

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS.

MADRID, 30 DE JUNIO DE 1889.

4.^a Serie.

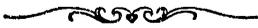
Tomo 7.^o

Número 12.

AÑO XXXVII DE LA PUBLICACIÓN.

SUMARIO.

Memoria sobre las mejoras que, con arreglo á los adelantos modernos, y bajo el punto de vista de la seguridad de la explotación, pueden introducirse en el material fijo y móvil y en los sistemas de frenos y señales de los ferrocarriles españoles (continuación), por D. Eduardo Maristany y Gibert.—Estudio sobre aprovechamiento de aguas en el valle del Ebro, por D. Ramón García.—Informe sobre las pruebas del puente de Castejón en sus doce primeros tramos, por D. Pelayo Mancebo.



MEMORIA

SOBRE LAS MEJORAS QUE, CON ARREGLO Á LOS ADELANTOS MODERNOS, Y BAJO EL PUNTO DE VISTA DE LA SEGURIDAD DE LA EXPLOTACIÓN, PUEDEN INTRODUCIRSE EN EL MATERIAL FIJO Y MÓVIL Y EN LOS SISTEMAS DE FRENOS Y SEÑALES DE LOS FERROCARRILES ESPAÑOLES.

(Continuación)

Así, pues, en los puntos en que sea conveniente colocar postes límites de protección, como sucede en las estaciones de las líneas de doble vía y en aquellas de vía única en que por la disposición especial de sus vías trenes enteros tengan que salir fuera de agujas para maniobrar ó quedar detenidos en la vía general mientras la máquina hace maniobras dentro de la estación, la distancia entre el punto de visibilidad del disco y el poste límite de protección deberá ser, por lo menos, igual á la reglamentaria de protección, y el mínimo de la distancia entre el disco y el poste límite, de 400 metros, y de 600 si la línea está en pendiente de más de seis milésimas.

En los casos en que no haya necesidad de colocar postes límites, como sucede en la generalidad de las estaciones de las líneas de vía única, en las que se pide siempre la vía por telégrafo, la distancia reglamentaria debe contarse desde la primera aguja, procurando que medien entre ésta y el disco 700 metros por lo menos, y si es posible, que se aproxime á la reglamentaria de protección.

Señales de comunicación entre los guardaagujas.—Existen tres tipos dis-

tintos de señales, destinados á establecer comunicación entre los guarda agujas:

- 1.º Señal triangular.
- 2.º Discos de correspondencia.
- 3.º Avisador de mira amarilla y de timbre.

El tráfico de nuestros ferrocarriles no exige todavía en las estaciones el uso de estos aparatos, por lo que nada diremos de ellos.

II.

INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DE LA MANERA DE FUNCIONAR LOS DISCOS AVANZADOS.

Toda señal avanzada, como son las de los discos, debe obedecer fielmente á la maniobra de transmisión; pero por muchas que sean las precauciones que se tomen sucede á veces que se rompe aquélla, que el disco no se cierra y queda abierto ó que por cualquier causa se apaga su luz.

En estos casos, si el guarda encargado de la maniobra y de la vigilancia del disco no supiera á tiempo las perturbaciones que éste ha sufrido, podrían producirse fatales consecuencias en la marcha y seguridad de los trenes.

Ha sido, pues, preciso inventar aparatos que indiquen al agente encargado del disco: 1.º, si éste ha obedecido á la acción ejercida; 2.º, si la luz no se ha apagado; y de aquí dos clases diferentes de aparatos de inspección y vigilancia para saber si han funcionado los discos convenientemente. Existe además otra tercera clase distinta de la de los dos anteriores. Mientras los aparatos de las dos primeras clases sólo indican si el disco responde á la maniobra y si la luz sigue encendida sin dejar rastro alguno de su acción, los de la tercera clase dejan la huella de su manera de funcionar. Como ejemplo de estos aparatos puede citarse el *controleur* Guehard y Tronchon; pero más que aparatos prácticos y de utilidad en la explotación, hasta ahora sólo han servido para experiencias.

Aparatos de inspección de los discos.—Los aparatos destinados á advertir al agente si el disco ha obedecido fielmente á la maniobra de la palanca pueden dividirse en tres clases: 1.ª *Aparatos especiales*, que obedecen á distintos principios; tales son el de Desgolfé y Jucquean. 2.ª *Discos repetidores*, colocados junto á la palanca, y que toman, al maniobrar ésta, la misma posición que el disco á distancia; y 3.ª *Las sonerías ó campanillas eléctricas*, que son las más sencillas y generalizadas.

Uno de los primeros agentes que se emplearon en la práctica para conocer si funcionaban bien los discos fué la electricidad. La sonería ó campanilla eléctrica colocada en la estación ó cerca de la palanca que sirve para maniobrar el disco, indica por su repiqueteo á los guardaagujas y á los

empleados de las estaciones la posición que ocupa la mira de la señal. Si la campanilla no suena cuando se pone la palanca del disco en posición de alto, es prueba de que el disco no ha obedecido á esta maniobra y que continúa abierto. Cuando la posición normal de los discos es *la de alto*, la campanilla suena cuando aquél se abre.

A este efecto un conmutador va fijo al mismo disco y dispuesto de manera que cuando el árbol de la señal gira 90° para pasar de la posición correspondiente á vía libre á la de alto, se cierra el circuito de una pila y la campanilla, colocada en la estación ó al pie de la palanca, suena.

La pila cuyo circuito se cierra debe situarse con preferencia al pie del disco y no en la estación, como la han colocado algunas de las pocas Compañías españolas que lo usan. Se obtiene de aquel modo la ventaja de que si el hilo eléctrico se rompe, se conoce desde luego la rotura, porque la campanilla no funciona, aun cuando el disco esté en posición de alto, mientras que si la pila está en la estación, la rotura del hilo eléctrico determina el cierre del circuito y el repiqueteo de la campanilla, aunque el disco esté abierto. Este hecho presenta inconvenientes bajo el punto de vista de la seguridad, porque los empleados, fiándose de la campanilla, pueden creer que la estación está cubierta por el disco, siendo así que no lo está.

En España son muy pocas las Compañías que usan las campanillas eléctricas. Entre ellas debe citarse la de Tarragona á Barcelona y Francia, que las va colocando con gran éxito para todos los discos avanzados. En el extranjero están muy generalizadas, porque se las da gran importancia: en Francia las tienen cinco de las seis grandes Compañías, es decir, todas menos la de Orleans, que emplea en su lugar los discos repetidores. La Comisión informadora sobre los accidentes de los ferrocarriles franceses, en su notable dictamen de 8 de Julio de 1880, decía apropósito de las campanillas de los discos: «Es de desear que el uso de las campanillas se haga general en todos los ferrocarriles, á lo menos para todas las señales avanzadas que no son visibles desde el puesto en que se maniobran. Los contrapesos de todos los discos á distancia deben además estar dispuestos de una manera que pongan y mantengan el disco en posición de alto si por cualquier causa se produjera una rotura en el hilo de maniobra.»

Estas dos medidas de seguridad tan acertadas referentes á los aparatos de los discos, deberían imponerse desde luego á la mayoría de nuestras Compañías, que carecen de ellos.

Aparatos de verificación del alumbrado de los discos.—No es posible inspeccionar con la vista desde el puesto de maniobra, y aun esto es muchas veces imposible para los discos avanzados á causa de las nieblas, fuertes temporales, etc., etc., el alumbrado de un disco, más que en el caso de que éste sea visible desde dicho puesto.

Así como los ingenieros estudiaron los medios de que podrían valerse para conocer si un disco avanzado obedecía á la maniobra, también han estudiado aparatos susceptibles de advertir inmediatamente á los agentes que se ha apagado la luz de aquél.

Se ensayó durante mucho tiempo sin éxito práctico un aparato inventado por M. Boucher, designado con el nombre de *afos-eléctrico*; pero ha sido abandonado desde hace algún tiempo, á causa de la imposibilidad de hacerle funcionar con alguna regularidad.

Posteriormente se han inventado otros muchos para lograr el mismo objeto, y entre ellos puede citarse, por su sencillez y gran éxito, el *Fotóscopo*, que la Compañía Paris-Lyon-Mediterranéé ha colocado ya en la mayoría de los discos avanzados de su extensa red.

El uso del *Fotóscopo* se aplica más y más cada día, y todas las Compañías que lo emplean están conformes en que funciona con bastante regularidad.

Sería, pues, conveniente también colocar dichos aparatos ú otros análogos en los discos avanzados de nuestros ferrocarriles; pero su colocación no es tan imprescindible ó importante como la de las campanillas ó conmutadores: 1.º, porque esmerándose en el servicio del alumbrado de los discos, son rarísimas las veces que las luces se apagan; 2.º, porque son menos las causas que producen estos desarreglos que las que tienden á evitarse con las campanillas ó aparatos análogos; 3.º, porque en muchas líneas no existe servicio de noche, y en la que existe no es tan activo como el de día, y 4.º, porque todos los reglamentos de explotación y de señales, y entre ellos el nuestro, en el párrafo 3.º del artículo 14, previenen que la falta de luz en un disco equivale á la roja y obliga al maquinista á tomar las disposiciones y precauciones que ésta indica; y como la mayor parte de las veces, ya que no siempre, aquéllos conocen bastante bien la línea que recorren para saber de noche los emplazamientos de los discos, la falta de luz en ellos no constituye un hecho tan grave como es el de quedar abiertos cuando falla la maniobra de cerrarlos y no existe aparato alguno que lo avise al guarda encargado de ella.

III.

SEÑALES FIJAS DE PROTECCIÓN PUESTAS EN MOVIMIENTO AUTOMÁTICAMENTE POR LOS TRENES EN MARCHA.

Impresionados algunos ingenieros por las consecuencias desastrosas de los errores ó de los olvidos cometidos por los agentes encargados de la maniobra de las señales, han tratado de conseguir que éstas las muevan los mismos trenes, que se cubren así por detrás en las líneas de doble vía, y por detrás y por delante en las de vía única.

Se ha hecho, sin embargo, contra el principio de la automaticidad de las señales una objeción seria: se ha dicho, y con fundamento, que el empleo de estos aparatos adormece muy fácilmente la vigilancia de los agentes, que confían en ellos demasiado, y se ha dicho también que los sistemas mecánicos y eléctricos no están al abrigo de los desarreglos imprevistos que se producen, lo mismo que en los que se usan ordinariamente manobrados por los empleados.

Para evitar que esta objeción sea fundada, es necesario, conforme dijo con gran acierto M. Ledoux en su dictamen dirigido á la Comisión informadora sobre los accidentes de los ferrocarriles franceses de 1879, que las señales automáticas satisfagan á las dos condiciones siguientes:

1.^a No dispensar á los empleados de las maniobras ordinarias prescritas por los reglamentos correspondientes.

2.^a Presentar en el conjunto de los diversos órganos que les constituyen disposiciones tales, que los desarreglos, siendo tan raros como sea posible, se señalen por sí mismos á los agentes desde el momento en que se producen y no puedan en este caso comprometer la seguridad de los trenes.

Los diversos sistemas de señales que se han inventado para satisfacer á esta doble condición pueden agruparse en dos clases.

1.^a Discos automáticos de pedales.

2.^a Contactos fijos eléctricos con sus dos aplicaciones principales: (a) el silbato-electro-automotor, y (b) la protección automática de las estaciones.

Discos automáticos de pedales.—En estos aparatos la acción sobre un pedal colocado entre los carriles y cerca del disco la produce el primer par de ruedas de un tren que pasa por medio de un desenclavamiento, en virtud del cual el disco, libre ya desde aquel instante á toda nueva acción del tren, se pone automáticamente en posición de alto.

Estos aparatos han tenido hasta hace poco tiempo muy poco favor, porque además de juzgarse difícil establecer pedales capaces de resistir á los choques violentos de los trenes animados de gran velocidad, se hacía con razón á la mayor parte de los inventados la fundada objeción antes indicada, de que los empleados, confiados en la automaticidad de la señal de protección, no vigilarían bastante su manera de funcionar, vigilancia tanto más necesaria, cuanto que por razón misma de su modo de accionar eran más fáciles de descomposición y averías.

Sin duda alguna la falta de satisfacción suficiente á los principios formulados por M. Ledoux y las exigencias de una sólida y buena construcción, han sido causa de que muchos aparatos de esta clase se hayan abandonado apenas ensayados; pero afortunadamente se han mejorado los primitivos y se han inventado otros en los que los pedales resisten bien los choques de

las ruedas animadas de gran velocidad, y si se desarreglasen lo conocen al momento los empleados y no se compromete la seguridad.

Una disposición, si no necesaria, al menos muy útil para asegurar el cumplimiento de la primera condición señalada por M. Ledoux, consiste en que la campanilla del disco establecida en la estación para indicar cuándo éste está cerrado, no suene si el cierre ha tenido lugar sólo por la acción automática del paso del tren; la campanilla, por el contrario, debe oírse cuando la maniobra del disco está hecha desde la estación como si no existiera el aparato automático.

Para conseguir esto basta establecer sobre el circuito del hilo de la campanilla un segundo conmutador, análogo al conmutador ordinario del disco. Este segundo conmutador está colocado y funciona con relación á la palanca movida por la transmisión de la estación, como el primer conmutador con relación al árbol del disco. Para que el circuito se cierre y la campanilla funcione, es preciso, pues, que los contactos se establezcan en los dos conmutadores, y por consiguiente, que la estación haya ejecutado la maniobra de su palanca.

Entre otros aparatos que en mayor ó menor grado satisfacen á las condiciones antes indicadas, y que por consiguiente pueden recomendarse, están los de Miard y Adam, Piguel Moreaux y Aubine.

Contactos fijos eléctricos.—El más conocido y empleado de estos aparatos es el sistema Lartigue-Forest y Digney: se coloca longitudinalmente entre los carriles, relacionado eléctricamente con determinados discos ó estaciones.

De estos aparatos hay dos clases; la una tiene por objeto repetir por medio de una señal acústica hecha automáticamente por medio de la misma máquina, la señal de alto que presenta un disco; la otra, principalmente, realizar eléctrica y automáticamente en la proximidad de las estaciones la protección de un tren seguido por otro.

Aplicaciones de la invención de MM. Lartigue, Forest y Digney.

PRIMER TIPO. Silbato electro-automotor.—Un cepillo metálico, formado con hilos de cobre, va sujeto á la parte inferior del cenicero de la locomotora, y al pasar por un contacto fijo roza fuertemente contra éste. El cepillo está unido por medio de un hilo aislado á un pequeño aparato eléctrico colocado sobre la caldera de la máquina, cuyo aparato, bajo la influencia de la corriente eléctrica, abre la válvula de un silbato especial de alarma, llamado silbato electro-automotor.

(Se continuará.)

E. MARISTANY Y GIBERT.