

la resistencia en los puentes de la Red Sur.—Peligro inmediato para la seguridad del tráfico.—El servicio futuro de las locomotoras Mikado en la II Zona.

POR

RAÚL SIMÓN

El gráfico que acompañamos ofrece una clara y precisa idea del incremento sucesivo de los momentos solicitantes bajo el peso siempre creciente de los diversos *Trenes Tipos* y efectivos en servicio.

El cuadro que sigue es un ejemplo, referido al viaducto del Malleco, de los excesos (en tanto por ciento del momento resistente) que producen los diversos *Trenes Tipos* y efectivos de servicio en la Red Sur.

VIADUCTO DEL MALLECO — CUADRO DE LOS MOMENTOS MAXIMOS PRODUCIDOS EN UNA VIGA POR LOS DIVERSOS TRENES TIPOS Y EFECTIVOS DE SERVICIO EN LA RED SUR

Trenes tipos y efectivos en servicio	Momentos máximos solicitantes en toneladas	Excesos en % del momento resistente.
Base cálculo del Malleco, carga uniformemente repartida de 1.8 toneladas por metro de viga	1.100	
<i>Tren tipo</i> , circular francesa (1887-91)	1.280	16.4%
<i>Tren Tipo</i> (B), chileno, 1903	1.560	41.8%
<i>Tren Tipo</i> (A), chileno 1907	1.850	68.1%
Una locomotora <i>North British</i> , y carros de 60 toneladas	1.870	70.-%
Dos locomotoras <i>Mikado</i> , y carro de 60 toneladas.	2.180	98.-%
Una locomotora <i>Mikado</i> y carros carboneros de descarga automática	2.300	109.-%
<i>Tren Tipo</i> (A), aumentado en 25% (base de cálculo de los refuerzos y nuevas obras)	2.310	110.-%

NOTA: De acuerdo con el pliego de condiciones se ha considerado la acción dinámica de los trenes efectivos aumentado en 15% su acción estática.

Bastaría este ejemplo y el gráfico adjunto para denunciar el grave peligro que, para la seguridad y continuidad del tráfico, significa la permanencia de la situación actual.

Si ya el tren efectivo, formado por una locomotora North British y carros de 60 toneladas, supera en un 70 por ciento la resistencia del viaducto del Malleco, bien podrá deducirse a que clase de esfuerzos corresponderá esa sollicitación en otros puentes todavía más antiguos y sometidos a una conservación más descuidada.

A continuación hacemos una ligera reseña del estado y necesidades de los puentes y viaductos de las cuatro Zonas.

PRIMERA ZONA.

La necesidad de atender al crecimiento incesante del tráfico y de mejorar los sistemas de tracción impuso en la 1.^a Zona la adopción de locomotoras de gran peso. La adquisición de las locomotoras Mikado, cuyo esquema de pesos por ejes se adjunta, obligó al refuerzo de los puentes de la 1.^a Zona bajo la sollicitación del *Tren Tipo A—1907—incrementado en 25 por ciento*.

Según cálculos del Departamento de Tracción y Maestranzas, las economías derivadas de la adopción de las Mikado bastaba para amortizar en breve plazo, no sólo su valor, sino también el costo de los refuerzos que ellas impusieron en la vía y en los puentes y viaductos.

SEGUNDA ZONA.

La electrificación de la 1.^a Zona obligará a emplear en la 2.^a las locomotoras Mikado en actual servicio.

El contrato celebrado en 1921 con la firma Westinghouse asegura para fines de 1923 la tracción eléctrica en la 1.^a Zona. Ello obligará la tracción con Mikados en la 2.^a Zona.

Ante esta circunstancia la Oficina de Puentes, del Departamento de Vías y Obras, colocada bajo la dirección técnica del distinguido especialista señor Jorge Ewerbeck, se ha preocupado activamente en preparar los estudios de refuerzo de los puentes y viaductos de la 2.^a Zona.

Desgraciadamente—y como era de preverlo, según lo que establece el gráfico de momentos antes citado—el refuerzo se hace indispensable en muchos casos aún para los trenes actuales en servicio.

A continuación damos un cuadro en el cual se indican los excesos que, sobre la fatiga máxima admisible, produce el *Tren Tipo A—1907—incrementado en 25%*, el cual provoca momentos comparables con el tren Mikado. Hemos copiado únicamente los datos que se refieren a aquellos puentes excedidos en más de un ciento por ciento en sus fatigas máximas admisibles.

PUENTES DE LA SEGUNDA ZONA (LINEA CENTRAL) PARA LOS CUALES UN TREN CONSTITUIDO POR UNA MIKADO Y CARROS DE 60 TONELADAS PRODUCE EXCESOS MAYORES DE 100 POR 100 SOBRE LAS FATIGAS MAXIMAS ADMISIBLES.

Nombre del puente	Luz	Exceso sobre la fatiga máxima admisible	Observaciones
Troncoso	19.20	107%	En los travesaños
San Francisco	19.20	107%	» »
Las Vegas	19.20	107%	» »
Benitez	19.20	107%	» »
Cadenas	19.20	107%	» »
Mendoza	31.00	110%	» »
Huaiquillo	22.40	144%	» »
Lircay I.	15.90	122%	En las diagonales
Tripaume	16.50	276%	En los travesaños
Yerbas Buenas	8.75	166%	En la viga.
San Francisco	9.15	123%	» »
Clarillo	16.50	276%	En los travesaños
Rengo	16.50	262%	» »
Rengo Chico	8.75	166%	En la viga
Roma	16.80	147%	» »
Antivero	30.50	348%	En los travesaños
Paso Inf. Talca	16.00	276%	» » »

NOTA: De acuerdo con el pliego de condiciones se ha considerado la acción dinámica aumentando en 15% las cargas estáticas.

Completando este cuadro con los datos que se refieren a los demás puentes de esta Zona (línea central) se llega a las siguientes conclusiones:

EL TREN FORMADO POR UNA MIKADO I CARROS DE 60 TON. PRUDUCE:

en 6 puentes exceso 3	mayores de 50%
» 6	» 100
» 4	» 200
» 1	» 300

sobre las fatigas máximas admisibles.

Bastaría reducir en un 20 a 30 por ciento estos excesos para obtener los que corresponderán a los trenes efectivos en servicio. No se necesita, como bien se vé, agregar mayores datos para comprobar que la permanencia del estado actual en los puentes y viaductos de la 2.^a Zona constituye un verdadero e incomprensible atentado contra la seguridad del tráfico y la vida de los viajeros.

La Oficina citada ha terminado los estudios y refuerzos de estos puentes y sólo espera la obtención de los recursos necesarios para iniciar la ejecución de los trabajos. Se ha enviado ya al H. Consejo los planos y presupuestos. El costo total de los refuerzos asciende aproximadamente a \$ 3 500 000 moneda corriente.

TERCERA Y CUARTA ZONAS Y FERROCARRIL DE ANCUD A CASTRO.

En el anexo de la nota que con fecha 20 de Enero de 1919, sobre Plan de Obras y Adquisiciones Extraordinarias, la Dirección General elevara al Ministerio de Ferrocarriles, se detallan las obras principales de renovación y reconstrucción que es necesario efectuar con cargo a empréstitos. Representan ellas un total aproximado de \$ 6 000 000 moneda corriente de las cuales es preciso descontar las ya ejecutadas por valor de \$ 1 850 000.

Se encuentran definitivamente terminados los planos y presupuestos de las principales de esas obras, incluyendo en ellas el refuerzo del Malleco (\$ 1 100 000) y el nuevo puente sobre el Longaví de arcos de hormigón armado (\$ 990 000).

RESUMEN Y CONCLUSIÓN

Basándonos en los antecedentes que se exponen, no es difícil deducir el peligro evidente que para la seguridad del tráfico entraña el estado deplorable de la mayoría de los puentes de la Red Sur. El cuadro de exceso en las fatigas admisibles de los puentes de la 2.^a Zona revela con toda certeza la posibilidad de accidentes inmediatos.