

MEDIOS DE UNIÓN DE PIEZAS DE MADERA ESTRUCTURALES

UNIONES TRADICIONALES DE CARPINTERÍA DE ARMAR

Las uniones tradicionales (*) son las que se realizan exclusivamente en las piezas que confluyen en el nudo, a través de rebajes en la madera, sin mediación de otros elementos auxiliares. Se realiza mediante la inserción de una pieza en otra, de tal forma que hay una continuidad geométrica en el nudo.

(*) Según el CTE (apartado 4.6 del DB SE) las uniones tradicionales, también denominadas carpinteras o uniones por contacto, transmiten las fuerzas mediante tensiones de compresión localizadas y de cortante entre las piezas de madera a las que se han realizado previamente cortes y mecanizados. Los elementos de fijación metálicos complementarios son muy reducidos en número y su función es mantener en posición las piezas.

Se emplean en estructuras de luces reducidas (hasta 10 o 12 m), estructuras singulares y en obras de rehabilitación (estructuras de lacería, carpintería de armar tradicional, etc.). En estructuras de grandes luces, los ensambles se demuestran económicamente ineficaces debido al aumento de secciones que requieren. Su uso más frecuente es en cubiertas donde se producen los encuentros de barras más complicados y los despieces geoméricamente más difíciles. También se emplean donde se busquen efectos estéticos especiales con aire antiguo.

El control numérico y la informatización es práctica habitual en las carpinterías de armar gracias a los cuales se han recuperado sistemas tradicionales abandonados, como los complejos ensambles que son importantes también para la resistencia al fuego de las uniones.

El cálculo de las uniones tradicionales está recogido en el DB SEM del CTE en el apartado 8.5 "Uniones tradicionales" (tensiones de compresión localizadas y embarbillados).

Las uniones tradicionales en madera son: ensambles, empalmes y acoplamientos.

Ensamblés

Se utilizan cuando la dirección de las fibras de las piezas a unir forma un cierto ángulo. Los más frecuentes son los siguientes:

- **Ensamblés de caja**
Consiste en el alojamiento de una pieza dentro de otra reduciendo la sección de una de las piezas o de las dos. Los tipos más habituales son: a media madera y a media madera con cola de milano
- **Ensamblés de caja y espiga**
En el extremo de la pieza que ataca se disminuye su sección (espiga) para alojarla en la entalladura practicada en la pieza que la recibe (caja o mortaja). Puede ser recta o inclinada, vertical y horizontal. El espesor de la espiga suele ser aproximadamente 1/3 del que tiene el extremo de la pieza y la profundidad de la caja de unos 2/3 del espesor de la pieza.

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE - Beneficios de construir con madera

UNIONES Y FIJACIONES EN ESTRUCTURAS DE MADERA MACIZA: Uniones Tradicionales

Fecha actualización: 28 de Julio de 2023

Página 1 de 4

- **Ensamblajes de entalle o entalladura**

Tanto la pieza que ataca como la que recibe se cajean en menos de media sección y se aplican a piezas que se encuentran inclinadas. Pueden ser de:

- Horquilla o tijera

Una pieza ataca con una espiga y la otra la recibe con un ranurado central abrazando la espiga.

- En barbilla

La barbilla se obtiene practicando en la cara de una de las piezas una entalladura en forma de plano inclinado (barbilla), y dándole al extremo de la otra pieza su contraforma para que encaje exactamente en la entalladura y se apoye en el resalto a que ésta da lugar. Puede ser simple o doble.



Foto: Media Madera. Cortesía del Grupo de Investigación de Construcción con Madera de la UPM.



Foto: Embarbillado doble. Cortesía del Grupo de Investigación de Construcción con Madera de la UPM.

Empalmes

Se utilizan cuando las piezas se unen por sus testas siguiendo la dirección de la fibra para conseguir piezas de mayor longitud. Los empalmes dependen de la configuración de la pieza.

Se distinguen los siguientes tipos:

- Empalmes en piezas verticales
- Empalmes en piezas horizontales
- Rayo de Júpiter y dentados



Foto: Rayo de Júpiter. Cortesía del Grupo de Investigación de Construcción con Madera de la UPM.



Foto: Rayo de Júpiter. Cortesía Jesfer, Mecanizados y Montajes en Madera S.L
www.jesfer.com

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE - Beneficios de construir con madera

UNIONES Y FIJACIONES EN ESTRUCTURAS DE MADERA MACIZA: Uniones Tradicionales

Fecha actualización: 28 de Julio de 2023

Página 3 de 4

AITIM – Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la madera
www.aitim.es - informame@aitim.es

Acoplamientos

Consiste en la unión de dos o más piezas por sus caras para obtener una pieza de mayor sección. Generalmente se empleaba este sistema de unión para conseguir vigas de cierta luz con una sección que no era posible obtener por aserrado del árbol. Para que el conjunto trabaje como una sola viga, hay que unir las por pernos, clavado de tablas o grapas y tacos transversales acuñados. Las soluciones más frecuentes de acoplamiento son las de redientes, cremallera y llaves.

Los tableros de madera contralaminada se pueden unir entre por sus cantos con colas de milano dobles fabricadas con tableros contrachapados de haya o de abedul. Para esta aplicación su marcado CE se realiza a través de Documentos de Evaluación Europeos (DEE – EAD)

- Point connector – Dovetail made of plywood for cross laminated timber (EAD nº 130336-00-0603).



Foto: Pinterest AITIM

MÁS INFORMACIÓN

Publicaciones de AITIM - www.aitim.es

[Diseño estructural en madera AGOTADO](#). Miguel Nevado (pedir al Autor). 1999

[Estructuras de Madera. Bases de Cálculo](#). Ramón Agüelles y F. Arriaga. 2018

[Estructuras de madera. Uniones](#). Ramón Argüelles, Francisco Arriaga, Miguel Esteban, Guillermo Íñiguez y Ramón Argüelles Jr. 2015

[ESTRUMAD - programa de cálculo – software](#). VV.AA. 2006

[Uniones Metálicas en Estructuras de madera. Manual técnico](#) T y T Aginco. 2004

Revista AITIM

[Monográfico Uniones II Revista nº 329](#). Varios. 2021

[Uniones para madera Revista nº 318](#). VVAA. 2019

Pliego condiciones – www.aitim.es

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE - Beneficios de construir con madera

UNIONES Y FIJACIONES EN ESTRUCTURAS DE MADERA MACIZA: Uniones Tradicionales

Fecha actualización: 28 de Julio de 2023

Página 4 de 4

AITIM – Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la madera

www.aitim.es - informame@aitim.es