trenes expresos europeos.

Serie 130-2121/2145, en Aguilas, año 1967. Esta serie fue antes la 1-25 del F.C. Loca a Baza y Aguilas.



La serie 400 del Norte, con un total de 437 unidades, fue la más numerosa.

Las primeras Mikados se adquirieron en 1917.

En España, la única serie de este tipo concebida para servicios rápidos de viajeros fueron las locomotoras 1-10 de Madrid, Cáceres y Portugal, luego Oeste (RENFE 220-2001/2005). Son muy similares a las famosas "Outrance" del Norte francés, donde eran muy célebres y apreciadas, sustituyendo progresivamente a las "Crampton", que nunca llegaron a utilizarse en España. Las locomotoras del MCP tienen unas ruedas motrices de diámetro grande (1.860 mm.), de acuerdo con los servicios a que iban destinados. Fueron suministradas en 1881 por Hartmann (Chemnitz, Alemania).

El mismo constructor suministró el año siguiente al ferrocarril Asturias-Galicia-León una serie de locomotoras del tipo 220, totalmente diferentes a las anteriores y con un diámetro de rueda netamente inferior (1.550 mm.). Estas locomotoras constituyen la serie 71-94 del Norte (RENFE 220-2011/2019).

6. LOCOMOTORAS ANTIGUAS DE TRES Y CUATRO EJES ACOPLADOS

La dureza de los perfiles españoles obligó a las compañías a adquirir, desde fechas muy tempranas, locomotoras de tres y cuatro ejes acoplados, sin ejes libres, para conseguir que todo el peso

fuera adherente y permitir desarrollar elevados esfuerzos tractores. Así aparecieron gran cantidad y variedad de locomotoras 030 y 040, muy características de los ferrocarriles españoles. Baste decir que, a pesar de las bajas y desguaces realizados, RENFE, en 1963, tenía todavía 297 locomotoras del tipo 030 y 439 del tipo 040, repartidas en gran cantidad de series diferentes. Estas locomotoras finalizaron sus días en RENFE utilizadas en su mayoría en servicios de maniobras.

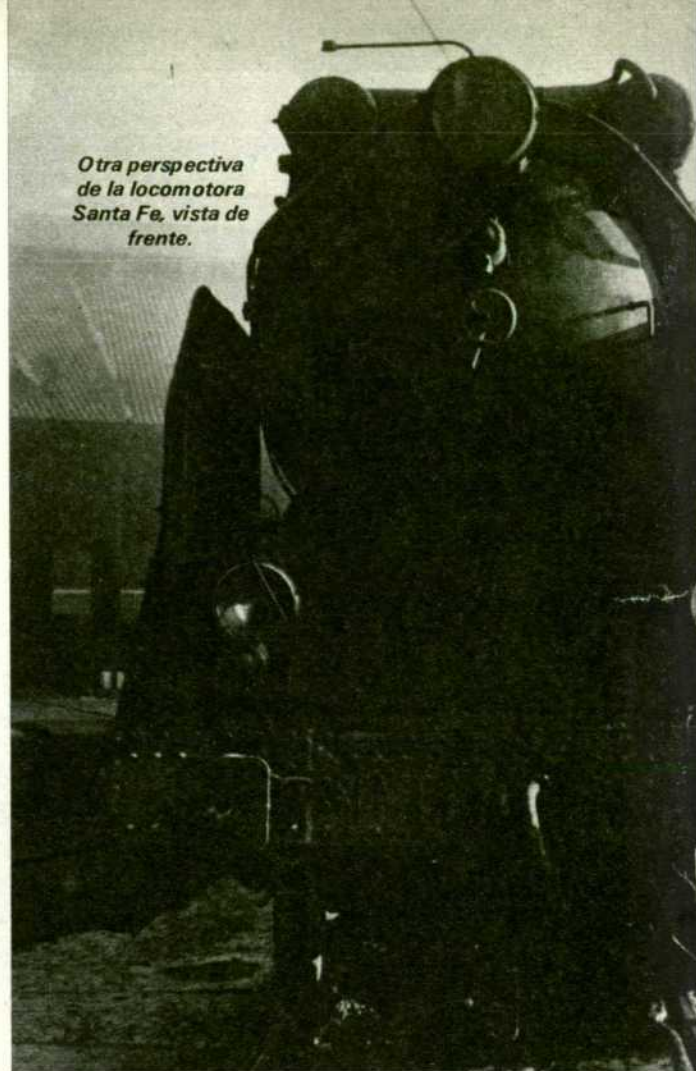
Locomotoras 030

La primera locomotora 030 del mundo se encuentra en 1827 en el ferrocarril Stockton-Darlington. Entre las 030 más antiguas de España, podemos resaltar la serie MZA 246-316 (RENFE 030-2013/2059) de 1857. La locomotora número 246 de esta serie, fue la primera que en España llegó a cumplir 100 años de servicio. En ese momento, en 1967, esta locomotora había recorrido 2.600.000 Km. La serie citada tenía mecanismo interior.

Al contrario de las anteriores, la serie MZA 201-245 (RENFE 030-2261/2303) de 1861 tiene cilindros exteriores. Pertenecen al tipo "Bourbonnais", de inspiración francesa, y que se caracterizaba por su base rígida pequeña, hogar en voladizo y la situación exterior de los cilindros. Esta serie se denominaba "Creusot mer-



Locomotora Confederación, 242-2010, en el momento de ponerse en marcha. Burgos, año 1968.



Otra perspectiva de la locomotora Santa Fe, vista de frente.



Locomotora Santa Fe, 151-3101. Estas locomotoras datan de 1942.

■ **La locomotora de vapor más antigua que se conserva es la 168 de MZA construida en 1854.**

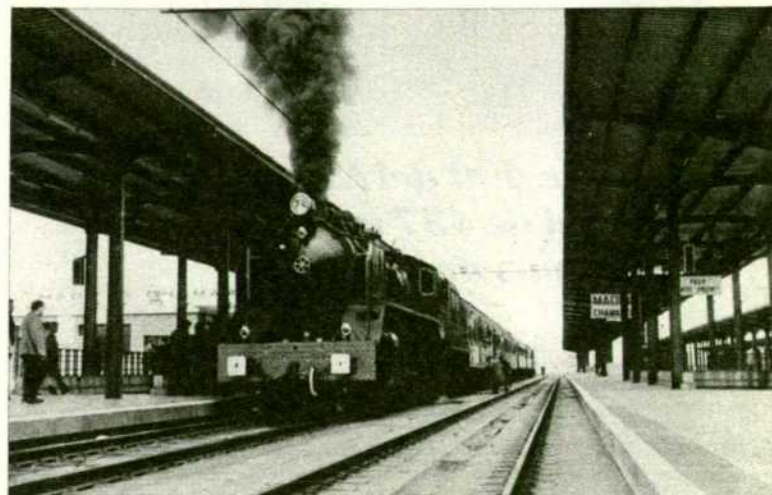
cancías", ya que fue suministrada, en parte, por dicho constructor francés.

La Compañía del Norte también disponía de un extenso y variado parque de locomotoras 030. Como ejemplo podemos señalar la serie 1654-1689 (RENFE 030-2413/2448) que remolcaban los trenes de viajeros en el Puerto de Pajares hasta su electrificación. Fueron construidas por Hartmann y Esslingen en 1881 para el ferrocarril Asturias-Galicia-León, posteriormente integrado en el Norte.

Locomotoras 040

Las primeras locomotoras 040 fueron adquiridas por el Norte en 1864. Se trata de 37 locomotoras serie 2501/2537 (RENFE 040-2091/2127) que fueron construidas por Creusot. España fue uno de los primeros países europeos que había incorporado en su parque motor las locomotoras 040. El primero fue Austria en 1855.

La Compañía del Norte adquirió su segundo lote de locomotoras bastante más tarde, en 1880. Estas locomotoras derivan de las anteriores y se conocían con el nombre de "Verracos" por el ruido característico que emitían. Se adquirieron 148 locomotoras en total, por el Norte y otras Compañías que posteriormente se integrarían en el Norte. RENFE las asignó series diferentes, pero podemos resaltar las 040-2131/2187, 040-2471/2502 y 040-2511/2540. Estas locomotoras circulaban en las rampas del Guadarrama y Pajares. Concretamente la última serie citada podía subir en Pajares trenes de mercancías de 180 Tm. en tracción simple, o bien 320 Tm. en doble tracción por cola. Las locomotoras entregadas a partir de 1907 estaban dotadas de recalentador. Las



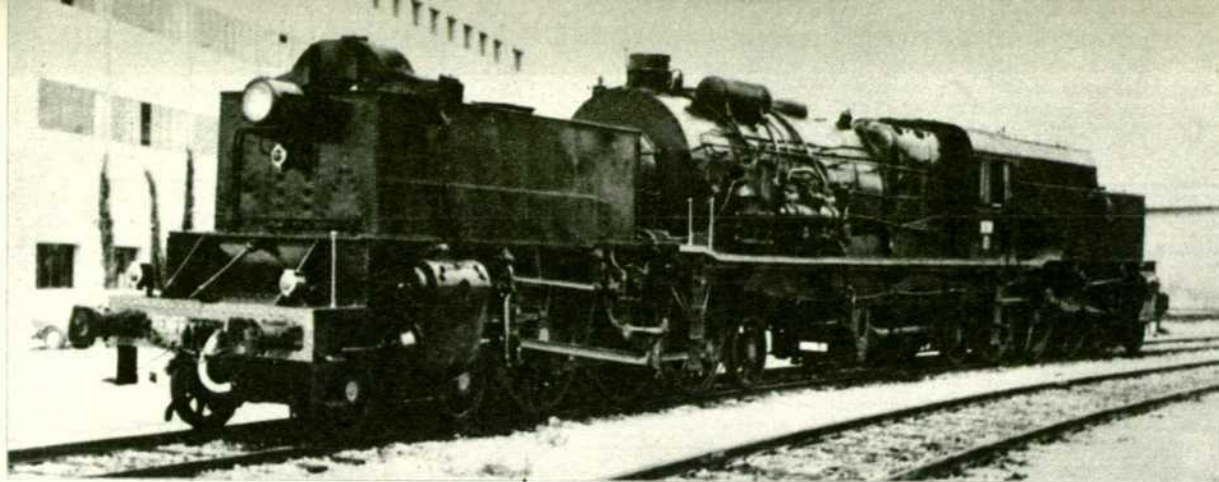
Locomotora Mikado, 141-2332, en Madrid-Chamartín.

series asignadas por el Norte a las "Verracos" fueron la 2500 (38-66), 2600 y 2700. Gran parte de estas locomotoras fueron suministradas por Hartmann (Alemania).

Al iniciarse el siglo XX, MZA sólo disponía de un pequeño parque de locomotoras 040 que procedían de otras compañías absorbidas. Por ello, cursó pedidos a MTM y, después, a la casa alemana Maffei. Estas últimas locomotoras (40) pertenecen a la serie MZA 700 (RENFE 040-2351/2390), se recibieron a partir del año 1903. Este desfase de locomotoras 040 MZA con respecto al Norte puede explicarse por la menor dureza de las líneas de la primera compañía en comparación con el Norte.

Locomotoras 130

En la segunda mitad del siglo pasado y comienzos del actual, proliferan en número y variedad las locomotoras de 3 ó 4 ejes aco-

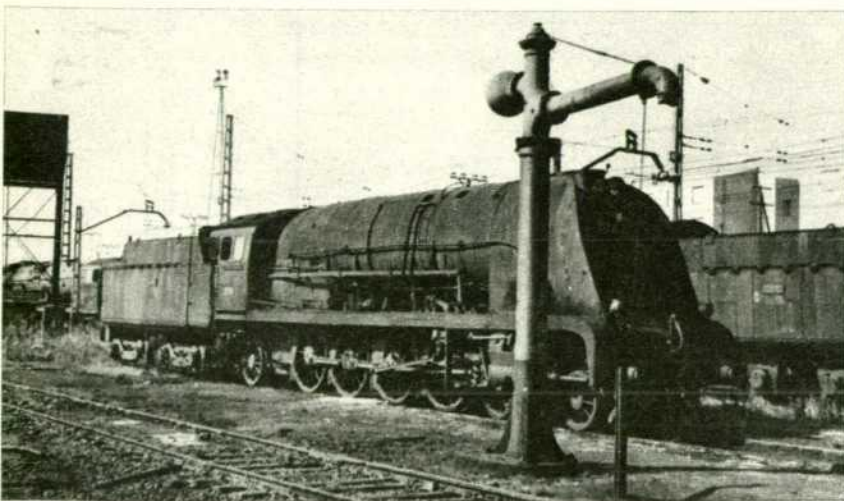
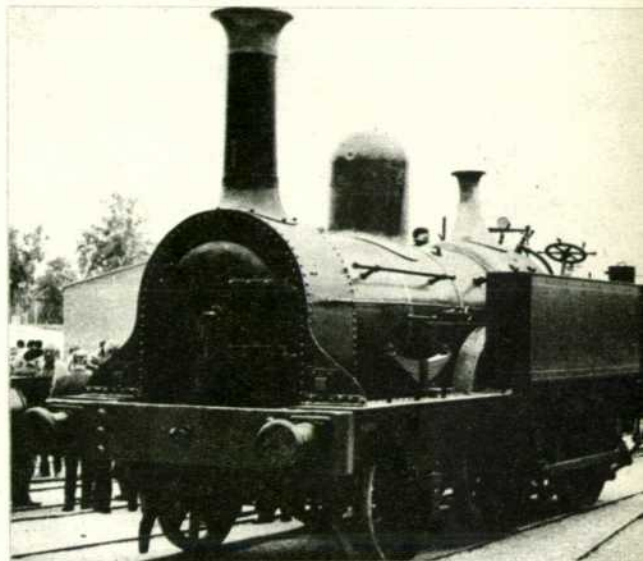


Locomotora Garrat-viajeros, 462-0403.

Esta locomotora, MZA 168, tipo 120, es la más antigua que se conserva en España. Fue construida en 1854.



La serie MZA 1100 constituyó el origen de todas las locomotoras tipo 240 de España.



Miranda de Ebro. Locomotora Montaña, 241-2100, ex-MZA-1800.

■ **La tracción vapor terminó oficialmente en España el 23 de junio de 1975.**

plados. A pesar del neto predominio de los tipos 040 y 030, existen otros, como es el 130. Este se utilizó principalmente en compañías con tráfico limitado y en servicio mixto.

Como ejemplo, pueden citarse las locomotoras 1-25 del ferrocarril Lorca a Baza y Aguilas (RENFE 130-2121/2145), de aspecto muy inglés. En efecto, proceden de Inglaterra y la entrega se comenzó en 1889. Fueron concebidas para servicios de mercancías y viajeros en las líneas de perfil difícil del LBA, por lo que se eligió la disposición de ejes 130. Prestaron buen servicio y estuvieron siempre en aquellas líneas hasta que llegó la dieselización.

7. LOS PRINCIPIOS DEL SIGLO XX

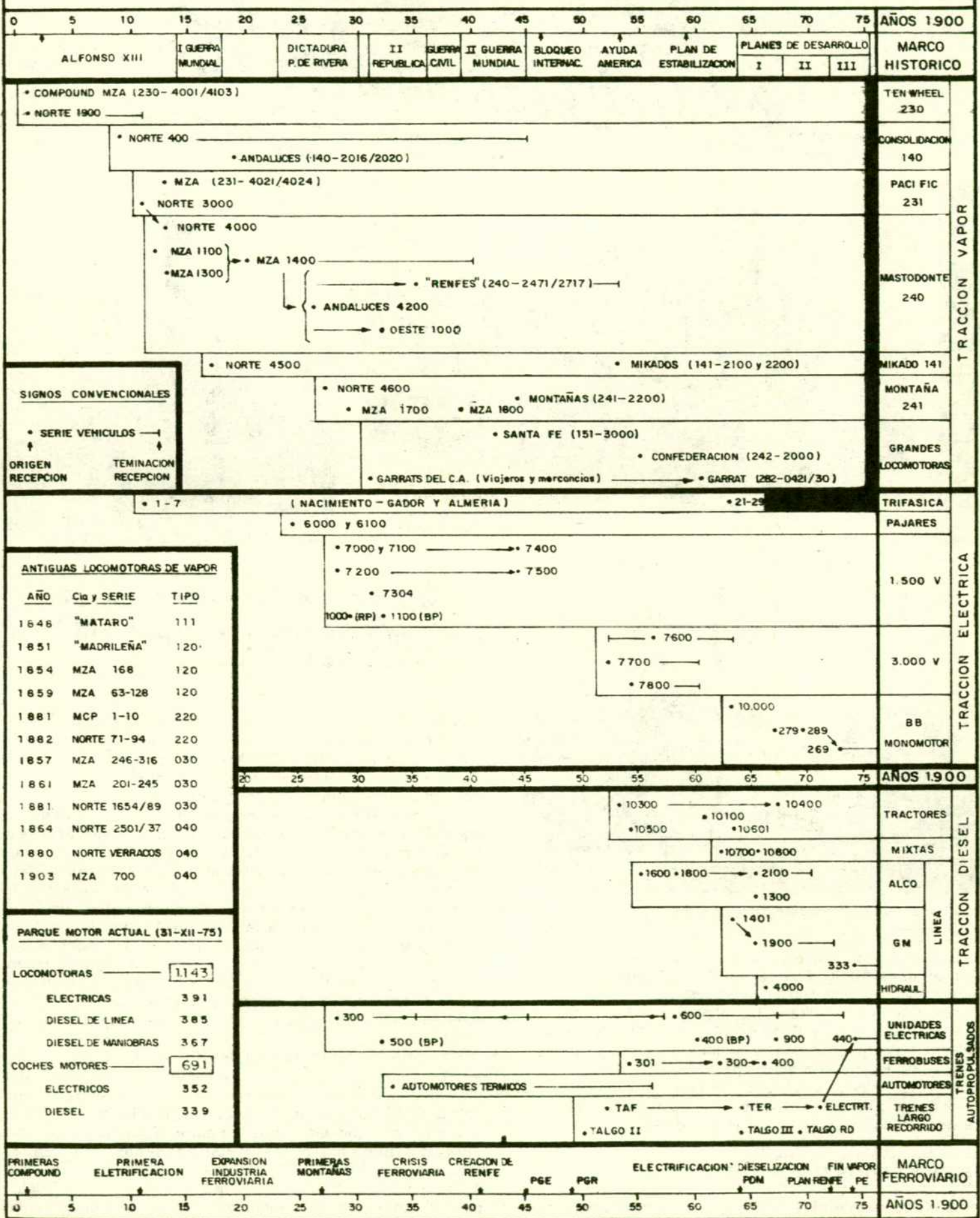
El siglo XX se inicia en los ferrocarriles españoles con la introducción de las locomotoras del tipo 230, en las principales com-

pañías. En primer lugar podemos citar las 103 locomotoras que empezó a adquirir MZA en 1901 para remolcar sus trenes expresos. Se trata de la serie 230-4001/4103 diseñada por la firma alemana Hanomag. Fueron las primeras locomotoras españolas dotadas de sistema Compound, con cuatro cilindros, dos de alta presión y dos de baja. Con este sistema, que se utilizaba ya mucho en aquellos años, se conseguía un ahorro notable en el gasto de combustible pero se complicaban los mecanismos de la locomotora. Sin embargo, en España no se aplicó mucho el sistema Compound en aras de la simplificación de las locomotoras. Dos locomotoras de esta serie fueron modificadas para introducir la caldera con vapor recalentado, por primera vez en MZA (1911).

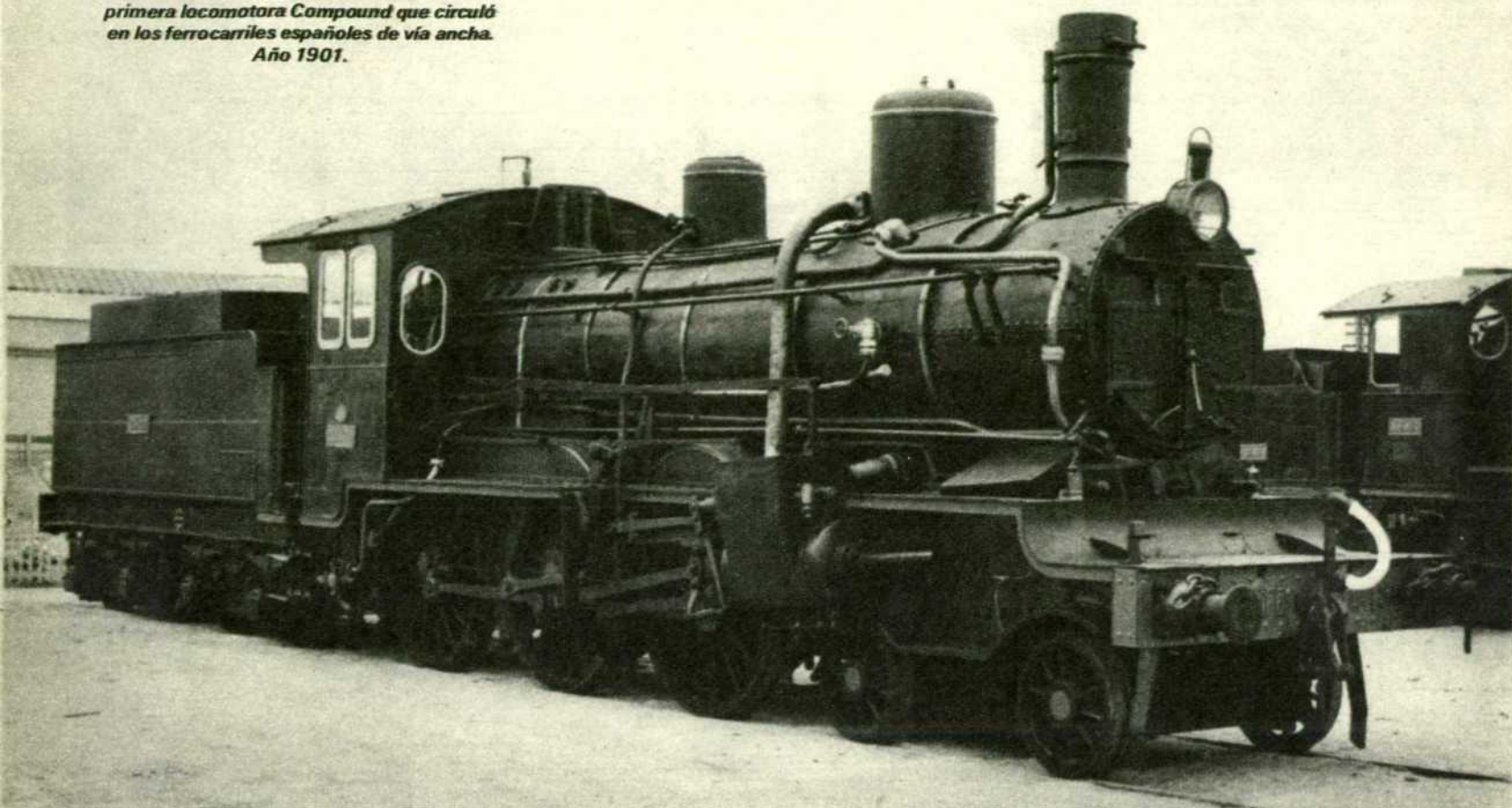
También los Andaluces adquirieron locomotoras Compound del tipo 230 para remolcar sus trenes rápidos. Las primeras locomotoras vinieron en 1902 y fueron fabricadas por la Sociedad Alsaciana. Años más tarde se encargaron locomotoras de este tipo a la industria nacional. En RENFE les fue asignada la serie 230-4111/4143.

Por su parte, la Compañía del Norte también recibió, entre 1901 y 1913, un conjunto de 118 locomotoras del tipo 230. Pero en este caso se trataba de locomotoras de simple expansión, con solo dos cilindros, con objeto de obtener una locomotora más sencilla y de mantenimiento más barato. El Norte les asignó la serie 1900 distinguiéndose las "1900 pequeñas" con ruedas de 1.560 mm. y las "1900 grandes" con ruedas mayores de 1.750 mm., para remolcar los trenes expresos. Fueron construidas por las firmas alemanas Hanomag y Borsig. En RENFE recibieron las numeraciones 230-2001/2058 y 230-2075/2134. Este último

EVOLUCION DE LA TRACCION EN ESPAÑA



Locomotora 230-4001, ex MZA 651. Fue la primera locomotora Compound que circuló en los ferrocarriles españoles de vía ancha. Año 1901.



lote de 60 locomotoras, adquirido a partir de 1909, tenía unas dimensiones generales muy similares a las famosas locomotoras P8 de Prusia, y disponen ya de recalentador.

Locomotoras 231

Al contrario de lo que sucedió en otros países europeos, las locomotoras Pacific, 231, se extendieron muy poco en España. En efecto, dadas las características de nuestras líneas, se prefería utilizar locomotoras de cuatro ejes acoplados, tales como los tipos 140 y 240. En 1911, el Norte recibe las primeras Pacific españolas, construidas por la Sociedad Alsaciana. Se trata de un pequeño lote de 16 locomotoras, en las que por primera vez esta Compañía utilizó el sistema Compound. En RENFE se las numeró con la serie 231-4001/4016 y en Norte con la serie 3000. Un año después, en 1912, el Norte empezaba a adquirir la serie 4000 con disposición de ejes 240 (RENFE 240-4001/4045) que tenía muchos elementos idénticos a los de la serie anterior y fue también suministrada por la Sociedad Alsaciana. Ambas series 3000 y 4000, se utilizaron para remolcar los trenes rápidos del Norte.

MZA adquirió en 1913, cuatro locomotoras Pacific basadas en las famosas S-3/5 de los Ferrocarriles del Estado de Baviera. En RENFE se les asignó la serie 231-4021/4024.

8. LA SERIE MAS NUMEROSA

Con la serie 400, 4400, 4700 y 4800 el Norte consiguió una locomotora universal, apta para todos los servicios. La disposición de los ejes 140, denominada Consolidación, permite desarrollar unos esfuerzos tractores importantes a causa de tener cuatro ejes acoplados. Por otro lado, su diámetro de rueda de 1.560 mm. ya permite alcanzar unas velocidades aceptables. Obsérvese que este diámetro es idéntico al de las "1900 pequeñas" del Norte y de las futuras Mikado del Norte y RENFE. Por otro lado, se trata de loco-

El tipo 240 fue utilizado principalmente por MZA y se introdujo en 1912.

motoras de simple expansión, igual que las de 1900 y de vapor recalentado.

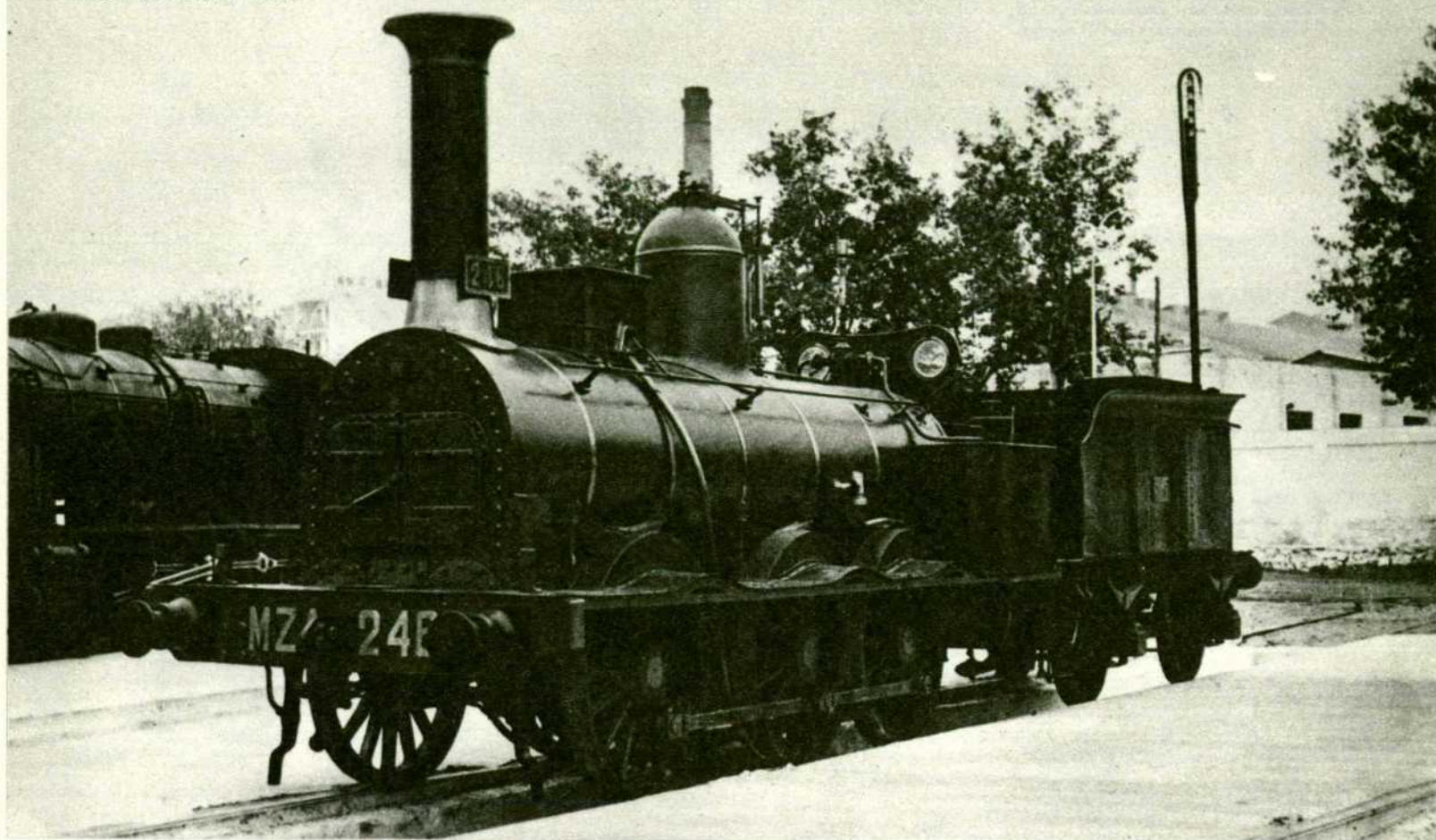
El proyecto de la locomotora fue realizado por la firma belga Saint Leonard y las primeras entregas se efectuaron en 1909. A la vista del éxito logrado, se cursaron nuevos pedidos a diversos constructores belgas y alemanes y a partir de 1924 todas las locomotoras se construyen en España (Babcock & Wilcox, Euskalduna, Naval y MTM). En 1943 se recibe la última locomotora de esta serie, que con 437 ejemplares ha sido la mayor de toda la historia de los ferrocarriles españoles. A excepción de algunas pocas locomotoras que proceden del Oeste o de otras compañías, todas fueron adquiridas por el Norte. En RENFE se les asignó la serie 140-2068/2504.

Por su lado, la Compañía de Andaluces disponía de varias series pequeñas de locomotoras 140, con aspecto claramente inglés. La serie más antigua, y origen de las posteriores, fue suministrada por North British en 1919. La numeración que le asignó RENFE fue 140-2016/2020 (Andaluces 451-455).

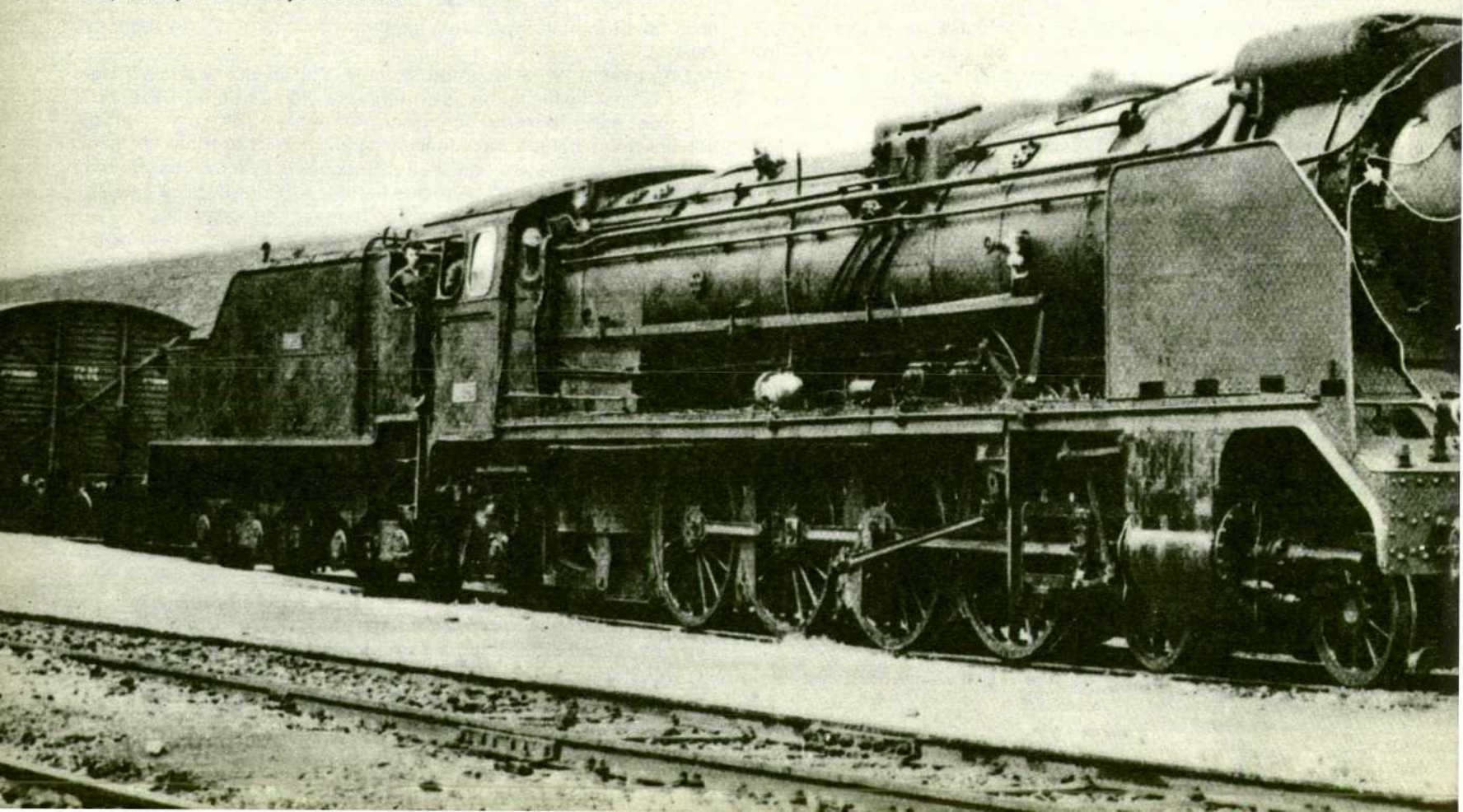
9. LAS MIKADOS

Las primeras Mikados (RENFE 141-2001/2052) fueron adquiridas a ALCO por el Norte en 1917 y se les asignó la serie 4500. La I Guerra Mundial hizo necesario acudir al mercado norteamericano para adquirir estas locomotoras, a causa de la difícil situación en que se encontraban los constructores europeos. El aspecto de esta serie es típicamente americano. La numeración RENFE fue 141-2001/2052.

Locomotora, MZA-246. La primera locomotora española que cumplió 100 años en servicio en 1957.



Locomotora Montaña, 241-2251. Fueron adquiridas por RENFE a partir de 1944.



Entre 1953 y 1960, RENFE adquirió un importante lote de Mikados compuesto por 242 locomotoras. Se trata de la mayor serie de locomotoras que ha adquirido RENFE hasta el momento presente. Las primeras 25 unidades, 141-2101/2125, fueron construidas por la firma inglesa North British Locomotives, ya que a causa de las dificultades que atravesaba nuestro país en aquellos años, la industria nacional no podía suministrar las locomotoras con la rapidez que RENFE necesitaba. Las restantes locomotoras fueron construidas por los cuatro grandes constructores de locomotoras de vapor: La Maquinista Terrestre y Marítima, Euskalduna, Babcock-Wilcox y Macosa, que recibieron de la citada firma inglesa elementos para las primeras 100 locomotoras nacionales. La potencia normal indicada es de 2.000 C.V. y el esfuerzo tractor de 14.790 Kg. El peso total de la locomotora y el tender en servicio es de 166,5 Tm. El diámetro de las ruedas motrices era de 1.560 mm., lo que hacía a estas locomotoras muy aptas para toda clase de servicios. Estas locomotoras han sido las últimas de vapor que han prestado servicio en RENFE, en 1975.

10. LAS LOCOMOTORAS 240

Las locomotoras de los tipos 240 y 140 han sido las más extendidas en España. En lo que respecta a las 240, denominadas Mastodonte, fueron utilizadas principalmente por MZA y en menor escala por Oeste y Andaluces. Norte utilizó pocas locomotoras 240, mostrando por el contrario una marcada tendencia hacia el tipo 140, como vimos antes. Las primeras 240 se introdujeron el año 1912, en MZA y al año siguiente en el Norte. Las del Norte son las Compound 4000, ya citadas arriba. En lo que respecta a las de MZA, fueron suministradas 120 unidades por Henschel y llegaron a RENFE con la numeración 240-2081/2200. Se considera a las locomotoras 240 como el tipo clásico español. Su proliferación se debe a que para desarrollar los esfuerzos tractores que eran necesarios, resultaba preciso disponer de 4 ejes acoplados, mientras que para soportar el peso de la locomotora había que prever normalmente otros dos ejes libres, estimándose que la disposición

La 1700 –tipo Montaña– fue la máquina más lograda de MZA.

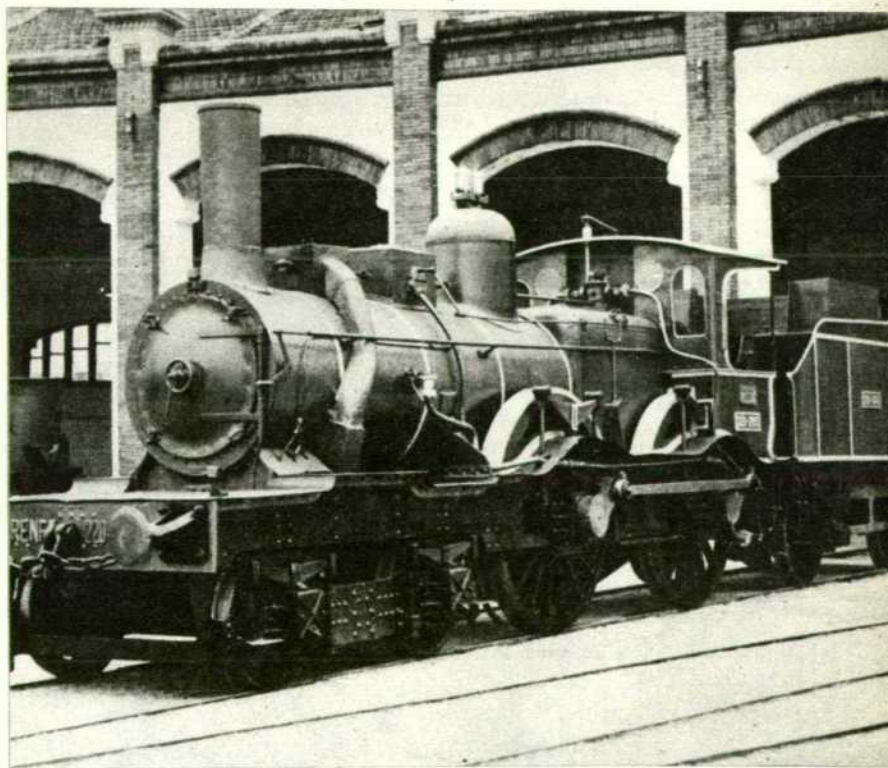
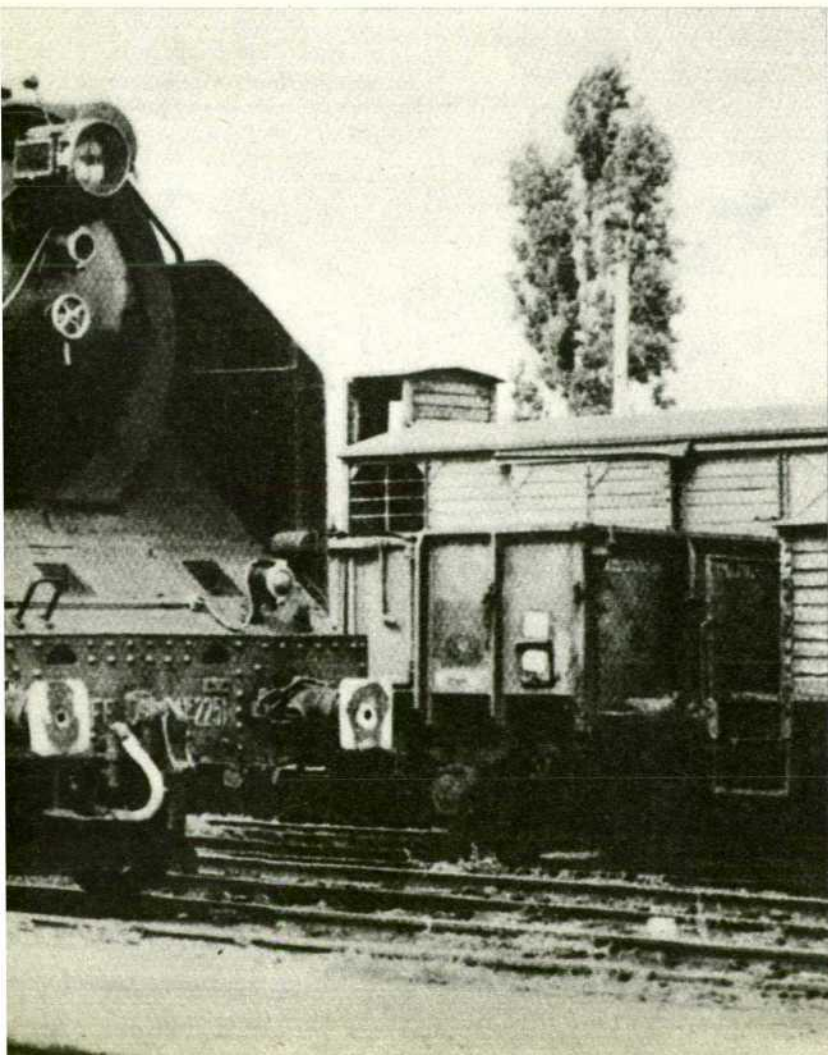
240 era mejor que la 141 para obtener una buena inscripción en curva. Sin embargo, puede pensarse que la locomotora ideal para España debía haber sido la 141 (Mikado) que a una buena inscripción en curva une una mejor estabilidad de marcha.

Las dificultades para adquirir locomotoras en Europa durante I Guerra Mundial, indujo el desarrollo de la industria nacional ferroviaria. De este modo, La Maquinista Terrestre y Marítima creó la serie 1400 de MZA en 1920, con la idea de constituir un modelo unificado nacional. Esta locomotora se diseñó tomando como base las 240-2081/2200 arriba citadas, y 33 locomotoras del año 1913 diseñadas por Hanomag (RENFE 240-4051/4058 y 4061/4085). Se construyeron así 185 locomotoras desde 1920 a 1940, y RENFE las numeró 240-2241/2425.

Cuando se creó RENFE, MTM estaba construyendo para MZA y Oeste unas locomotoras 240 idénticas a otras que había suministrado a Andaluces en 1935. Estas locomotoras derivaban de las 1400 de MZA y RENFE continuó su adquisición hasta completar en 1953 un importante lote de 247 locomotoras. Esta serie, 240-2471/2717, se conocía con el nombre de "las RENFE" y se dedicaban especialmente a servicios de mercancías porque resultaban perjudiciales para la vía a velocidades elevadas. A este respecto puede destacarse la gran distancia existente entre el tercer y cuarto eje acoplado, que era de 2.500 mm.

11. LAS MONTAÑAS

Las primeras locomotoras 241, Montaña, fueron entregadas al Norte en 1925, por la firma alemana Hanomag. Norte les asignó la serie 4600. Fue la primera serie de Montañas que circularon en



*Serie 1-10 del F.C. Madrid a
Cáceres y Portugal.
Año 1881.*

Las Santa Fe han sido las únicas locomotoras de cinco ejes acoplados que ha tenido Renfe.

Europa. Se trata de locomotoras Compound, con cuatro cilindros y, desde luego, con vapor recalentado. Con ellas, el Norte podía remolcar los trenes entre Madrid y Miranda de Ebro, a pesar de lo variado del perfil de esta línea. El aspecto exterior de estas locomotoras resultaba característico por la forma de sus pantallas levantahumos y lo sobresaliente de su testero delantero con objeto de aumentar la longitud de la locomotora para no sobrepasar el peso por metro lineal impuesto por el Norte. Más adelante, RENFE construyó locomotoras de este tipo, alcanzándose un total de 94 unidades, numeradas 241-4001/4094. En España fueron construidas por Babcock & Wilcox y otras firmas.

Por su lado, MZA construyó dos tipos de Montañas. El primero fue la serie 1700 construido por MTM entre 1927 y 1931 con un total de 95 locomotoras. Eran de simple expansión con solo dos cilindros, en contra de las normas de la época, aplicadas en el caso de las Montaña del Norte. Por ello, resultaron unas locomotoras de gran sencillez y robustas, pasando por ser la locomotora más lograda de MZA. Inicialmente prestaban servicio en la línea Madrid-Barcelona. En RENFE recibieron la numeración 241-2001/2095.

El otro tipo de Montañas de MZA fueron las 1800 (240-2101/2110), que se caracterizan por ser las únicas locomotoras de vapor carenadas de España. Su timbre de 20 Kg./cm² fue el mayor utilizado en nuestras locomotoras. Sólo se construyeron 10 ejemplares, que nuestra Guerra Civil impidió terminar hasta 1939.

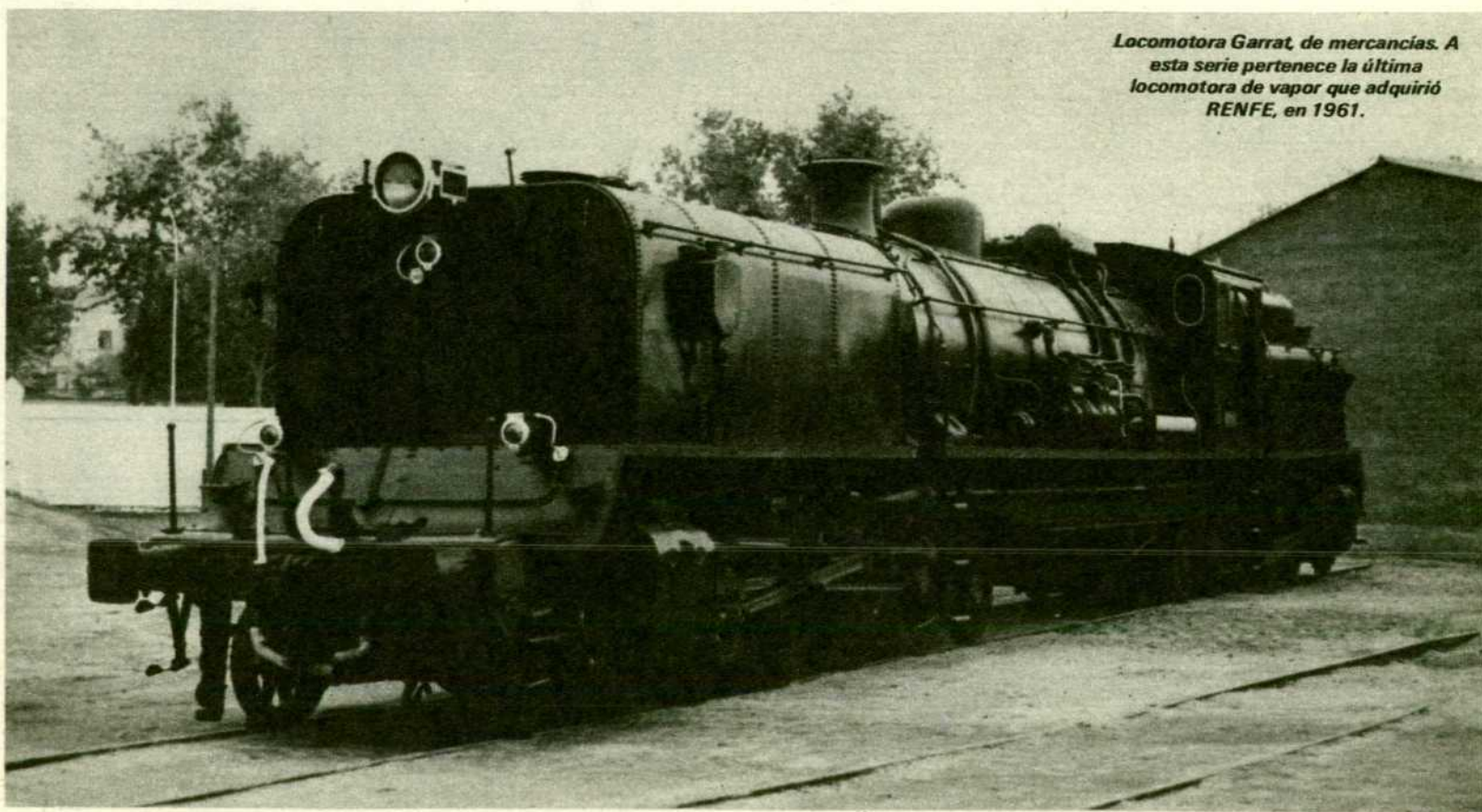
Ya constituida RENFE, se encargó la nueva serie 241-2201/2257. Estas 57 Montañas se entregaron entre 1944 y 1953 por MTM. Remolcaron los trenes expresos que partían de Madrid-Atocha hasta su electrificación y dieselización. Su potencia normal

indicada era de 2.700 C.V., el diámetro de ruedas 1.750 mm. y el peso total en servicio incluido el tender, ascendía a 204 Tm. El peso por eje acoplado era de 21 Tm. Toda la serie fue fuelizada.

12. LA CULMINACION DEL VAPOR

Como culminación de la tracción vapor en España se pueden citar las locomotoras Santa Fe (151-3101/3122) para trenes de mercancías y las Confederación (242-2001/10) para trenes expresos. Ambas series son cortas, 22 y 10 locomotoras respectivamente, pero tienen un significado especial. Todas fueron diseñadas y construidas por MTM, en 1942 las Santa Fe y en 1955 las Confederación.

Las Santa Fe son las únicas locomotoras de cinco ejes acoplados que ha tenido RENFE. Parece lógico pensar que este tipo debía haberse extendido más en España a causa de nuestras rampas, pero su mayor dificultad de inscripción en curva y las limitaciones impuestas por la resistencia de los ganchos de tracción, impidieron su aplicación en mayor escala. Estas locomotoras tenían tres cilindros iguales y simple expansión. Su caldera se utilizó posteriormente para las Confederación y las Montañas de RENFE. Estas locomotoras se utilizaron en la rampa de Torre-Brañuelas hasta su electrificación. En las pruebas oficiales remolcó en dicha rampa (20 milésimas) un tren de 510 Tm. a la velocidad media de 34,4 Km./h. Las locomotoras Santa Fe, con un peso total de 213 Tm., incluido el tender, han sido las locomotoras más pesadas de los ferrocarriles españoles.



Locomotora Garrat, de mercancías. A esta serie pertenece la última locomotora de vapor que adquirió RENFE, en 1961.

La marca de velocidad en tracción vapor fue conseguida por la Confederación que alcanzó en pruebas 140 kms./hora.

Las Confederación son locomotoras de velocidad para trenes expresos. En pruebas alcanzaron los 140 Km./h., que constituye el récord de velocidad de la tracción vapor en los ferrocarriles españoles. Obsérvese que la Confederación y la Santa Fe tienen igual potencia indicada, 2.700 C.V., pero la primera con una rueda de gran diámetro (1.900 mm.) desarrolla un esfuerzo tractor de sólo 16.200 Kg. mientras que la segunda alcanza los 25.000 Kg., gracias a una rueda notablemente inferior (1.560 mm.). Las Confederación prestaron servicio en los tramos no electrificados de la línea Madrid-Irún. Estas locomotoras destacan por su bello y armonioso aspecto exterior, realizado por las pantallas levantahumos de típico estilo germánico.

El mayor esplendor de la tracción vapor en España se consigue en la década de los años 50. El año 1954 se alcanza la máxima dotación del parque de locomotoras de vapor con casi 350 unidades. Pero a partir de entonces, el gran impulso dado a las electrificaciones y, posteriormente, en la década de los 60, a la dieselización, marcó el rápido declive del vapor, especialmente entre 1965 y 1970, para finalizar totalmente en 1975.

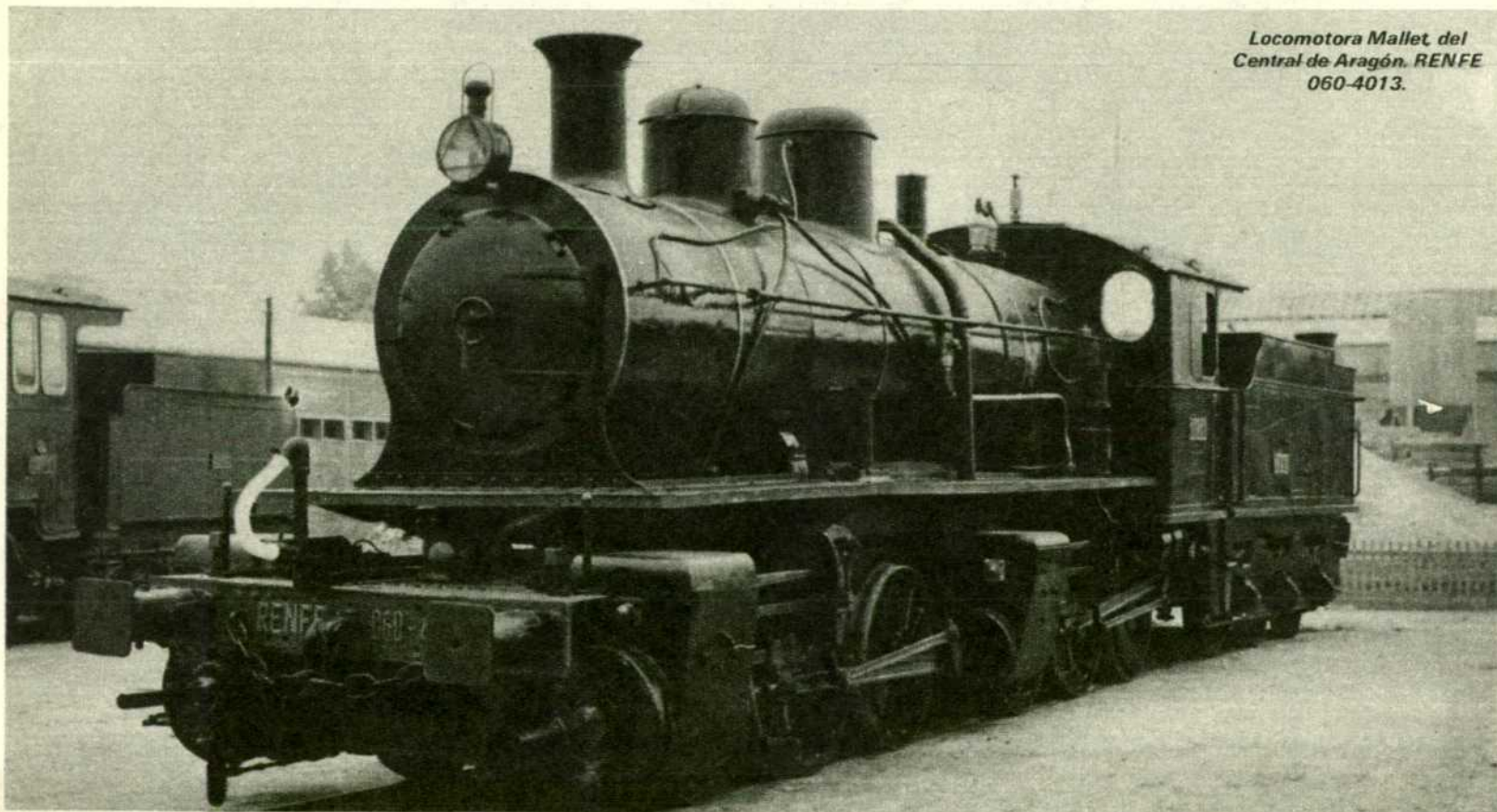
Finalmente cabe señalar que a partir de 1953 se inició la fuelización de las series más potentes y modernas del parque de vapor de RENFE. Esta operación alcanzó a un total de 694 locomotoras. La tracción vapor-carbón finalizó totalmente en 1968.

13. LAS LOCOMOTORAS ARTICULADAS

Mención aparte merecen las locomotoras de vapor articuladas, que fueron utilizadas por algunas Compañías españolas, especial-

mente el Central de Aragón. En 1906, el CA empieza la adquisición de una serie de 14 locomotoras Mallet (060-4001/4014), diseñadas por la firma suiza Winterthur. El sistema Mallet utiliza la doble expansión (Compoud) y consiste en disponer los ejes acoplados en dos grupos. El grupo trasero está montado en el bastidor de la locomotora y está accionado por los cilindros de alta presión. El grupo delantero se sitúa en un carretón giratorio y se mueve por los cilindros de baja presión. De esta forma, la rótula de alimentación de los cilindros del carretón giratorio está sometida sólo a la baja presión. Sin embargo, el sistema Mallet tiene tendencia a producir patinajes.

Más tarde, en 1931, el CA adquiere simultáneamente dos series diferentes de locomotoras Garrat, una para viajeros (462-0401/406) y otra para mercancías (282-0401/0406). En la práctica se puede considerar que se trata respectivamente de dos locomotoras Pacific o Mikado con una caldera común. En efecto, la caldera apoya por sus extremos sobre dos carretones giratorios en los que se encuentran los cilindros y depósitos de combustibles y agua. Las locomotoras son de simple expansión, con cuatro cilindros, dos en cada carretón. Bien podríamos comparar a las locomotoras Garrat con las modernas locomotoras eléctricas y diesel-eléctricas de bogies. Son locomotoras para líneas difíciles y sinuosas, a causa de su buena inscripción en curva, poco peso por eje y posibilidad de instalar mucha potencia. Las dos series fueron construidas en España: Euskalduna la de viajeros y Balcock & Wilcox la de mercancías. Posteriormente, RENFE adquirió 10 locomotoras más de la serie de mercancías (282-0421/0430). La locomotora 282-0430 fue la última locomotora de vapor que se construyó en España. Se entregó a RENFE en 1961.

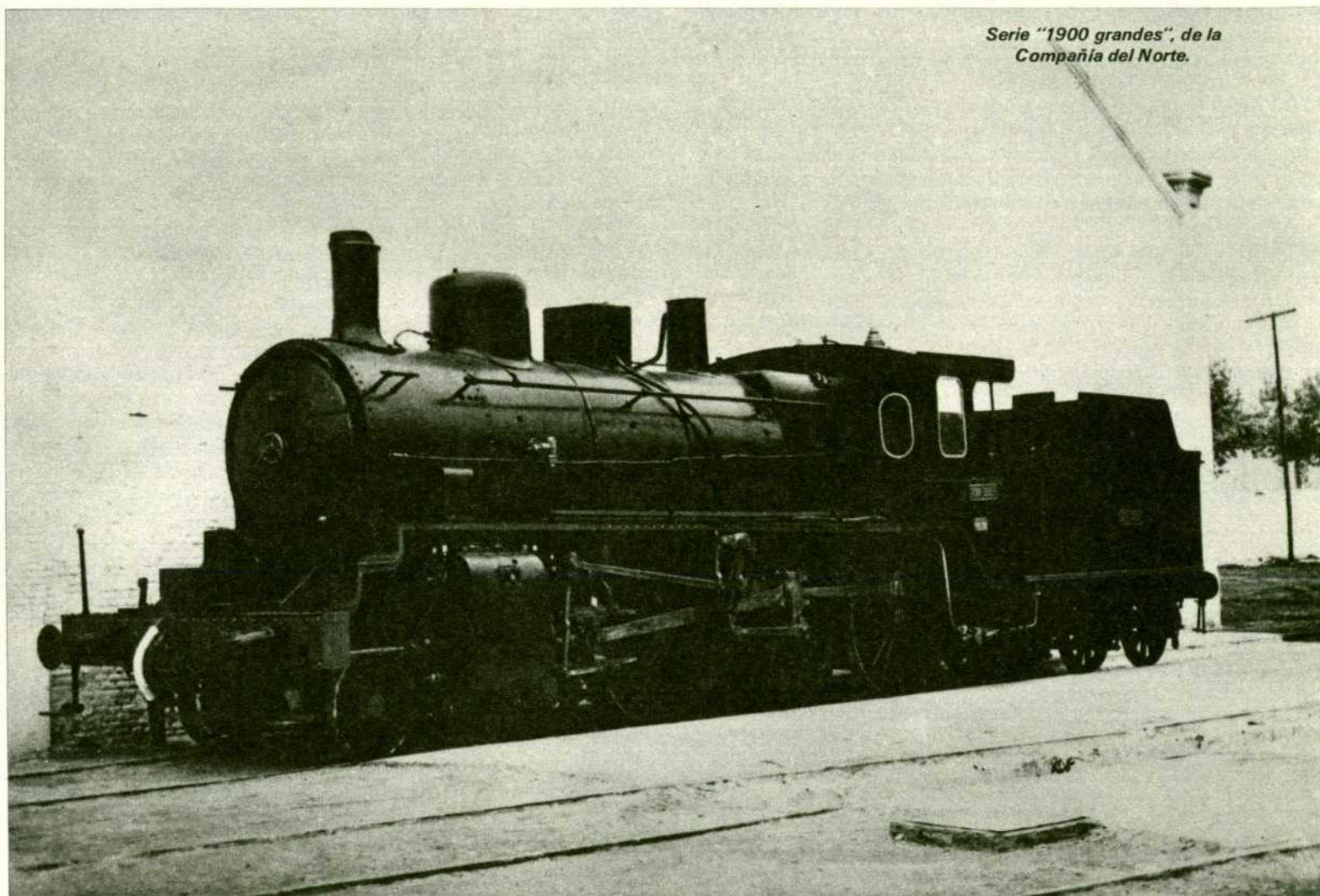


Locomotora Mallet del Central de Aragón. RENFE 060-4013.

En 1954 se alcanzó la máxima dotación del parque de locomotoras de vapor con casi 3.500 unidades.

Las primeras locomotoras de gran potencia construidas en España correspondieron a la serie 1400 MZA.

La industria nacional construyó un total de 1.600 locomotoras de vapor de vía ancha.



Serie "1900 grandes", de la Compañía del Norte.

14. LA CONSTRUCCION DE LOCOMOTORAS DE VAPOR

Hasta 1920 casi la totalidad de las locomotoras que circulaban en España habían sido importadas de diversos países europeos (Inglaterra, Francia, Alemania y Bélgica, fundamentalmente) y de Estados Unidos. Esta situación se había originado por el retraso de nuestra tecnología e industria, así como la existencia de la franquicia arancelaria. Al comienzo de nuestros ferrocarriles, esta franquicia fue total, pero después se fue reduciendo hasta eliminarse con la Ley de Aranceles de 1906. Esta circunstancia, unida a la dificultad de suministros originados por la I Guerra Mundial (1914/18), impulsó decisivamente el desarrollo de la industria nacional.

El principal constructor nacional de locomotoras de vapor fue La Maquinista Terrestre y Marítima, que entregó su primera locomotora en 1884. Las primeras locomotoras de gran potencia construidas por MTM fueron las de la serie 1400 de

MZA, tipo 240, en 1920. Esta empresa llegó a diseñar y construir locomotoras netamente españolas, tal como las Santa Fe, Montañas y Confederación, que marcaron un momento de esplendor en nuestra industria ferroviaria.

Además de MTM, podemos citar a Babcock & Wilcox, Euskalduna y Macosa entre los principales constructores españoles de locomotoras de vapor. Se puede estimar que la industria nacional ha construido un total de unas 1.600 locomotoras de vía ancha. Casi la mitad de ellas lo fue en la década de los años 20. En los años 40 y 50 se construyeron del orden de 350 locomotoras en cada década. Estas 1.600 locomotoras nacionales, unidas a unas 2.800 importadas del extranjero, suponen un total de 4.400 locomotoras de vapor que han sido suministradas a nuestros ferrocarriles a lo largo de su historia.

J.A.M.

(Fotos del autor)