Traviesas de Madera y Traviesas de Hormigón

Por Fernando NAJERA

El papel preponderante que tiene el hormigón en la construcción moderna, quiere extenderse o la traviesa de ferrocarril de dicho material presentándola con características muy superiores a la de la traviesa de madera; pero a pesar de esta propaganda la traviesa de hormigón, en sus diversos tipos, se encuentra actualmente en período de ensayo en todos los países del mundo excepto en España que, sin razones que lo justifiquen, se está prescindiendo de la traviesa de madera, sustituyéndola por la francesa de hormigón R.S.

Dadas estas circunstancias y la transcendencia del problema, para la Industria de la modera, creemos del mayor interés reproducir a continuación para conocimiento de nuestros lectores, el artículo que bajo el título «Traviesas de madera y traviesas de hormigón» ha publicado recientemente en la Revisra de Obrm Públicas (junio 1965, página 485 a 496) el Director técnico de A.Z.T.Z.M. D. Fernando Nájera.

Con este título de colaboración quiero dar comienzo a un trabajo en el que se pretende seguir la mayor objetividad posible, ya que así lo exige la importancia nacional del tema y la consideración que se debe a quienes prescindiendo de sus intereses o de sus puntos de vista profesionales, han puesto a nuestra disposición cuanta información y datos han ido necesitándose en el curso del estudio que sobre las traviesas de madera se viene realizando; especial mención se ha de hacer de RENFE, que se ha apresurado siempre a suministrar cuantos datos y material se han solicitado de sus Servicios. También hemos de citar a la Sociedad francesa de estudios ferroviarios STEDEF, que ha puesto graciosamente a nuestra disposición cuantos datos y materiales hemos necesitado.

Pasando ahora a considerar el problema expuesto nos encontramos queda planteado en los siguientes términos: la traviesa de madera con más de un siglo de acreditada solvencia técnica en todos los ferrocarriles del mundo, se ve suplantada en España por la traviesa de hormigón R. S., que entre otras circunstancias se encuentra, por su juventud, en período de experimentación en cuantos países europeos y americanos la han tomado en consideración.

Por otra parte, no somos enemigos «a priori» de las traviesas de hormigón, entre otras razones, porque todos sabemos que cuando aparece un material nuevo en el mercado es contraproducente oponerse a su desarrollo; ahora bien, como en el caso actual del nuevo material puede afectar a la economía y régimen de funcionamiento de un medio público de transporte, no parece debe dársele vía libre sin someterlo a la debida experimentación.

I.— Los carriles soldados en barras largas

Cuando el carril soldado en barras largas hizo desaparecer el obsesionante y atormentador machaqueo de las ruedas de los coches de los trenes al pasar por las juntas de los carriles, cada país se apresuró a fijar la longitud de dichas barras largas y a ponerlo en práctica de acuerdo con el mayor beneficio y rendimiento de sus ferrocarriles: es decir, dicho invento que nació inherente al carril y que exigía determinadas condiciones en la fijación de éste a las traviesas, se empezó a implantar para obtener desde el primer momento un rodamiento suave y la máxima comodidad de los viajeros.

De acuerdo con este aparecen en Francia, en plan experimental, los carriles de barras largas de 800 m. con toda clase de traviesas (figs. 1.ª con traviesas de madera; 2.ª con traviesas de hormigón monobloque, y 3.ª con traviesas de hormigón B. S.).

Pero España es una excepción en este proceso de renovación, ya que considera desde el primer momento consustancial el nuevo invento exclusivamente con la traviesa de hormigón; de acuerdo con este criterio, adquiere la traviesa francesa R. S. del Jngeniero Sonneville, y establece un tramo de prueba en la vía de la sección de Pozuelo; en este tramo se vuelca la técnica ferroviaria y su aspecto es desde luego impresionante, sobre todo cuando se compara, en la vía contigua, el carril corto sobre traviesas de madera y balasto grueso y desigual, con dicho tramo de barras largas y balasto menudo y perfectamente calibrado.

Ahora bien, si se tiene en cuenta que las barras largas soldadas es el elemento fundamental de nuevo ferro-

carril y que su complemento es la traviesa, elemento de fijación del carril a la vía, aparece la traviesa, en sus diversas clases, como la variable que es necesario ensayar y que el tramo de Pozuelo, al comprender únicamente la traviesa de hormigón, deja el problema sin resolver.

Claro es que con la actual traviesa. española de madera no pueden emprenderse ninguna clase de ensayos; la traviesa de madera, dentro del cumplimiento pleno de su cometido, no debe tener otro fin que el puramente biológico, es decir, la descomposición orgánica de sus tejidos leñosos; si la traviesa muere por causas físico-mecánicas, excepción hecha de los desoarrilamientos, no ha estado debidamente colocada y no ha' cumplido plenamente su función en la vía.

El empotramiento de la placa de asiento en la traviesa por falta de la necesaria superficie, por un lado, y la ovalización de los taladros de los tirafondos, por otro, únicamente nos hablan de una defectuosa sujeción carril-traviesa, nunca de la muerte de ésta.

No modificar este estado de cosas al aparecer el carril soldado, es una razón que impide llevar a cabo la ampliación de los ensayos de Pozuelo y como consecuencia inmediata el propósito de prescindir definitivamente de la traviesa de madera.

Por otra parte, el tramo de ensayo con barras largas de Pozuelo ha conseguido, desde el primer momento, una errónea información del público usuario del ferrocarril, ya que nadie y menos los viajeros, observan en la nueva vía otro cambio que el de las traviesas de madera por las de hormigón y atribuyen a éstas la desaparición del enervante golpeteo de las ruedas y la actual suavidad del deslizamiento de los trenes.

II.— Programación de la RENFE para la renovación de la vía con traviesas de hormigón: El ejemplo de Francia y otros paises

Según datos que figuran en el «Plan decenal de modernización 1964-73 de la RENFE», hasta el año 1963 iban colocadas en la vía 2.800.862 traviesas de hormigón en un total de 29622.322 traviesas, lo que supone un 9,6 por 100.

Según el cuadro 31.1 del citado plan aparece presupuestado para la renovación de la vía con traviesas de hormigón, durante los años 1964-1967, ambos inclusive, la cantidad de 6.399,8 millones de pesetas, lo que supone un total de 3.010 Km. de vía; en el período 1868-1973 se renovará con traviesas de hormigón una longitud de vía de 4.010 Km.

En resumen: para el año 1973 se proyecta renovar una longitud de vía de 7.020 Km. para los que serán necesarios, a 1.666 traviesas-kilómetro, un total de 11.695.320 traviesas; sumada esta cifra a la anteriormente citada, da 14.496.182 traviesas de hormigón, equivalentes a un 49 por 100 del total de traviesas en la vía.

A. I. T. I. M. INVITADA A UN CONGRESO EN ALEMANIA

La Deutsche Gesellschaft fur Holzforschung e. V. de Alemania, ha dirigido una invitación a su colega española, nuestra Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la Madera y Corcho, para participar en el sexto Congreso sobre la madera, que se celebrara en Bab Wiessee Obb. (Alemania) durante los días 27 al 30 de abril de 1966.

Las deliberaciones del Congreso girarán en torno al tema «Investigación sobre la Madera y Construcciones de este material)).

Para el día 26 de abril, víspera de la inauguración del Congreso, se ha organizado una conferencia de Prensa con objeto de divulgar el contenido y fines de la reunión.

Con gran satisfacción consigna AITIM la noticia de esta proyectada colaboración con la Asociación Alemana para Investigación de la Madera.

Veamos ahora lo que pasa en Francia, país inventor de la traviesa de hormigón R. S.; según la reciente publicación «Les Chemins de Fer», de P. Weil, Ingeniero Jefe de SNCF, el número de traviesas de hormigón, de varias patentes, existentes en la Red ferroviaria francesa, no pasa del 4 por 100; otro 4 por 100 corresponde a las traviesas metálicas, y un 92 por 100 a las traviesas de madera..

En la figura 4.ª aparecen las adqui-

Fig. 1.—Barras largas (carril de 800 ms.) sobre traviesas de madera.

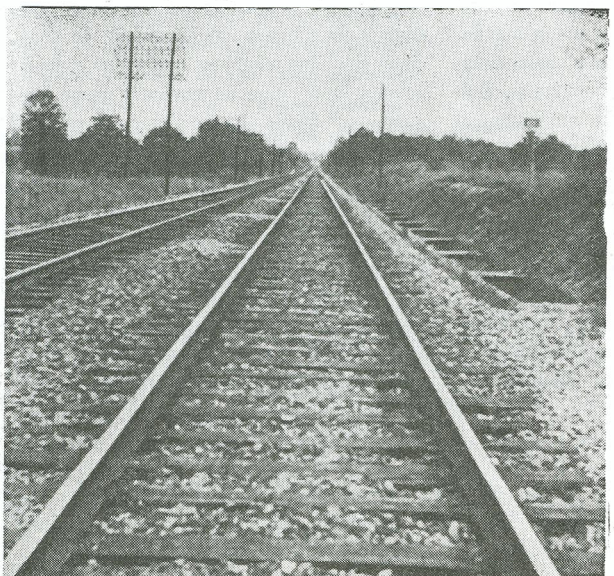
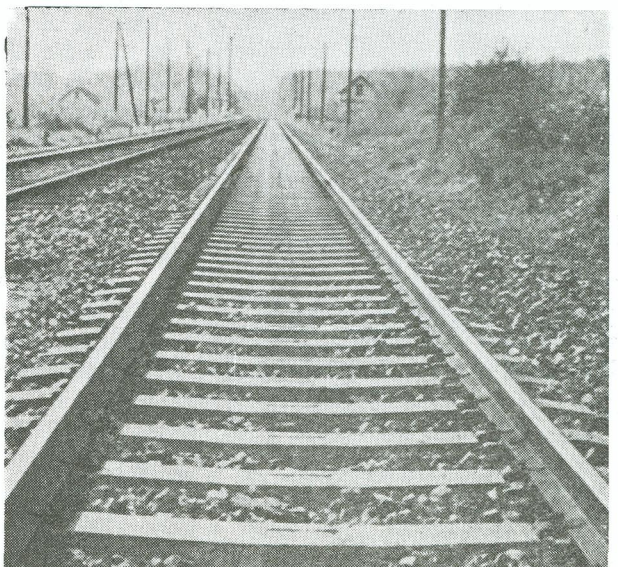


Fig. 2.—Barras largas (carril de 800 ms. sobre traviesas de hormigón pretensado.



siciones de traviesas de madera y de hormigón de la SNCF durante el período 1953-1963, ambos inclusive; la línea de las traviesas de hormigón indica un consumo prácticamente estabilizado, ya que excepto el trienio 1957-1959, la tendencia es horizontal.

Otros datos estadísticos referentes a Europa Occidental, Rusia y Estados Unidos, para las traviesas empleadas en el período 1959-1963, en millones de unidades es el siguiente:

NUMERO DE TRAVIESAS EN MILLONES DE UNIDADES:

	Europa Occidental	Rusia	Estados Unidos
Madera	90	40	120
Hormigón	13	2	1
Acero	5	0,1	0,5
TOTAL	108	42,1	121,5
Traviesas de hormigón, %	12	4,7	0,82

De los datos anteriores aparece claro que, como decíamos anteriormente, todos los países, excepto España, tienen la traviesa de hormigón en período de experimentación.

III.— Razones que alega RENFE a favor de la traviesa de hormigón

En el capítulo: La vía continua-traviesas de hormigón, del ya citado «Plan decenal de modernización», se dice:

1. De siempre, el punto débil de una vía ha estado en sus juntas, productoras de averías en los elementos de rodadura del material matar y móvil, y causa principal del envejecimiento de un tramo, al desgastarse y deformarse peligrosamente los extremos de la junta, Según estadística de la SNCF, dichas juntas de dilatación absorben la tercera parte del tiempo destinado a conservación de la vía clásica, de forma que, en la imposibilidad de eliminarlas, se ha hecho disminuir su número mediante la soldadura de los extremos de junta en barras largas de hasta un kilómetro. Las economías observadas en la Red vecina han sido del 50 por 100 en los gastos de conservación y entretenimiento de la vía (principalmente mano de obra), y de un 20 por 100 en los gastos de entretenimiento del material rodante. El desgaste general de carriles es mucho menor.

2. Otro aspecto de las economías conseguidas es el ahorro experimentado en energía de tracción, al mejorar el coeficiente de rodadura aparente del trayecto en cuestión, así como un aumento en la carga Útil de los trenes (con un mejor rendimiento del material motor).

3. Con carril soldado en barras largas, alrededor de los 1.000 m. y traviesas de hormigón con una vida media de cuarenta-cincuenta añoq se rebasa la del carril que las equipa.

4. Como complemento ideal al carril soldado en barras de 1.000 m, aparece la traviesa mixta de hormigón y acero que da al carril unas características análogas en cuanto a duración, economía de conservación y características resistentes más en consonancia con el sistema de vía indeformable previsto con el carril soldado.

5. Otra razón que se da a favor de la traviesa R. S. es la de que con traviesas de madera o monobloques no se pueden equipar carriles largos soldados en curvas, cuyo radio no sea superior a 800 m., mientras que con dicho tipo de traviesa puede descenderse a 500 m. y aún más.

6. Con el modelo R. S., continúa diciendo, se ha adoptado la grapa elástica R. N. que da al conjunto de la sujeción suavidad y firmeza a la vez, permitiendo una fijación de un nivel tecnológico casi insuperable; el carril se apoya en la zapata de hormigón a través de una plantilla de caucho, con lo que se evita la dureza de la rodadura y se preserva al hormigón del golpeteo y vibraciones tan poco convenientes.

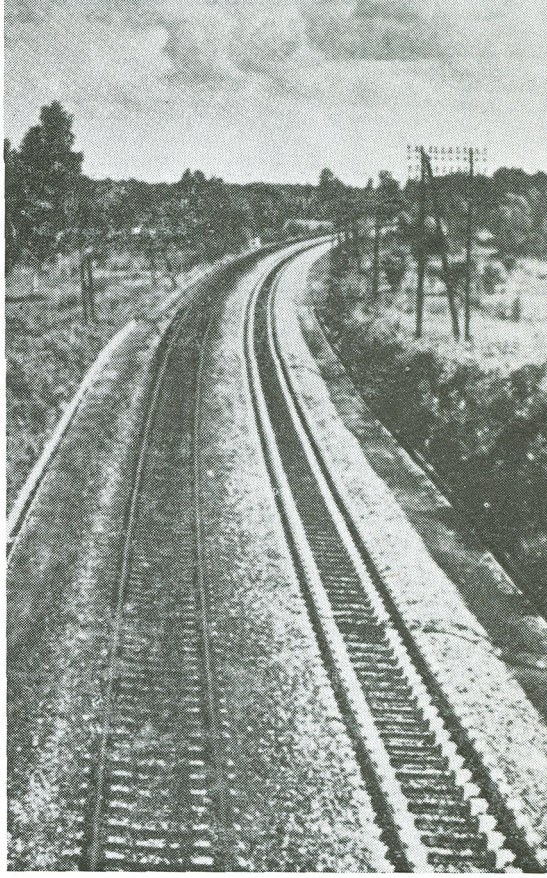


Fig. 3.—Barras largas (carril de 800 ms.) sobre traviesas de hormigón R.S.; la vía de la derecha es de un modelo más reciente que la de la izquierda.

7. De esta manera se consigue sostener al rail verticalmente de forma enérgica (alrededor de 4 toneladas es el esfuerzo de apriete del carril contra la traviesa, por intermedio de la plantilla de caucho, de manera que se elimina totalmente el «caminar» de los carriles por efecto de las fuerzas de inercia),

8. Esta sujeción no es incompatible con ligeros desplazamientos elásticos transversales favorables a la absorción de los choques y de los esfuerzos laterales de los vehículos, y a la amortiguación del movimiento de lazo.

9. Mediante casquillos aislantes se consigue dejar la vía apta para la señalización eléctrica, aislando perfectamente una hilada de carriles de la otra.

10. El mayor beneficio que supo-

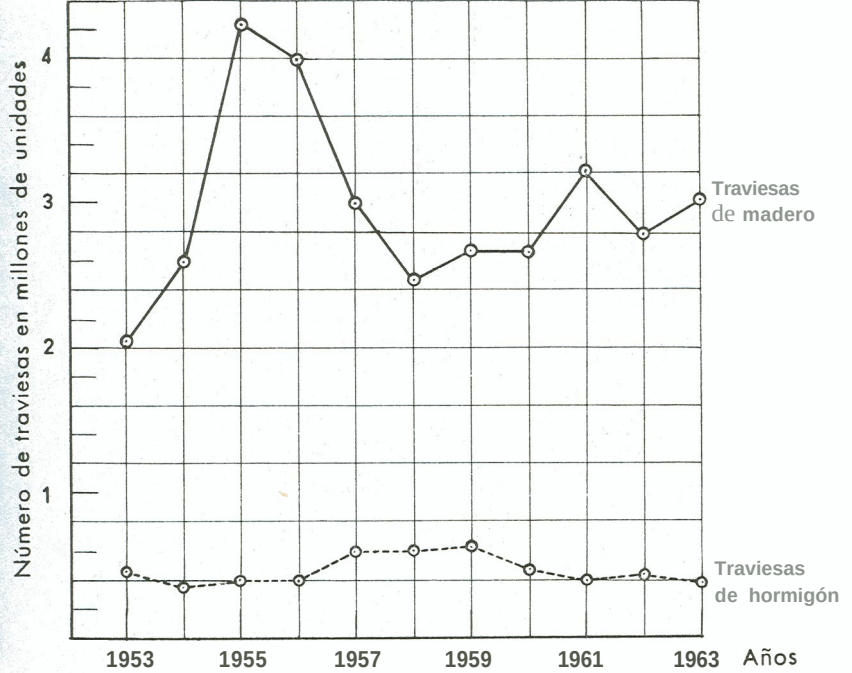


Fig. 4.—Consumo de traviesas de madera y de hormigón por la S. N. C. F. durante el período 1953-1963.

nen estas innovaciones es quizá el hacer al ferrocarril partícipe de los avances tecnológicos, con lo que puede de nuevo competir coa la carretera y la aviación, que llevaban medio siglo de continua evolución y asimilación de los últimos avances de la técnica. Se ha abandonado así el concepto antiguo de la vía elástica «para dar suavidad a la marcha» (que todavía continúa en vigor en los Estados Unidos con sus escarpias de fijación), por el término vía continua y las notables mejoras de seguridad, confort, velocidad y economía que ello implica.

Con respecto a las razones que se acaban de citar, nos permitimos hacer las siguientes objeciones:

1.ª Cuanto se expone en este apartado sobre la desaparición de las juntas de los carriles se considera inherente con la traviesa de hormigón y se presentan como pruebas de las ventajas del carril soldado las economías observadas en la red francesa SNCF.

Ahora bien, la red francesa tiene el 90 por 180 de traviesas de madera y, por consiguiente, los datos de la SNCF no sirven para la traviesa de hormigón o, por lo menos, con el carácter exclusivista que se presenta.

2.ª Vida media de cuarenta-cincuenta años: para las traviesas de hormigón: En una conferencia que dio en Bruselas el inventor de la traviesa R. S., M. Sonneville, se entabló al final una discusión en la que M. Campus pregunta: si no hay medio de alcanzar la anualidad de amortización suficiente, teniendo en cuenta la duración de la traviesa de hormigón, para que ésta pueda competir con la de madera.

La respuesta de M. Sonneville dice que no debe basarse un cálculo económico sobre una diferencia de duración cuando esta duración es del orden de treinta o cuarenta años; cuando alguien dice que se van a hacer traviesas de hormigón porque éstas durarán cuarenta años, mientras que las traviesas de madera no durarán más que veinticuatro, yo estimo que este es un razonamiento que no tiene base; en principio, e s t o es trabajar para nuestros nietos, y yo no sé si ello nos está permitido; pueden, también, suceder muchos contratiempos a las traviesas que deben durar cuarenta años. Los puentes se construyen para la eternidad, pero yo conozco puentes, dice, que han sido reconstruidos cinco veces desde 1939. En consecuencia, es preciso basar los cálculos económicos sobre breves plazos que se esté seguro en poder cumplir; de compensaciones después de veinticuatro años no se debe hablar.

En efecto; los golpes, vibraciones, la extraordinaria oxidación de la riostra. especialmente en el empotramiento de ésta en la zapata de hormigón, etcétera, ¿no son incógnitas que deben tenerse en cuenta al hablar de plazos de duración de cuarenta-cincuenta años?; por otra parte, ¿quién es capaz de predecir cómo serán los ferrocarriles y, por consiguiente, las traviesas dentro de cincuenta años?

4.ª Referente a este punto, en parte contestado con lo que se acaba de exponer, diremos por lo que se refiere a la economía de conservación que en la publicación de la SNCF titulada: «Serie de prix: Voie, prix de base ler. janvier 1960», se da para los pequeños trabajos de conservación 3,50 N.F. más para la traviesa de hormigón que para la de madera; para los grandes trabajos de conservación dicha diferencia aumenta a 9,05 N. F.

5.ª El conjunto de sujeción, suavidad y firmeza que se dice conseguido con la traviesa de hormigón, lo tiene la red francesa con traviesas de madera y, además, el record de velocidad de 331 Km./hora.

Respecto a la plantilla de caucho que se utiliza para corregir el rodamiento duro y evitar a las zapatas de hormigón el golpeteo y vibraciones que tan mal le van, son perfeccionamientos para corregir defectos que no existen en la traviesa de madera.

6.ª El esfuerzo de apriete de 4.000 kilogramos del carril contra la traviesa que evitan el «caminar» de los carriles, también se puede dar a la traviesa de madera con un sistema de sujeción lógico.

7.ª L o s ligeros desplazamientos elásticos transversales de la traviesa R. S., ¿no son análogos a los que pueden lograrse con la traviesa de madera y la grapa elástica R. N.?

8.ª Los casquillos aislantes no son necesarios en la traviesa de madera, ya que goza, por sí, de un aislamiento eléctrico muy superior al de la traviesa de hormigón con casquillos.

9.ª El avance tecnológico que ha dado al ferrocarril el carril de barras largas y la traviesa de hormigón, hasta el extremo que puede competir de nuevo con la carretera y la aviación, ¿no puede lograrse, tan bien o mejor, con el carril soldado y la traviesa de madera que es el par con el que se han logrado las mayores velocidades para el ferrocarril?

(Continuará.)