

38974!



38974

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a

la solicitud de

un MODELO DE UTILIDAD por VEINTE AÑOS en ESPAÑA

a favor de

Don ESTANISLAO BOGA PUENTE, domiciliado en MADRID, Ruiz de Alarcón -4,

p o r

" VIGUETA SOPORTE-CONECTOR PARA TRAVIESAS DE MADERA, DE FERROCARRIL "

//////



5

La invención a que se refiere la presente Memoria, constituye una novedad industrial con características y ventajas que la hacen merecedora del privilegio de explotación exclusiva que por ella se solicita, de acuerdo con las prescripciones del Estatuto vigente de la Propiedad Industrial de 26 julio 1929, texto refundido, publicado el 30 de abril de 1.930.

10

A pesar de los esfuerzos que desde hace años se vienen haciendo con resultados muy discutidos para sustituir las traviesas de madera de los ferrocarriles por otras construídas con materiales metálicos o de origen pëtreo, como el hormigón armado y las de este material pretensado, hoy sigue siendo todavía la madera el material que más se busca y emplea en la manufactura del citado elemento de la superestructura de la vía.

15

20

En este sentido nos permitimos citar dos autorizadas opiniones, una española y otra extranjera, sobre la importancia de la traviesa de madera. El Sr. García Lomas, actual subdirector de la RENFE dice, en su obra Tratado de explotación de ferrocarriles: "En general, las cualidades de una buena traviesa de roble, en cuanto a su función específica como intermediaria entre los carriles y el balasto, serán difícilmente mejoradas con otro sistema de traviesas. Dichas cualidades son: su resistencia mecánica y elasticidad, su resistencia a los agentes atmosféricos, su peso relativamente débil, su ausencia de fragilidad y su homogeneidad".

25

30

Al mismo tiempo, el Ingeniero francés M. Contamin, genial constructor del Grand Palais de París, y uno de los primeros fabricantes de traviesas metálicas en el mundo, tiene dicho: "Si el empleo de las traviesas metálicas



o de hormigón armado hubiese sido universal, consideraría como un inventor sin precedentes a aquel que hubiere imaginado la traviesa de madera”.

35 Ahora bien, la traviesa de madera escasea cada vez más en el mundo, sobre todo las clases de madera de los bosques de la zona templada, clásicas para este empleo; varias coníferas, haya y roble.

40 Para remediar este mal, se ha acudido a las especies forestales de los bosques tropicales; pero se ha acudido un poco alegremente y sin resolver, previamente, los diversos problemas que presenta la explotación de dichos bosques como consecuencia de estar constituido su vuelo por cientos de especies, y, por consiguiente, de clases de maderas diferentes.

45

I: Estado actual de la producción y abastecimiento de traviesas en España

El problema del abastecimiento de traviesas a la RENFE es de gravedad extraordinaria hasta el extremo que hoy pesa sobre los montes españoles la entrega forzosa, en traviesas, a razón de 5,5 por m.c. de madera en pie, del 30% del volumen total de madera que se aprovecha.

50

Independientemente de este cupo la RENFE explota directamente, mediante su Servicio Forestal, importantes montes en varias provincias españolas y Marruecos.

55

Pero los montes españoles, mejor dicho el mercado nacional de maderas, no puede soportar este cupo de traviesas, ya que para cubrirle es necesario dedicar a esta manufactura importantes cantidades y calidades de madera que en los momentos actuales son necesarios para construcción y hasta para carpintería.

60

Por otra parte, un gran porcentaje de los montes españo-



65 les, dada la mala calidad y condiciones de su madera, los montes en resinación entre otros, necesitan el aprovechamiento de traviesas para que su explotación sea económica.

70 En resumen: los montes españoles no pueden dar actualmente el cupo anual de traviesas que exige la RENFE y, sin embargo, una parte de su vuelo es necesario dedicarlo a traviesas.

En estas condiciones la traviesa de madera deberá seguirse empleando en España, tanto por su calidad como por la necesidad de dedicar a su manufactura determinado porcentaje del aprovechamiento de nuestros montes.

75 II: Necesidad de reducir el volumen de madera destinado a traviesas y especialmente la longitud de éstas.

80 Ahora bien, los montes españoles no pueden dar las traviesas que anualmente se necesitan, tanto por el volumen de madera que se requiere, como por las dimensiones de aquéllas, teniendo en cuenta que cada traviesa es una viga de 2,50 ms. de largo por 0,23 X 0,14 ms. de sección.

85 Dado el escaso diámetro del arbolado de la mayor parte de nuestros montes, sacar de un árbol una traviesa equivale a inutilizar o reducir el valor del resto de la madera de dicho árbol.

90 En estas condiciones, una disminución en la longitud de las traviesas aun dedicando a este aprovechamiento el mismo volumen de madera, podría tener una gran importancia desde el punto de vista del aprovechamiento de los montes. Es decir, si se pudiera reducir a la mitad la longitud de las traviesas con el número doble de éstas, la

38974



95 economía producida sería de consideración si se tiene en cuenta que se podrían sacar las medias traviesas de 1,25 ms. de puntas, troncos torcidos, etc, que ahora no se pueden aprovechar con este fin.

III: Características generales que deben cumplir una traviesa mixta de madera y otro material metálico o petreo

100 En líneas generales el deficit de traviesas porque atraviesa el mercado exige la reducción del volumen total de madera dedicado a esta aplicación por un lado y la disminución de las dimensiones de las traviesas o de las piezas de madera utilizadas en su manufactura por otro.

105 Planteado así el problema aparece como solución la traviesa mixta de madera y otro material: es decir, un tipo de traviesa constituido por piezas de madera, en las partes sometidas directamente a la acción de los carriles, apoyadas y unidas entre sí, por otra pieza de hormigón armado o de otro material, de tal modo que el conjunto resista y funcione como una traviesa de madera.

115 En principio esta clase de traviesas aparece constituida por una viga-soporte (fig. 1ª) que en realidad no es más que una vigueta triangular, sección 1-2, que lleva en sus extremos dos alas rasantes con el plano de asiento de dicha vigueta sección 3-4 y que sirven de soporte a dos tablones de madera sobre los que van sujetos los carriles (fig. 2ª; sección 1-2).

120 Hemos de hacer la observación antes de seguir adelante, que para mayor facilidad de expresión designaremos con el nombre de zapatas a los tablones o trozos de madera y con el de vigueta con alas a la pieza de forma especial que

38974



1953

los uno y completa la traviesa.

125 Ahora bien, suponiendo conseguido este tipo de traviesa,  
su economía de madera, por un lado, y su aumento en el ren-  
dimiento de los aprovechamientos, por otro, sería de ex-  
traordinaria importancia: en efecto, el volumen de madera  
habría una reducción real del 44% y teniendo en cuenta, por  
130 otra parte, que puntas de tablón de 0,75 ms. de longitud  
pueden sacarse de árboles torcidos, troncos resinados, etc,  
sin necesidad de tojar los árboles de fustes bien formados,  
la economía lograda sería muy superior al 60%. Es decir,  
que con esto se lograría ahorrar un millón doscientas mil  
traviesas, lo que permitiría poner en el mercado 120.000  
135 m.c. de madera aserrada de construcción y carpintería que  
hoy se dedica a dicha aplicación.

Pasando ahora a ocuparnos del trabajo a que ha de estar  
sometida el tipo de traviesa propuesto, es necesario que  
cumpla las dos condiciones generales siguientes:

140 a) Momentos flectores máximos bajo la zona de actuación  
de los carriles y mínimos en el centro de las traviesas, lo  
que requiere que la vigueta, entre las dos zapatas, vaya al  
aire y, por consiguiente, sin batear (fig. 3ª); con esto se  
evita el fenómeno producido por el martilleo continuo del  
145 paso de los trenes, que tiene como consecuencia un movimien-  
to lento, pero continuo, del balasto hacia la parte central  
de la traviesa (desbateo debajo de los carriles y rebateo  
en el centro de la traviesa) con aumento peligroso de los  
momentos flectores anormales que en el centro se llegan a  
150 producir.

Para evitar este grave inconveniente se requiere la  
ausencia total de balasto debajo de la vigueta en la parte

8974



de unión de las zapatas de madera.

155 b) La vigueta de enlace y las ensambladuras de ésta con  
la madera deberán ser lo suficientemente rígidas para mante-  
ner constante el ancho de la vía, la posición de las zapa-  
tas de madera y por consiguiente, la de los carriles y al  
mismo tiempo dicha vigueta lo bastante elástica para absor-  
ber, sin peligro para las zapatas, los esfuerzos principal-  
160 mente extensión y flexión provocados por la desigualdad del  
bateo, el resbalamiento de los carriles o la desnivelación  
de una zapata con respecto a otra.

IV: Estudio de una traviesa mixta de madera y hormigón  
armado y vibrado

165 De acuerdo con estas condiciones y en relación con el  
tipo general de traviesas que se acaba de reseñar, aparece  
la necesidad de fijar la clase de material y forma de la  
vigueta.

170 Dos clases de materiales pueden emplearse: el hierro y  
el hormigón armado.

175 El hierro susceptible de adquirir los más varios perfis-  
les, sus condiciones de trabajo bajo todos los esfuerzos y  
su facilidad de manejo lo hacen, a primera vista, el material  
más conveniente. Esto no obstante, el excesivo costo de los  
perfiles laminados en España nos inclina a sustituirlo por  
el hormigón armado vibrado que se presta además a conseguir  
de una sola pieza lo que con hierro exigiría cinco piezas  
y cuatro cordones de soldadura.

180 En este sentido nos inclinaremos, como ya hemos visto,  
por una pieza, de sección triangular con aletas en los ex-  
tremos, de hormigón armado vibrado con armadura de hierro  
formada por varillas longitudinales colocadas simétricamen-  
te con relación al eje de la pieza: de este modo trabajará

38974



185

uniformemente a flexión, extensión y torsión toda la sección transversal y se conseguirán piezas, prácticamente, elásticas.

V - Ensambladura de las zapatas de madera a la vigueta con apoyos, de hormigón armado

190

El problema fundamental que presenta una traviesa mixta de madera y otro material distinto, sea éste hierro u hormigón, es el de que la sujeción de las distintas piezas debe ser tan robusta y perfecta que el conjunto constituya y trabaje como un todo homogéneo.

195

Para darse cuenta de la importancia de la unión de las diversas partes que constituyen una traviesa mixta es necesario tener en cuenta que el conjunto de su estructura ha de estar sometido a grandes y repetidas cargas dinámicas, con resultantes variables en intensidad y dirección, ocasionadas por el martilleo de las ruedas de los trenes.

200

En este sentido hablar, por ejemplo, de una traviesa mixta constituida por dos trozos de madera unidos por viguetas de hierro cualquiera que sea su forma, es no decir nada mientras no se resuelva la unión de la madera y el hierro para que el conjunto no se deforme o rompa al paso del primer tren.

205

Ya en el caso concreto que estudiamos tiene más importancia, si cabe, la ensambladura madera-hormigón para que el conjunto madera-vigueta de hormigón-madera funcione con características mecánicas análogas a las de una pieza homogénea de madera.

210

Esta ensambladura se resuelve en el caso que estudiamos por un doble sistema de sujeción que impide todo movimiento, de las zapatas con relación a la vigueta, tanto en el

38974



215            sentido del eje de la traviesa como en el transversal.

              Para esto (fig. 4<sup>a</sup>, sección 1-2) la vigueta-soporte lle-  
 va en la parte de las aletas varias puntas de hierro 3 suje-  
 tas por su base al hormigón y que al clavarse, por presión,  
 en la zapata hacen de conector e impiden el resbalamiento  
 longitudinal de ésta.

220            A su vez el saliente triangular de la vigueta 4, se aco-  
 pla a una ranura longitudinal de la zapata, lográndose de  
 este modo impedir todo movimiento transversal de dicha za-  
 pata.

225            El conjunto zapata-vigueta soporte (sección 5-6) se man-  
 tiene fuertemente unido mediante dos juegos de espárragos  
 7-8 embutidos por su base al hormigón y con rosca en sus ca-  
 bezas; una pletina 9 en forma de U y las tuercas correspon-  
 dientes mantienen rígido el acoplamiento.

230            Es de la mayor importancia hacer notar que las patillas  
 10 de la U, así como los tetones 11 que salen de la base del  
 soporte de hormigón tienen por misión impedir el astillamien-  
 to de la zapata que es una de las causas más frecuentes de  
 la muerte de las actuales traviesas de madera.

235            Por último, puede introducirse una modificación importan-  
 te que afecta tanto a las zapatas de madera como a la vigne-  
 ta-soporte que se transforma en vigueta-conector.

240            Las zapatas se dividen en dos piezas que se superponen  
 (fig. 5<sup>a</sup>) y sujetan a la vigueta que en vez de las aletas  
 de hormigón termina en unas barras de hierro perpendicula-  
 res a su eje (fig. 6<sup>a</sup>) provistas de dientes de conector que  
 entran en las dos medias zapatas.

              De esta forma la traviesa aparece constituida por dos za-  
 patas de madera arriostradas por una vigueta de hormigón que

38974



245 lleva, para que este arriostamiento sea eficaz, en la parte comprendida por las dos mitades de cada zapata conectores de parrilla; la sección transversal de la vigueta en vez de triangular afecta a la forma rómbica para que encaje por igual en las dos medias zapatas; también puede ser circular.

250 Ventajas del tipo de traviesas estudiado

El tipo de traviesa que se acaba de estudiar se compone de dos partes: una, la vigueta-soporte o vigueta-conector de hormigón armado y vibrado que se puede considerar de duración, prácticamente, indefinida. La otra parte, integrada por las dos zapatas de madera, requerirá una renovación periódica aunque a plazo mucho más largo que el de las actuales traviesas de madera como consecuencia de las armaduras de hierro de que van provistas para evitar el astillamiento, una de las causas más importantes de la muerte de las citadas traviesas de madera: quedan, por último, los accesorios de hierro para la sujeción de las zapatas que también pueden considerarse de duración muy larga.

255 La renovación de esta clase de traviesas queda reducida, por consiguiente, al cambio de las zapatas de madera, operación fácil y que puede hacerse en plena vía si las zapatas van perfectamente cajeadas y preparadas.

270 Por otra parte, la preparación de las zapatas es un trabajo mecánico en serie que consiste en dos operaciones: la del cajeo longitudinal que se hará por medio de un tren integrado por dos pequeñas sierras circulares, ligeramente adelantada una sobre otra, con sus ejes formando un ángulo de 60°; la otra operación corresponde al taladrado de los cuatro agujeros de los pasadores con un equipo de otras

38974



tantas barrenas funcionando simultaneamente.

275

Factor importante en las traviesas de ferrocarril es el peso; las actuales traviesas de madera pesan alrededor de 75 kgs. y las de hormigón unos 200 kgs.

280

Los tipos estudiados pesarán de 95 a 110 kgs. aproximadamente, fáciles de manejar por dos hombres, y que sin embargo darán a la vía una estabilidad mayor que la que proporcionan hoy las traviesas de madera.

285

Su precio, por último, aunque más elevado en primera instalación que las de madera, es muy inferior al de las traviesas de hormigón que hoy se emplean y puede asegurarse que en la segunda renovación de las zapatas quedará totalmente amortizada la vigueta-soporte o la conector y su costo, a partir de este momento, será menor que el correspondiente a las traviesas de madera.

290

En resumen, las características de las traviesas estudiadas son las siguientes:

a- Iguales condiciones de rodamiento con igual resistencia, que las traviesas de madera.

b- No obstante ser de fácil manejo, dan, por su mayor peso, más estabilidad a la vía.

295

c- Ahorro de un 60% de la madera que hoy se emplea para traviesas.

d- Susceptible de hacerse en serie y económicamente, tanto la vigueta-soporte y vigueta-conector, como las zapatas, dada su sencilla manufactura.

300

e- Renovación rápida de las zapatas, y, por consiguiente, de las traviesas en la misma vía.

f- De mayor costo que las traviesas de madera en primera colocación, llegarán a ser más económicas a partir de la se-

38974



gunda renovación.

305

Hecha la descripción precedente, es preciso añadir que los detalles de realización de la idea expuesta pueden variar sin que por ello cambie la esencia de la invención, que es la que se desprende de los párrafos que anteceden y la que se reivindica en la siguiente.

310

NOTA

En resumen: El Modelo de Utilidad que se solicita, recaerá sobre las reivindicaciones que siguen:

315

1ª.- Vigüeta soporte-conector para traviesas de madera, de ferrocarril, caracterizada porque esta constituida por dos trozos o zapatas de madera natural o inyectada, sobre las que se apoyan los carriles, que van fuertemente sujetos a una vigüeta-soporte o vigüeta-conector de arriostramiento de hormigón armado o de cualquier otro material.

320

2ª.- Vigüeta, según reivindicación primera, caracterizada por las dos zapatas o trozos de madera, sobre los que se apoyan los carriles, que son de una o de varias piezas unidas entre sí por conectores metálicos o de otro material.

325

3ª.- Traviesa de ferrocarril, según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la vigüeta, en la parte que hace de soporte o de conector lleva varios tetones o clavos sean de una parte dos piezas; lateralmente va también provisto dicho soporte o conector de varios tetones que sujetan la base de la zapata e impiden su astillamiento.

330

4ª.- Traviesa de ferrocarril, según reivindicaciones anteriores, caracterizada por llevar las zapatas de madera, en su parte superior o en las caras superior e inferior si son de dos piezas, varias abrazaderas constituidas por U. de hierro y tornillos pasantes o cualquier otra forma que tie-



335

ne por objeto sujetar la vigueta de arriostramiento a las zapatas de madera, a la vez que impiden el agrietamiento de las cabezas de éstas en su parte superior.

340

5ª.- Travesía de ferrocarril, según reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la vigueta de arriostramiento sea de hormigón armado, madera o cualquier otro material, puede tener cualquier sección transversal y ocupar total y parcialmente la anchura de las zapatas de madera.

345

6ª.- Se reivindica, por último, como objeto sobre el que ha de reacer el Modelo de Utilidad que se solicita: "VIGUETA SOPORTE-CONECTOR PARA TRAVIESAS DE MADERA, DE FERROCARRIL".

350

Todo conforme queda descrito en la presente Memoria, que consta de trece páginas escritas a máquina y dibujos que se acompañan.

Madrid, 7 noviembre de 1.953

ALFONSO UNGRIA

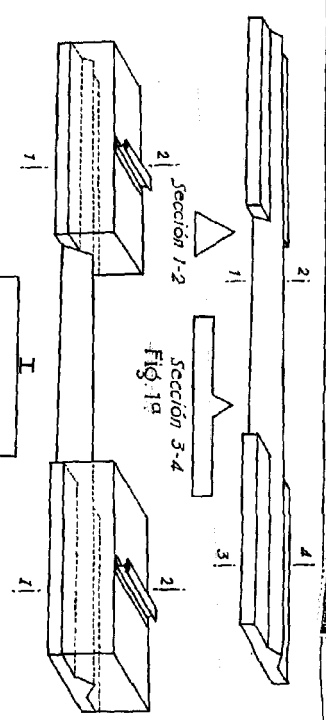


Fig. 1a



Sección 1-2



Fig. 5a

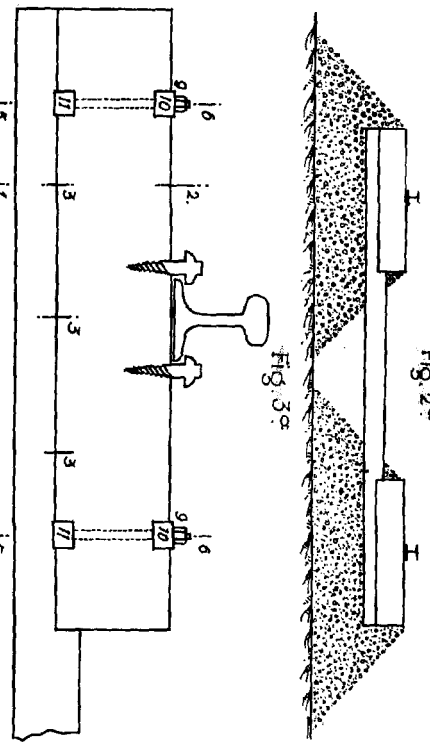
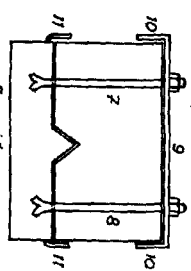
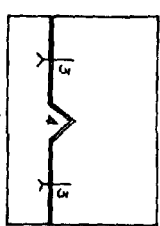


Fig. 3a



Sección 5-6



Sección 1-2

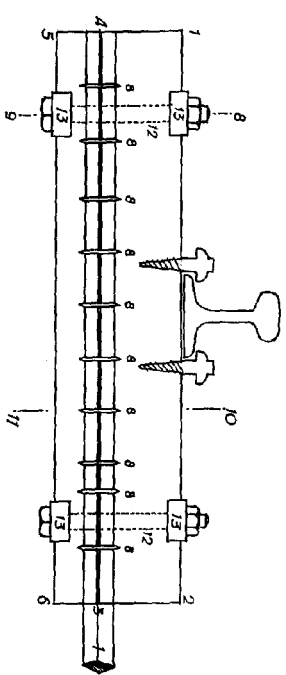
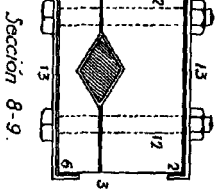
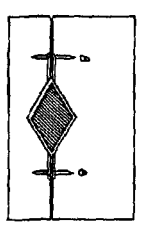


Fig. 6a



Sección 8-9



Sección 10-11