

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

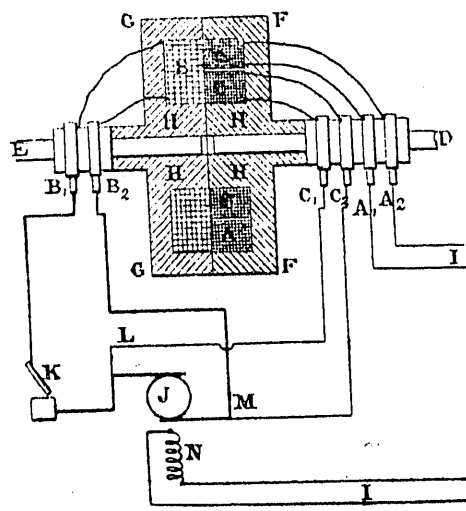
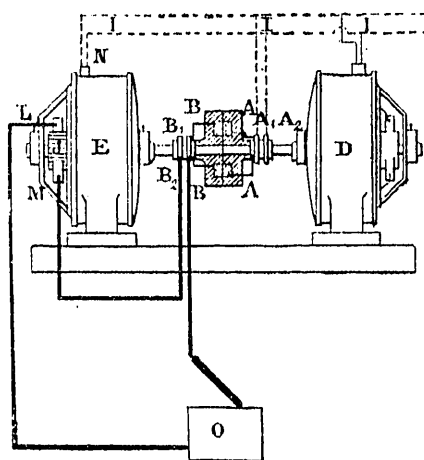
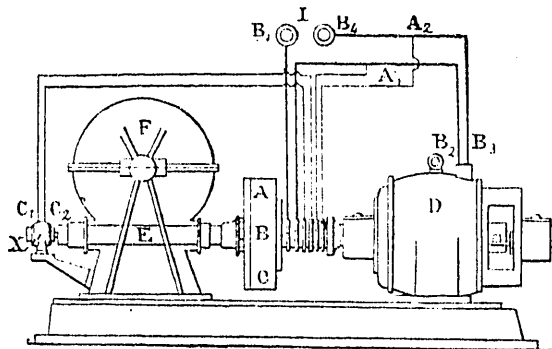


Fig. 1.^a

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-



trica simplificada, con un soldador O cuyo trabajo produce menores variaciones relativas de la resistencia que en la figura 1.^a Se ha aprovechado para suprimir el devanado limitador de deslizamiento C y para no conservar más que la bobina principal A y la bobina de desmagnetización B : la primera en derivación

sobre la red que alimenta al motor *D*; la segunda en serie con el inducido de la generatriz de la corriente de soldadura *J*.

Las aplicaciones que este embrague puede recibir en el dominio de la electricidad no están limitadas, naturalmente, á la soldadura, porque existen numerosas explotaciones cuyas variaciones de carga presentan inconvenientes paliados hasta aquí de una manera insuficiente: la práctica actual consiste, es verdad, en suprimir la carga de una máquina ó de una red por disyuntorres automáticos que funcionan en caso de sobrecarga. La interrupción brusca tiene inconvenientes; al volver á tomar la carga después de la interrupción ofrece todavía más; sería interesante reducir, por un embrague de esta clase, el número de las sobrecargas que llevan consigo la interrupción de la corriente, no produciendo esta interrupción más que en el caso de sobrecargas muy grandes.

Ferrocarril directo de Madrid á Valencia.

POR

D. MANUEL BELLIDO

Ingeniero-Jefe de Caminos, Canales y Puertos

(CONTINUACIÓN) (1)

Puente sobre el río Tajo.—Para determinar el desagüe que se debe dar al puente sobre el río Tajo no es preciso hacer grandes elucubraciones, pues la forma del cauce da con tanta claridad las dimensiones de la luz libre que debe quedar, que no hay más que atenerse á lo que desde luego se presenta como más lógico; no hemos podido adquirir datos precisos para determinar el nivel de las máximas avenidas extraordinarias, pero suponiendo con evidente exageración que suban 4 metros por encima del nivel á que estaban cuando se hizo el replanteo que, como fué en el mes de Enero, no era seguramente el estiaje, colocando los estribos en los encuentros de la línea que así resulta, con las márgenes, quedarán cubiertas las mayores previsiones. Por este procedimiento resulta una luz libre de 52,80 metros, y como no conviene hacer pilas intermedias en el medio del cauce, se proyecta un tramo de esas dimensiones. Además, para dejar libre el paso á lo largo de la margen derecha, donde hay una pequeña senda de labor, se proyecta un arco de 12 metros de luz, que al par que sirve para este objeto es un aligeramiento del estribo y un suplemento de desagüe á mayor abundamiento en esta margen que está un poco más baja que la izquierda.

El estribo derecho tiene una semipila de 1,40 metros de espesor en la coronación, para el apoyo del tramo, adosada á un pilastrón de paramentos verticales, de 5 metros de anchura; detrás de él está la semipila de 0,80 metros en que se apoya el arco, que en el otro arranque tiene otra igual adosada al principio de los muros de acompañamiento que, casi desde el nivel de la coronación de la semipila, están ya unidos por el interior, con lo que resulta el estribo formando parte del macizo de estos muros. El estribo derecho tiene la semipila y el pilastrón como en el izquierdo, pero á partir de él comienzan los muros de acompañamiento, sin aligeramiento ninguno. Aunque no hay temor de socavaciones en los puntos en donde están colocados los estribos y el terreno es de gran consistencia, los estribos tienen un macizo de fundación que baja 4 metros por debajo del nivel ordinario de las aguas; á los muros de acompañamiento sólo se les da una

profundidad media de cimientos de 1,50 metros por debajo del nivel del terreno.

El tramo metálico es de vigas rectas, de un sistema doble de montantes comprimidos y diagonales estiradas, semejante al del puente sobre el río Jarama; sin embargo, como en este caso es de tablero superior, los esfuerzos son diferentes y el cálculo varía, dando lugar á distintos perfiles de las barras. La altura de las vigas es la misma de 6,80 metros de aquel puente, quedando, por lo tanto, una altura libre de 11,40 metros del nivel ordinario del agua hasta las cabezas inferiores. Es natural que en este caso se haga el puente de tablero superior, disminuyendo de este modo el volumen de fábrica de los estribos, ya que hay altura de rasante sobrada.

El peso total del puente es de 177.798,49 kilogramos, lo que da un peso por metro lineal de 3.197,81 kilogramos.

Viaducto del kilómetro 85,042'40.—Pasado el macizo principal de la sierra de Altomira, se cruza un profundo barranco con cota de unos 35 metros, que obliga á hacer un viaducto, proyectado de fábrica por la abundancia de roca y la consiguiente facilidad de hacer los cimientos.

La disposición que mejor se adapta al perfil del terreno es la que aparece en el plano correspondiente, á saber: dos arcos centrales de 20 metros de luz en la parte de mayor profundidad del barranco, y á cada lado de este grupo otros dos arcos de 12 metros de luz, terminando con muros de acompañamiento. Los arcos de 20 metros tienen 90 centímetros de espesor en la clave. La pila intermedia tiene 4 metros de espesor en el plano de arranques y taludes de 1 por 30. El espesor en la clave de las bóvedas de 12 metros de luz es de 74 centímetros, y el de la pila intermedia entre dos arcos de 12 metros de 2,50 metros en el plano de arranques; estas pilas tienen también el talud de 1 por 30.

Entre el arco de 20 y el de 30 metros de luz se proyecta una pila estribo, compuesta de un machón de fábrica de 3 metros de espesor y dos semipilas adosadas de 1,25 metros en el plano de arranques de cada una de las bóvedas; como estos planos no están al mismo nivel, el espesor de la pila-estribo es un poco superior á 5,50 metros, ya que los paramentos de dichas semipilas tienen talud como las pilas.

Aunque resulta un poco extraño el efecto que producen las dos impostas de arranques á diferente altura, como es lógico, no produce mal efecto, pues la disposición de los arcos ha de sujetarse á la condición de que el espesor de fábrica, desde el intradós en la clave de todos los arcos, hasta la coronación general de la obra, sea el mismo.

Los paramentos exteriores del viaducto tienen distintos taludes: los planos de los arcos y tímpanos son verticales, y las pilas y semipilas tienen talud de 1 por 30. Los machones de las semipilas son de paramentos verticales, y, por último, los muros de acompañamiento tienen talud exterior de 1 por 15 y el interior de un quinto, por escalones de 20 centímetros.

Los cimientos no tienen más profundidad que la necesaria para limpiar la capa superior de la roca, llegando á la parte sana, y por eso se proyectan en escalones para disminuir lo posible el volumen de fábrica, que sería inútil, y el del desmonte en la roca viva. Todos los muros y cimientos se harán de mampostería ordinaria hidráulica, con aristones de sillarejo; las boquillas de los arcos también de sillarejo, siendo de hormigón en masa el resto de las bóvedas y las impostas de arranques y de coronación habrán de ser de sillería recta.

La rasante de la explanación en toda la longitud del viaducto tiene una inclinación de 0,02490.

Viaducto sobre el arroyo de Jabalera.—Teniendo en cuenta la gran altura á que se pasa el arroyo de Jabalera y la forma

(1) Véase el núm. 2233.