

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

FUNDADA Y SOSTENIDA POR EL CUERPO NACIONAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Redactor-Presidente..... Ilmo. Sr. D. Federico Rivero O'Neale, Inspector general del Cuerpo.
Redactores..... Los Sres. Presidentes de las Comisiones regionales de Ingenieros.
 D. Toribio Cáceres, Profesor de la Escuela de Caminos.
 D. Enrique Latre, Ingeniero de Caminos (Sección de Información).
 D. Manuel Maluquer, Ingeniero del mismo Cuerpo, *Secretario*.
Colaboradores..... Todos los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

SE PUBLICA LOS JUEVES

Redacción y Administración: Plaza de Oriente, 6, primero derecha.

REVISTA EXTRANJERA

La superestructura en los caminos de hierro de los Estados Unidos.

M. G. Bauchal, Ingeniero Jefe de Puentes y Calzadas, Subjefe del servicio de vía y obras de los caminos de hierro del Oeste de Francia, ha escrito una nota que publica la *Revue Générale des Chemins de Fer*, relativa al asunto que se indica en el epigrafe de estas líneas y de la que extractamos lo siguiente, que juzgamos interesante:

Si es cierto que las vías americanas han sido notablemente mejoradas desde hace algunos años, hay que reconocer que hasta ahora siguen siendo, en general, medianas. Esta situación, que extraña a primera vista en un país tan rico y tan apto para toda empresa industrial, se explica fácilmente.

El pueblo americano, cuyos territorios son vastísimos y cuya población crece cada día más por la inmigración constante, padece pudiéramos decir, la fiebre del progreso. Su espíritu está profundamente penetrado de una idea: la conveniencia de no gastar más que lo sumamente indispensable en cada empresa. Se preocupa ciertamente de la seguridad de los individuos, pero no sacrifica por esto la prosperidad y el bienestar colectivo; y si nuestro pensamiento constante es «ante todo, que no haya accidentes», el suyo es «ante todo, que la Nación se engrandezca». Por eso se comprende que al construir sus vías férreas haya atendido en su origen, más bien que a darles una forma definitiva y perfecta, a extender y desarrollar sus redes por todo el territorio.

Cuando un camino de hierro se crea en una región, su tráfico no se desarrolla sino progresivamente, salvo el caso en que haya próxima una explotación minera, de donde resulta un gasto desproporcionado con el tráfico en lo que afecta al material fijo, pero no así respecto al móvil, el cual puede adquirirse en la cantidad precisa. Se obtiene, pues, el máximo efecto útil realizando economías sobre los elementos fijos del camino de hierro y construyendo a la vez un excelente material móvil; la vía, aunque mediana, presenta una resistencia suficiente, puesto que sólo sufre esfuerzos dinámicos moderados y los viajeros apenas notan los defectos de aquélla.

Esto es lo que han hecho los americanos, habiendo adoptado atinadas disposiciones para el material móvil, tales como las bogias, y constituir trenes homogéneos de viajeros con vehículos pesados.

A medida que el país se ha poblado y enriquecido y que el tráfico ha ido en aumento, se ha mejorado la infraestructura y la superestructura; se ha renovado el balasto y se han reemplazado los carriles por otros de mayor peso y longitud. En cuanto a las traviesas, dada la abundancia de madera en el país, se establecieron desde luego en gran número y de excelente calidad, pudiendo decirse que la resistencia de la vía al principio fué confiada a ellas. Actualmente sólo falta sustituir las escarpas por tirafondos y mejorar el asiento y distribución de las traviesas para tener vías buenas.

En conclusión: en los Estados Unidos se ha tratado de obtener grandes economías en los gastos de primera instalación. Quizás siguiendo en la industria de los caminos de hierro, como en otras la tendencia de montarlas desde el principio con toda perfección, hubieranse evitado lamentables accidentes; pero, en cambio, no habría alcanza-

do el país tan prodigioso desarrollo y no podría enorgullecerse de tener 80 millones de habitantes y 350.000 kilómetros de vías férreas.

Accidente ocurrido en un puente de fábrica sobre el río Alento (Italia).

Un singular accidente ha ocurrido hace poco en un puente de piedra, construido sobre el río Alento, en la carretera de Bucchiamico a Chieti, en Italia.

Se construyó este puente en 1896 y es de un solo arco, rebajado, con una flecha de 4m,50 y una luz de 18m,00. La bóveda es de ladrillo, con un espesor en la clave de 0m,95 y 1m,40 en los estribos, habiéndose ganado el espesor en éstos dividiendo cada semibóveda en tres secciones de espesor distinto. Los estribos son de sillería, de una longitud de 4m,44 y sus cimientos descienden hasta una profundidad de 4m,25. La obra se enlaza al terreno natural por muros de acompañamiento de 13m,20 de longitud.

Dos años escasos después de la construcción de la obra, se observó en la clave una elevación muy sensible, que fué acentuándose cada vez más, concluyendo por abrirse dos grietas en el intradós, a uno y otro lado de la clave, y no lejos del medio de cada semibóveda. Estas grietas, cuya dirección era la de las generatrices del intradós, presentaban en el mes de Febrero de 1903 una anchura de 5 centímetros. Los ladrillos del intradós, en las proximidades de la clave, no tardaron, por razón de la presión excesiva a que estaban sometidos, en destruirse, en una banda de 10 centímetros de ancho, produciéndose a la vez en la parte superior del trasdós una grieta de 5 centímetros de anchura.

Los pretilos tomaron hacia la mitad del puente y en un plano vertical la forma de un arco, y la luz del puente que primitivamente era de 18 metros, se redujo a 17m,74 en el frente de agua arriba y 17m,77 en el de agua abajo.

El estribo de la margen izquierda sufrió una rotación, deslizando hacia el río e introduciéndose en el terreno 7 centímetros por el lado de agua arriba y 9 centímetros por el de agua abajo; y algo por el estribo, aunque no de un modo tan sensible, se observó también en el estribo de la margen derecha.

La causa de todos los fenómenos observados reside en la naturaleza del terreno en el sitio de implantación del puente. El valle en este sitio presenta una pendiente bastante rápida en la orilla derecha, y menos proporcionada en la orilla izquierda, cuyo terreno está constituido por una serie de capas alternadas de arcilla y arena con cruzamiento hacia el río y hacia agua abajo. En tales condiciones, las aguas al penetrar al través de las capas de arena, crean en la parte superior de los bancos de arcilla superficies de deslizamiento que determinan fácilmente arrastres, según la línea de máxima pendiente.

El estribo de la margen derecha que se apoya sobre la pared de inclinación relativamente rápida del valle, opone una resistencia grande a los esfuerzos que vienen de la otra margen, los cuales no tienen acción eficaz más que sobre el estribo de esta margen, y de aquí la deformación del puente, la elevación de la clave, las grietas en la bóveda, el deslizamiento del estribo izquierdo hacia el derecho, y la disminución, finalmente, de la luz de la bóveda. Además, como la resultante de las presiones que actúan en el sentido de las superficies de deslizamiento, es oblicua al eje del puente, esto explica perfectamen-