

Sobre esta vía de carril soldado y traviesas de madera en el trayecto Irún-Burdeos, tiene batido la S. N. C. F. el récord mundial de 331 km./hora de velocidad ferroviaria.

Traviesas de Madera y Traviesas de Hammigón

Por Fernando NAJERA

(Continuación)

Por lo que se refiere a los inconvenientes que presenta la traviesa de madera, aparecen los siguientes:

a) Rajas que presentan las traviesas de algunas clases de madera, defecto que se corrige perfectamente con el zunchado de las testas que la SNGF viene utilizando desde el año

1941 (fig. 7) y que di a conocer el año 1950 en una publicación mía (1).

(1) *Abastecimiento Nacional de Traviesas: Estudio de las maderas tropicales aptas para esta aplicación.* F. Najera. Madrid, 1950.

La RENFE también aplica hoy el zunchado.

b) Aflojamiento de los tirafondos como consecuencia de la vibración que experimentan al paso de los trenes, lo que se corrige con las sujeciones elásticas y con otros medios modernos de sujeción.

VI. Ventajas e inconvenientes de la traviesa de hormigón

Las ventajas que se atribuyen a la traviesa de hormigón R. S., aparte de las ya citadas por la RENFE, las expone **Sonneville** en su citada conferencia de Buenos Aires, como sigue:

a) Larga duración, que se supone mayor que la de las traviesas de madera, pero que hasta la **fecha** está sin demostrar, como se ha expuesto anteriormente.

b) Mayor estabilidad que la de la traviesa de madera, lo que ha hecho limitar el empleo de ésta en curvas con carril soldado a un radio **mínimo** de 800 m.

Claro es que a la **vía** en curvas con traviesas de madera se le puede dar mayor estabilidad aumentando el número de éstas por kilómetro.

c) La vía soldada es de una estabilidad sorprendente, pero esta estabilidad se reduce por las operaciones de conservación, que son más frecuentes con las traviesas de madera que **con** las de hormigón.

Para hacer frente a casos especiales, por **ejemplo**, en zonas de mal terreno, se puede aumentar en unos centímetros la **anchura** de las traviesas de hormigón sin aumentar sensiblemente el precio de costo. En las traviesas de madera, dice, no se **puede** aumentar **su** anchura sin elevar mucho **su** costo, pero se consigne un resultado parecido aumentando el número de traviesas por kilómetro.

El aumentar unos centímetros el ancho de las traviesas de hormigón no representará nada con respecto al hormigón empleado, pero exige variar la fabricación, y esto sí **puede** suponer **un** costo mayor.

Por el contrario, el aumentar el número de traviesas de madera se puede hacer en el **acto** sin perturbaciones de ninguna clase y sólo supone el costo del exceso de traviesas empleado.

d) Calidad de los carriles y de las **soldaduras**. La vía sobre traviesas de madera, dice, tiene un coeficiente de seguridad inferior a la mitad del que corresponde a la vía soldada sobre traviesas R. S., debido a que éstas pesan **dos veces más** que las de madera; de esto, dice, se deduce que la tem-



peratura neutra del carril soldado tendrá que **elegirse** más alta con las traviesas de madera, lo que supone que los carriles estarán **con** más frecuencia, y sobre todo durante más **tiempo**, sometidos a tracción que a compresión térmica. A esto es necesario **decir** que son miles de kilómetros de carril soldado sobre traviesas de madera los **actualmente** existentes y hasta ahora no se ha **observado** efectividad en el fenómeno citado.

e) Se habla de la seguridad de las fijaciones del carril a la traviesa para decir que la de quebracho permite un apriete de 2,5 Tn., que es la fuerza que actúa sobre la de hormigón; por otra **parte**, dice que lo mismo en las traviesas de madera que en las de hormigón, la fijación elástica R. N. permite hacer perfectamente el apriete y la comprobación de la holgura.

No aparece en este **caso** ninguna ventaja a favor de la traviesa de hormigón.

Veamos ahora cuáles son los inconvenientes que presenta la traviesa de hormigón, advirtiendo que no haremos mención de aquellos defectos que, como su conductividad eléctrica, ya han sido corregidos.

a) El peso de la traviesa de hormigón, que es más de dos veces mayor que el de la madera.

Este mayor peso se presenta como

La S. N. C. F. viene zunchando desde el año 1941 todas las traviesas de madera; algunas se zuncharán «in situ», como la de esta fotografía.

una ventaja de la traviesa de hormigón, porque se dice da a la vía una estabilidad mayor que con la de madera.

Pero si se piensa en el hecho de que, hasta ahora, la traviesa de madera ha demostrado tener la estabilidad necesaria para impedir el movimiento de la vía, como lo prueba el hecho de que la SNCF, para lanzar **sus** trenes eléctricos a la velocidad **récord** de 331 Km./h., lo ha hecho sobre traviesas de madera, resulta un inconveniente el exceso de peso de la traviesa R. S.

Este exceso de peso exige **cuatro** hombres para manejar una traviesa R. S., contra dos hombres que manejan cómodamente una traviesa de madera; si se emplean aparatos mecánicos sigue siendo el transporte de la R. S. de manejo más difícil y caro que la de madera.

b) Su fragilidad ante la acción de choques y vibraciones no permite emplearla **con** carriles cortos ni en las actuales juntas de dilatación del carril soldado; tampoco se emplean en las estaciones ni en los túneles.

c) Dicha fragilidad es también la

causa de que por **pequeño** que sea un descarrilamiento, las averías sufridas por las traviesas de hormigón, tanto si afectan a la riostra como a las zapatas, las hace, en general, irrecurables; lo que plantea, aparte de la adquisición del nuevo material, un grave y costoso problema de transporte y destrucción de las traviesas averiadas.

d) La trepidación de los trenes, la gran oxidación de la riostra y las condiciones climatológicas extremas pueden ser la causa de averías que lleguen a inutilizar las traviesas R. S.

e) Aun sin averías, siempre será un problema difícil y caro retirar de la vía las traviesas de hormigón cuando llegue el momento de su renovación.

f) Por último, la SNCF tiene limitada la velocidad de los trenes franceses a 120 **Km./h.** por desgaste de la vía cuando está equipada **con** traviesas de hormigón.

VII. Los récords mundiales de velocidad ferroviaria están conseguidos con traviesas de madera

Antes del año 1939 los récords de velocidad ferroviaria los tenía el

Reich con 140 **Km./h.** en trenes FD y 160 **Km./h.** en trenes rápidos; posteriormente, **con** trenes de ensayo fue alcanzada la velocidad de 200 **Km./h.**

Estas velocidades fueron **alcanzadas** en las vías alemanas sobre traviesas de pino silvestre creosotadas.

Recientemente, Francia ha batido el récord mundial de velocidad con **331 Km./h.** sobre carril soldado y traviesas de madera en el trayecto Irún-Burdeos (foto **que** abre este trabajo).

Dos consecuencias se sacan de este récord; en primer lugar, el hecho de que la SNCF se atreviese a lanzar sus coches eléctricos a la escalofriante velocidad citada, es prueba terminante de la confianza que los ferrocarriles franceses tienen en la traviesa de madera.

En segundo lugar, aparece la realidad de lo conseguido; que las traviesas de madera han respondido a la dura y excepcional prueba a **que** han estado sometidas.

Estos hechos son, por otra parte, la mejor **contestación** a cuantas objeciones se pueden hacer a la **estabilidad** de la vía **con** barras largas y traviesas de madera.

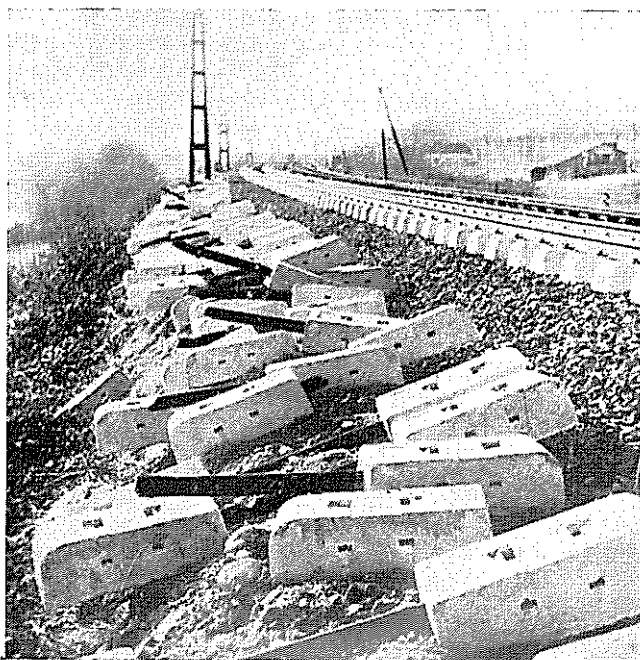
VIII. Costos de adquisición y datos de conservación y sostenimiento de las traviesas de madera y de hormigón

Mientras no tengamos datos ciertos sobre la duración de las traviesas R. S. no es posible hacer un estudio económico de una y otra **clase** de traviesas; en estas condiciones hemos de limitarnos a consignar los **costos** aislados de adquisición y sostenimiento en la vía de ambas traviesas.

En el costo de la traviesa R. S. interviene un factor, la riostra, que se presta a considerarla desde dos puntos de vista: su valor real y su valor relativo, considerando su materia prima como material de desecho de los carriles retirados de la vía.

Ahora bien, el carril viejo tiene siempre un valor independientemente de su procedencia y, por consiguiente, nos inclinamos a considerar el caso del valor real de la riostra.

Cómo quedan las traviesas R. S. después de un descarrilamiento; la foto de lo izquierda corresponde a un descarrilamiento de RENFE en Briviesca (Burgos); la foto de la derecha es de un descarrilamiento más importante de la S. N. C. F.



En estas condiciones el costo de la traviesa de hormigón R. S. apta para ser colocada en la **vía**, incluido el royalty que se paga por traviesa y derechos de patente, asciende a **540,77** pesetas.

Es necesario advertir que aunque el cálculo de royalty se hace sobre el **costo** de la traviesa en **fábrica** más el de la riostra, que a estos efectos se valora en 50 pesetas, esta cifra ventajosa para la RENFE en el convenio establecido, no puede tomarse en consideración desde el punto de vista del valor real de la riostra.

En cuanto al costo de la traviesa de madera creocotada y cajeadada con placas y tirafondos, es decir, apta para colocarse en la vía, **asciende** a un valor máximo de 331 pesetas.

Con esta relación de precios y **una** vida media para la traviesa de madera de veinticinco años, deducimos para la de hormigón una vida mínima de cuarenta y un años, que es la que supone la **RENFE** para esta **cla-**

se de traviesas, pero sin ventajas económicas a favor de estas Últimas.

Pasando ahora a considerar los gastos de sostenimiento y conservación, nos hemos de atener a las experiencias de la SNCF, que nos da, como ya se ha dicho anteriormente, las siguientes cifras por traviesa:

Pequeños trabajos de conservación: **3,58 N.F.**
= 43,65 ptas. más para la traviesa de hormigón.

Grandes trabajos de conservación: **9,05 N.F.**
= 110,40 ptas. más para la traviesa de honnigón.

Claro es que estos datos responden a los salarios **franceses**, más altos **que** los españoles, pero no podemos dejar de tener en cuenta que por momentos nos estamos acercando a los mercados europeos con **todas** sus **consecuencias** y que **cada** día **que** pasa deberá utilizarse menos en los **cálculos** industriales el actual dese-

quilibrio entre los salarios de dentro y de fuera de España.

Ahora bien, no obstante la falta de precisión de estos datos, creemos son lo suficientemente orientadores para poder afirmar que si existe una diferencia de precios entre las dos clases de traviesas **que** venimos considerando, esta diferencia no será de gran **cuantía** y con tendencia, al parecer, a favor de la traviesa de madera.

IX. Conclusiones

Después de cuanto llevamos expuesto aparece clara la necesidad de ensayar las traviesas de madera con el carril de barras largas, con el fin de seguir utilizando en la mayor proporción posible esta clase de traviesas.

Claro es que no se nos oculta que esto lleva consigo la modificación de la actual unión **carril-traviesa** de madera, pero éste **es** problema que tiene y puede tener distintas **soluciones**.

F. N.