

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS

PUBLICACIÓN TÉCNICA 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.

CONSTRUCCIÓN DE FERROCARRILES CON TRACCIÓN ELÉCTRICA EN SUIZA

DURANTE EL AÑO 1907

El año próximo pasado ha sido uno de los más fecundos desde el punto de vista de la construcción de ferrocarriles de tracción eléctrica. El ferrocarril del Simplón ha funcionado sin detenciones y con los mejores resultados; todos los temores que se abrigan acerca de la regularidad de la explotación han resultado sin fundamento, y se han puesto en servicio en esta línea nuevas locomotoras más potentes. Los ensayos de tracción eléctrica por corriente monofásica se han terminado en la línea de Seebach-Wettingen, y el servicio regular de la misma se hace por completo con locomotoras eléctricas; los trabajos de la Comisión suiza de estudios para la tracción eléctrica en los caminos de hierro están hoy lo suficientemente avanzados para que se pueda prever una solución próxima de la cuestión de la electrificación de los ferrocarriles; la corriente continua á alta tensión se empleará en lo sucesivo para las líneas secundarias, y en cuanto á la corriente monofásica á alta tensión, se aplicará á los ferrocarriles internacionales; los trabajos de construcción del ferrocarril de la Bernina han dado comienzo, así como también la transformación del ferrocarril de Wengernalp; por último, las autoridades competentes de los ferrocarriles federales han decidido la creación de una sección especial para el estudio y la construcción de los ferrocarriles con tracción eléctrica; tales son, en resumen, los hechos más interesantes que pueden registrarse en el pasado año.

Sobre todo, este último punto es el que merece fijar más la atención, porque demuestra que la oposición á la electrificación de los ferrocarriles tiende á desaparecer. Esta oposición puede explicarse por la actitud expectante que las autoridades de todos los países adoptan generalmente ante los métodos y procedimientos nuevos, que no tienen todavía la sanción de la práctica. Claro es que esta nueva sección creada por las autoridades ferroviarias podrá producir pronto resultados de experimentos prácticos que darán el último impulso al desarrollo de la industria electrotécnica suiza. Se esperan los resultados de los trabajos de esta sección con tanto mayor interés, cuanto que sus miembros principales están ya en relación con la Comisión suiza de estudios para la electrificación de los ferrocarriles y que de este modo se aprovecharán en seguida los resultados adquiridos. Estos resultados deberán además ser apropiados á las exigencias del servicio regular de los caminos de hierro. Pero puede esperarse que por la fusión de todas las secciones y la reunión de opiniones, resultados de estudios y de experimentos por parte de la indus-

tria privada y de los servicios públicos, se llegará pronto á una solución definitiva. Bien sea el sistema monofásico ó el sistema polifásico el que triunfe, esta cuestión es secundaria. Sin embargo, á pesar de los resultados obtenidos en el Simplón, se observa que las preferencias se inclinan al sistema monofásico.

**

La casa Brown-Boveri y C^{ia}. ha construido dos nuevas locomotoras para el servicio del Simplón. Se sabe que, hasta el presente, la línea estaba servida por dos locomotoras construidas por la Sociedad Brown-Boveri y por otras tres de un tipo de construcción semejante, prestadas por el Gobierno italiano.

Las dos nuevas locomotoras de corriente trifásica no tienen más que cuatro ejes, mientras que las antiguas tenían cinco, de los cuales sólo tres eran motores. Los cuatro ejes de las nuevas locomotoras están acoplados de manera que todo el peso de la locomotora se utiliza como peso adherente. Los ejes van accionados por dos motores trifásicos, fijados á bastidores longitudinales de la locomotora y que actúan por medio de biela y manivela sobre los ejes motores. La potencia media de estos motores es de 650 caballos. El peso de la locomotora equipada es de 67 toneladas próximamente. La nueva locomotora dispone de cuatro velocidades obtenidas por conmutación de los polos. Los motores se ponen en marcha á tensión reducida por medio de dos transformadores que permiten regular la tensión secundaria. Los arillos para la toma de la corriente son dobles, y del mismo sistema que en las locomotoras antiguas. El diámetro de las ruedas motoras es de 1,250 metros. La velocidad varía entre 28 y 74 kilómetros por hora. El alumbrado se obtiene por una dinamo especial con batería de acumuladores. Este sistema de alumbrado es el mismo que la casa Brown-Boveri emplea con éxito desde hace bastante tiempo para el alumbrado eléctrico de los carruajes de los ferrocarriles federales. Los resultados de los ensayos y el servicio efectuado ya por estas locomotoras son muy satisfactorios.

En la línea de Seebach-Wettingen se ha establecido la tracción eléctrica con locomotoras alimentadas por corriente monofásica á 15.000 voltios. Al principio, esta corriente á alta tensión ejerció una influencia perjudicial sobre la línea telefónica que corre á lo largo de la vía, pero este último obstáculo ha podido felizmente hacerse desaparecer.

Desde hace algún tiempo el servicio de esta línea se hace regularmente, y es de esperar que los resultados de los experimentos hechos durante largos años sobre los medios de asegurar la regularidad del servicio recibirán una confirmación que, por otra parte, muy necesaria.

La línea de Mesocco puede considerarse como un ejemplo de

línea secundaria con corriente continua á alta tensión; esta línea enlaza Mesocco con Bellinzona y el servicio se hace con corriente á 1.500 voltios. El material móvil está constituido por coches automotores accionados por cuatro motores unidos en serie dos á dos, de una potencia total de 264 caballos, trabajando á una tensión normal de 750 voltios.

La línea de Locazna á Bignasco, inaugurada en 1907, ha excitado un interés particular; se trata de una aplicación de corriente monofásica á 5.000 voltios. Un detalle de construcción digno de notarse en esta línea, es que los carruajes motores van provistos de troles para la toma de corriente, que la toman de un hilo de trabajo que corre lateralmente á lo largo de la vía. Además, estos carruajes llevan un arquillo de toma de corriente que se utiliza en los arrabales de Locazna, donde se dispone de corriente monofásica á 800 voltios. Los automotores van provistos de cuatro motores de una potencia total de 160 caballos, alimentados por corriente á baja tensión, transformado en los carruajes. Se ha observado que para la explotación normal los ferrocarriles eléctricos con corriente monofásica tienen mayor capacidad que los de corriente continua y que ofrecen ventajas sobre éstos, sobre todo desde el punto de vista de los gastos de instalación. Esto, por otra parte, no hace más que confirmar los experimentos hechos en el extranjero, de tal manera, que con razón puede creerse que el sistema de tracción por corriente monofásica es el sistema del porvenir para las líneas secundarias y para las líneas principales.

Además de los ferrocarriles citados, están en construcción los siguientes ferrocarriles eléctricos:

El ferrocarril de la Bernina, de 56,45 kilómetros de longitud; el de Saint Moritz, por Pontresina á Campocologno; los ferrocarriles de Monthey-Champéry, 12,2 kilómetros; el ferrocarril Langenthal-Jura, ya abierto al público, 15,025 kilómetros; el de Carouge-Croix de Rozon, 4,6 kilómetros; el ferrocarril de Montreux-Glion, 2,9 kilómetros; el tranvía de Lausanne, el ferrocarril de Basilea-Aesch. Entre los funiculares con tracción eléctrica, en construcción ó ya abiertos al público, citaremos Muotta-Muraige, Linthal-Braunwal, Interlaken-Harder, Wiesenbahn, Cassarate-Monté-Bré y el trozo de ferrocarril desde la Yungfrau hasta la estación de Eismeer. Por último, citaremos el ferrocarril de vía normal Romanshorn-Saint Gall-Wattwil, que tendrá 53,305 kilómetros, y para el cual todavía no es segura la adopción de la tracción eléctrica.

En la estadística de los ferrocarriles, publicada por el Departamento federal de caminos de hierro, se consignan unas setenta y cuatro concesiones de ferrocarriles con tracción eléctrica. Á éstas es preciso añadir un gran número de concesiones otorgadas para ferrocarriles eléctricos en la última sesión del Consejo federal.

Como muchos de estos ferrocarriles eléctricos proyectados se empezarán á construir en 1908, puede preverse que desde el punto de vista de la tracción eléctrica este año no será menos fecundo que los precedentes. No es, por consiguiente, probable, desde este punto de vista, que las predicciones sobre la paralización en los asuntos de esta industria se realicen. Las Sociedades de construcciones eléctricas, de motores de tracción y de material móvil, tienen, por tanto, grandes encargos en perspectiva.

Desgraciadamente no se puede esperar la realización próxima del deseo de todos los electricistas, de ver comenzar en este año las obras para la electrificación del ferrocarril del San Gotardo y de una parte de los ferrocarriles federales. La industria privada para demostrar que la tracción eléctrica, no tan sólo conviene al servicio regular de los ferrocarriles, sino que es con mucho preferible á la tracción por vapor, ha realizado por sí sola la electrificación de algunos ferrocarriles de vía normal; pero la iniciativa privada está actualmente al cabo de sus medios de acción y aun ha dado más de lo que había derecho á esperar de ella. Ahora le ha llegado el turno á la Administración de los ferrocarriles federales, de obrar siguiendo el ejemplo de los ferro-

carriles suecos y de otros países, de suerte que todos puedan aprovechar los sacrificios hechos por los particulares.—H.

COMPARACIÓN ENTRE LOS GASTOS DE EXPLOTACIÓN DE LOS AUTOBUS Y DE LOS TRANVIAS, EN INGLATERRA

Hace dos ó tres años, cuando los primeros ómnibus automóviles empezaron á prestar su servicio en Londres, se supuso que los nuevos vehículos iban á causar un perjuicio considerable á los tranvías; desde entonces la experiencia ha demostrado, desde el punto de vista económico, que puede hacerse una elección juiciosa entre estos dos modos de transporte, según las condiciones locales de explotación, sin que se perjudiquen el uno al otro. Los autobuses, por otra parte, están todavía lejos de haber dado los resultados que se esperaba de ellos, y gran número de Compañías que los empleaban han tenido que liquidarse ó fusionarse para disminuir la competencia.

M. M. Sayers ha estudiado esta cuestión en el *Electrical Engineering*, de donde tomamos los datos que siguen, que son de gran interés toda vez que en la actualidad hay muchas poblaciones que tratan de transformar los medios públicos de transporte.

El autor se lamenta de la reserva que guardan la mayor parte de las Compañías en la comunicación de sus cuentas de gastos, que ha hecho que no pueda reunir más que tres documentos principales que, por su misma divergencia, muestran la dificultad de tener datos precisos.

La primera evaluación de los gastos de explotación de los autobuses es la que figura en una Memoria leída por M. Beaumont en la Institution of Mechanical Engineers. Se aplica á carruajes que recorren, por término medio 160 kilómetros por día, ó sea para un servicio anual de doscientos ochenta días con un recorrido total de 44.800 kilómetros.

La evaluación de gastos se descompone del modo siguiente:

Gastos por kilómetro recorrido.

	Céntimos.
Amortización (20 por 100 por año).....	8,1
Salarios del conductor y del cobrador.....	13,7
Conservación á destajo de las llantas.....	10,9
Consumo de combustible.....	10,2
Consumo de lubricantes.....	0,1
Renovaciones y reparaciones.....	8,1
Lavado, cocheras, etc.....	2,8
Seguros.....	2,5
Gastos de dirección, de vigilancia.....	2,3
Gasto total.....	58,7

Estas cifras parecen indicar una valoración personal de M. Beaumont más bien que el gasto real; así, al petróleo empleado se le pone un precio de 0,90 francos el gallón (4,54 litros), cuando se le paga á 1,50 francos y su precio tiende á aumentar. La conservación á tanto alzado de las llantas neumáticas está calculada á un precio muy ínfimo, que será difícil volver á encontrar cuando expire el contrato.

Una segunda evaluación ha sido suministrada, en Julio último, por la London Power Omnibus Co., que, con una depreciación del material evaluada en un 22 por 100, da 1,125 francos como gasto total por kilómetro recorrido. Esta cifra es casi el doble de la suministrada por M. Beaumont; pero ella ha sido revelada en un momento en que la Compañía se había visto obligada á hacer por sí misma todas las reparaciones de conserva-