

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

PUBLICACION TECNICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DIRECTOR

D. MANUEL MALUQUER Y SALVADOR

COLABORADORES

LOS INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

SE PUBLICA LOS JUEVES

Dirección y Administración: Plaza de Oriente, 6, primero derecha.

LOS FERROCARRILES DE POCO TRÁFICO DE LAS GRANDES REDES DESPUÉS DE LA GUERRA

Reducción del número de empleados y de los gastos de explotación.

POR EL

SEÑOR CLAISE

Ingeniero de puentes y calzadas.

Repetidas veces se oye decir que, después de la guerra, será preciso adoptar nuevas ideas en la organización de la industria y de la agricultura; ya se han formulado por lo demás numerosas proposiciones relativas á ello, pero, desgraciadamente, son bastantes vagas.

Ahora bien, existe un punto que parece debe llamar especialmente la atención. Dado el número de hombres jóvenes y fuertes, cuyo sacrificio ha exigido la patria, y los que aún parece que sucumbirán, todas las concepciones que deben permitir el funcionamiento normal de todos los ramos de la actividad económica deben basarse sobre el mínimo de hombres que queden todavía robustos y válidos.

En lo que se refiere al funcionamiento del tan importante servicio de ferrocarriles, cierto es que si los salarios son suficientes, habrá siempre, después de la guerra, como antes, un gran número de pretendientes, pero como antes, que todo importa no quitar demasiados brazos á la agricultura (principalmente porque ya estaba bastante abandonada antes de la guerra y cuyo desarrollo presenta ahora más que nunca un interés vital para el país), no es dudosa la necesidad de buscar el medio de reducir la importancia de la mano de obra, y que todas las Administraciones, tanto las del Estado como las de los ferrocarriles, se ingenien para asegurar los servicios públicos, reclutando el menor número de personal, principalmente durante los primeros años que sigan á la guerra.

Aun limitado el problema á los ferrocarriles, no es de fácil solución. Verdad es que ya se ha indicado que, adoptando el freno continuo en los trenes de mercancías, es posible disminuir el número de los agentes de ferrocarriles; así como adoptando igualmente el enganche automático, los *trucks* transportadores sobre vía estrecha ó el relleno mecánico de las traviesas. Sin embargo, no se puede negar que, para construir un nuevo material ó para introducir las modificaciones necesarias en el material existente, se hace preciso un cierto número de años, y creemos que cuando

más aguda se presentará la crisis de la mano de obra será en el período que siga inmediatamente á la paz.

Nuestra impresión es, por consiguiente, que aun reconociendo la utilidad de las modificaciones á introducir en el material, es preciso estudiar actualmente toda combinación que permita obtener el resultado deseado, con una adaptación conveniente de las organizaciones existentes, y esta consideración es la que nos lleva a estudiar la posibilidad de explotar las líneas de poco tráfico (1) de las grandes redes, con métodos inspirados en los que existen en vigor en las redes de interés local.

Debe observarse, en efecto, que estando las líneas de poco tráfico comprendidas en una gran red, se hallan regidas por los complicados Reglamentos de esta red y por otra parte que estos Reglamentos no pueden significarse, puesto que han sido redactados para conseguir la seguridad de la explotación en las líneas de gran tráfico, por los que pasan numerosos trenes circulando con velocidades muy distintas de un tren á otro. Ahora bien, la aplicación de estos Reglamentos y el empleo de los métodos en uso exigen un personal relativamente numeroso ó inmovilizan en las líneas de poco rendimiento hombres válidos, en funciones que no serían indispensables con otra organización. Por el contrario, estas líneas con sus tres ó cuatro trenes diarios se aproximan, desde todos los puntos de vista, á las redes de interés local, de vía de un metro ordinariamente, que se hallan en casi todos los departamentos.

Así parecerá justificado que las grandes redes constituyan en una misma región agrupaciones de líneas pequeñas y aseguren su explotación por medio de una de las dos combinaciones siguientes:

1.ª Arrendamiento de los grupos así constituidos á un concesionario de red de interés local de la región, el cual aplicaría sus métodos de explotación y utilizaría su personal convenientemente reforzado.

2.ª Constituir por la gran red una organización que será dirigida por un jefe que tenga bastante iniciativa y que con un personal especial aplique á los citados grupos el método de las redes locales.

A decir verdad, estas combinaciones no son nuevas, pues ya en 1887 el malogrado Alfred Picard indicaba en su *Tratado de los ferrocarriles* (tomo II, pág. 49), que: «Las grandes Compañías podrían útilmente arrendar la explotación de su tercera red, como acaba de hacer la Compañía del Oeste con varios ferro-

(1) Consideramos en principio como tales las líneas cuyos ingresos no aseguran (ó por lo menos con mucha dificultad), los gastos de explotación, es decir, las líneas cuyos ingresos son inferiores aproximadamente á unos 5.000 á 6.000 francos.

carriles de Bretaña, o por lo menos confiarla á un Director interesado en la explotación».

Es preciso, sin embargo, añadir que hace treinta años habría sido difícil encontrar, en un gran número de regiones, un arrendatario ó un Director interesado, pero actualmente existe, en casi todos los departamentos, una Sociedad explotadora de una red de interés local.

Por otra parte, Alfred Picard únicamente preveía la reducción de gastos de explotación que esta combinación deba procurar. Ahora bien, nosotros hemos indicado que además de la consideración de la economía en los gastos, era preciso, en el momento actual, preocuparse de realizar imperiosamente la reducción del número de los hombres válidos empleados en los ferrocarriles.

Debemos indicar igualmente que ya en la actualidad tres grandes redes (Orleans, Estado y París-Lyón-Mediterráneo) han confiado á Sociedades locales la explotación de más de un millar de kilómetros de líneas que les han sido concedidas. Verdad es que estas líneas de interés general son todas de vía de un metro, pero, como la separación de los carriles no tiene que intervenir en la elección de un método de explotación apropiado al tráfico que ha de hacerse, está completamente justificado el generalizar la medida de que se trata y aplicarla á líneas de igual rendimiento, aunque establecidas con vía normal.

Y se concibe, desde luego, que para fijar los convenios que deben acordarse entre las grandes redes y los explotadores de sus líneas de poco tráfico, es muy natural inspirarse en los convenios llevados á efecto para las redes de interés general de vía de un metro de que acabamos de hablar. Sin embargo, es preciso reconocer que se plantean nuevos problemas, especialmente en lo que se refiere á la dotación del material móvil de las líneas agrupadas, al servicio que deben asegurarse en las estaciones comunes con las líneas de mayor tráfico é igualmente en la elección de las bases que sirvan para definir los ingresos especiales de las líneas arrendadas. Hemos estudiado la organización que parece pudiera ser adoptada relativamente á estos puntos y los resultados de este estudio los damos detalladamente en una nota publicada en los *Annales de Ponts et Chaussées* (1).

La organización que hemos previsto debe ser la siguiente:

En principio, la utilización del material móvil de la gran red se admitiría poniendo por años á disposición del arrendador un cierto número de máquinas y de coches de viajeros, mientras que para los furgones se pondría un alquiler durante la duración del arrendamiento. El entretenimiento, la reparación y el alquiler de los furgones merecen evidentemente llamar mucho la atención, pero respecto á este punto pueden fácilmente llevarse á efecto convenios razonables.

En algunos casos, por lo demás, y si se ha reconocido que existe un interés real en asegurar un servicio de coches automotores, se concibe perfectamente que la adquisición de este material especial podría realizarse á medias entre la gran red y el arrendatario.

En lo que se refiere al servicio en las estaciones comunes con las líneas de mayor tráfico, no cabe duda que deberá ser asegurado por la gran red.

Sin embargo, partiendo de la indicación de que se trate de líneas actualmente explotadas con pérdidas, ó aproximadamente, por las grandes redes (aun no teniendo en cuenta la remuneración del capital de primer establecimiento, comprendido en ello la provisión del material móvil, ni los gastos de las estaciones

comunes), se concibe que las grandes redes tengan un gran interés en tratar de hacer desaparecer toda insuficiencia de explotación en las líneas de que se trata; que en estas condiciones, el alquiler del material móvil y el servicio prestado en las estaciones comunes no debería dar lugar más que á una remuneración en extremo reducida, debiendo consistir todo el interés de la gran red en una repartición razonable, con el arrendatario, de un beneficio de explotación que es preciso esforzarse para conseguirla y que parece ser posible, según lo señalaremos más adelante.

Para asegurar el servicio en la mayoría de las estaciones, podrá conseguirse confiándolo á una mujer; en las estaciones más importantes á un hombre y también á un matrimonio, y esto es realizable, aun admitiendo la supresión de las señales fijas que cubren las estaciones y también encargando al personal del tren el ocuparse de los bultos y de todas las maniobras del material.

A nuestro parecer, en las líneas arrendadas deben continuar aplicándose las tarifas de la gran red y, por otra parte, deberán tomarse todas las medidas oportunas para que el público siga hallando sensiblemente iguales comodidades, especialmente al pasar de las líneas arrendadas á las próximas. Además, la contabilidad y los distintos escritos deberán continuar en vigor, suponiendo que ambas Administraciones se pondrán previamente de acuerdo, para admitir que los ingresos que han de afectar á las líneas consideradas se calculen de un modo muy sencillo; por ejemplo, admitiendo un método análogo al usado para establecer la estadística en la red, de los ingresos por líneas.

Investigando, por otra parte, cómo podrían repartirse entre el concesionario y el arrendador los beneficios de explotación, nos hemos visto conducidos á preconizar una *fórmula de explotación*, cuya conveniencia han demostrado los sucesos actuales (al aumentar en proporciones considerables los costes de fabricación). Para ciertos términos de la fórmula, queremos hablar de la adopción de coeficientes que variarían cuando las condiciones económicas de la explotación cambiasen de un modo considerable.

Por ejemplo, con una fórmula que tenga un término constante y que tuviese en cuenta los ingresos de explotación, así como el número de los trenes, se concibe que podría especificarse (en la hipótesis de un consumo kilométrico de 10 kilogramos de carbón) que el coeficiente del tren-kilométrico se modificaría añadiendo ó restando 0,05 francos, según que el precio de la tonelada de carbón aumentase ó disminuyese en 5 francos. Se concibe igualmente que el término constante de la fórmula podría variar, si durante la duración del arriendo se produjesen variaciones importantes en los precios de la mano de obra, y esto inspirándose, por ejemplo, en las prescripciones definidas en las cláusulas impuestas á los contratistas de Obras públicas (art. 33).

Otro punto que igualmente nos parece interesante es la adopción de un *Reglamento de explotación*, que deberá ponerse bien en armonía con el método de explotación adoptado. Aun en las redes de interés local hemos hallado Reglamentos que los autores habían redactado inspirándose demasiado en los de las grandes redes. En contrario, otros explotadores de redes locales no han perdido de vista que se trataba de líneas de poco tráfico, recorridas por un pequeño número de trenes con velocidades moderadas. Ahora bien, la seguridad puede conseguirse perfectamente con un Reglamento en esta forma entendido, y esto es lo que nos parece más recomendable para la explotación de los grupos que hemos definido.

Las consideraciones que acabamos de exponer se han desarrollado en la hipótesis del arriendo de grupos de líneas pequeñas á un concesionario de red local de la región; pero en el caso en que no se consiguiese esta combinación, creemos que las grandes redes obrarían muy cuerdamente intentando organizar para esos

(1) Cuaderno V, 1917. Esta nota, acompañada de cuadros, tiene un desarrollo de 75 páginas.

grupos una *explotación directa* que sería más apropiada para el tráfico correspondiente que el método actual, y esta consideración nos induce á examinar la segunda de las combinaciones que hemos señalado al principio de este estudio.

Para realizar esta explotación, puede evidentemente concebirse distintas soluciones; pero de todos modos, creemos que sería de desear que la organización creada poseyese la mayor independencia posible respecto á los demás servicios de la Compañía, debiendo ser el personal distinto del de la gran red y que las reglas de explotación sean francamente diferentes á las aplicadas en las líneas de gran tráfico.

Creemos que la conveniencia de dar una independencia bastante grande al personal directivo resulta de lo que hemos dicho en ocasión de la explotación por un arrendatario. No insistiremos ya más sobre el asunto y expresaremos toda nuestra idea añadiendo que el desiderátum á investigar consistiría en aproximarse á la explotación por un arrendatario interesado en el negocio, lo que conduciría, después de haber descubierto un director que posea las raras cualidades que exige tal función, á dejar á este último la mayor iniciativa. Llegaremos aún hasta indicar que ese agente no debería haber formado parte durante mucho tiempo de alguno de los servicios de la gran red, siendo preferible que el citado agente tuviese un perfecto conocimiento del funcionamiento de una red local.

En lo que respecta á la elección del personal subalterno, las indicaciones de los capítulos precedentes demuestran igualmente lo importante que sería elegirlo lo más independientemente posible del que constituye el de la gran red, y esto especialmente, por una parte, porque son distintos los conocimientos que se exigen y, por otra, porque las ocupaciones en ciertas funciones no son tan absorbentes. Consideramos, en efecto, que el traslado del personal de una explotación á otra no presentaría más que inconvenientes; los agentes de la línea de gran tráfico no se dan cuenta de la necesidad de realizar antes que todo la explotación económica de las líneas de poco rendimiento, y los agentes habitualmente en servicio en estas últimas no pueden apreciar como es debido las grandes precauciones que exige la seguridad en las líneas de mucho tráfico.

Es, por lo demás, conveniente recordar que dos grandes redes han constituido ya grupos de líneas de poco rendimiento, para los que han adoptado un método simplificado de explotación. En el Norte la práctica ha dado resultados favorables; en el Oeste han sido menos satisfactorios los resultados, pero estamos convencidos que se hubiesen conseguido ventajas más marcadas, si se hubiesen separado más francamente de la organización de la gran red, dando mucha mayor independencia á los directores de estos grupos y afectando á ellos un personal especial.

Los conceptos que se acaban de exponer deben, seguramente, permitir la reducción del personal de los ferrocarriles. Ahora bien, nos ha parecido interesante completar las indicaciones dadas ensayando *cifrar las reducciones de gastos* que es de esperar puedan alcanzarse con las organizaciones previstas.

Comparando, por una parte, los gastos de explotación correspondiente á los años que han precedido á la guerra en las líneas de poco tráfico de las grandes redes, y por otra parte, en las líneas de interés local de rendimiento equivalente, hemos llegado á la indicación, de que en las líneas en que los ingresos kilométricos son inferiores á 5 ó 6.000 francos, se puede admitir que el gasto kilométrico que se aproxime á 6.000 francos, con el método de las grandes redes, se reduciría á 4.000 con el de las Sociedades locales, suponiendo en ambos casos que saldrían cuatro trenes diarios en ambas direcciones, y en esta forma se comprende que en muchas líneas, cuyos ingresos kilométricos varían entre 4 y

6.000 francos, fuese posible transformar los déficits en beneficios de explotación. Por otra parte, el método preconizado permitiría suprimir, aproximadamente, un hombre válido por kilómetro.

Como existe en las grandes redes más de 9.000 kilómetros de ferrocarriles que han tenido en 1912 una falta de ingresos (con relación á los gastos de explotación) de más de 36 millones de francos, se puede sacar en conclusión que, si la combinación propuesta pudiese aplicarse únicamente á la mitad de las líneas, se reduciría en algunos millares de unidades, no solamente el personal de hombres válidos, sino también en varios millones de francos los gastos de explotación.

Respecto á los gastos de explotación por kilómetro de 6 y de 4.000 francos, que acabamos de enunciar, es conveniente mencionar que estas cantidades no han podido ser deducidas de los informes estadísticos habituales, porque estos últimos no están establecidos con iguales bases por las distintas Administraciones de ferrocarriles. Citaremos especialmente el modo de repartir, entre las distintas líneas de una misma red, bien sean los gastos generales, bien los gastos de las estaciones comunes. Era, por consiguiente, necesario escoger el detalle de los gastos realmente hechos en líneas de distintas redes, convenientemente escogidas, adoptar después una repartición, según las mismas bases de estos gastos, de modo de hacer éstas comparables entre sí todo lo posible. Sería preciso igualmente valorar el gasto kilométrico de cada línea considerada, en la hipótesis de un igual número de trenes diarios.

En esta forma es como hemos desarrollado el trabajo publicado en los *Annales de Ponts et Chaussées*, de que precedentemente hemos hablado.

Respecto á este punto, nuestras investigaciones pueden por lo demás resumirse en la forma que se indica en el cuadro que damos á continuación, que da el gasto de explotación kilométrico, sin tener en cuenta los gastos de estaciones comunes y los de la renovación del material móvil y también en la hipótesis de que se trata de un servicio con cuatro trenes diarios.

Gasto anual de explotación kilométrica en francos.

	EXPLOTACIÓN de una línea de poco tráfico por las grandes redes.	EXPLOTACIÓN de una línea de vía normal por una sociedad local.
Coste general y gastos generales.....	740	520
Servicio de explotación.....	1.655	820
Servicio de la vía.....	1.324	800
Servicio del material y de la tracción, admitiendo un gasto por tren-kilométrico:		
De 0,80 francos (grandes redes).....	2.396	1.868
De 0,64 » (sociedad local).....		
GASTO POR KILÓMETRO.....	6.056	4.008

Como en toda valoración de esta naturaleza, las cantidades señaladas en el cuadro pueden ser objeto de discusión. En particular, no puede afirmarse que siempre existirá una cierta indeterminación respecto á los gastos que hacen las grandes redes para asegurar el *servicio del material y de tracción* en las líneas de poco tráfico. Tanto como es posible localizar la mayor parte de los gastos de los servicios de explotación y de la vía, tanto se da uno cuenta de lo difícil que es dar análogas indicaciones respecto al Servicio de los trenes. También, en lo que se refiere á estos últimos gastos, para determinar los informes estadísticos relativos á cada línea, las Administraciones de los ferrocarriles de interés general aplican sencillamente el precio medio alcanzado por tren-kilométrico en el conjunto de la red, pero como este precio medio es evidentemente superior al efectivo en las líneas de poco tráfico, hemos ensayado el medio de apreciar la proporción en

que debe ser reducido este precio medio para que pueda ser aplicable á los trenes de que se trata. Nuestro estudio se ha fundado particularmente sobre informes relativos á la red del Este durante el año 1913 y hemos sacado en conclusión que en esta red el gasto debió ser aproximadamente de 0,85 francos (no comprendido la renovación del material móvil) en las líneas de poco tráfico, mientras que el precio medio de la misma red se elevó á 1,40 francos.

Sin embargo, y para sostenernos por bajo de la cantidad real probable, en el cuadro que antecede hemos adoptado la cantidad de 0,80 francos, la que, como media de los años 1912 y 1913, puede representar el precio medio del Servicio del material y tracción aplicable á las líneas de poco tráfico de las grandes redes.

A título de comparación señalaremos para iguales años y haciendo la misma hipótesis (dejando aparte los gastos de renovación del material móvil); parece ser que puede admitirse como media:

1.º En las líneas de interés local, de vía normal, el precio de 0,64 francos.

2.º En las líneas de interés local, de vía de un metro, el precio de 0,45 francos.

En vista de las ventajas que pueden esperarse de la adopción de las combinaciones expuestas, no faltará quien haga observar que los *intereses de las regiones recorridas* sufrirán perjuicios. Esta objeción no estaría justificada, puesto que no cambiarían ni las tarifas ni el número de trenes. No es dudoso, sin embargo, que, reemplazando en una estación dos ó tres hombres por una mujer, el público no hallará iguales comodidades y que á veces podrá ocurrir que tenga que «echar una mano» para ayudar á la carga de los bultos, como se hace corrientemente en las redes de interés local. En todo caso no se trata más que de inconvenientes muy pequeños; la guerra, por lo demás, está llamada á modificar tantas situaciones, que los cambios que resulten en esta forma deben considerarse como relativamente depreciables.

Por su parte, ¿no se sacrificaría en cierta medida al *personal de los ferrocarriles*? No existe para ello razón alguna. En los años que sigan á la guerra, el reclutamiento será menos intenso de lo que hubiese sido sin la adopción de las combinaciones expuestas, pero será, sin duda, bastante importante todavía. En todo caso, al personal actual no puede evidentemente tocársele, y puesto que los agentes de ferrocarriles se preocupan como todos los obreros del problema de la carestía de la vida, debe contarse con que no se desinteresarán de toda combinación que, realizando una utilización mejor de la mano de obra, permitirá intensificar la producción de los géneros alimenticios.

En resumen, hemos tratado de demostrar que en el reclutamiento del personal de los ferrocarriles puede conseguirse una reducción de varios millares de hombres válidos, al mismo tiempo que una reducción de los gastos de explotación, y esto constituyendo en una misma región grupos de las líneas de poco tráfico de las grandes redes, y explotándolas con métodos análogos á los que existen en vigor en las redes de interés local. Hemos demostrado, además, que el resultado puede conseguirse con una adaptación conveniente de las organizaciones existentes y sin esperar los largos plazos que después de la guerra exigirá la construcción de un nuevo material, ó aun toda modificación importante en el material existente.

Esta concepción, como todas las que pueden permitir una mejor utilización de la mano de obra disponible, merece, por consiguiente, llamar la atención de los Poderes públicos y de las Administraciones de ferrocarriles.

H.

Embrague magnético de par constante.

Ningún órgano de acoplamiento mecánico parece que puede presentar, teórica ni prácticamente, las mismas ventajas que los embragues electromagnéticos: funcionan, en efecto, sin ejercer empuje sobre los cojinetes, sin hacer ruido ni producir choques, y se puede con facilidad gobernarlos á distancia, maniobrando simplemente uno ó varios interruptores eléctricos. Algunos aparatos de este género se han empleado en carruajes automóviles.

Su aplicación práctica ha revelado, sin embargo, ciertas dificultades que han contribuido mucho á retardar el desarrollo que del mismo podía esperarse: el más grave inconveniente de un embrague concebido y construido según datos demasiado elementales, es presentar un magnetismo residual de efecto muy sensible después de la interrupción de la corriente de embrague. Para remediarlo, se han aplicado hasta aquí dos principios con mayor ó menor éxito: uno de ellos consiste en hacer actuar entre los platillos del embrague un órgano de separación de metal no magnético, y si es necesario resortes apropiados; consiste el otro en hacer intervenir, en oposición con el devanado que lleva la corriente de excitación propiamente dicha, un devanado de desmagnetización ó aun varios devanados antogonistas, diversamente asociados.

Un embrague de este último género es el que han expuesto recientemente en Londres, en una sala de demostraciones de la Faraday House, MM. Walter L. Davies y A. Soames, y á él dedica un artículo *Le Génie Civil*, que resumimos en esta nota.

Principio y disposiciones generales del embrague.—Para unir y arrastrar al uno con el otro, el árbol *D* de un motor y el de una generatriz ó el de un aparato que absorba la energía mecánica del motor (fig. 1.ª), se acuña en el extremo de uno de los árboles el platillo magnético *F*, y al extremo del otro árbol el platillo magnético *G*.

Cada uno de estos platillos presenta un núcleo central *H*, y

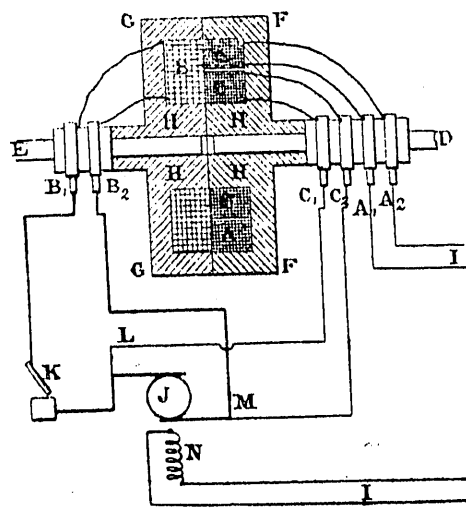


Fig. 1.ª

entre los dos núcleos *H* y las llantas *F* y *G* subsiste un espacio anular destinado á recibir las tres bobinas *A*, *B*, *C*.

La bobina principal del embrague es la bobina *A*, que por los anillos y escobillas *A*, y *A*, se excita separadamente por medio de la corriente de una red sobre la cual está montada en derivación.

Si no se dispusiera de una red *I* susceptible de suministrar á esta bobina la corriente continua que es necesaria á su excitación, sería preciso buscar esta corriente en otro manantial de excitación, por ejemplo, en una excitatriz gobernada por el árbol *D* del motor. Tal sería el caso, por ejemplo, si el árbol receptor *L* gobernado por el embrague fuese el árbol de un alter-