

LA ELECTRIFICACIÓN MADRID-ÁVILA Y VILLALBA-SEGOVIA

Por ANTONIO ANGULO, Ingeniero de Caminos.

Termina, en este cuarto artículo, la descripción general de la línea de contacto de la electrificación citada, haciendo una somera descripción de accesorios y detalles de la misma.

IV. - LÍNEA AÉREA DE CONTACTO

Seccionamientos.

Las líneas de contacto de vía general, hemos visto que son independientes entre sí, tanto mecánica como eléctricamente, y también deben serlo de las líneas de contacto de las estaciones.

Por ello se precisan disposiciones que permitan la circulación normal del material motor, captando corriente de la línea, y que ésta presente una solución de continuidad en lo que a alimentación se refiere.

El medio más perfecto de obtener los seccionamientos consiste en establecer las dos líneas de contacto que alimentan una misma vía, no a tope, sino con cierta longitud común, a modo de solape. En planta, debe existir cierta separación, que actúa como aislante de ambas líneas. Por ello, en el léxico ferroviario es corriente denominar a estas disposiciones

“seccionamientos de lámina de aire”, pues es éste el aislante.

Este tipo de seccionamientos da magníficos resultados, pues el material motor puede circular por ellos a gran velocidad.

En la figura 22 se detalla el seccionamiento de entrada de una vía general en una estación. La misma vía se representa llena o de trazos, según su alimentación.

Puede apreciarse claramente en el alzado cómo en sus partes extremas se levanta la línea de contacto suavemente, para que los pantógrafos no tengan ningún punto duro en la línea.

Estos seccionamientos, cuyo excelente funcionamiento hemos indicado, presentan dos inconvenientes: complicación y amplitud del conjunto del seccionamiento.

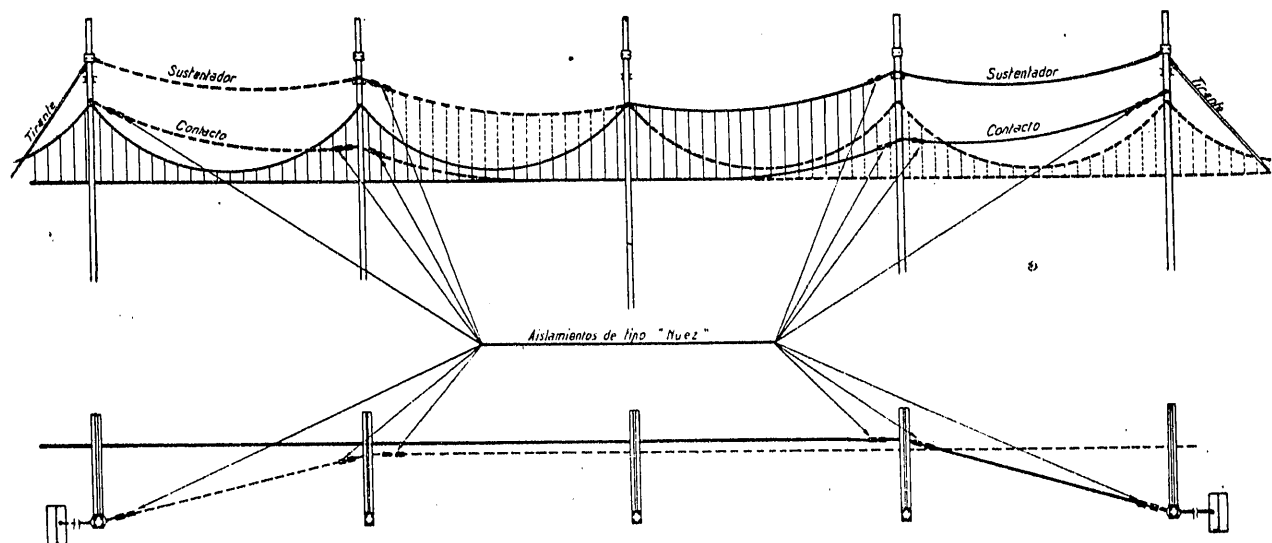


Figura 22.

Se utilizan entre las vías generales de plena vía y de estación, permitiendo que los trenes entren y pasen por una estación en que no tengan parada, sin tener que aminorar la velocidad por causa del seccionamiento. En las estaciones en las que los trenes no pueden circular con gran velocidad, tales como Madrid, Villalba, Las Matas-Clasificación, etc., se han colocado en las vías generales algunos seccionamientos con "aisladores de sección". También se han colocado estos aparatos a las vías de escape, de alcance y de apartado que precisan independencia eléctrica, en todas las estaciones.

Los aisladores de sección constan de dos piezas debidamente aisladas, en las que se fijan dos hilos de contacto de cada trozo de línea de contacto, unidas a un bastidor metálico. A los lados del aislador de sección hay unos trozos de hilo de contacto, en forma de patín, que constituye la continuidad mecánica de la línea. Cada patín está conectado eléctricamente a un trozo de línea, por lo cual, cuando el pantógrafo pasa bajo la parte central del aparato, toma corriente de ambos trozos de línea por los dos patines.

En la fotografía de la figura 23 puede apreciarse un aislador de sección, así como el aislamiento correspondiente del cable sustentador, constituido por dos aisladores de nuez, en serie.

La conexión eléctrica de los haces de líneas de contacto, bien sean de estaciones o de plena vía, se establecen mediante seccionadores de cuchilla.

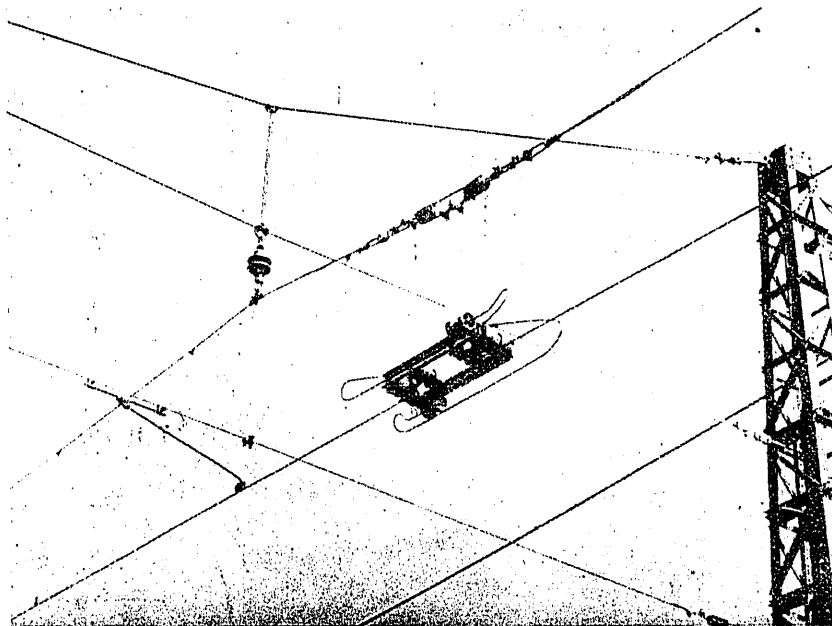


Figura 23.

Las características de estos seccionadores, son: estar dispuestos para soportar la intemperie y que su accionamiento pueda hacerse a mano, por personas inexpertas que actúen desde el suelo. También debe existir enclavamiento, de modo que una equivocación personal del agente que lo maneje no trascienda a la realidad de la maniobra.

El seccionador empleado tiene doble aislamiento, constituido por aisladores tipo "Diábolo". Su proyecto y construcción ha sido realizado por la Sociedad "Material Auxiliar de Electrificaciones". En la figura 24 se ve, invertida, la parte eléctrica del seccionador, con el bastón de accionamiento dirigido hacia arriba.

Según alimente a las vías generales o a las secundarias, se disponen dos o una cuchillas, respectivamente, pudiendo pasar de una intensidad de 2 000 ó 1 000 amperios. También hay una variante de los seccionadores, y se refiere al caso de vías secundarias, que de no tener tensión, deben estar puestas a tierra. En ese caso, el aparato es un conmutador. El de la figura 24 es de este tipo, y en él se ve la cuchilla de puesta a tierra, que no está encajada en sus mordazas.

El accionamiento se efectúa desde el suelo, aun cuando el seccionador se coloca a cierta altura, mediante una barra vertical, que termina en un bastón de madera que hace de aislante. La maniobra se verifica mediante un mando de fundición maleable, y se agrupan en pórticos cuando se trata del esquema general (fig. 25), o bien se disponen independientes,

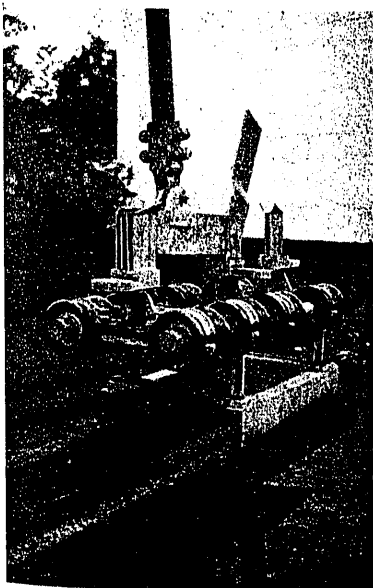


Figura 24.

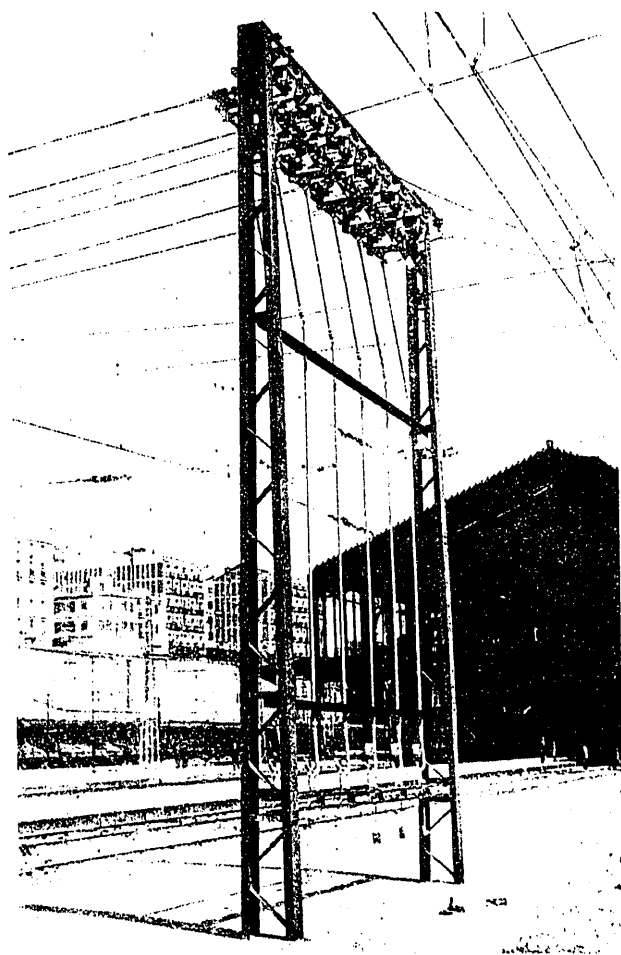


Figura 25.

cuando alimentan algún haz de vías en las estaciones.

En el cuadro siguiente se totalizan los seccionadores y aisladores de sección que son precisos para la electrificación:

T R O Z O	SECCIONAMIENTOS			SECCIONADORES		
	De lámina de aire.	Con aislador de sección		De 2.000 Amp.	Con puesta a tierra (conmutadores) de	
		De 1 hilo	De 2 hilos		1000 amp.	2000 amp.
Madrid - Avila. . .	60	116	49	51	49	56
Villalba - Segovia.	19	29	—	10	10	10
TOTAL. . .	79	145	49	61	59	66

Protecciones.

En los pasos superiores de carretera que cruzan la vía es preciso colocar protecciones, de modo que las personas que circulen por la carretera tengan di-

ficultad para tocar los cables de la electrificación, mediante palos, cintas o cadenas conductoras de electricidad, pues se ocasionarían accidentes.

Se ha adoptado una protección formada por una pantalla curva, que cubre cierta longitud de catenaria, suficiente para que no pueda alcanzarse fácilmente su extremo desde el puente o paso superior. En la figura 26 puede apreciarse la forma de estas viseras: son de zinc y la armadura es de perfiles laminados.

Hay una excepción, en un paso superior que existe en la estación de Villalba, bajo el que cruzan gran cantidad de cables de las líneas de contacto, así como alimentadores de las vías generales. La protección con viseras que se ha descrito, exigiría colocar gran cantidad de ellas, por lo cual se ha instalado una protección vertical a ambos lados del puente, formada por paneles de tela metálica. En la fotografía de la figura 27 puede verse el efecto de estas pantallas verticales.

Otra protección es la puesta a tierra de los postes y demás instalaciones metálicas de las estaciones, con objeto de que no queden con tensión si se produce una avería en el aislamiento de las líneas de contacto.



Figura 26.

Por ello se ha previsto la instalación de alambres galvanizados, de 6 mm. ϕ , que se sueldan, en un extremo, al poste o estructura metálica correspondiente, y por el otro, al carril más próximo.

Montaje.

El hormigón que forma las bases de los postes se ha confeccionado al pie mismo de cada macizo, acopiando los materiales por medio de vagonetas ligeras que circulan por las vías, con muy poco esfuerzo.

La maniobra de izar los postes se ha hecho con auxilio de un cabrestante, en los postes de vía general y en algunos de estaciones de no mucho peso. En cambio, en los postes grandes de las estaciones se ha utilizado una grúa sobre plataforma, accionada a mano, pues algunos tipos de poste llegan a pesar hasta 4300 Kg.

El tendido de los conductores, en vía general, se ha efectuado con un tren preparado para este objeto, que por tal razón se le llama "tren de tendido".

Consta (fig. 28) de una locomotora que remolca varios vagones, en uno de los cuales están las bobinas de conductores, que se van desarrollando a medida que avanza el tren. Cada cable que se tiende pasa sobre la plataforma elevada de otro vagón, en donde se coloca el personal. Cada vez que esta plataforma pasa delante de un poste, se detiene el tren, y el personal que está en aquélla cuelga el conductor, o los



Figura 29.

conductores, de la ménsula, por medio de una polea. Inmediatamente de colgar los conductores en un poste, el tren marcha a realizar igual operación en el siguiente.

El tren se compone de locomotora, tender, furgón, vagón con bobinas y vagón con plataforma elevada, para trabajo. Entre estos dos últimos se coloca una plataforma para que el conductor, al desarrollarse, no tenga pendientes exageradas. Además, en todos los bordes de los vagones que roza el cable, se han dispuesto rodillos o superficies lisas para que no haya esfuerzos de rozamiento importantes y se tienda con suavidad.

Primero se tiende el sustentador, o el sustentador y alimentador, simultáneamente, cuando coexisten en la misma vía. Luego se procede al tensado de estos conductores, lo cual puede realizarse por existir po-

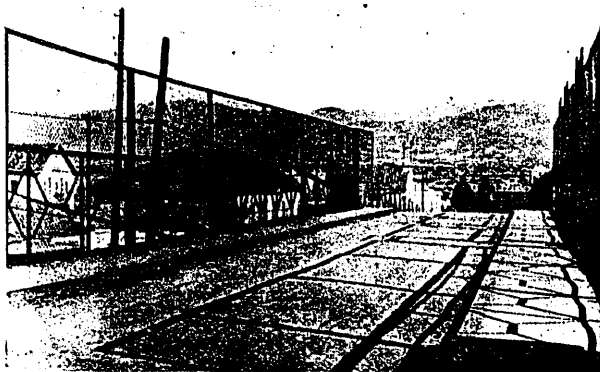


Figura 27.

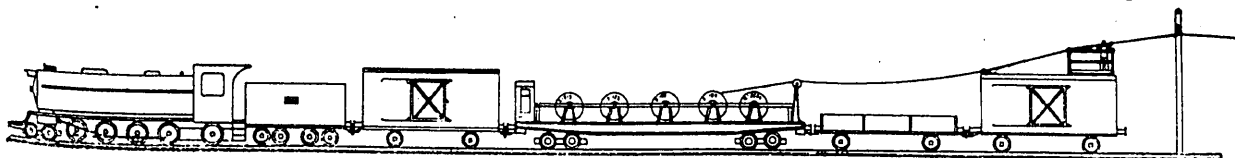


Figura 28.

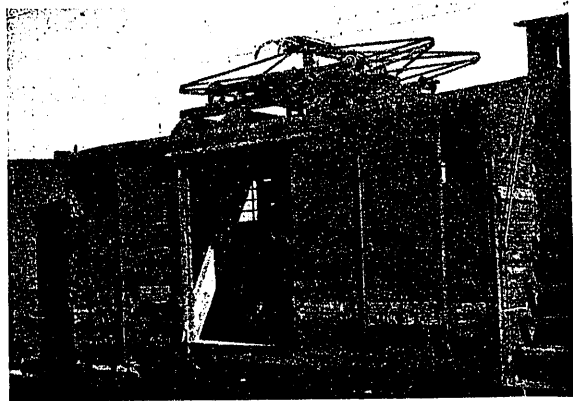


Figura 30.

leas en los apoyos. Una vez tensados, se procede a colgarlos de la cadena aislante en lugar de las poleas.

Más tarde se tienden los hilos de contacto con el tren, y se dejan colgados, con ganchos, del sustentador. Una vez tensados los hilos de contacto, se colocan las péndolas, debidamente distanciadas, suprimiendo los ganchos.

Esta operación de colocar péndolas, como las posteriores de ajuste, colocación de agujas, aisladores de sección, etc., se realiza con escaleras de tijera, provistas de ruedas, que permiten que corran sobre la vía (fig. 29).

En las estaciones el trabajo comienza por colocar los cables transversales de los pórticos. Luego se tienden los sustentadores, que por ser de acero de 48 milímetros cuadrados de sección, pesan bastante menos que los de cobre de 299 mm.², que tienen las líneas de contacto en plena vía. Por esta causa, y por no ser muy grandes longitudes, en las estaciones no se tiende con el tren, sino a mano. Las péndolas de los pórticos funiculares se colocan de alambre, provisionalmente, y después de tendidos todos los conductores, se sustituyen por las definitivas de platin.

Con objeto de comprobar la posición de la línea de contacto, se ha construido un registrador de la altura de la línea de contacto. Sobre un vagón se ha colocado un pantógrafo de los empleados por el material motor (fig. 30), con una varilla que desciende hasta el interior del vagón, en cuyo extremo inferior se ha puesto un lápiz. También en el interior del vagón se ha construido

una transmisión que mueve un papel a medida que avanza el vagón sobre la vía, en cuyo papel queda dibujado el perfil longitudinal de la línea de contacto sobre los carriles.

Antes de poner en servicio la electrificación ha sido preciso pasar bastantes veces el referido vagón por toda la línea, pues se encontraba muy sucia por el polvo de carbón procedente de las máquinas de vapor, que, estando adherido a los hilos de contacto, impide que se capte la corriente con los pantógrafos del material motor. El paso del vagón, con el pantógrafo levantado, limpia de carbonilla los hilos de contacto.

La figura 31 es una curiosa fotografía obtenida a la entrada del túnel de Torrelodones, por el lado Madrid, tomada unos instantes después del paso de un tren de vapor. Puede apreciarse cómo el humo que quedaba en el túnel se acumuló en la parte superior del mismo.

La entidad contratista del montaje de la línea de contacto y del suministro del material de línea, es la Sociedad Española de Montajes Industriales, en colaboración con la "Société Parisienne pour l'Industrie des Chemins de Fer et des Tranways Électriques". Merece su actuación el mayor elogio, pues ha vencido infinidad de dificultades, que, dadas las actuales circunstancias y la magnitud de la obra realizada, no es preciso destacar.

El comportamiento de la línea de contacto, desde el mes de diciembre de 1943, en que se comenzaron las primeras circulaciones con material motor eléctrico, hasta la fecha, ha sido excelente.

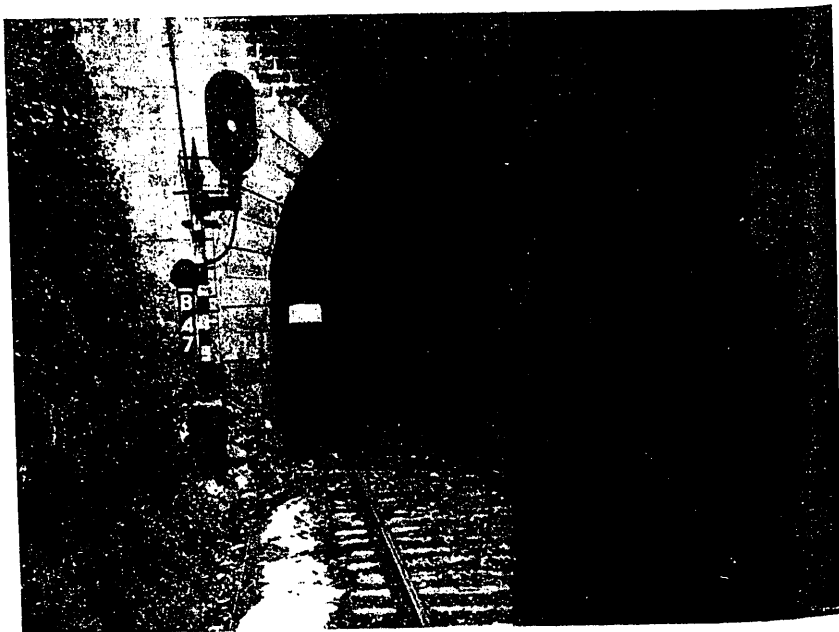


Figura 31.