

# TRAVIESAS DE MADERA

## DEFINICIÓN

Son las piezas de madera sobre la que asientan perpendicularmente los raíles de las vías de tren. Para mejorar su durabilidad frente a los agentes degradadores se las protege con productos protectores especiales (normalmente creosota) aplicados en profundidad.

## HISTORIA

La historia de las traviesas está estrechamente unida con el descubrimiento de la creosota y el desarrollo del ferrocarril y de los sistemas telegráficos, que necesitaban gran cantidad de durmientes y de postes.

La hulla es el resultado de la descomposición parcial de materias vegetales realizada en el transcurso de millones de años, bajo la acción de una enorme presión y de temperatura elevadísima; y proporciona algunos productos muy valiosos entre los que se encuentra la creosota. No deja de ser aparentemente paradójico que el resultado de la descomposición de la sustancia leñosa en los períodos prehistóricos, constituya la primera materia para la obtención del producto protector de la madera que más se ha utilizado en la historia.

En 1836 Moll fue el primero en sugerir inyectar la creosota (producto obtenido de la destilación del alquitrán) en la madera, lo que no se consiguió hasta la aparición del sistema Bethell (que se denominaba "Especificaciones para obtener Madera, Corcho y otros Artículos con mayor duración"). En 1839 (en el segundo año de reinado de Su Majestad la Reina Victoria), John Bethell inventaba el procedimiento que lleva su nombre para impregnar la madera bajo presión (célula llena). El método consistía en forzar la entrada en la madera de mezclas de varias soluciones utilizando la presión hidrostática o neumática ayudándose en algunos casos con la extracción del aire de los poros del material a tratar. La aplicación de un vacío inicial se conoció como "el proceso de célula llena" y su patente fue la base para el desarrollo de los métodos que utilizaban presión en la protección de la madera. Bethell

empleó preferentemente alquitrán diluido en aceite pesado o creosota (dead oil).

En 1849 la "fiebre del oro" que se produjo en Estados Unidos originó un desarrollo inusitado del ferrocarril para alcanzar la costa oeste, a la que llegó en 1869. El mantenimiento de esta vasta red de transporte impulsó el estudio y desarrollo de traviesas de ferrocarril con más duración. En el libro "Preservación de la madera" se comentan datos muy significativos de Estados Unidos ".... según datos obtenidos en experimentos en que se emplearon más de 9.000 traviesas de veinte clases distintas de madera tendidas en las vías de la "Burlington and Quincy Railroad Company" de Chicago en 1909 y 1910, la duración media de las traviesas no tratadas fue de unos 5,5 años, mientras que la de las traviesas tratadas con cloruro de cinc (8 kg/m<sup>3</sup> de madera) y con creosota de alquitrán (de 160 a 190 kg/m<sup>3</sup>) se calculó en 15 a 16 y 27,6 a 30,5 años respectivamente. Centenares de datos procedentes de otras fuentes, mostrando algunos de ellos una duración media mucha más larga, testimonian el valor del tratamiento preservador para traviesas y otras formas de madera. Un caso notabilísimo de duración de madera creosotada se publicó en Gran Bretaña, en la cual 8.000 postes de telégrafos estaban en servicio desde hacía 70 años. Los ferrocarriles han adaptado la traviesa tratada y ofrecen un ejemplo notable de los beneficios obtenidos con el uso extenso de dicho material. En 1900, el 3,3 % de todas las traviesas empleadas en los ferrocarriles estaban tratadas; en 1910 el porcentaje llegó al 20,6; en 1920, pasó al 43,5%, y en 1930 alcanzó el 78,55. Durante los últimos años la mayoría de los ferrocarriles de los Estados Unidos han empleado muy pocas traviesas sin tratar y declaran que las traviesas tratadas constituyen más del 90% del total de traviesas tendidas".

En cuanto a España es muy probable que el primer autoclave para la impregnación de traviesas fuera el que se instaló en 1896 en Miranda de Ebro (Burgos), por la antigua "Compañía de Ferrocarriles del Norte", que utilizaba el sistema Bethell y creosota. Aunque antes de 1896 la compañía de ferrocarriles "Santan-



der-Mediterráneo" ya impregnaba las traviesas con soluciones de Cloruro de cinc aunque tardó algunos años en pasarse al creosotado en autoclave. En 1906 la "Compañía de Ferrocarriles MZA" montó dos talleres de creosotado en Andújar (Jaén) y en Aranjuez (Madrid). En 1910 la Compañía del Norte trasladó sus instalaciones de Miranda de Ebro a Castejón (Navarra) y montó otro nuevo taller de creosotado en El Grao (Valencia). En 1912 la empresa "Sociedad Bilbaína de Madera y Alquitrane" instala en Castejón (Navarra) y en 1922 en Santas Martas (León) sus fábricas de creosotado de traviesas de madera. En 1934 la compañía de ferrocarriles "Santander-Mediterráneo", mencionada anteriormente, instaló su autoclave del sistema Rüping en Calatayud (Zaragoza), convirtiéndose en la primera española en emplear este sistema de tratamiento. En 1935 la empresa Impregna cerró su fábrica de Calatayud (Zaragoza). En 1936 esa misma empresa, "Impregna S.A.", reconstruyó dos de sus tres fábricas, la de Aranjuez (Madrid) en 1936, que se cerró en 1979, y la de Andujar (Jaén) en 1938, que cerró en 1995.

En 1942 se creó RENFE, que viendo la necesidad de disponer de instalaciones de creosotado por el Sistema Rüping, absorbió y mejoró los autoclaves de las compañías de ferrocarriles existentes ("Andaluces" con autoclaves en Huelva y Campo Real (Córdoba); "Oeste" con autoclaves en Bazagona (Cáceres) y en Aguilar (Córdoba); "Sur de España" con autoclave en Moreda (Granada); "Lorca-Baza" con autoclave en Aguilas (Murcia); "Santander-Mediterráneo" con autoclave en Soria que después trasladó a Calatayud).

## APLICACIONES

La aplicación natural de las traviesas está en las vías de ferrocarril dando apoyo a los raíles, transmitiendo el peso del material rodante al balasto y, por intermedio de este, al suelo. Una vez que han cumplido su misión pueden reutilizarse en otras aplicaciones, principalmente en jardinería, como decoración del paisaje, o en vallados, siempre teniendo en cuenta las restricciones normativas de uso vigentes en cada caso.

## VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS TRAVIESAS DE MADERA

Después de haber sido un producto esencial, la traviesa de madera ocupa hoy una posición reducida en el sector del ferrocarril. Esta traviesa, en madera de roble o de pino, es aún empleada en numerosos casos donde sus cualidades la hacen necesaria: desvíos, puentes, sustituciones, vías secundarias, estaciones, etc., representando un 8 % del total del consumo de traviesas en España.

La traviesa de madera tiene cualidades indiscutibles y complementarias frente a las características de la traviesa de hormigón:

- Durabilidad: 30 años, una vez tratada con creosota.
- Elasticidad y resistencia.
- Coste - Fabricación.
- Coste - Transporte: su peso medio es de 90 Kg.

## CLASIFICACIÓN

La información de este apartado se ha extraído de las especificaciones técnicas exigidas por RENFE. Las traviesas se clasifican según su longitud, forma, estado y especie de madera.

- Longitud: La más habitual es de 2,6 m, aunque también se fabrican de 3; 3,5; 4; 4,5 m pudiendo llegar hasta los 6,2 m.
- Escuadrías: las más habituales son 210 x 130, 230 x 140, 240 x 150, 240 x 160 mm, etc
- Forma de la sección transversal: Tipo 1 (cantos rectos), Tipo 2 (los dos cantos superiores biselados) y Tipo 3 (un canto superior biselado).
- Estado: verde o madera no secada, blancas (contenido de humedad  $h < 18\%$ ) o creosotadas.
- Especie de madera utilizada.

## ESPECIES DE MADERA UTILIZADA

Las propiedades que se exigen a la madera para traviesas son resistencia a la compresión transversal, resistencia al arranque de tirafondos, y excelentes





© Javier Reina

Sendero peatonal del Pinar de la Algaida (Cádiz). Arquitectos: Ramón Pico y Javier López

cualidades de durabilidad natural o adquirida. Las maderas más utilizadas en Europa son los pinos, robles, haya y akoga. Las traviesas de roble y haya deberán estar zunchadas.

## TRATAMIENTO

Con objeto de aumentar la durabilidad de las traviesas se tratan en autoclave, generalmente con creosota. La calidad y composición de la creosota está muy regulada ya que es un producto con riesgos potenciales para la salud. El método de tratamiento utilizado es el Rüp-ping y la especificación teórica de retención definida por las empresas que compran las traviesas es de:

- 180 - 200 kg / m<sup>3</sup> para las de haya,
- 70 - 80 kg / m<sup>3</sup> para las de pino
- 50 kg / m<sup>3</sup> para las de roble o akoga y de maderas poco permeables.

La empresa que ha realizado el tratamiento deberá emitir un certificado con los datos más significativos del mismo.

## LEGISLACIÓN

Directiva 2001/90/CE (reemplaza a la 94/60 de 26 de octubre de 2001) Creosota . " que limita la comercialización y el uso de determinadas sustancias y preparados peligrosos (creosota)" - Transcrita a la legislación española Orden PRE 2666/2002 (BOE 31.10.2002).

# SUMINISTRADORES

## MADERAS Y TRANSFORMADAS DE VALDEARCOS

c/Camino Real, 17 24330 Valdearcos (León)  
Tel. 987 310 709 Fax 987 310 028  
mtv@mtvsl.e.telefonica.net www.madex.es

EIFORSA Explotaciones e Impregnaciones Forestales, S.A.

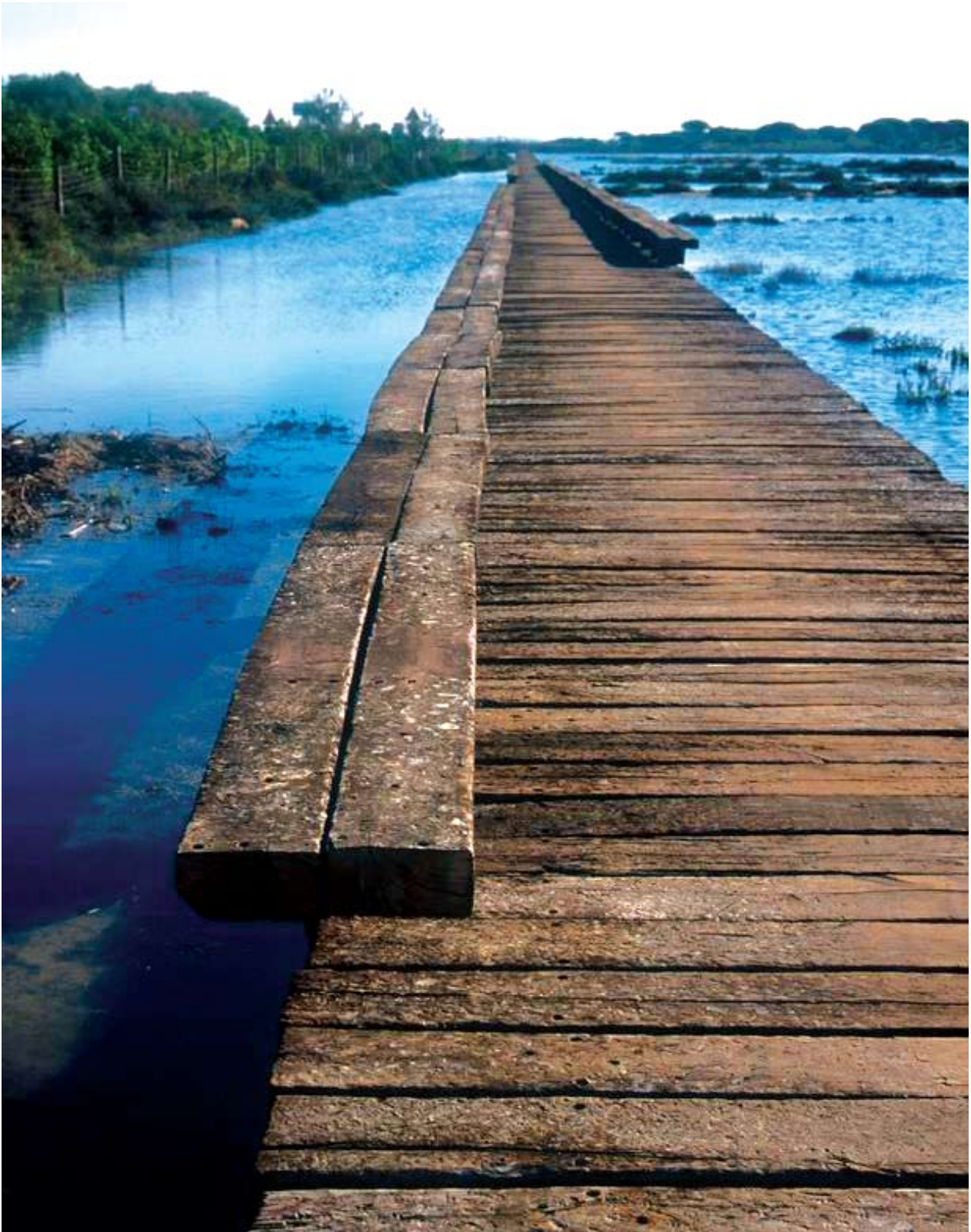
Navarra 1, C.P. 48001 Bilbao  
Tel. 944 231 050 Fax 944 235 338  
eiforsa@eiforsa.es www.eiforsa.es

POSTES Y MADERAS, S.A.

Bruch, 42. 08240 Manresa (Barcelona)  
Tel. 938 720 800 Fax 938 720 516  
pymasa@pymasa.com

En ROJO, empresas que disponen del Sello de Calidad AITIM





© Javier Reina

Sendero peatonal del Pinar de la Algaida (Cádiz). Arquitectos: Ramón Pico y Javier López