

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS.

MADRID, 15 DE JUNIO DE 1886.

4.^a Serie.

Tomo 4.^o

Número 11.

AÑO XXXIV DE LA PUBLICACIÓN.

SUMARIO.

Frenos continuos, por E. Maristany y Gibert (continuación).—Tramos metálicos para el puente del Guadalimar, por D. José María de Iturralde.—Memoria sobre el Renacimiento, por D. Teodosio Alonso y. Pesquera (continuación).

FRENOS CONTÍNUOS.

(Continuación.)

CONSIDERACIONES RELATIVAS Á LA DURACION DE LOS DIFERENTES SISTEMAS Y Á LA FACILIDAD DE SU CONSERVACIÓN.

Acerca de este punto creemos ocioso añadir nada á lo dicho al tratar de cada sistema en particular.

Se vió al estudiar el freno Westinghouse, que se construye éste con materiales duraderos y escogidos; que todas sus piezas, salvo los tubos de acoplamiento, son de metal. Se vió tambien que todos los órganos, con inclusion de la triple válvula, que parecia ser muy delicada, son relativamente de fácil conservacion.

Los demás sistemas de aire comprimido son tanto ó más fáciles de construir y conservar como el Westinghouse, y lo mismo puede asegurarse de los frenos del vacío.

De lo dicho resulta, que en la duracion y conservacion de los aparatos no hay preferencia marcada entre los frenos de aire comprimido y los del vacío. Lo único que en todo caso puede afirmarse es que éstos son en general más sencillos, y que por esta razon son más baratos y quizás tambien más fáciles de conservar.

EXPERIENCIAS COMPARATIVAS.

Al estudiar la potencia de los frenos se consignó el resultado de varias experiencias, en las que se demostraba la superioridad de los frenos de aire comprimido; pero dijimos al propio tiempo, que, como dichas expe-

riencias se habian efectuado en líneas de condiciones diversas, con aparatos distintos y diferente material y con diversas velocidades, etc., etc., era conveniente, para formar cabal idea de la mayor ó menor potencia de los dos sistemas que se han disputado la preferencia de los Ingenieros, dar cuenta de las experiencias comparativas verificadas en igualdad de circunstancias, ó de las que por su importancia mereciesen señalarse.

Experiencias de Newark.—Las primeras experiencias comparativas que conocemos se hicieron en Inglaterra en 1874, por la Comision real de informacion sobre los accidentes en los ferrocarriles ingleses. Los sistemas que se compararon, con indicacion de las Compañías que proporcionaron los trenes de ensayo, fueron los siguientes:

I.—Disposiciones mecánicas ordinarias...	(London North Western. (Lancashire Yorkshire..	Clark y Webb. Fay.
II. — Presion atmosférica.	Great Northern. Brighton South Coast. .	Smith. Westinghouse (neumático).
III.—Aire comprimido.	Midland. Caledonian.. . . .	Westinghouse (automático). Steel.
IV.—Presion del agua.	Midland. Midland.	Clarke. Barker.

La Comision se abstuvo de pronunciar su fallo sobre el valor relativo de los diferentes sistemas ensayados. La mayor parte eran, en efecto, de origen muy reciente, y no se habian estudiado suficientemente en cuanto á su modo de aplicacion; otros presentaban disposiciones incompletas, como el freno hidráulico de Clarke, que sólo se aplicaba á la mitad del tren; ó bien defectuosas, como el sistema neumático de Westinghouse, en que el eyector estaba mal ajustado.

Estas experiencias no dieron resultado práctico, y sólo las hemos mencionado porque ya en ellas se hizo notar, de una manera sensible, la preeminencia del freno Westinghouse de aire comprimido, por más que la Comision no se decidiera por ningun sistema.

El Ingeniero Woods, uno de los principales individuos de dicha Comision, expresó los grados de potencia que un sistema de frenos continuos debe alcanzar por medio de las distancias dentro de las que un tren debe parar, segun sea su velocidad, apoyándose para ello en las experiencias de Newark, y con este objeto dió á las Compañías, para que lo realizasen, el siguiente programa:

Velocidad en kilómetros por hora.	Distancia en metros.
96	364
88	310
80	250
72	200
64	164
56	122
48	91

Por su parte, la Comision Real sólo propuso al Gobierno británico que hiciese saber á las Compañías inglesas que «*Un tren no se consideraria convenientemente dispuesto, si no estaba provisto de un sistema de frenos capaces de detenerlo por completo en ménos de 450 metros, cualesquiera que sean su velocidad y la pendiente de la línea.*»

Experiencias comparativas de la Compañía North-British.—Esta Compañía inglesa hizo en 1876 numerosas experiencias comparativas con los dos sistemas de frenos Smith y Westinghouse. Llamaron mucho la atencion y contribuyeron principalmente á confirmar la preferencia que el *Board of Trade* habia dado á los sistemas de aire comprimido.

Estos ensayos se verificaron en dos trenes, uno provisto del freno Smith, que pesaba 175 toneladas, de las que el 86 por 100 cargaban sobre ruedas que se enfrenaban, y otro con el freno Westinghouse, pesando 100 toneladas, de las que tambien 86 por 100 estaban en el mismo caso que las del anterior.

Las velocidades variaron entre 45 y 90 kilómetros por hora. Se tomó además la velocidad que poseian los trenes cuando habian recorrido cierta longitud despues de apretados los frenos, á fin de comparar la disminucion de fuerza viva en cada uno de los sistemas.

En las dos tablas siguientes resumimos la parte más interesante de los resultados obtenidos:

TABLA 1.^a

Designa- cion del freno.	Veloci- dad por hora en kilóme- tros.	Longitud recorrida en metros.	Fuerza retarda- triz rela- tiva, F , en milé- simas de P .	Pendien- te media en milé- simas.	Resisten- cia media en milési- mas.	Fuerza retarda- triz corre- gida, F' , en milé- simas de P .	Tanto por ciento del peso que carga sobre los frenos.	Energia del freno $F'' =$ $F' \times \frac{100}{A}$ en milési- mas de P .
West- ing- house.	64	168	93	0	4	89	86	103
	80	216	113	0	5	108	86	125
	88	290	102	0	5	97	86	112
Smith..	64	229	68	0	4	64	86	74
	80	360	67	0	5	62	86	72
	88	396	75	0	5	70	86	81

TABLA 2.^a

VELOCIDAD DEL TREN EN KILÓMETROS POR HORA.		48	64	80	88
Espacios recorridos ántes de la parada (en metros)	Smith	144	232	318	412
	Westinghouse	100	165	233	273
Número de segundos empleados en la parada del tren	Smith	17,25	20,25	27	28
	Westinghouse	13	16	18,75	21
<i>Velocidad del tren en kilómetros por hora, después de haber aplicado los frenos durante un recorrido de</i>	30 metros. { Smith	47,2	63,6	79,6	87,6
	Westinghouse	45,2	63,6	79,6	86
	60 metros. { Smith	44	61,2	78	86,4
	Westinghouse	35,2	58	76,8	83,2
	90 metros. { Smith	37,2	57,6	76,8	84,8
	Westinghouse	20,8	50	69,2	76,8
	120 metros. { Smith	28	52	74,8	83,2
	Westinghouse	0	40	60,8	68,8
	210 metros. { Smith	0	24	61,6	72
	Westinghouse	0	0	32	44,8
	300 metros. { Smith	0	0	41,46	56
	Westinghouse	0	0	0	0
	360 metros. { Smith	0	0	0	40
	Westinghouse	0	0	0	0

NOTA. En las casillas correspondientes á los espacios recorridos ántes de la detención de los trenes, hay ligerísimas diferencias entre los guarismos de la 1.^a tabla y los de la 2.^a; no las hemos corregido, porque no ha sido posible averiguar cuáles eran los exactos. Pero las diferencias son tan pequeñas, que no tienen importancia y en nada alteran las conclusiones que se derivan.

Segun estas experiencias, la distancia recorrida después de apretar los frenos, ha sido de 144 metros como minimum y de 412 como maximum, ó sea, por término medio, 278 con el freno Smith; con el freno Westinghouse la distancia mínima ha sido de 100 metros, y la máxima de 273, ó sea una media aritmética general de 186,50 metros.

Desde el punto de vista del tiempo, el freno Smith alcanzó como minimum 17'',25; como maximum 28'', y como medio 22'',62: el freno Westinghouse 13'', 21'' y 17'' respectivamente.

También se observó que la velocidad del tren, después de aplicados los frenos y recorrido cierto espacio, era siempre mayor con el freno Smith que con el Westinghouse, y que la diferencia de la velocidad era tanto más grande, cuanto mayor era la velocidad inicial del tren.

Se está, pues, en el caso de afirmar que el freno Westinghouse demos-

tró en aquella ocasion rapidez de accion y potencia muy superiores á las del freno Smith.

Por algunos se ha dicho que estas experiencias no son absolutamente concluyentes, porque si los sacos del sistema Smith hubieren sido mayores, se habria alcanzado la misma energia que con los frenos de aire comprimido. Pero esto no es exacto; porque al aumentar desmesuradamente la capacidad de los sacos, aumenta, sí, la presion de las zapatas sobre las llantas, pero no la energia del freno, porque aquel aumento de presion produce la calzadura de las ruedas, y no es en este caso en el que se produce la máxima energia. Además, dar á los sacos proporciones exageradas tiene la contra de ocupar mucho espacio y aumentar el peso muerto, y ambas cosas deben evitarse en lo posible.

(Se continuará.)

E. MARISTANY Y GIBERT.

TRAMOS METÁLICOS

PARA EL

PUENTE DEL GUADALIMAR, EN LA CARRETERA DE BAILÉN A BAEZA, PROVINCIA DE JAÉN.

Para sostener el tablero metálico, hay contruidos cuatro apoyos de fábrica, que dividen el puente en tres tramos de igual luz—30 metros—teniendo cada apoyo intermedio 2^m,30 de ancho en la coronación; distan, pues, 94^m,6 los paramentos de los apoyos extremos.

El tramo metálico proyectado—de cuya construcción está encargada una fábrica belga—ha de tener dos vigas rectas de alma llena, que sostengan viguetas, sobre las cuales se apoyen palastros combados, encima de los que ha de ir un firme de piedra machacada. A dar idea de las consideraciones que se han tenido en cuenta para decidir la forma y dimensiones de cada una de las piezas con que se ha de formar el tramo, se dirigen estos ligeros apuntes.

ALTURA Á QUE CONVIENE COLOCAR EL PISO.

Habia que resolver, al proyectar el puente, que convenia más: colocar las viguetas sobre las cabezas de las vigas, ó empotrarlas en los nervios interiores del alma.

Lo primero, exige dar mayor longitud á las viguetas y el gasto consiguiente, y fué por ello desechado; lo segundo, que es lo frecuente en los puentes de hierro, tiene en general el inconveniente de reducir el ancho