

LA ELECTRIFICACIÓN MADRID - ÁVILA Y VILLALBA - SEGOVIA

Por ANTONIO ANGULO y JAIME BADILLO, Ingenieros de Caminos.

Estando próxima a inaugurarse una parte de la importante electrificación que se indica en el título del presente artículo, ha de ser de interés para nuestros lectores el conocer la gestación y las vicisitudes por que ha pasado este asunto, que servirá de preparación para la lectura de otros artículos próximos, en los que se recogerán diversas particularidades técnicas del mismo.

Generalidades.

La llamada "línea general" de la antigua Compañía de los Caminos de Hierro del Norte de España, parte de Madrid hacia la frontera francesa de Irún. Se encuentra electrificada desde el año 1929, en su último trozo Alsasua-Irún. La primera parte de su trazado, desde Madrid hasta Medina del Campo, presenta un perfil difícil, debido a las fuertes pendientes que necesita para pasar la divisoria Tajo-Duero, a través de la Cordillera Carpetana. También en este trozo, montañoso, los radios de las curvas son pequeños, lo que aumenta la resistencia al avance del material móvil, con la consiguiente dificultad de explotación.

Lo mismo ocurre al trozo Villalba-Medina del Campo, por Segovia, construido con una sola vía.

Con objeto de apreciar las dificultades del trazado, en la figura 2.^a se detallan las pendientes máxima y media que existen entre cada dos estaciones consecutivas del trozo Madrid-Medina.

Lo mismo se expone en la figura 3.^a, para la línea de Villalba a Medina, por Segovia.

Existe, pues, una dificultad real, importante, para el paso de los trenes desde Madrid a Medina del Campo, que exige máquinas potentes, frecuentes dobles tracciones, y, a pesar de todo, las velocidades de subida son pequeñas y el desgaste y la conservación del material motor son también de importancia.

Un primer paso en la solución de la explotación de estos perfiles, es la electrificación de los trozos Madrid-Ávila y Villalba-Segovia.

Por la línea general, la electrificación solamente hasta Ávila, abarca la parte más dura del perfil, y en Ávila es fácil establecer la reserva suficiente de máquinas de vapor para que el cambio de tracción se haga sin dificultad mayor.

No ocurre lo mismo con la línea de Segovia, pues electrificando hasta esta ciudad, si bien es verdad que se consigue cruzar la divisoria, queda para explotar con vapor una rampa muy fuerte entre Hontanares y Segovia, que obliga al empleo de dobles tracciones y se consiguen velocidades muy escasas. No se ha pre-

visto la electrificación hasta Hontanares, por la dificultad de establecer el cambio de tracción en una estación de tan poca importancia.

Hay, además, otra dificultad de explotación de esta línea, que radica en la misma estación de Segovia, pues en ese punto la vía termina formando lo que, en el argot ferroviario, se denomina una "topera".

En la figura 1.^a se ve la disposición de este trozo de línea, así como el "triángulo" que permite a los trenes ir de Villalba a Medina sin pasar por la estación de Segovia.

El problema del trozo Segovia-Hontanares se aliviaría electrificándolo, y en tal sentido se piensa como primera solución.

Independiente de la electrificación, hay una solución que resuelve totalmente este problema. Consiste en hacer una prolongación efectiva de la vía Villalba-Segovia, de modo que empalme cerca de Hontanares con la vía actual. En la figura 1.^a se indica este trazado, con línea discontinua. La adopción de esta solución, que ha sido sugerida por el Ingeniero de Caminos D. Carlos Alcón, evitaría la fuerte pendiente máxima que existe entre Segovia y Hontanares, pues todo este trozo tendría una pendiente uniforme del 9 por 100 aproximadamente. Además, se evitan los inconvenientes inherentes a la existencia de la "topera".

Insistimos, por tanto, en que la electrificación Madrid-Ávila y Villalba-Segovia resuelve, con su mayor rapidez y facilidad de explotación, el paso de la Cordillera Carpetana, entre ambas mesetas, de gran importancia, pues hay que situar los trenes hasta altitudes de 1 358 m. sobre el nivel del mar, cual es la de la estación de La Cañada.

Otro fin de la electrificación es la captación y aumento del tráfico de cercanías.

Actualmente, el tráfico de cercanías se compone, principalmente, de excursionistas que se desplazan a la Sierra de Guadarrama, en donde practican deportes de nieve en invierno, y en verano se disfrutan agradables temperaturas y paisaje. Este tráfico es, efectivamente, importante, pero sólo tiene lugar los días festivos y sus inmediatos.

La carretera de La Coruña, la de Las Rozas a El Escorial y la de Villalba a Segovia, por el puerto de Navacerrada, conservadas cuidadosamente y con agradables perspectivas, atraen a los viajeros de cercanías hacia los servicios de autobuses, haciendo que, en circunstancias normales, sea importante la cantidad de autobuses que circulan en estos trayectos, además de los vehículos particulares.

Gracias a la electrificación, gran parte de este tráfico utilizará el ferrocarril, con sus rápidas "unidades de tren" o "automotores eléctricos", establecidos con pequeños intervalos de tiempo.

Sobre esto, habrá otro tipo de tráfico creado a la sombra de la electrificación, y que es clásico de las inmediaciones de las grandes ciudades, formado por personas que viven en los pueblecitos próximos, y que atienden a sus obligaciones en la gran ciudad merced al rápido y frecuente transporte facilitado por las unidades de tren.

En Madrid, teniendo electrificadas las líneas de la Sierra, ha de incrementarse mucho este modo de vivir, en atención a lo sano y agradable de su región.

En resumen, dos son los fines concretos de la electrificación citada: poder remolcar eléctricamente hasta Ávila y Segovia los trenes de largo recorrido, facilitando el paso de la Sierra, y aprovechar el tráfico de cercanías, que se extenderá, hasta Navalperal, por la línea de Ávila, y San Rafael, por la de Segovia, y cuyos centros principales son El Escorial y Cercedilla, respectivamente.

Descripción general.

Son tres los puntos de entrega de energía eléctrica, a saber:

Ávila, suministrada por "Saltos del Alberche"; Otero, suministrada por "Saltos del Duero"; Madrid, suministrada mancomunadamente por ambas empresas y, además, la Hidroeléctrica Española y la Unión Eléctrica Madrileña.

En dichos puntos se recibe la energía en forma de corriente alterna, trifásica, a 46 000 voltios y 50 p. p. s. Esta energía se distribuye, a lo largo de la vía,

desde Madrid a Ávila y Segovia, por medio de una línea trifásica, que, por analogía de su planta con la letra Y, se la denomina "Línea en Y".

La energía transportada por esta línea se recoge en 11 subestaciones, situadas: siete en la línea de Ávila (Madrid, Las Matas, Las Zorreras, Robledo, Las Navas, Navalgrande y Ávila), y cuatro en la de Segovia (Collado Mediano, Tablada, Otero y Segovia).

Las subestaciones convierten la energía citada, en corriente continua, a 1 500 voltios. Esta operación se realiza mediante transformadores y grupos de dos conmutatrices exafásicas, acopladas en serie, o sea, que cada una es de 750 voltios en continua. Cada subestación tiene dos grupos, estando previsto sitio para el tercero.

La corriente continua, a 1 500 voltios, se lanza a la línea de contacto, situada sobre la vía, y constituida por conductores de cobre duro, colgados mediante péndolas, de un cable sustentador, también de cobre. En algunos trozos existen alimentadores de cobre con objeto de disminuir la caída de tensión.

El material motor está constituido por tres grupos distintos:

12 locomotoras de gran velocidad, para trenes de viajeros. Serie, 7 500, y tipo, 2-3 A = 3 A - 2.

24 locomotoras de pequeña velocidad, para trenes de mercancías. Serie, 7 400, y tipo, 3 A = 3 A.

30 automotores eléctricos o "unidades de tren".

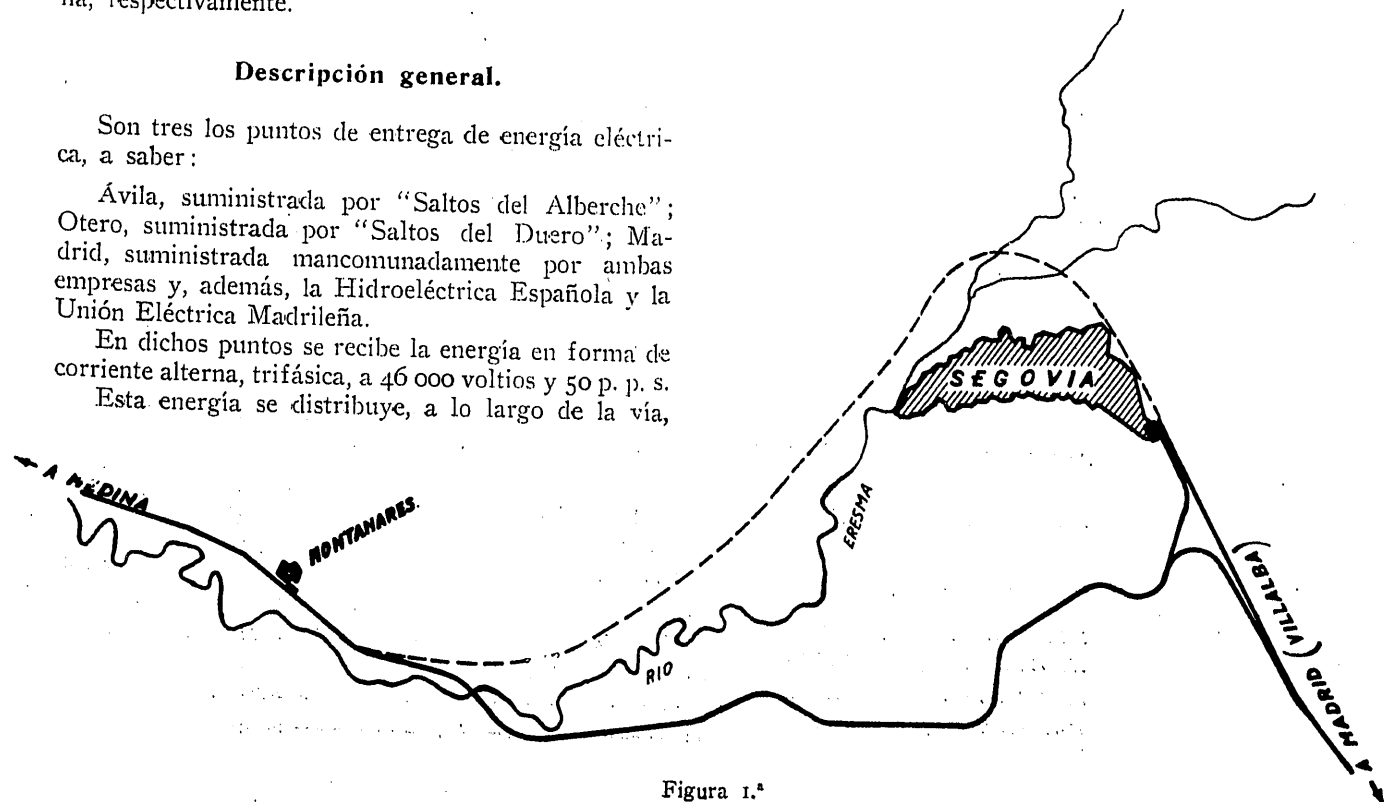
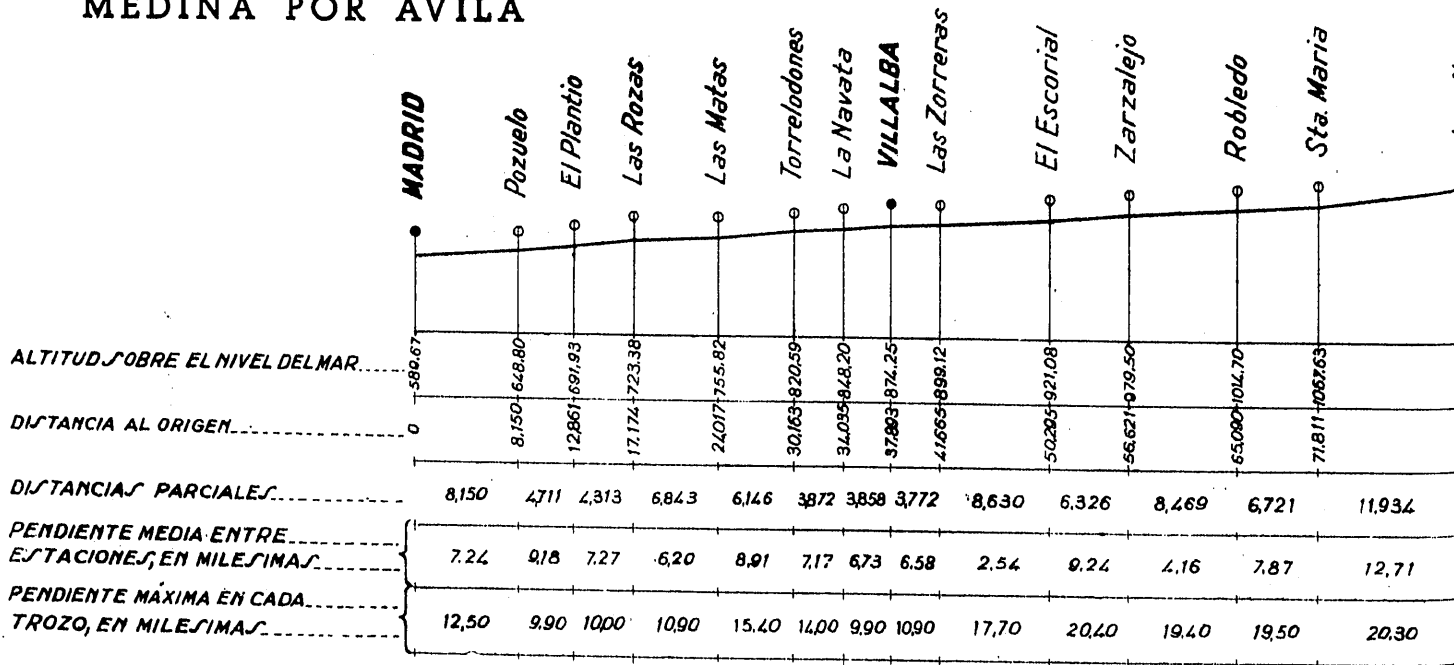
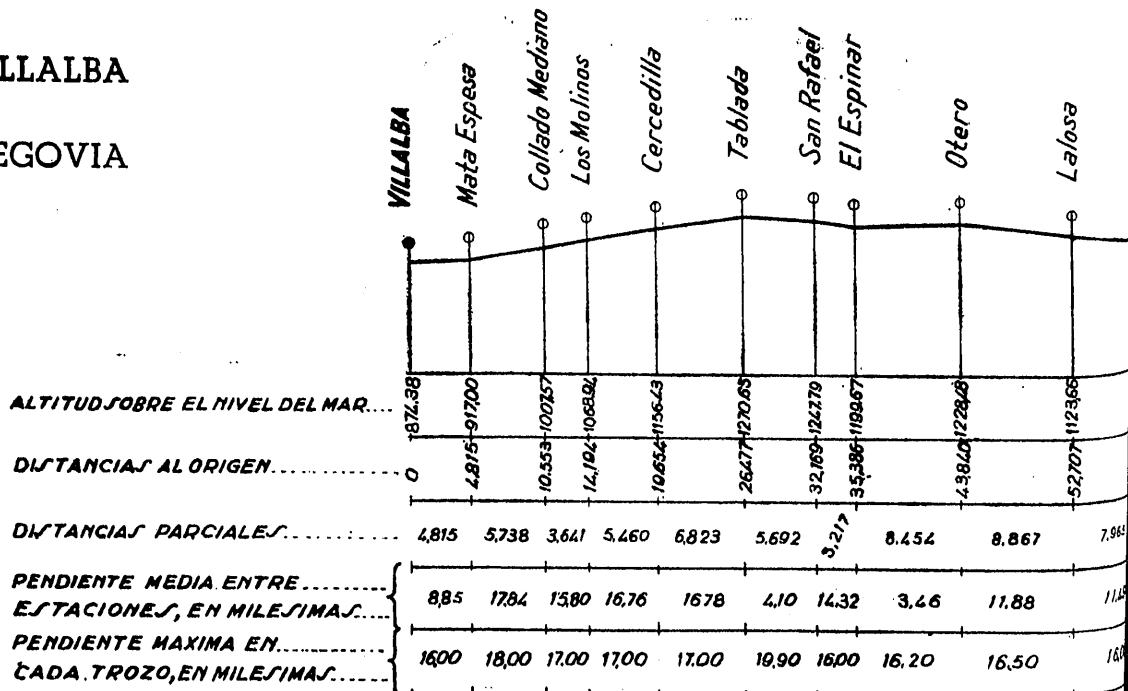


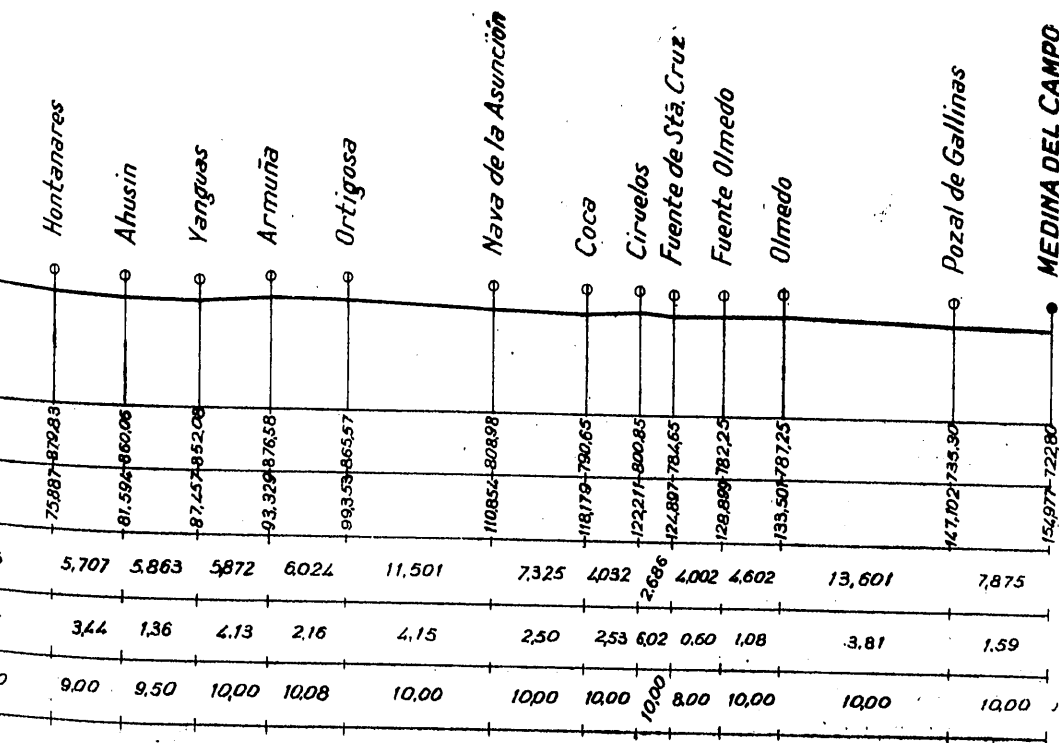
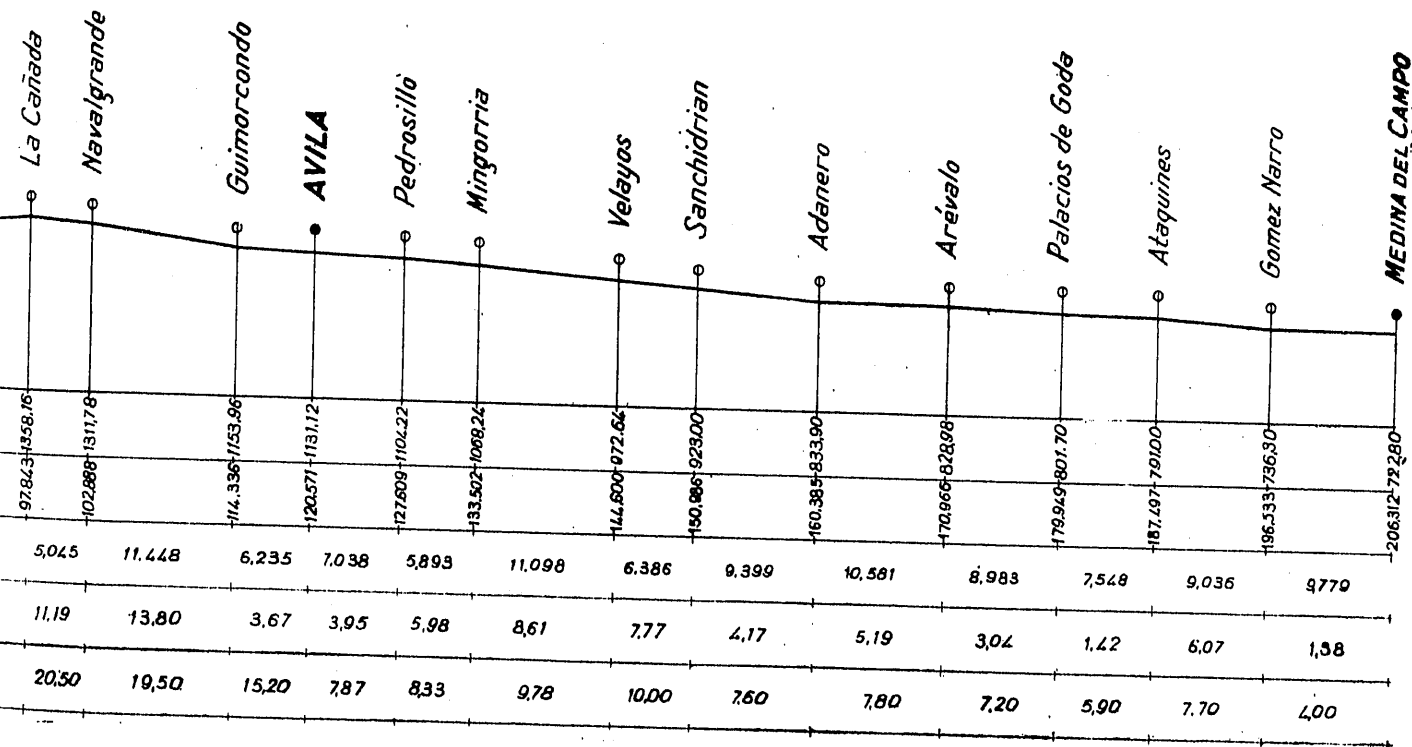
Figura 1.ª

PERFIL DE MADRID A MEDINA POR ÁVILA



PERFIL DE VILLALBA A MEDINA POR SEGOVIA





El retorno de la corriente a las subestaciones se hace por los carriles, estableciendo su continuidad eléctrica mediante conexiones flexibles, soldadas a los extremos de los carriles que permiten el paso de la corriente y no impiden el libre juego de las dilataciones de los carriles.

En el trozo Madrid-Escorial, provisto de la instalación eléctrica de señalización "block-system", alimentada con corriente alterna, se hace necesaria la existencia de juntas inductivas, con una reactancia importante, situadas en los extremos de cada cantón del "block", que permiten el paso de la corriente de retorno sin afectar al funcionamiento de las señales.

Antecedentes y vicisitudes.

Los primeros pasos sobre este proyecto se dieron por la entonces Compañía del Norte, en el año 1929,

abono de la misma lo efectuaba la Comisaría del Estado en la referida Compañía; a tal fin, el Estado autorizó un crédito de 80 millones de pesetas.

La guerra paralizó las obras de la electrificación, habiendo sufrido la Compañía del Norte la expoliación de gran parte del material que tenía acopiado en la zona a electrificar; efectivamente, más de 1 078 toneladas de cobre desaparecieron, así como gran cantidad de ménsulas y otros accesorios de la línea de contacto.

Posteriormente, tras el final victorioso de la gue-



Figura 4.ª

ascendiendo su presupuesto a 62,5 millones de pesetas. Tras diversas modificaciones, el considerado como definitivo fué presentado por dicha Compañía el 16 de febrero de 1933, a la Comisaría del Estado, y fué aprobado por Orden ministerial de 7 de abril de 1933. El Consejo Superior de Ferrocarriles autorizó, el 28 de abril de 1933, a que la Compañía del Norte llevase a efecto las obras y adquisición de material, con un presupuesto de 77 994 000 pesetas.

Los contratos con los suministradores fueron firmados por la Compañía del Norte, con el visto bueno de la Comisaría del Estado, en el año 1935, después de diversas anulaciones y rectificaciones.

La dirección de la obra la llevaba el Norte, y el

rra, y con objeto de realizar las obras, se celebró una entrevista con todos los contratistas para estudiar la situación general de los contratos. Dada la situación económica española, el valor real de las obras y suministros era superior a los precios señalados en dichos contratos, creándose una situación verdaderamente difícil.

El Estado, ante este problema de carácter general, autorizó un aumento del 13 por 100, por Decreto del 26 de octubre de 1939, y posteriormente, otro del 17,5 por 100, por Ley del 30 de julio de 1940, que resultaban insuficientes para las obras de la electrificación, por lo que fué admitida la oferta hecha por la Dirección del Norte (a cuyo frente, en aquella fecha, estaba D. Javier Marquina), de que dicha entidad pagara por su cuenta la diferencia entre el coste real y lo abonado por el Estado.

En resumen: la parte que el Estado ha tomado a su cargo directamente, podemos calcularla teniendo en cuenta que los contratos ascendían a casi 86 millones de pesetas; que en marzo de 1943, se aprobó el proyecto de línea en "Y", de interconexión de las subestaciones, por un presupuesto de casi 6 millones de pesetas; que el aumento por pérdida de cobre asciende a unos 9 millones; que los aumentos citados del 13 y 17,5 por 100, suman unos 15 millones, y que el aumento por variación en la cotización de la peseta oro, correspondiente a los pagos de los elementos que se han importado del extranjero, asciende a unos 11 millones de pesetas, resultando necesitarse para estas obras, 127,8 millones de pesetas.

Por otra parte, se encuentran también en ejecución obras complementarias de envergadura, tales como la renovación de parte de la vía general, la modificación de vías en Las Rozas, Las Matas, Torrelodones, Ávila, etc.; la conversión, en apartaderos, de los apeaderos de Mataespesa, Los Molinos, El Planío, etc., para las que se precisan 24,5 millones de pesetas; estas obras vienen motivadas por el aumento de tráfico previsible con la electrificación, así como

por las mayores velocidades que se alcanzan con dicho sistema de tracción.

En resumen, y a reserva de algunas modificaciones que surgirán por estar en tramitación otras obras complementarias y subidas de precios ocasionadas por las nuevas disposiciones sociales del Ministerio del Trabajo, tramitación global con carácter de reformado del proyecto, en el momento actual, el presupuesto a cargo del Estado asciende a 154 746 906,21 pesetas, ampliación que ha sido aprobada por Ley del 13 de diciembre del pasado año.

Hemos detallado, ligeramente, las vicisitudes económicas, con idea de resaltar que han sido la preocupación constante de los organismos de Obras Públicas, en particular de la División Inspector de la RENFE.

Paralelamente a estas dificultades de tipo económico, existen otras muchas, de todo orden, que van siendo vencidas por la eficacia del Servicio de Electrificación creado por la RENFE, acertadamente dirigido por el Ingeniero del I. C. A. I., Sr. Jusa, y a la ayuda prestada por la Dirección de la Red, en particular la del Subdirector, Sr. Viani. Algunas de estas dificultades se refieren a la adquisición de materiales, que han sido superadas, en gran parte, merced a la ayuda prestada por la Comisaría de Material Ferroviario, organismo dependiente de la Presidencia del Gobierno.

No queremos terminar sin destacar el esfuerzo efectuado por las distintas Empresas contratistas, que van consiguiendo llevar a cabo su cometido dentro de las dificultades actuales.