

medio de transporte. En nuestras condiciones de población y riqueza, deberían existir ya en España alrededor de 250 000 automóviles, si hubiéramos seguido la marcha general en Europa. Parece que en los dos últimos años se está acelerando el ritmo, y de continuar así se podría contar con un mínimo de crecimiento anual de 10 000 a 15 000 automóviles.

Si así fuera, el problema de la conservación de nuestras carreteras mejoraría sensiblemente, pues con los nuevos ingresos se podrían obtener los siguientes recursos:

	Introducción de coches Pesetas	Impuesto sobre gasolina Pesetas	Impuesto sobre gomas Pesetas
Primer año	12 000 000	3 840 000	1 908 000
Segundo año	12 000 000	7 680 000	3 816 000
Tercer año	12 000 000	11 520 000	5 724 000
Cuarto año	12 000 000	15 360 000	7 632 000
Quinto año	12 000 000	19 200 000	9 540 000

Con esta base se podría emitir un empréstito para la ejecución de firmes especiales, y de este modo se evitaría el absurdo, hoy muy frecuente, de tener muchos tramos de macadam en mal estado gastando sumas enormes en ellos, pues es sabido que, así como el macadam ordinario es un firme barato de construcción y conservación en apropiadas condiciones de clima y con tráfico poco intenso, resulta en definitiva el más caro cuando el tráfico es grande y el clima poco apropiado.

El sistema de empréstitos es el único que permite llegar con rapidez a la mejora de la red de carreteras. La experiencia lo ha sancionado en varias naciones, y las ventajas que rápidamente alcanza la circulación automóvil provoca el crecimiento de ésta y con él los recursos. No se ha dado un solo caso de que las previsiones respecto a intereses y amortización hayan sido desmentidas por la realidad.

Manuel AGUILAR
Ingeniero de Caminos

Maniobras en estaciones de clasificación con vía de lomo de asno

Medios para mejorarlas, propuestos en la Sesión Técnico-Ferroviaria, celebrada en Berlín del 21 al 27 de septiembre de 1924, y ensayados en la Exposición de Seddín, celebrada con ocasión de dicho Congreso

Un asunto que preocupa muchísimo actualmente en todas partes es el relativo a la capacidad de las estaciones de clasificación, con objeto de alcanzar en ellas la mayor cantidad posible de maniobras, tendiendo al mismo tiempo a procurar un minimum de averías, tanto en el material como en las mercancías transportadas.

En las estaciones de clasificación se utiliza el tiempo en que los vagones se aceleran, por virtud de la gravedad, al bajar la pendiente de la vía de lomo de asno, para cambiar los itinerarios que han de seguir sucesivamente los diferentes vagones o grupos de vagones, con objeto de dirigirlos, según su destino o el tren en que han de salir de la estación, a la vía en que se quiere situarlos; pues bien: con objeto de lograr una mayor rapidez en las maniobras, alcanzando al mismo tiempo una economía en la mano de obra y una seguridad precisa en las agujas a maniobrar, evitando distracciones u olvidos, que llevan consigo averías, descarrilamientos o accidentes de otros órdenes, se han ideado los enclavamientos mecánicos que, no considerándolos en algunos sitios suficientemente rápidos, se sustituyeron por los eléctricos, como el que muy en breve quedará instalado en la estación de clasificación de Venta de Baños, de la Compañía del Norte.

Con esto, sin embargo, sólo se había logrado alcanzar disminuir el tiempo empleado en la maniobra de las agujas para cambiar el itinerario a seguir por el vagón o grupo de vagones siguiente, y, aunque es muy de tener en cuenta la economía de tiempo alcanzada y, sobre todo, la seguridad lograda de que el itinerario hecho es el necesario, no era suficiente dicha mejora en las estaciones de clasificación de gran tráfico, por haber otros importantes factores muy dignos de tenerse en cuenta.

Sabido es que la rapidez con que se manobra en las estaciones de clasificación depende en gran manera de la pendiente con que se haya establecido la parte de la vía de lomo de asno destinada a la aceleración por la gravedad del material que se clasifica, pues, según sea mayor dicha pendiente, con mayor velocidad saldrá el material que se clasifica y, por tanto, mayor será la cantidad de maniobras y con ello la capacidad de la estación; no hay que olvidar, sin embargo, que una pendiente fuerte acelera suficientemente el material vacío, pero produce un impulso exagerado a los vagones pesados o cargados, interviniendo, por tanto, dos factores contrapuestos que es difícil de hermanar. El resultado era que se precisaba establecer la indicada pendiente suficientemente fuerte para que los vagones vacíos recibieran el preciso impulso, y a los cargados se les disminuía su velocidad por medio de zapatas de freno, que colocaba a mano el personal de maniobras. Este procedimiento primitivo, empleado con tan mal resultado hasta ahora, podrá ser felizmente desterrado si se emplean los procedimientos mecánicos estudiados actualmente y ensayados con éxito.

Este objeto puede lograrse de dos modos: construyendo con pendientes suaves las vías de lomo de asno, con objeto de que los vagones pesados o cargados reciban el suficiente impulso por la gravedad, y emplear un aparato para que en la parte alta de la vía de lomo de asno reciban los vagones vacíos una impulsión, o construyendo con pendiente fuerte la vía de lomo de asno, para que los vagones vacíos reciban el suficiente impulso, y emplear un freno al pie del lomo de asno, a fin de disminuir la velocidad exagerada de los vagones cargados o pesados, y de los que se tienen que detener al principio de las vías del haz de clasificación.

Para lograr el primer fin, se presentaba en la disposición de Seddin el «Aparato de impulsión acelerante para vagones», sistema «Pösentrup-Heinrich», construido por la Casa Joseph Vögele, A. G. El fundamento de este aparato es que, para aprovechar bien un lomo de asno, es menester trabajar con una velocidad elevada de circulación, la cual, sin embargo, está limitada por el hecho de que, entre los vagones que descienden, debe haber una distancia en tiempo, de tope a tope de vagones, y dentro de la zona de desviación, de tres a cuatro segundos, como mínimo; porque si no, no es posible dar lugar a la maniobra de los cambios para la clasificación del material. Este aparato sirve para remediar el inconveniente de que, a causa de su distinta facilidad para correr, los vagones más rápidos tienden a alcanzar a los más lentos, cuya dificultad aumenta cuando el tiempo es malo (viento contrario, hielo, etcétera), y en las estaciones de clasificación cuyos lomos de asno no tienen un perfil bien estudiado, casos en los cuales no se puede trabajar más que con una velocidad pequeña. Por medio de dicho aparato

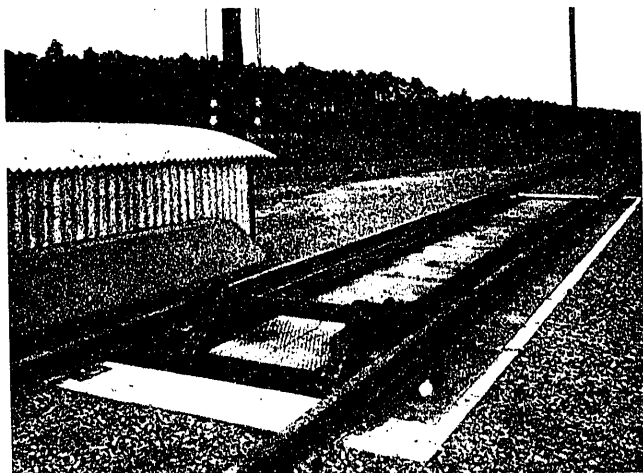


Fig. 1.ª

de impulsión acelerante, los vagones que corren mal reciben una aceleración suplementaria en el punto alto del lomo de asno, mientras que los que corren bien no reciben ninguna o una muy pequeña. El aparato, de cuyo aspecto general da perfecta idea la figura 1.ª, consiste en un eje de presión movido por una cadena sin fin que gira dentro de la caja de la vía, teniendo dicho eje en sus extremos unos rodillos que se apoyan y empujan al vagón en las pestañas de las llantas de las ruedas, como puede verse en la figura 2.ª. El motor que actúa este mecanismo se pone en marcha en cuanto un eje del vagón pisa un contacto colocado en el principio del aparato, en el sentido de la marcha, según se ve en la figura 2.ª, y cuando el jefe de maniobra aprieta un pulsador, para conectar el contacto con el motor, y entonces, al pasar el vagón y establecer el contacto, funciona el motor que mueve la cadena sin fin y, por medio de los rodillos, se impulsa al vagón, que por su poco peso, o por tener que ir lejos a la vía correspondiente del haz de clasificación, lo necesita. Al terminar la vuelta, el aparato se desconecta automáticamente y queda parado en su situación de reposo.

Este aparato sirve, por tanto, para obtener una utilización mejor del lomo de asno, permitiendo te-

ner libre la zona peligrosa de la parrilla de clasificación, para aumentar el recorrido de los vagones que ruedan mal y para mantener sin interrupción el descenso de los vagones por la rampa del lomo de asno, lográndose una velocidad mayor de trabajo.

Otro sistema, como antes se dice, para lograr una velocidad ventajosa de clasificación con lomo de asno,

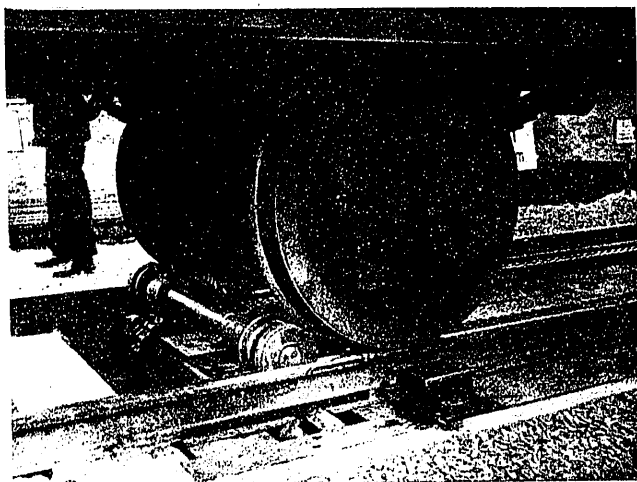


Fig. 2.ª

es disponer éste con pendiente fuerte, a fin de que los vagones vacíos reciban el suficiente impulso, y emplear un freno, con objeto de disminuir la velocidad exagerada de los cargados. Para lograr esto, se presentaba, en Seddin, el freno de vía manejado a distancia, con accionamiento hidráulico, ideado por el ingeniero jefe del Estado alemán, Dr. Frölich, y

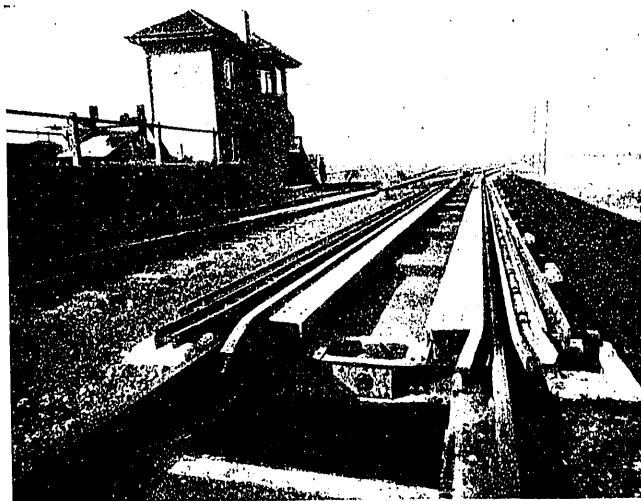


Fig. 3.ª

construido por la Casa Thyssen. Este freno, cuyo aspecto general puede verse en la figura 3.ª, se compone de dos carriles de frenado, situados a ambos lados de cada uno de los carriles de la vía, unidos entre sí, cada 2,50 m, por patines resbaladizos, que descansan sobre una viga horizontal, movable verticalmente por presión hidráulica. Como puede verse perfectamente en la figura 4.ª, los carriles de frenado interiores, colocados sobre palancas, giran alrededor de articulaciones. Las llantas del vagón que entra en el freno, si éste ha sido colocado en disposición

de trabajar, pisan el patín de los carriles de frenado interiores, que giran entonces alrededor de las articulaciones antes citadas, aprisionando, en unión de los carriles de frenado exteriores, las ruedas del va-

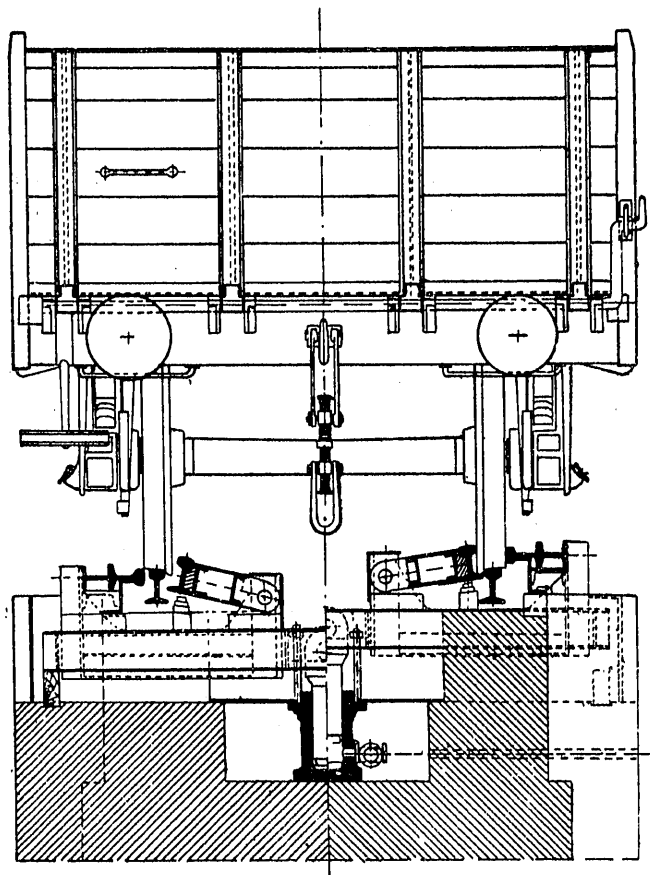


Fig. 4.ª

gón en forma de tenaza. La intensidad del frenado puede ser graduada, aumentándola o disminuyéndola, elevando o bajando la viga de asiento de los patines, por medio de presión hidráulica. Cuando el freno está en disposición de no funcionar, como se ve en la sección transversal de la figura 4.ª, todas las partes componentes del freno quedan fuera de la acción de las pestañas de las ruedas. En la figura 5.ª se ve perfectamente el interior de la caseta de mando.

El efecto del frenado depende del recorrido de la superficie de las llantas, en contacto con los carriles de frenado, circunstancia que ha sido aprovechada en el freno Frölich, en el cual no tiene lugar el golpe excéntrico, que es el efecto de las zapatas de mano, pues aquél frena todas las ruedas del vagón con igual intensidad, simétricamente y sin golpes. Con dicho freno es imposible un descarrilamiento a consecuencia del frenado, pues éste cesa en el momento en que las llantas tienden a levantarse por encima de los patines de los carriles de frenado interiores. El efecto del freno, que puede variarse arbitrariamente por medio de la presión hidráulica, no sobrepasa nunca un cierto límite, que depende del peso del vagón, aun cuando la presión hidráulica sea aplicada con exceso.

La Casa Joseph Vögele presentaba, en la Exposición de modelos emplazada en la Escuela de Ingenieros, de Charlottemburgo, un aparato de descenso

automático, muy ingenioso, para obtener una velocidad uniforme de los vagones que se clasifican.

Por este aparato, sistema Bäseler, se trata de resolver el problema del descenso de los vagones en la rampa de lomo de asno, haciendo que todos ellos lleven la misma velocidad, con lo cual se trata de evitar que un vagón que corre bien alcance a otro que corre mal, en la zona peligrosa, o se acerque tanto a él que entre los dos no haya el tiempo necesario para maniobrar las agujas. Para conseguir esto, al lado del espacio libre del perfil de la vía de lomo de asno, y a lo largo de las vías del haz de clasificación, y con retorno hacia el origen, hay colocada una vía suplementaria, en la cual se colocan unos vagones de maniobra o ayuda. Estos últimos tienen unos brazos que se rebaten y que colocan los obreros por delante y detrás del vagón que va a bajar, estando los mencionados vagones de maniobra o ayuda unidos, por medio de grandes pinzas, a un cable, que gira con una velocidad uniforme, con la cual arrastran al vagón que baja y, de esta manera, los vagones que corren bien se retrasan y los que corren mal se aceleran. En los cambios de vía, el vagón sale por sí solo de los brazos que lo mantienen, y en la parte baja de la rampa, los brazos se ponen verticales y los vagones de ayuda vuelven a la parte alta del lomo de asno, donde se enganchan automáticamente al cable tractor.

Otro freno de vía manejado a distancia se exponía, y funcionaba en Seddin, y era el freno de presión de aire ideado por el ingeniero Franz Jordan, con el que aseguraban que, disponiendo la vía de lomo de asno con una pendiente de un 40 por 100, se podían clasificar en veinte horas 10 000 vagones, a una velocidad de 8 m por segundo. Dicho freno, para frenado por carril, accionado por aire comprimido, consta de cuatro carriles, colocados dos a dos a ambos lados de cada uno de los carriles de la vía, estando cada uno de ellos acoplado por medio de tres manivelas a unos ejes situados en el foso del aparato, de tal manera que, al hacer girar a dichos



Fig. 5.ª

ejes, suben los carriles de freno sobre el nivel de los carriles de la vía. Este aparato está representado en la figura 6.ª, en la que están indicadas las secciones longitudinal y transversal del mismo. En la parte inferior del bastidor de fundación están sujetos los cilindros de freno, cuyos émbolos son los que actúan por intermedio de palancas sobre los ejes antes in-

dicados, según puede verse en la figura antes citada. Al introducir el aire en los cilindros, suben y se aproximan los carriles de frenado, y al dejar libre el escape, vuelven dichos carriles a su posición pri-

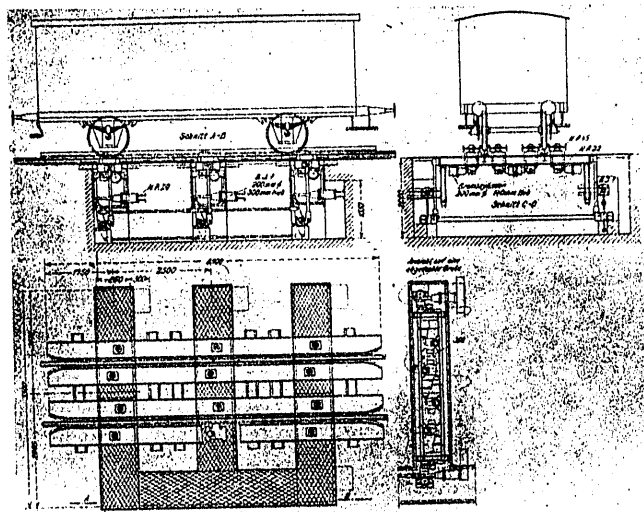


Fig. 6.ª

mitiva, por medio de resortes. Los bastidores de fundación están guiados para evitar esfuerzos horizontales y están unidos, por medio de varillas, al eje, que se encuentra situado en el fondo del foso.

Para obtener un movimiento uniforme y paralelo de los carriles de frenado y del bastidor, están los ejes, guiados en su punto de unión con una horquilla; a estos ejes se unen además unos cilindros especiales, que tienen por objeto levantar los carriles de frenado unos 130 mm sobre el carril, que es su posición de trabajo.

Cuando pasa una locomotora sobre el freno se deja escapar el aire de estos cilindros, y queda el freno en su posición de reposo. Los cilindros elevadores están calculados para la presión vertical máxima que pueda tener lugar en una frenada, y son regulables. Por su anclaje elástico, tiene este freno la ventaja de que los vagones no puedan descarrilar por un frenado demasiado enérgico y que si pasa una locomotora sobre él, por un descuido, con su peso hace bajar el freno a la posición de reposo. El aire comprimido se reparte a los doce cilindros de freno, situados en los tres bastidores de fundación, por medio de un solo regulador, en el cual cada posición de la palanca corresponde a una posición de los émbolos de los cilindros y, por tanto, la presión del freno sigue la voluntad del operador, no pudiendo producirse ni retorceduras, ni enganches, ni descarrilamientos, así como tampoco interviene en la desigualdad del frenado, ni el diferente ancho de llantas, ni diferencias en distancias de ejes de vagones, ni el desgaste desigual de los carriles de frenado.

Todas las piezas del freno son fácilmente accesibles y, sin embargo, están perfectamente resguardadas. La fosa del freno está cubierta con chapa estriada.

Los carriles de frenado son dos fuertes **I**, a una de cuyas cabezas están cosidas unas pletinas de acero fundido, que son las que actúan sobre las llantas, fáciles de intercambiar cuando su desgaste lo exija. Con el desgaste de las mencionadas pletinas aumenta el gasto de aire con ruido; pero, como este consumo es pequeño, duran bastante dichas pletinas, que pueden conservarse aun con un desgaste de 28 milímetros.

Manuel PITA E IGLESIAS
Ingeniero de Caminos

Cierre de diques secos

Barco-puerta

Uno de los puntos del estudio y proyecto de un dique seco de carena en que se presenta mayor indeterminación, es la elección acertada del sistema y condiciones del órgano de cierre; es aún mayor esta indeterminación, o si se quiere indecisión, de la que se presenta en el punto tan capital e importante como es el sistema de ejecución o construcción del propio dique, pues ese sistema es casi una consecuencia obligada de las condiciones del terreno de emplazamiento, y éstas cabe en ocasiones elegir las dentro de la variedad de terrenos existentes en el puerto donde ha de establecerse el dique, y no cabiendo esa elección, sino siendo determinado el sitio donde se ha de construir, basta un detenido, minucioso e inteligente estudio de la zona de ubicación para tener perfectamente despejada la incógnita de la posibilidad de la construcción en seco, procedimiento preferente por la absoluta seguridad, frecuentemente acompañada de la economía, o bien, demostrada la imposibilidad de poder aplicar ese sistema directo y seguro, habiendo de recurrir a cualquiera de los recursos de cimentaciones debajo del agua, de los cuales, aun cuando el más difícil y costoso, el de ver-

dadera garantía, es el cimiento en un solo cajón, colocado mediante el aire comprimido.

Como se ve, aun en ese punto capital está bien determinada y precisa la solución, y de acuerdo todos los ingenieros en la preferible y aplicable, ejemplos tenemos, en el dique de Swansea y en el recientemente construido de Durban, de unos 345 m (1 150 pies) de longitud, y en el proceso para llegar a la construcción del también modernamente construido en El Havre, los primeros cimentados en seco y el tercero sobre un solo cajón; pero, tratándose de la solución del sistema de cierre, no hay esa clara determinación, sino que se presenta la indecisión antes apuntada, viendo la diversidad de sistemas de esos órganos de cierre y la falta de concordancia entre los ingenieros especializados en esta materia sobre cuál de estos sistemas tiene ventajas indudables y, como consecuencia, cuál ha de tener preferencia sobre los demás.

Esta evidente falta de concordancia o acuerdo no es sino un corolario de las diversas condiciones y circunstancias, de nacionalidad, de los mares donde se trabaja, de las condiciones económicas y comer-