

partes de las líneas recorridas por trenes de desigual velocidad; por ejemplo, en aquellas en las cuales los expresos pueden alcanzar fácilmente los trenes ómnibus ó de mercancías que les preceden, etc., etc. La sola inspección del cuadro gráfico de la marcha de trenes permite reconocer *a priori* las secciones de la línea en las que más necesaria es la instalación del Block-system.

Conclusion.—Damos por terminado el estudio del Block-system, cuyo objeto principal ha sido definir su aplicación y las condiciones de su instalación, por cuya razón no hemos descrito los aparatos y sólo hemos expuesto el programa á que deben satisfacer.

Con el desarrollo que el tráfico adquiere en algunas de nuestras líneas, no es dudoso que ha llegado ya el momento de colocar en varias de ellas la doble vía, y tampoco lo es que si como es de esperar aquél continúa, dentro de algunos años será indispensable la instalación del Block-system.

El gasto que ocasiona dicha instalación es por cierto elevado; pero aunque lo fuese más, la seguridad absoluta que su empleo proporciona á la explotación, inclinaría la balanza en su favor.

Cuando llegue el momento oportuno de aplicarle, claro está, después de lo expuesto, que si nuevos descubrimientos no hacen inútil todo lo inventado, las prescripciones que la Administración francesa ha impuesto á las Compañías de la nación vecina, son las que nuestra Administración debe imponer á las españolas.

Junio, 1884.

E. MARISTANY Y GIBERT,

Ingeniero de Caminos.

FRENOS CONTÍNUOS

(Continuacion.)

En los trenes largos se observa diferencia entre el enfrenamiento de los primeros y de los últimos vehículos; esta diferencia es solamente de algunos segundos, y así lo han demostrado las citadas experiencias, cuyo resumen contiene el siguiente cuadro.

NÚMERO DE SEGUNDOS TRASCURRIDOS DESPUES DE ABIERTA LA LLAVE DE MANIOBRA POR EL MAQUINISTA PARA DIVERSOS GRADOS DE ENFRENAMIENTO Y PARA LOS VEHICULOS EXTREMOS DEL TREN.

INDICACIONES DEL GRADO DE ENFRENAMIENTO.	TREN COMPUESTO DE						
	12 coches.			24 coches.			
Tiempo necesario para obtener sobre las zapatas una presión igual á la mitad de la presión final	primer coche.	0'6	»	»	0 6	»	»
	último coche.	»	2'7	»	»	4'5	»
Diferencia de la cabeza á la cola.	»	»	2'1	»	»	»	3'9
Tiempo necesario para obtener la presión final	primer coche.	1 1/2	»	»	1 1/2	»	»
	último c. coche.	»	3 1/2	»	»	5 1/2	»
Diferencia de la cabeza á la cola.	»	»	2	»	»	»	4

Se ve, pues, que puede considerarse la acción del freno como instantánea, y la ligera diferencia observada entre la de los primeros y últimos coches, explica las reacciones bruscas que se producían al principio, particularmente en los trenes largos. Los maquinistas principiantes, en lugar de procurar la detención francamente y de una sola vez, tienden á efectuar varias maniobras sucesivas; lo que es perjudicial y alarga inútilmente la duración de la parada.

La Compañía del Oeste de Francia ha hecho también experiencias en la rampa de 17 milésimas de su línea de Jecamps con el freno Westinghouse, para demostrar que su acción puede graduarse á voluntad y que este aparato dá resultados enteramente satisfactorios para el descenso de los trenes en las fuertes pendientes.

Los diagramas (lámina 9.ª) obtenidos por M. Westinghouse con su indicador de velocidades permiten seguir la velocidad del tren en cada una de las experiencias efectuadas.

Estas fueron tres. La primera tuvo lugar con los frenos ordinarios de tornillo. Los frenos de los coches estaban medianamente apretados desde el principio, para que no tuvieran que modificarse durante el descenso de la rampa: el aumento de fuerza necesario para obtener la regularidad en la velocidad se conseguía apretando más ó menos el freno del tender. La velocidad que debía sostener durante la bajada era la de 45 kilómetros

por hora, y la que se obtuvo variaba de 42 á 52 kilómetros, resultando una velocidad media de 38 kilómetros próximamente.

En la segunda experiencia se usó ya el freno Westinghouse. El maquinista, aunque poco práctico todavía en el manejo del freno, logró desde el primer viaje mantener la velocidad entre 40 y 50 kilómetros y una velocidad media de 45 kilómetros por hora.

En los primeros ensayos con el freno Westinghouse la principal dificultad para obtener una velocidad uniforme no provenía de la dificultad de graduar la acción del freno, sino de la de darse cuenta del aumento ó disminución de velocidad. En un segundo ensayo, después de haber colocado sobre el tender un indicador de velocidad que el maquinista podía consultar á cada momento, se obtuvo una velocidad constante que varió apenas de 45 á 47 kilómetros por hora.

Además de ser casi uniforme la velocidad, la presión del aire en la tubería general también se mantuvo constante; hay, pues, motivo suficiente para pensar que el resultado final de la experiencia hubiera sido exactamente el mismo si se hubiese operado en una pendiente de mayor longitud que en la que se operó, que era sólo de 6 kilómetros.

En resumen, resulta claramente de estas últimas experiencias que la maniobra del freno de aire comprimido para la bajada de las pendientes no presenta ninguna dificultad; es decir, que el freno es *moderador*, como ya hemos demostrado teóricamente en otro lugar.

Experiencias de la Compañía North Eastern de Inglaterra.—Estas experiencias tienen la mayor importancia, porque pueden considerarse de carácter oficial, pues se hicieron con la intervención de los representantes del Board of Trade. Asistieron á ellas gran número de Ingenieros de los ferro-carriles ingleses, y los aparatos que se emplearon para medir las velocidades, esfuerzos etc., etc., fueron de los más precisos que se conocen.

Su objeto principal era ver si con la introducción de la válvula automática destinada á regular la presión de las zapatas del freno sobre las ruedas, se conseguía que éstas no deslizaran nunca sobre los carriles, y si se presentaban realmente las ventajas que indicaba la teoría y que habían sido observadas en experiencias anteriores.

La composición del tren de ensayo viene indicada en la tabla núm. 1.

TABLA SEGUNDA

PARADAS ORDINARIAS POR EL MAQUINISTA

NÚMERO DE LAS EXPERIENCIAS.	Velocidades al comenzar la accion de los frenos. — Kilómetros por hora.	Longitud recorrida por los trenes antes de detenerse. — Metros.	Tiempo invertido en parar. — Segundos.	Presion del aire. — Kilógramos por centimetro cuadrado	Fuerza retardatriz del tren. — Tanto por ciento del peso total del tren.	Disminucion de velocidad en kilómetros por hora. — Por segundo.	Longitud recorrida antes de la parada para una velocidad inicial de 80 kilómetros por hora en metros.	OBSERVACIONES.
Tramo h 1 A.	48,0	261,17	»	2,8	3,5	»	725,27	Carriles en buen estado en todas las experiencias. Experiencias A con la válvula regulatriz de presion.
Idem 2 A.	67,2	275,53	25 1/2	4,2	6,4	2,624	393,12	
Idem 3 A.	75,2	368,53	33 1/2	5,6	6,0	1,92	416,78	
Idem 4 A.	73,6	394,30	32	2,8	5,5	2,304	462,28	Experiencia B sin la válvula regulatriz.
Pendiente 1/203 4 B.	83,2	470,47	32	3,01	5,9	2,592	427,70	
Tramo h 2 B.	76,8	498,68	39	4,48	4,7	1,968	541,45	
Idem 3 B.	75,2	555,40	39	5,81	4,0	1,920	627,90	

TABLA TERCERA

PARADAS RÁPIDAS POR EL MAQUINISTA

NÚMERO DE LAS EXPERIENCIAS.	Velocidades al comenzar la acción de los frenos. — Kilómetros por hora.	Longitud recorrida por los trenes antes de detenerse. — Metros.	Tiempo invertido en parar. — Segundos.	Presión del aire. — Kilogramos por centímetro cuadrado.	Fuerza retardatriz del tren. — Tante por ciento del peso total del tren.	Disminución de velocidad en kilómetros por hora. — Por segundo.	Longitud recorrida antes de la parada para una velocidad inicial de 80 kilómetros por hora en metros.	OBSERVACIONES.
Tramo h 4 C.. . . .	81,6	248,43	19 1/2	3,5	10,6	4,16	238,42	
Rampa 1/300 2 C.. . . .	86,4	256,62	19 1/2	4,9	10,9	4,432	229,39	Carriles en buen estado, excepto en la experiencia 3 D.
Tramo h 3 C.. . . .	94,4	286,55	21	5,46	12,3	4,406	205,66	
Rampa 1/1200 4 C.. . . .	83,2	212,03	17 1/4	5,95	12,9	4,816	199,29	Experiencias C con la válvula regulatriz.
Pendiente 1/150 5 C.. . . .	81,6	218,40	48	5,46	12,7	4,528	198,38	
Pendiente 1/1200 1 D.. . . .	81,6	188,37	44 3/4	4,34	14,0	5,536	180,00	
Tramo h 2 D.. . . .	76,8	172,90	14 1/2	3,64	13,5	5,296	187,46	Experiencias D sin la válvula regulatriz.
Idem 3 D.. . . .	89,8	204,75	16 1/2	5,04	12,5	4,896	202,02	

TABLA CUARTA.

PARADAS OBTENIDAS POR LA SEPARACION DE LA MÁQUINA Y TÈNDER DEL RESTO DEL TREN

NÚMERO DE LAS EXPERIENCIAS.	Velocidades al comenzar la acción de los frenos. — Kilómetros por hora.	Longitud recorrida por los frenos antes de detenerse. — Metros.	Tiempo invertido en parar. — Segundos.	Presion del aire. — Kilogramos por centimetro cuadrado.	Fuerza retardatriz del tren. — Tanto por ciento del peso total del tren.	Disminucion de velocidad en kilómetros por hora. — Por segundo.	Longitud recorrida antes de la parada para una velocidad inicial de 80 kilómetros por hora en metros.	OBSERVACIONES.
Tramo h 1 E.. . . .	84,00	202,93	16 $\frac{3}{4}$	3,3	13,7	4,96	184,73	} Toda la parte del tren desprendida de la máquina y tÈnder estaba sometida à la acción de los frenos.
Idem 2 E.. . . .	88,00	189,23	45 $\frac{1}{2}$	3,18	46,1	5,68	156,52	
Idem 3 E.. . . .	95,2	262,08	49	5,67	43,6	5,008	185,64	
Rampa $\frac{1}{200}$ 1 F.. . . .	80,0	157,43	13 $\frac{1}{4}$	3,78	46,0	6,032	157,43	} Experiencias E con la válvula regulatriz.
Tramo h 2 F.. . . .	83,2	170,00	44 $\frac{3}{4}$	5,18	45,6	5,648	161,07	
Idem 3 F.. . . .	92,8	228,43	46 $\frac{3}{4}$	5,95	44,9	5,536	169,26	} Experiencias F sin la válvula regulatriz.

Los resultados de las primeras experiencias, cuyo objeto era estudiar la acción de los frenos cuando la detención se hacía por el maquinista en las circunstancias ordinarias, como las paradas en las estaciones, están representadas en la tabla II.

Los principales son los siguientes: 1.º que es posible producir la detención sin sacudidas, con ó sin el empleo de válvulas regulatrices; y 2.º que puede regularse la presión del aire admitido en los cilindros, hasta el punto de tener solamente una fuerza retardatriz igual al 4 por 100 del peso del tren, aunque la presión en los depósitos de aire comprimido fuera de seis atmósferas.

La segunda serie de experiencias tenía por punto de mira estudiar las detenciones rápidas ejecutadas por el maquinista en caso de urgencia.

Los resultados de estas experiencias están consignados en la tabla III y dan lugar á las observaciones siguientes: 1.ª Las detenciones más rápidas se obtuvieron en general sin emplear las válvulas regulatrices-automáticas. 2.ª La más rápida detención se alcanzó con una presión media de 4,34 kilogramos por centímetro cuadrado en el depósito principal de aire comprimido, elevándose la fuerza retardatriz del freno á 14 por 100 del peso total del tren que se detuvo después de recorrer 188 metros, ó sean 180, transformando la velocidad inicial á 80 kilómetros y la pendiente de 0,0008 en horizontal.

La tercera serie cuyos resultados constan en la tabla IV, tuvo por objeto estudiar las detenciones producidas por la reparación brusca de la máquina y el tender del resto del tren, es decir, ensayar el efecto de una rotura de enganches. Las detenciones, en este caso, fueron aún más rápidas que en el caso precedente y más favorables sin la válvula automática. En la más rápida de estas paradas el tren, marchando á 80 kilómetros por hora y en horizontal, recorrió 157 metros con una presión de 3,78 kilogramos por centímetro cuadrado.

Respecto á los choques debidos á la acción de los frenos, se observó en todas estas experiencias que disminuían con el empleo de la válvula automática, sobre todo en las detenciones producidas por roturas de enganche, y que se podía evitar el choque que se siente en general hácia el fin de la parada, aflojando el freno momentos ántes de parar, sin emplear la válvula reguladora.

(Se continuará.)

E. MARISTANY Y GIBERT.

