

Gobierno obtuvo, por un precio nominal, una cantidad de acciones ordinarias, diferidas, suficiente para dominar en las juntas de accionistas. Estas acciones fueron emitidas en compensación de la garantía de obligaciones anteriores y de otras concesiones de importancia. Los Directores tenían la responsabilidad de la administración y tenían libertad para tratar con su personal y sus clientes en la forma que estimaran de mayor provecho para los accionistas sujetos a la única condición de que su política se armonizara con la del Gobierno, y, en caso contrario, éste podía eliminarlos del servicio en la próxima reunión general. El Gobierno nunca apareció abiertamente en la escena: los Directores fueron reelegidos año tras año como en una Compañía cualquiera; pero podemos suponer que, privadamente, las observaciones de un accionista tan importante merecían considerable atención (1).

Este es un grito lejano de Méjico á Inglaterra, y no sería atinado decir que porque un plan fué adoptado en Méjico no puede adoptarse en Inglaterra. En verdad todas las razones nos inducen

(1) Este sistema se ha aplicado con éxito en Alemania para la administración de las *public utilities*, gas, electricidad, tranvías y otras empresas públicas semejantes, en muchas de las grandes ciudades. La administración está en manos de una Compañía en la cual la ciudad es gran accionista y en cuyas juntas la Corporación está representada por uno ó más Directores.

á creer que tal sistema resultaría de provecho para nosotros. Hay acuerdo en que los ferrocarriles deben estar parcialmente sometidos al control del Estado, como también en que ese control, ejercido desde fuera, á través del Parlamento, del Board of Trade ó de la Comisión de Ferrocarriles, no ha tenido completo éxito y, en cierto respecto, es inadecuado á las nuevas condiciones del presente. Por otra parte, las objeciones contra una explotación por el Estado son muy serias y los intentos de colocar un tope, ajeno á la política, entre el Parlamento y los ferrocarriles, han fracasado en la mayoría de los casos. El sistema del control indirecto por el Estado, actuando como accionista, no ha sido hasta ahora ensayado bajo el régimen democrático. Si el Estado, como en el ejemplo de Méjico, poseyera más de la mitad de las acciones, los directores serían en el hecho nombrados por el Gobierno y los peligros de la administración por el Estado se presentarían nuevamente bajo otra forma. Pero queda circunscrita la cuestión á idear un método que, dando al Estado alguna representación en la Asamblea de Directores y la parte que le corresponde de las utilidades, no lo coloque en la necesidad de violentar los métodos políticos de la administración.

El problema de los ferrocarriles no es el menos importante entre los que deberán ser examinados después de la guerra, y ya es hora que la atención pública se preocupe en resolverlo.

REVISTA EXTRANJERA

Hulla blanca y hulla negra.

Con este título publica M. Max du Boix, en *La Lumière Electrique*, un estudio de las fábricas mixtas hidráulicas y de vapor para la producción de la energía eléctrica.

El autor muestra cómo por el empleo de una fábrica auxiliar de vapor se puede aumentar la potencia de una estación central hidráulica é indica el método que debe seguirse para obtener con el conjunto el precio de coste mínimo por kilovatio.

Cálculo gráfico de la tracción eléctrica.

En la *Industrie Electrique* expone M. Vichniak un método de cálculo de la energía eléctrica, ideado por M. Kopniaeff, correspondiente al recorrido de un tren según un perfil determinado. El autor da el cálculo de las curvas de la velocidad, de la corriente y del tiempo, así como un ejemplo numérico para un motor de 10 toneladas alimentado á una tensión de 550 voltios.

La nueva locomotora eléctrica del Pennsylvania Railroad (Estados Unidos).

La tracción eléctrica se desarrolla cada vez más en las grandes líneas, ya por razón de economía, en las regiones donde se dispone de saltos de agua ó en las que el combustible es caro, ya para evitar la producción de humos en las regiones montañosas, donde las vías atraviesan numerosos túneles. Por estas razones han sido electrificados principalmente una parte de los ferrocarriles suecos é italianos.

Las estadísticas más recientes, relativas á la explotación de los ferrocarriles italianos, suizos y, en último lugar los del Chicago Milwaukee and Saint-Paul Railway, en los Estados Unidos, han mostrado que el empleo de las locomotoras eléctricas más modernas permitían en todos los casos una economía sensible en los gastos de explotación, con relación á la tracción por vapor.

Una de las ventajas más importantes de la electrificación es la de poder aumentar el tráfico de una línea que ha llegado á su límite de capacidad, aumentando la velocidad de los trenes, su aceleración, y facilitando el paso de los túneles. Esta ventaja, que ha sido uno de los factores del empleo de la tracción eléctrica en Italia, Suecia y Suiza en el ferrocarril de los Alpes Berneses, ha llevado consigo la electrificación de líneas de mercancías muy cargadas, para las cuales el empleo de las locomotoras eléctricas parecía al principio menos indicado.

Vamos á describir la locomotora del Pennsylvania Railroad (fig. 5.^a) extractando el artículo que á la misma dedica M. P. C. en *Le Génie Civil*, según los datos suministrados por el *Electric Railway Journal* y el *Scientific American*.

Una de las aplicaciones más importantes del género de que



Fig. 1.ª

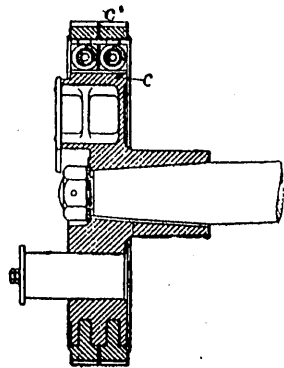


Fig. 2.ª

estamos tratando es la que el Pennsylvania Railroad ha emprendido actualmente en una sección particularmente difícil de su red, la travesía de los montes Alleghany, entre Johnstown y Altona. Esta sección, de 60 kilómetros de longitud, próximamente, tiene en efecto curvas de pequeño radio, fuertes pendientes, de ellas una rampa continua de 2 por 100 durante casi

20 kilómetros, y, en fin, un largo túnel. El tráfico de mercancías en esta línea llega á 300.000 toneladas por día y se prevé su aumento. El equipo de esta línea no está todavía terminado, pero la primera locomotora que debe circular por ella acabó de concluirse y se está ensayando en otra sección de la red, la de Filadelfia á Paoli.

Esta locomotora, que debe abastecerse con corriente monofásica á 11.000 voltios, presenta particularidades interesantes, y es, sin duda, la máquina de tracción eléctrica más potente entre las que están en servicio hasta la fecha. La potencia total de sus

y el conjunto tiene una longitud de 37 metros, dando un esfuerzo de tracción de 50 toneladas. La locomotora de tender-motor de los ferrocarriles del Erie, que es, probablemente, la más potente locomotora que existe en la actualidad, tiene una longitud de 32,31 metros, pesa 383 toneladas y proporciona un esfuerzo de tracción de 72,5 toneladas.

El bastidor de la locomotora del Pennsylvania Railroad se compone de dos *trucks* articulados conjuntamente. Cada *truck* lleva tres ejes motores movidos por dos motores de 1.200 caballos. Sobre el árbol de cada uno de estos motores está acunado

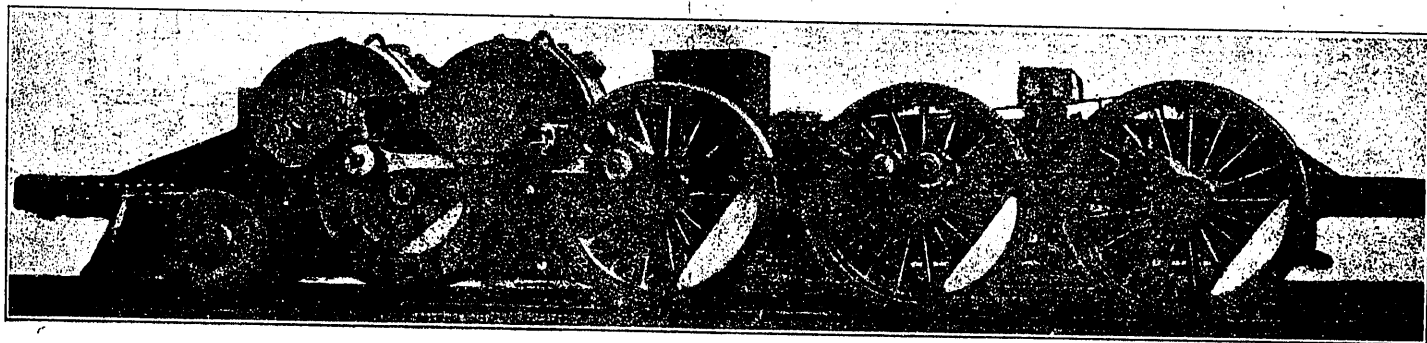


Fig. 3.ª

motores es, en efecto, de 4.800 caballos, mientras que la potencia de la locomotora del ferrocarril de los Alpes Berneses es de 2.000 caballos, la de los ferrocarriles italianos de 2.600, y la de la máquina de los suizos no es más que de 850 caballos.

Recordaremos, siguiendo al autor, que es también en los Estados Unidos donde se puso en servicio, hace más de veinte años, la primera locomotora eléctrica de gran potencia: la del Baltimore Ohio Railway. Esta máquina, que pesaba 90 tonela-

un piñón que engrana con una rueda dentada especial (figuras 1.ª á 4.ª), actuando como un platillo-manivela. Esta rueda se compone de dos coronas concéntricas c, c' , unidas por unos resortes r , que transmiten el esfuerzo de la una á la otra, amortiguando las desigualdades. Esta disposición, según el autor, se aproxima á la empleada en las locomotoras del Loetschberg, sino que en ésta se hace uso de resortes de láminas.

La posición de los motores (fig. 3.ª) difiere de la adoptada habitualmente. Están, en efecto, dispuestos sobre cada *truck* delante de las ruedas motoras, entre éstas y el eje director. Esta disposición, que prolonga la línea de bielas, facilita el alojamiento entre los motores de la rueda dentada de gran diámetro que transmite el movimiento. El peso de la cabina y de los accesorios se ha llevado hacia el centro de la locomotora, sobre un soporte especial, para compensar en cuanto es posible el peso de los motores colocados en los extremos.

Los ejes extremos son del tipo habitual del Pennsylvania Railroad, pero están montados entre dos resortes elípticos que los permiten un juego lateral bastante importante. Esta disposición permite á la máquina girar en un radio mínimo de 85 metros.

La locomotora se alimenta con corriente monofásica á 11.000 voltios, 25 períodos, por medio de pantógrafos que toman la corriente de una línea aérea. Pero para poderse beneficiar con las ventajas que proporciona el empleo de los motores trifásicos, se ha instalado en la máquina un convertidor de fases que produce corriente trifásica. Los motores trifásicos son del tipo de inducción; están establecidos de manera de permitir al tren una velocidad normal de 33 kilómetros por hora. Esta pequeña velocidad se explica por el perfil quebrado de la línea y el peso considerable de los trenes de mercancías. Una velocidad mitad menor puede obtenerse, sin embargo, agrupando los motores de cada *truck* en cascada, estando acoplados los devanados del rotor de los dos motores y unidos los de uno de los estatores á la línea y poniendo los del otro en cortocircuito. Esta disposición no debe, por otra parte, adoptarse más que para las maniobras. Las velocidades intermedias se obtienen por medio de un reóstato de agua. La velocidad máxima á plena carga puede conseguirse en dos minutos.

Durante las bajadas, los motores están conectados de manera de permitir un frenamiento eléctrico, con recuperación, lo que produce un deterioro menor del material que el frenamiento ordinario, procurando además una economía de corriente. Unos frenos de aire permiten un frenamiento rápido en caso de urgencia ó durante las maniobras.

La parte mecánica de esta nueva máquina ha sido construida

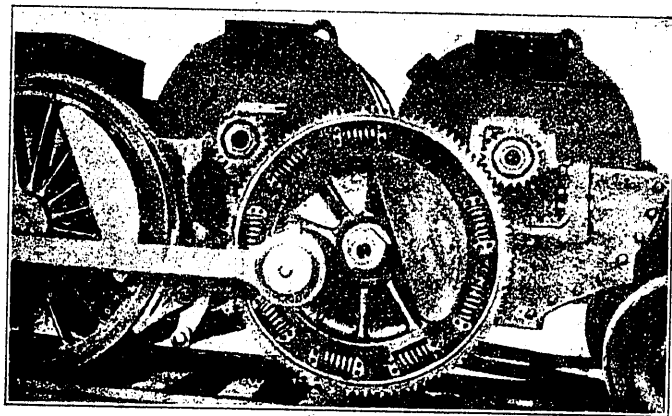


Fig. 4.ª

das, tenía una potencia de 1.440 caballos y se alimentaba con corriente continua.

Las principales dimensiones de la locomotora del Pennsylvania Railroad son las siguientes:

Longitud total, metros.....	23,32
Superficie de apoyo total, ídem.....	19,48
Superficie de apoyo rígida, ídem.....	4,06
Anchura total, ídem.....	3,07
Diámetro de las ruedas motoras, ídem.....	1,83
Diámetro de las ruedas extremas, ídem.....	0,91
Peso total, toneladas.....	240
Esfuerzo de tracción, ídem.....	39,55
Carga remolcada sobre una pendiente de 1 por 100, ídem.....	3.350
Potencia total, caballos.....	4.800
Velocidad, kilómetros por hora.....	33

Estas dimensiones son todavía sensiblemente inferiores á las de las locomotoras de vapor, las más potentes, particularmente de las grandes locomotoras Mallet, de construcción americana. Así, la locomotora Mallet, construida en 1911 por el Atchison Topeka and Santa Fe Railway, pesa con su tender 340 toneladas

en los talleres del Pennsylvania Railroad, en Altona, y el equipo eléctrico ha sido instalado por la Westinghouse Electric and Manufacturing Company, en East Pittsburg (Pennsylvania). La locomotora debe ser transportada dentro de poco al Norfolk and Western Railroad donde se encuentran, en la sección de Bluefield, condiciones análogas á las de la línea en que la máquina ha de ponerse definitivamente en servicio. La conclusión de la

rradas *F* y *B*, fijadas, una en frente de otra, con las paredes de la chimenea *A*, y teniendo vistas al interior de ésta por unos vidrios incrustados en las paredes de *A*. Una de estas cajas *F* contienen una lámpara eléctrica *G*, cuyos rayos se envían, en un haz que se hace paralelo por la lente *H*, á la segunda caja *B*. Esta última encierra el elemento de selenio *C*, arrollado sobre un soporte no conductor *D*. El elemento *C* está unido á un cir-

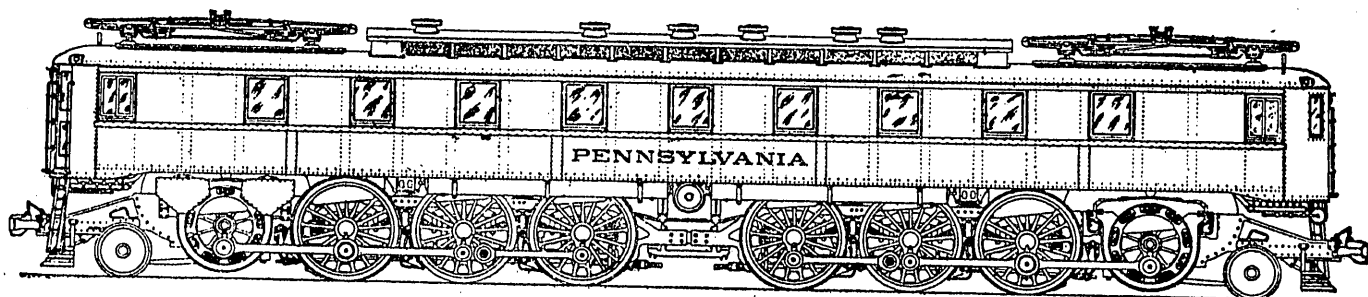


Fig. 5.ª

electrificación de la línea de Altona se ha retrasado por otra parte á causa de la guerra.

Se calcula que dos locomotoras de este tipo, una en cabeza y otra en cola, podrán remolcar un tren de 3.900 toneladas, á 33 kilómetros por hora, sobre la rampa de 2 por 100 de Altona á Gallitzin, ó bien un tren de 6.300 toneladas en la otra vertiente, de Johnstown á Gallitzin, es decir, sobre una rampa de 1 por 100 y de una longitud de 40 kilómetros.

Juntas de los cables de alta tensión.

Artículo de M. P. Torchio publicado en *The Electrical World*, constituyendo un estudio muy interesante sobre la confección de las juntas para cables de alta tensión hasta 50.000 voltios. Se asegura el aislamiento por medio de papel con aceite, disponiéndose en seguida la junta en una caja de unión donde se inyecta aceite pesado bajo presión.

El alumbrado eléctrico de las pequeñas poblaciones.

M. Munro publica en *The Electrician* el extracto de un estudio presentado á los Ingenieros electricistas ingleses acerca de las instalaciones de alumbrado de pequeñas poblaciones que no excedan de 5.000 habitantes.

El autor investiga las condiciones de funcionamiento económico de estas instalaciones, partiendo de una potencia de 12 kilovatios por 1.000 habitantes, ó sea 60 kilovatios para la instalación completa. El capital empleado sería de 11.200 pesetas, próximamente, cuya mitad, aproximadamente, correspondería á la estación central.

Indicador de la densidad del humo en las chimeneas.

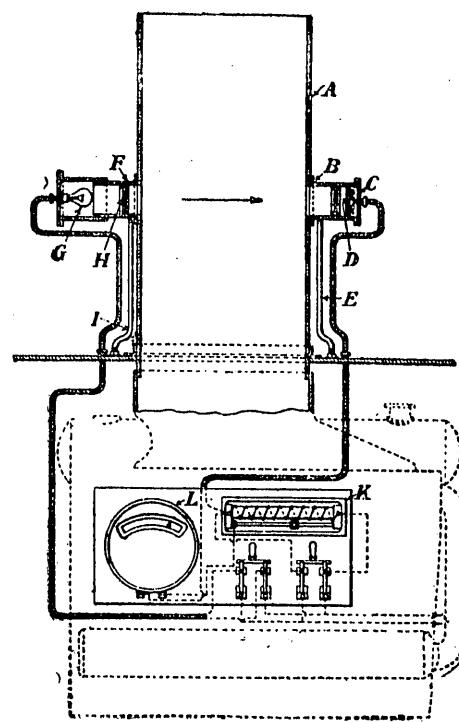
El grado de opacidad del humo en las chimeneas puede considerarse, hasta cierto punto, como un índice de la manera más ó menos completa como se verifica la combustión. El fogonero tendrá, pues, interés en conocer la densidad del humo, principalmente á bordo de los buques en que desde su sitio no puede ver el humo desprendido.

El aparato representado esquemáticamente en la figura, publicada por la *Engineering* y reproducida por *Le Génie Civil*, de donde tomamos esta nota, permite al fogonero darse cuenta de la densidad del humo en el interior de la chimenea, sin abandonar su sitio delante de la caldera.

Está fundado en la propiedad que posee el selenio de cambiar de resistencia eléctrica según que está más ó menos iluminado.

La instalación se compone de dos cajas herméticamente ce-

cuito de alumbrado por el intermedio, por ejemplo, de un reóstato de regulación que determina el voltaje entre sus terminales, y de un galvanómetro *L*, que indica á cada instante la intensidad de la corriente que circula á través de este mismo elemento *C*. En fin, para prevenir el que por defecto de impermeabilidad de los vidrios entre el hollín en las cajas *B* y *F*, éstas



están unidas por unos tubos *E* é *I* á una cañería de aire comprimido.

Cuando la chimenea *A* encierra humo espeso, la cantidad de luz que pasa de *F* á *B* y que ilumina al elemento *C* es débil, de modo que la resistencia de este último es elevada y deja pasar, por lo tanto, una corriente poco intensa. Si, por el contrario, el humo es claro, el elemento *C* está fuertemente iluminado, su resistencia disminuye y el galvanómetro *L* indica una corriente más intensa. Este galvanómetro *L* lleva cuatro señales correspondientes á los humos espeso, medio, ligero y claro.

Los ferrocarriles de la Europa central y de Turquía, proyectados por Alemania.

El *Elektrotechnische Zeitschrift* publica un resumen de un estudio de M. D.-A. Sprikerhof, Director de los ferrocarriles, resumen que traduce y comenta *Le Génie Civil*; prescindiendo de las consideraciones bélicas del artículo de esta última revista,