

SEÑALES

DESTINADAS Á MANTENER LA DEBIDA SEPARACION ENTRE LOS TRENES QUE
CIRCULAN EN EL MISMO SENTIDO EN LAS LÍNEAS DE DOBLE VÍA

(BLOCK-SYSTEM.)

En el origen de la explotación, cuando sólo circulaban por los ferrocarriles un pequeño número de trenes, que se sucedían á largos intervalos y á pequeña velocidad, no era necesario, para garantir su seguridad, un sistema completo de medidas regulares. Normalmente el tiempo que transcurría entre el paso de los trenes era suficiente para evitar todo peligro, y en los casos excepcionales, en que era aquél más reducido, el personal de la vía y el de los trenes, con los banderines y faroles de señales, bastaba para todas las eventualidades de la explotación. Pero con el creciente aumento del tráfico, la excepción se ha convertido en regla general; los trenes se suceden con intervalos cada vez más pequeños y con mayor velocidad, y se ha reconocido la necesidad de organizar de una manera metódica y permanente con señales especiales la protección de los trenes para no ser alcanzados por otros que detrás de ellos marchen en el mismo sentido.

El Block-system, cuyo objeto es evitar los alcances, nació en Inglaterra, y luego se aplicó sucesivamente á las líneas más importantes del continente europeo. Actualmente la utilidad de este sistema de explotación está reconocida por todos, y la mayoría de los Ingenieros la consideran, con razón, como el complemento indispensable de todo ferrocarril de tráfico activo. En muchos países los Gobiernos, no sólo han obligado á las Compañías á adoptar el block-system, sino que les han obligado además á realizarlo con los medios y aparatos más perfeccionados.

En España sólo existe doble vía en muy pocos kilómetros, y en éstos la circulación no es tan activa que haga por ahora necesaria la instalación del block-system; podríamos, pues, evitar su estudio. Pero como las cuestiones relativas á la seguridad de los trasportes por los ferrocarriles y las de todos los problemas que se refieren á la conservación de la vida del hombre son de la más alta importancia, y por otra parte, si hoy no es necesaria, pronto puede serlo la instalación del block-system, diremos algo de este sistema que tan preferente lugar ocupa en la explotación, en los caminos de doble vía y de gran tráfico.

Para mantener entre los trenes que se suceden en el mismo sentido sobre una misma vía el espacio necesario para evitar toda colisión, existen dos sistemas. En el uno, llamado de *protección por el tiempo*, se mantiene entre los trenes á su paso por ciertos puntos convenientemente escogidos,

intervalos de tiempo determinados por los reglamentos de las Compañías y por los generales del Estado. En el otro al intervalo de tiempo se sustituye un intervalo de distancia, realizándose así lo que se llama *explotacion por el block-system ó explotación seccional*.

Proteccion de los trenes por medio del tiempo.—En la mayoría de los ferro-carriles, todo tren está protegido en diferentes puntos de su recorrido *durante un tiempo determinado*, es decir, que no se autoriza el paso de un tren por dichos puntos, sino cierto tiempo despues que el primer tren ha pasado. Los empleados de las estaciones, guarda-agujas, guarda-barreras, guarda-vías, etc., etc, tienen las órdenes oportunas para hacer las señales correspondientes. En general, se considera suficiente el intervalo de diez minutos para proteger un tren de otro que le sigue con la misma velocidad; pero se reduce este intervalo cuando el segundo tren es de marcha más lenta que el primero, cuando los trenes recorren sobre la misma vía un trozo de poca longitud, ó cuando las señales fijas están muy próximas unas de otras.

En nuestro reglamento de señales, el único artículo que trata de la sucesion de trenes es el 30, que dice: «Tanto en la vía como en las estaciones, despues de haber pasado un tren de viajeros, deberá hacerse la señal de alto durante cinco minutos, y por espacio de diez cuando sea de mercancías. En ambos casos, despues de la señal de alto, se hará la de precaucion por otros cinco minutos.»

Las señales fijas de la vía, como los discos y semáforos, son tambien señales de proteccion por el tiempo cuando cubren á los trenes en marcha, puesto que éstos quedan así protegidos á una distancia suficiente para detener á otro que le siga; pero como aquellas señales se abren cierto tiempo despues del paso del primer tren, no se sabe al abrirlas si éste queda luego protegido por otra señal cualquiera, y por consiguiente, la sola proteccion de las señales fijas, lo propio que la de las móviles, no dá suficientes garantías para la seguridad de la explotación de las líneas de doble vía.

Empleo de petardos.—El sistema de la *proteccion por el tiempo* ha sido amenudo criticado, y es, en efecto, insuficiente en muchos casos. Por esto las Compañías han evitado algunos de sus inconvenientes con el empleo de petardos.

Cuando un tren marcha á paso del hombre, el conductor, que va en el último furgon, desciende y coloca de trecho en trecho (un kilómetro), petardos sobre los carriles. Esta medida, uniformemente adoptada en Francia y sancionada por su Administracion, es ya una *proteccion por la distancia*, puesto que desde que el tren ha recorrido un kilómetro en el origen del cual se colocó el primer petardo, sabe que está protegido por una distancia suficiente para detener otro que le siga, y esta proteccion es perma-

nente; pero la permanencia absoluta de esta proteccion es precisamente uno de los inconvenientes del empleo de petardos, porque permanecen muchas veces en la vía cuando ya no son útiles á la seguridad del tren que los ha puesto, y detienen sin motivo la marcha del primero, que se presente.

Insuficiencia de la proteccion de los trenes por el tiempo y por el empleo de petardos en las líneas de circulacion activa.—La proteccion por el tiempo sería muy segura si los trenes marchasen siempre con la misma velocidad, si las estaciones y bifurcaciones estuvieran regularmente separadas, si no sobreviniesen retrasos, descarrilamientos, desprendimientos de tierras que obstruyen la vía, si, en fin, el servicio se hiciera absolutamente en las condiciones normales previstas en los itinerarios de marcha de los trenes; pero por todo lo dicho, la proteccion por el tiempo no ofrece en la práctica en las líneas de circulacion activa sino garantías dudosas.

Existen numerosos casos prácticos y accidentes ocurridos en la explotacion, que demuestran que la proteccion por el tiempo y por el empleo de petardos no dan seguridad suficiente en las líneas del mucho tráfico. Se concibe en efecto fácilmente que un tren, sin marchar rápidamente, no permita á *un hombre seguirle al paso* y, sin embargo, que aquella velocidad sea bastante lenta para que otro tren en marcha normal pueda alcanzarle, aún cuando su intervalo (tiempo), fuera de diez minutos en el último punto de vigilancia.

Puede ocurrir tambien que el conductor de cola del tren retrasado vaya dormido y no aproveche el tiempo que se le deja para cubrir su tren; y tambien, que el retraso sea procedente de un período de menor velocidad, más ó ménos largo, que ha reducido ya los intervalos, y además, que el conductor de cola, ante el temor de que le dejen sobre la vía en caso de acelerar la marcha, trate de averiguar la causa del retraso ántes de proteger su tren.

Sucede asimismo que si un tren descarrila y los empleados resultan heridos, no se cubra en tiempo útil, esto es, ántes de que llegue otro tren.

No es raro tampoco el caso de que trenes de mercancías, expedidos con el intervalo reglamentario, alcancen á trenes expresos que marchan delante, pero que patinan por una causa accidental en lugar de avanzar. Sucede con más frecuencia aún, que trenes de gran velocidad retrasados, ganan entre dos estaciones, muy apartadas entre sí, la distancia que les separa de otro tren, de marcha más lenta, expedido con un intervalo de tiempo que parecía suficiente para ponerle al abrigo de esta eventualidad.

Además de los casos dichos, hay otros muchos que demuestran que la seguridad fundada en el intervalo de tiempo entre la salida de dos trenes,

es en ocasiones ilusoria, y que en muchas circunstancias puede ser ineficaz la observancia de las prescripciones reglamentarias.

La apreciacion del tiempo que separa el paso de dos trenes, sobre todo cuando la circulacion es muy activa, exige, pues, por parte de los empleados de las estaciones y de los de la vía encargados de hacer las señales de alto ó de precaucion á un tren que sigue á otro, una presencia continua y una atencion sostenida, que no se obtiene fácilmente de dichos agentes. Además, los empleados de la vía no pueden restablecer la distancia reglamentaria de los trenes más que en ciertos momentos y en ciertos puntos, fuera de los cuales los maquinistas han de valerse de la *vista* y del oído, para asegurarse de que no tienen delante un tren que marcha más lentamente que el suyo ó que está parado. En las curvas de corto radio, en los desmontes de gran cota, durante la noche en tiempo de niebla ó de nieve, las condiciones de la marcha de los trenes, dicho se está que son todavía más difíciles.

Por otra parte, cuando el tráfico de una línea tiene cierta importancia, toda organizacion que descansa únicamente en los intervalos de tiempo, presenta el inconveniente de que el agente que autoriza la marcha ó salida de un tren no puede, fuera del empleo del telégrafo, que sería poco práctico, procurarse rápidamente ningun dato exacto sobre el punto en que se encuentra el tren que precedentemente ha expedido.

Ha sido, por lo tanto, preciso buscar el medio de que á distancia, el agente que expida un tren sepa que éste ha alcanzado en un momento dado un punto determinado de la línea ántes de dar la salida al que le siga, ó en otros términos, que el primer tren ha recorrido cierta longitud kilométrica conocida, cuando ha llegado la hora de partida del tren siguiente. El *block-system* es la solucion del problema; pero no es preciso generalizarle á todas las líneas. Aquellas cuyo tráfico es pequeño, cuyos trenes se suceden con largos intervalos, es evidente que se hallan en condiciones distintas que las de movimiento activo y que pueden explotarse perfectamente con la sola *proteccion por el tiempo*.

Proteccion de los trenes por la distancia.—Block-system.—La doble condicion de la seguridad y actividad de la circulacion, se obtiene protegiendo los trenes, no ya por *el tiempo*, sino por *la distancia*.

Para realizar esta condicion, se divide la línea en secciones de 3, 4 ó 5 kilómetros, por ejemplo, y se disponen y colocan ciertas señales de tal manera, que la vía esté siempre cerrada á la entrada de cada seccion, mientras que haya un tren que circule por ella. De esta manera, el maquinista que llega al origen de una seccion y encuentra la señal abierta, tiene la seguridad de que la vía está libre en toda aquélla: recíprocamente, un tren que se retrasa en su marcha ó se detiene, sabe que ningun otro

tren puede penetrar en la seccion que ocupa, porque estará cerrada. Tal es el sistema que los ingleses han llamado *block-system*, y algunos Ingenieros franceses, *explotacion seccional*.

El principio del *block-system* consiste, pues, en *dividir la via en secciones y en no permitir que entre un tren en una seccion, sino cuando el que le precede ha salido de ella*. Este sistema de explotacion se llama *block-system absoluto*, y está en práctica en Inglaterra, Alemania, Bélgica Holanda, Austria y en varias compañías francesas.

Con el *block-system absoluto*, tal como se practica en Inglaterra, se obtienen la seguridad más completa, sin otro límite que la mayor ó menor perfeccion de los aparatos, por medio de los cuales se protegen las secciones; sin embargo, se han hecho á este sistema algunas objeciones.

Varios Ingenieros han dicho que un tren completamente inmóvil, detenido frente á un semáforo del *block-system*, constituye siempre un punto peligroso, porque la falta de discos avanzados, maniobrados desde el puesto semafórico, hacen difícil la proteccion, á pesar de la severidad y rigor de los reglamentos; han hecho asimismo observar, que si una seccion está cerrada, aun cuando sea por una razon diferente de la presencia de un tren, como por ejemplo, por desarreglo de los aparatos, descuido de un empleado, etc., etc., un tren que se presente á la entrada de la seccion cerrada no puede penetrar en ella sino despues de un tiempo bastante largo y despues de cumplir numerosas formalidades, que pueden ocasionar retrasos importantes, y en fin, que se priva con dicho sistema de un medio fácil de despejar la vía cuando no se trata más que de empujar por detrás un tren, á cuya máquina le falta potencia ó á consecuencia de averías sin importancia; deduciendo, como consecuencia de lo que precede, que estas objeciones son tanto más graves, cuanto más importante sea la circulacion, y consideran que estos defectos sólo pueden remediarse haciendo secciones cortas, y por consiguiente, aumentando notablemente los gastos.

En Inglaterra se ha generalizado bastante la opinion de que el *block-system* que las Compañías se vieron obligadas á aplicar en 1872, bajo la presion del Board of Trade, reduce la potencia de transporte de las líneas, al mismo tiempo que resulta muy costoso, tanto por los gastos de construccion, como por los de explotacion.

Con objeto de evitar en la práctica los inconvenientes citados del *block-system*, algunos Ingenieros tuvieron la idea en Francia y en Inglaterra de sustituirle por lo que se llama el *block-permissive-system*, que consiste en lo siguiente:

En la mayoría de las Compañías extranjeras, hemos dicho que los discos avanzados no prescriben el alto absoluto. Cuando el maquinista los ve en posicion de alto, debe, si, por todos los medios de que dispone, hacer-

se inmediata y completamente dueño de la velocidad de su tren; pero puede avanzar lentamente y con prudencia, para detenerse en un punto cualquiera. De la misma manera y por analogía, cuando un maquinista se presenta á la entrada de una seccion cerrada en el *block-permissive*, debe obrar como si viese un disco avanzado en posicion de alto, ó como si aplastase un petardo en plena via, es decir, silbar pidiendo frenos y tomar las medidas más enérgicas para hacerse dueño de la velocidad, marchando luego con prudencia tal, que pueda detenerse en el espacio libre que ve delante de sí. De este modo avanza hasta la primera señal de alto que encuentre ó hasta el extremo de la seccion, á partir de cuyo punto toma de nuevo su marcha normal si la seccion siguiente no está cerrada.

Esta manera de operar, que evita detenciones en puntos no protegidos y paradas muchas veces inútiles hace desaparecer, por consiguiente, las dos principales objeciones hechas al block-system absoluto.

Otros muchos Ingenieros ven, por el contrario, en este sistema más inconvenientes que ventajas, y piensan que el block system-permissive no está exento de peligros; por ejemplo, en tiempo de niebla, durante el cual la distancia de visibilidad es muy corta, en las curvas, en los desmontes, etc., etc., y en general siempre que los obstáculos no se perciben sino cuando están muy cerca. Segun ellos, un tren no debe penetrar en una seccion cerrada, sino *despues de transcurrido cierto plazo*, y luego de dejar consignado por medio de una prueba, que el tren se ha detenido frente á la señal de alto que cierra la seccion. Debe además, ántes de ponerse nuevamente en marcha, recibir un aviso que le anuncie que entra en una seccion que puede ser peligrosa, y en la que debe marchar lentamente y con prudencia.

Así, por ejemplo, en algunas compañías un tren no puede penetrar en una seccion cerrada, sino despues de cinco ó diez minutos del paso del tren anterior y de haber recibido del encargado del puesto una órden escrita recomendándole que marche con prudencia hasta el fin de la misma y el cumplimiento de otras condiciones necesarias para la seguridad de la explotacion.

Este sistema es quizás, con secciones iguales, un poco inferior al block-system-permissive, bajo el punto de vista de la capacidad de los transportes; pero ofrece garantías de seguridad muy completas y reúne las mismas ventajas del block-permissive sin tener sus inconvenientes, siempre que los puestos estén provistos de discos avanzados que cubran los trenes durante su detencion á la entrada de una seccion cerrada y cuando se admita que un tren puede penetrar en ella si el tren precedente está cubierto por las señales avanzadas del puesto siguiente, sin exigir que este mismo tren haya penetrado ya en la inmediata.

A este último sistema de block-system se le considera generalmente como block-system absoluto; pero presenta diferencias notables con el primero que bajo dicho nombre hemos definido, -y para distinguirlos llamaremos á éste block-system absoluto *cerrado* y al segundo block-system absoluto abierto. Hay, pues, tres clases de block-system:

- 1.º Block-system absoluto cerrado.
- 2.º Block-system-permissive.
- 3.º Block-system absoluto abierto.

Cualquiera de ellos que se considere puede asegurarse que ofrece un excelente medio de aumentar la seguridad de la explotación en los ferrocarriles y su capacidad de transporte. Esta potencia será tanto mayor cuanto menores sean las secciones, siempre que no se pase de cierto límite, y la capacidad de transporte, la regularidad y la seguridad, serán tanto más completas, cuanto más perfectos sean los aparatos empleados para la realización del sistema.

Un estudio detenido del block-system exigiria:

- 1.º El de la descripción de los aparatos y señales empleadas en el block-system; sus principios, diferencias, ventajas é inconvenientes.
- 2.º El de las condiciones que deben reunir los aparatos para ser buenos.
- 3.º El de la comparación de los diversos aparatos para deducir cuál es mejor.
- 4.º El de las condiciones de aplicación é instalación del block-system.
- 5.º El de las prescripciones que la Administración puede imponer respecto al mismo.

Pero como el estudio de los párrafos 1.º y 3.º sería casi interminable y de poca utilidad práctica para nosotros en virtud de lo que ántes hemos dicho, nos limitaremos á hacer el siguiente:

- 1.º Enumeración y clasificación de los aparatos usados para realizar el block-system.
- 2.º Condiciones que deben satisfacer los aparatos de un block-system perfecto.
- 3.º Aparatos que mejor cumplen estas condiciones.
- 4.º Condiciones de instalación del block-system.
- Y 5.º Prescripciones que la Administración puede imponer á las Compañías relativamente al mismo.

(Se continuará.)

E. MARISTANY y GIBERT.

MADRID: 1885.

ESTABLECIMIENTO TIPOGRAFICO DE GREGORIO JUSTE.
Calle de Pizarro, número 45, bajo.