

### i) Paso de un carro de asalto (tipo español) y carga uniforme

Peso total del carro de asalto ..... 6 700 kg

Este peso se reparte uniformemente en dos zonas rectangulares de 0,30 m de anchura y 1,975 m de longitud, paralelamente al eje del puente.

Distancia entre los extremos interiores de estas dos zonas ..... 1,14 m

Distancia, en horizontal, de los extremos de estas dos zonas, al frente delantero del carro de asalto ..... 0,875 m

Longitud total ocupada por el carro de asalto... 4,10 m

Anchura total ocupada por el mismo ..... 1,74 m

No se admite la existencia dentro del tablero de más de uno de estos carros, y se completa la hipótesis con la sobrecarga uniformemente extendida, de igual forma que en los tipos g) y h).

Desde luego se ve a simple vista que las dos últimas hipótesis, de carros de asalto, quedan absorbidas por la de la apisonadora, de mayores y más concentrados pesos.

Las hipótesis que admiten el cruce de trenes no excluyen, claro está, la existencia de uno solo, ni aun de un elemento aislado del mismo. También habrá de admitirse el fraccionamiento de los trenes ilimitados; todo ello, como es natural, cuando venga impuesto por el pesimismo de los supuestos de cálculo.

En cambio, cualquiera de las nuevas hipótesis de sobrecarga descritas es incompatible con todas las demás, no ya en su total, sino también con alguno de sus elementos sólo. Todas ellas no tienen de común más que la sobrecarga uniformemente extendida, que rellena huecos y aceras.

José BARCALA MORENO  
Ingeniero de C., C. y P.

## Congreso de Ferrocarriles en Londres

### I

Atendiendo gustoso las indicaciones recibidas del señor Director de la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS, me apresuro a dar a conocer a los lectores de la misma, en breve reseña, lo más saliente e interesante del pasado Congreso.

En los últimos días del mes de junio y primeros de julio se ha celebrado en Londres la X Reunión de la "Association internationale du Congrès des chemins de fer", reuniones que periódicamente se han efectuado cada cinco años en diversas capitales de Europa y América, con excepción de las correspondientes a los años 1915 y 1920, pues con motivo de la guerra fué suspendida la primera de ellas y aplazada la segunda al año 1922.

La expresada Asociación está integrada, como es sabido, por la mayor parte de las Administraciones de Ferrocarriles del mundo entero, tanto de carácter particular como las pertenecientes a los diversos Estados, y tiene su domicilio oficial en Bruselas; celebra, como antes he indicado, reuniones periódicas, en las cuales se tratan y discuten los más interesantes temas relacionados con la explotación de ferrocarriles.

La pasada reunión se ha celebrado en Londres, a petición de las Compañías ferroviarias inglesas, para hacer coincidir con las mismas las fiestas del Centenario de la apertura al servicio público de la primera línea férrea del mundo, cual fué la que unía Darlington con Stockton, y, con este motivo, la expresada reunión ha revestido extraordinaria solemnidad.

Al frente de dicha Asociación, y con carácter permanente, existe un Comité Ejecutivo, del que forman parte, en representación de las Administraciones españolas, los ilustres ingenieros de Caminos Excmos. Sres. D. Eduardo Maristany y D. Antonio Valenciano, director general y administrador de la Compañía de los Ferrocarriles de Madrid a Zaragoza y a Alicante.

Dicho Comité, con la anticipación suficiente, designa un cierto número de ponentes que han de estudiar e informar a la Asociación, en cada reunión, sobre los temas de mayor actualidad.

El que suscribe estas líneas ha tenido el honor de haber sido designado como ponente para la pasada reunión de Londres, a propuesta del Sr. Maristany, representando a este efecto a España, Portugal e Italia, y, siguiendo la costumbre establecida, propuso diversos

temas al Comité como interesantes y dignos de estudio, habiendo sido elegido entre ellos, para ser objeto de discusión, el siguiente: "Pasos a nivel. Supresión de su guardería. Condiciones de visibilidad de los trenes. Señales anunciadoras", etc.

A continuación, y en forma condensada, con objeto de no hacer árida esta exposición, extractaré las conclusiones adoptadas sobre los temas objeto de discusión y después de amplio estudio, no refiriéndome en este trabajo a ceremonia ni acontecimiento alguno referente a la celebración del Centenario, pues en próximo número se ocupará ampliamente esta REVISTA del pasado acontecimiento.

Puede comprobarse a la vista, no solamente de los temas objeto de discusión, sino también de las conclusiones adoptadas, que la preocupación principal que ha motivado la elección de aquéllos y los acuerdos alcanzados están inspirados principalmente en el afán de mejorar cuanto posible sea la explotación y abaratarla, pues que la industria del transporte ha sido, como es sabido, una de las más castigadas por la general alza de precios.

Paso ya a ocuparme del examen de los temas estudiados, y a continuación de la exposición de cada uno extracto los acuerdos adoptados:

I. a) *Conservación de la vía.*—Una buena constitución y saneamiento de la infraestructura y de la vía son las condiciones primordiales para su conservación.

La unificación del material es sumamente ventajosa desde el punto de vista técnico y económico.

Debe determinarse del modo más exacto posible el coste de la mano de obra en los diversos trabajos de conservación.

El método de revisión general es el más seguro y económico, sin que esto quiera indicar que el método de conservación escalonada deba en absoluto abandonarse.

Sería interesante ensayar sistemáticamente los métodos mecánicos de trabajo aplicables a cada una de las operaciones de conservación, para determinar sus ventajas e inconvenientes.

La limpieza del balasto es de suma trascendencia para una buena conservación.

Principalmente en Europa encuentra serios inconvenientes el trabajo mecánico de conservación, especialmente de orden económico, debido al precio elevado de maquinaria, escaso rendimiento obrero, no tropezándose

en América con estos graves inconvenientes, lo que motiva la extraordinaria generalización de aquel sistema.

La tendencia moderna, que parece dar excelentes resultados económicos, es la de agrupar el personal obrero en numerosas brigadas, dotadas de medios de transporte rápido por trenes o automóviles, utilizables igualmente para el transporte de materiales.

Hasta la fecha no está demasiado extendido el sistema de encargar a Empresas ajenas a la Administración los trabajos de conservación; pero no se ve grave inconveniente en hacerlo con Entidades de seriedad reconocida.

El estudio de las diversas operaciones de conservación, según los principios racionales aplicados a la organización de talleres, debe ser objeto de observación y experiencia, como, por ejemplo, la comprobación del rendimiento, primas y trabajo a destajo.

1. *b) Pasos a nivel.*—La supresión de la guardería presenta importantes ventajas económicas, y puede realizarse sin inconveniente, cuando son visibles los trenes desde los caminos, salvo en aquéllos de circulación excepcionalmente intensa.

La proximidad de un paso a nivel, cuya guardería ha sido suprimida, debe ser anunciada a los usuarios del camino por señales visibles día y noche, permitiendo a los conductores de los vehículos más rápidos detenerse oportunamente; estas señales deben estar precedidas, si su visibilidad es insuficiente, de señales avanzadas colocadas a distancia conveniente.

La señal internacional anunciando la proximidad de un paso a nivel no es adecuada para los que no están guardados.

Aunque la visibilidad de los trenes desde el camino sea insuficiente, no hay inconveniente en suprimir la guardería, siempre que se coloquen en la proximidad de los pasos a nivel aparatos anunciadores automáticos de la llegada de los trenes.

Los pasos a nivel sin guardería durante parte del día deben estar dotados de señales anunciadoras especiales análogas a las de los pasos a nivel sin guardas, disimuladas al público durante el periodo de guardería.

En general, es más seguro y ofrece más garantías un buen aparato anunciador automático que la vigilancia por guardabarreras.

Estas señales deben presentar señal de parada tan pronto como experimenten algún deterioro que impida su funcionamiento normal.

Las señales acústicas prestan servicios menos eficaces que las luminosas.

Las señales anunciadoras de pasos a nivel y de la llegada de trenes deben ser de tipo uniforme e internacional.

El Congreso ha adoptado una moción en el sentido de dirigirse a los Gobiernos de los países representados en el mismo solicitando se establezca una reglamentación general, permitiendo, salvo casos excepcionales, la supresión de la guardería en los pasos a nivel.

Los gastos de establecimiento y conservación de los aparatos anunciadores de pasos a nivel en los cuales la guardería fuese suprimida deberían repartirse entre las Administraciones ferroviarias y las autoridades interesadas en la circulación por los caminos.

Conviene obrar sobre la opinión para convencer al público para que cuide de su propia seguridad al atra-  
vesar los pasos a nivel.

2. *a) Rotura de carriles.*—Para poder redactar estadísticas bien definidas deben establecerse reglas comunes que permitan la clasificación de las roturas, para poder deducir de aquéllas consecuencias utilizables.

Con este fin se pueden establecer las siguientes reglas:  
Solamente debe considerarse como carril roto aquél que esté partido en dos o más pedazos o que presente una solución de continuidad en la superficie de rodadura.

Deben clasificarse las roturas en tres categorías, según el peso del carril: menores de 42,500 kg por metro; entre 42,500 y 52,500 o de 52,500 a 70 o más kilogramos por metro.

Debe clasificarse igualmente por la edad del carril: menores de cinco años, de cinco a diez, de diez a quince, de quince a veinte o de más de veinte años.

Se determinará por cada Administración el número total de roturas con relación a 10 000 000 km trenes.

Deben clasificarse igualmente las roturas, según ocurran en la parte de carril cubierta por la brida o fuera de ésta.

Debe anotarse igualmente si la rotura es neta y clara en toda la sección o con manchas de diversas coloraciones, señalando igualmente si en la rotura se presentan superficies oxidadas.

Las Administraciones, en unión de las fábricas de carriles, deben estudiar sin descanso las causas de las roturas iniciales, pareciendo ser la segregación una de las causas más frecuentes, debiendo, por tanto, lucharse cuanto sea necesario contra este grave defecto, siendo los ensayos macrográficos auxiliar eficaz para descubrirlos, así como el ensayo de fragilidad.

En Francia y Estados Unidos, principalmente, se han tratado térmicamente los carriles con resultado, al parecer, satisfactorio.

Una causa reconocida de roturas es el choque producido en las juntas por las cargas en movimiento; para alejar esta contingencia conviene aumentar la longitud del carril y mejorar la disposición de la junta, así como la más esmerada conservación de la vía, equilibrado de locomotoras y conservación de llantas.

2. *b) Juntas.*—Siendo la junta la parte más débil de la vía, deben continuarse los estudios para mejorarlas, disminuyendo el número de piezas que la compongan y que sean poco costosas y fáciles de conservar.

Sería interesante el ensayo general de los siguientes tipos de junta:

a) Juntas de puentes en las que los extremos de los carriles descansan sobre una pieza metálica, formando puente, entre las traviesas de contrajunta.

b) Las juntas en las cuales las traviesas de contrajunta están en contacto.

c) Las juntas en las cuales no se taladra el alma del carril.

Cuantas disposiciones sean precisas para evitar el corrimiento de carriles deben realizarse independientemente de las juntas.

Para reducir el número de éstas debe aumentarse cuanto sea posible la longitud normal de los carriles.

La lubricación periódica de las bridas produce excelente resultado, debiéndose para ello desmontar la junta, lo que facilita la inspección del carril y brida.

En la fabricación de bridas debe emplearse el metal exento de segregación y otros defectos, siendo recomendable su tratamiento térmico.

3. *Estaciones de clasificación.*—Las estaciones de clasificación deben situarse en los centros en que el tráfico es bastante denso, para poderse repartir en diversas secciones, especialmente en los nudos de comunicación.

La longitud de estas estaciones puede llegar a 5 km, y comprenden, en general, un haz de recepción, otro de clasificación y frecuentemente haces de formación y clasificación geográfica, de espera para la salida y muelles de transbordo, completándose generalmente con instalaciones para la conservación de vagones, depósito de locomotoras y frecuentemente instalaciones de desinfección.

Las estaciones de clasificación se establecen, según las circunstancias locales y configuración del terreno, en pendiente continua o con lomo de asno, y dentro de la primera categoría, con pendiente continua total o parcial en los haces de recepción y clasificación geo-

gráfica, debiéndose reservar en estas últimas la posibilidad de maniobrar con locomotoras en el caso de que, por circunstancias atmosféricas desfavorables, no funcionara debidamente el haz de llegada.

Las estaciones en pendiente continua solamente son recomendables cuando se puede aprovechar una pendiente continua natural.

La clasificación en cada sentido de circulación debe recomendarse cuando el tráfico es independiente en cada uno de ellos.

El número de vías de recepción debe ser el necesario para que todos los trenes sean recibidos a su llegada, evitándose su aglomeración en las vías principales, debiéndose preparar la entrada en forma que sea simultánea para los trenes procedentes de diferentes líneas, debiendo ser la longitud de aquellas vías la suficiente para los trenes más largos y debiéndose colocar, siempre que sea posible, inmediatas al lomo de asno.

Las operaciones de desenganche, que varían según la disposición de la estación y la naturaleza del tráfico, deben regularse con cuidado para que exijan el mínimo de tiempo, especialmente en invierno, en que el aumento de la resistencia a la rodadura se incrementa por enfriamiento o congelación de la grasa.

Durante el desenganche, la indicación de las vías de clasificación a los semaforistas u otros agentes debe hacerse del modo más sencillo, aplicable al día, la noche y tiempos de niebla, pudiéndose emplear las etiquetas de clasificación, timbres eléctricos o cuadros indicadores en la caseta de maniobra, así como altavoces o señales luminosas, debiendo existir inmediata y fácil comunicación con el conductor de la locomotora de maniobra, si ésta se emplea.

Las dimensiones del lomo de asno y la pendiente de lanzamiento deben calcularse teniendo en cuenta todas las resistencias que influyen sobre la marcha de los vagones lanzados, especialmente la del aire, cuya dirección dominante debe influir en la orientación de aquél, cuyo vértice debe estar redondeado con un radio mínimo de 200 metros.

Aquellas dimensiones deben determinarse para que los vagones tomen una velocidad suficiente para llegar en las vías de clasificación a los puntos convenientes y con la velocidad oportuna en la zona de los cambios, para que exista entre los vagones la separación conveniente.

La velocidad de éstos debe disminuirse, si conviene, empleándose a este fin los calzos, frenos de vía automáticos, etc.

En algunos casos el lomo de asno presenta dos niveles diferentes, solamente cuando una sola altura no permite asegurar la maniobra de los vagones en circunstancias desfavorables.

Es ventajoso disponer vías de contorno del lomo de asno, y muchas veces una vía muerta especial para la máquina auxiliar.

Conviene reducir al mínimo la distancia entre el vértice del lomo de asno y la aguja más próxima de la cabeza del haz, debiéndose procurar que todas las

vías de éste ofrezcan resistencia semejante para circulación de vagones, dando al mismo la inclinación suficiente para vencer las resistencias debidas a las curvas y contracurvas.

Las agujas de los haces, especialmente las de sus cabezas, deben maniobrase desde puestos de concentración, con pedales de seguridad, maniobrándose aquellas individualmente o cuantas están situadas en un itinerario determinado.

Los haces de clasificación están compuestos del número de vías determinado según el tráfico que hay que servir, habiéndose llegado a un máximo de 35 ó 40 vías, siendo conveniente, en ocasiones, la adición de vías de clasificación para direcciones suplementarias, lo que permite la formación de trenes semidirectos.

La longitud útil de las vías de clasificación depende de la longitud máxima de los trenes, aumentada una cierta longitud correspondiente a la distancia necesaria para la parada de los últimos vagones, siendo su inclinación en las estaciones de pendiente continua como mínimo de un 5 por 1 000.

En las estaciones de pendiente continua, los haces de agrupación se colocan a continuación de los de clasificación, en tanto que en las de lomo de asno se colocan al lado de aquéllos.

Los haces de formación en pendiente aumentan la capacidad de la estación, y el número de vías de que consta no pasa generalmente de 12 a 14, y depende en general de la organización referente a la formación de trenes con relación a destinos, siendo la longitud útil de dichas vías de unos 200 metros.

En las estaciones de pendiente continua principalmente conviene establecer un pequeño haz de corrección entre los de formación y salida.

Los haces de salida deben servir para depósito de los trenes formados esperando la hora de partir, sirviendo igualmente como reguladores sobre las líneas principales, dependiendo de estas dos circunstancias el número de vías que se establezcan; cuando los trenes de mercancías están equipados de freno automático de aire comprimido, existe en las vías de salida una conducción unida a un compresor para ensayar los frenos antes de la salida del tren.

El estudio de la disposición de las vías de comunicación entre los diversos talleres establecidos en una estación de esta clase tiene gran importancia, y, a fin de evitar cruces a nivel, se establecen pasos superiores e inferiores, dando a las vías de acceso a éstos inclinaciones máximas de 1 por 30.

En algunas estaciones se establecen pequeños haces, destinados a depósito de furgones de cabeza.

Instalaciones de carga rápida de carbón y agua para el abastecimiento de locomotoras deben establecerse en número suficiente para que las maniobras de aquéllas no sean retrasadas.

En estas estaciones deben establecerse talleres de reparación de material móvil, así como instalaciones de transbordo de mercancías y de Aduana en las estaciones fronterizas.

Domingo MENDIZÁBAL  
Ingeniero de Caminos