

MADERA ASERRADA ESTRUCTURAL

DEFINICIÓN

Piezas de madera aserrada de sección rectangular que han sido clasificadas estructuralmente por alguno de los procedimientos reconocidos en la normativa (clasificación visual o mecánica) y de las que se conocen sus propiedades mecánicas.

APLICACIONES

Se utiliza principalmente en estructuras de luces pequeñas 3 a 7 m con una relación luz/canto de 15 a 25 y medias (30 m con una relación luz/canto de 2 a 15) cuando forma parte de una estructura completa.

En los sistemas de entramado ligero se emplea como viguetas de forjado, pies derechos de muros entramados y piezas de las armaduras de la cubierta. En los sistemas mixtos con muros de carga de fábrica de ladrillo o piedra suelen formar la estructura de los forjados y las armaduras de la cubierta.

ESPECIES DE MADERA

En principio se puede utilizar cualquiera, si se conocen sus propiedades mecánicas, pero en la práctica el número de las que se utilizan es reducido.

Se debe indicar su nombre botánico y procedencia, junto con su denominación comercial. En la norma UNE-EN 13556 se indican las especies de madera de frondosas y de coníferas utilizadas en Europa. Actualmente existen limitaciones en el comercio de algunas especies de madera amenazadas que se encuentran protegidas, y cuya relación figura en el correspondiente anexo de la guía CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna = Comercio de Especies Protegidas - www.cites.org).

Las principales especies españolas utilizadas, en la actualidad o en el pasado, en estructuras de madera aserrada son las siguientes:

- Pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.)
- Pino laricio (*Pinus nigra* Arnold ssp. o *Pinus laricio* Loud)
- Pino pinaster (*Pinus pinaster* Ait.)
- Pino radiata (*Pinus radiata* D. Don)
- Castaño (*Castanea sativa* Mill.)
- Roble (*Quercus robur* L. o *Quercus petraea* Liebl.)
- Chopo (*Populus* sp.)
- Eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill.)

En cuanto a las maderas importadas, las coníferas procedentes del Centro y Norte de Europa y de Norteamérica son las que más se utilizan actualmente en España, entre las que se destacan:

- falso abeto (también llamado abeto o pino-abeto): *Picea abies* Karst.

- pino silvestre: *Pinus sylvestris* L.
- abeto: *Abies alba* Mill.
- pino laricio: *Pinus nigra* Arnold.
- pino oregón (Douglas fir): *Pseudotsuga menziesii* Franco.
- pinos del sur (Southern Yellow Pine, SYP): agrupa varias especies:
- Picea-Pino-Abeto, SPF (Spruce-Pine-Fir): agrupa varias especies:
- abeto sitka: *Picea sitchensis*

Otros aspectos a considerar en la elección de la especie de madera pueden ser: estética; durabilidad natural, resistencia de los medios de fijación mecánicos; aptitud para su encolado; y otros que puedan tener relevancia en alguna situación concreta.

DIMENSIONES

En la norma UNE-EN 844-6 se definen los términos relativos a las dimensiones de la madera aserrada que se emplean en las normas europeas y en la UNE-EN 1309-1 el método de medida de las dimensiones. Para definir las dimensiones de una pieza de madera es frecuente emplear el orden siguiente: b x h x L (grueso x ancho x longitud).

El proyecto de la estructura debe especificar las dimensiones nominales y en el contenido de humedad de referencia de la madera que se va a utilizar, que normalmente será el 12 % en condiciones de interior y en exteriores un contenido no superior al 20 %. Igualmente es importante especificar si las piezas irán simplemente aserradas o cepilladas.

Sus dimensiones no están normalizadas en el ámbito europeo, aunque existen algunos países que asierran con unas dimensiones estandarizadas. Las dimensiones más habituales se sitúan en una gama relativamente amplia que alcanza secciones máximas de 150 x 300 mm, con largos máximos que oscilan entre 7 y 8 metros.

- En España la madera aserrada de pino silvestre y laricio para uso estructural generalmente se suministra en escuadrías superiores a 100 x 100 mm, siguiendo una gama de 100 x 150, 150 x 150, 150 x 200, 200 x 200 y 200 x 250 mm. Las dimensiones para escuadrías inferiores varían según la especie y debe consultarse a los aserraderos.
- En Europa se imponen por su gran cuota de mercado las dimensiones con las que trabajan los países nórdicos y debe consultarse a los suministradores.
- En Norteamérica las dimensiones están normalizadas por grupos (tablas (boards), tablones (dimension lumber) y madera escuadrada (timber) y por aplicaciones (Light Framing y Structural Light Framing y Structural Joist and Planks)

PROPIEDADES

Contenido de humedad

Es un parámetro de relevancia. Influye sobre las propiedades mecánicas, que se considera en el cálculo estructural a través del "Kmod", y sobre el riesgo de ataque de origen xilófago. En función del lugar de instalación se especificará el contenido de humedad exigible y, si es posible, lo más cercana posible a la humedad media de equilibrio higroscópico correspondiente a la ubicación de la obra

Hay que tener en cuenta la dificultad de secar vigas de gran escuadría de Roble, Castaño, Pinos, etc. Si la dirección facultativa lo autorizara se puede admitir que el contenido de humedad de las piezas sea superior, siendo consciente de la aparición de mermas dimensionales, fendas y deformaciones en las piezas que requieren una comprobación.

Propiedades mecánicas

Las clases resistentes, que especifican sus propiedades mecánicas, se obtienen a partir de las normas de clasificación visuales nacionales (o en su defecto de clasificación mecánica) que se recogen en la norma marco europeo y cuyo esquema se explica a continuación.

Las clases resistentes y sus correspondientes valores se recogen en la norma UNE EN 338 "Madera estructural. Clases resistentes.", en la que se definen:

- 12 clases para la madera aserrada de coníferas
C14, C16, C18, C20, C22, C24, C27, C30, C35, C40, C45 y C50
- y 14 clases para la de frondosas
D18, D24, D27, D30, D35, D40, D45, D50, D55, D60, D65, D70, D75 y D80

La letra C o D hace referencia a la inicial del término en inglés para denominar el grupo de especies (C: "coniferous" y D: "deciduous"). El número que acompaña a la letra C o D es la resistencia característica a flexión expresada en N/mm^2

- Normas de clasificación visual

Prácticamente cada país tiene su propia norma (elaborada de acuerdo con la norma marco UNE-EN 14081-1), que establece un determinado número de calidades para sus especies de madera y la forma de medir y evaluar las singularidades.

En España existen dos normas de clasificación estructural de la madera, una para las coníferas, la UNE 56544, y otra para las frondosas, la UNE 56546. La UNE 56544 para coníferas recoge las siguientes especies y clases:

- Especies: Pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.), Pino laricio (*Pinus nigra* Arn.var. *Saltzmanii*), Pino gallego y pino pinaster de la meseta (*Pinus pinaster* Ait.) y Pino insigne (*Pinus radiata* D. Don)
- Clases: ME-1, ME-2 y MEG

Donde ME se corresponde con Madera Estructural y G con Gran escuadría, considerándose gran escuadría a aquellas piezas con un grueso mayor que 70 mm.

La UNE 56546 para frondosas solamente recoge, de momento, una sola calidad denominada MEF (F = Frondosa) para una única especie de frondosas, el Eucalipto.

A continuación se relacionan las normas de uso más frecuente en España y la denominación de sus calidades:

- | | |
|-------------------------------|--|
| - Alemania, DIN 4074-1: | 13, S10 y S7 |
| - Francia, NF B 52001: | ST-I, ST-II y ST-III |
| - Países Nórdicos, INSTA 142: | T3, T2, T1 y T0 |
| - EEUU, NGRDL: | J&P (Sel, N°1, N°2 y N°3), SLF (Sel, N°1, N°2 y N°3),
LF Const, LF Std y Stud |
| - Canadá, NLGA: | J&P (Sel, N°1 y N°2), SLF (Sel, N°1 y N°2), LF Const,
LF Std y Stud |
| - España, UNE 56544: | ME-1, ME-2 y MEG (gruesa escuadría) |
| - España, UNE 56546: | MEF (madera de frondosas) |

Hay que recordar que la calidad estructural está asociada a unas dimensiones determinadas de su sección transversal. Si la pieza se corta para que tenga menos longitud, se sigue manteniendo su clase resistente; pero si la pieza se labra o cepilla para que disminuya su sección transversal, su calidad varía y habría que reclasificar la pieza según la norma de clasificación (en las normas se indica cual es la pérdida admisible en el cepillado para no requerir esta reclasificación).

- Asignación de la clase resistente

La relación entre las calidades visuales nacionales y las clases resistentes está recogida en la norma UNE-EN 1912.

Por ejemplo para la clase resistente C18 de Pino silvestre se pueden utilizar las siguientes clases estructurales de pino silvestre de los siguientes países:

DIN 4074 (Alemania):	clase S7
INSTA 142 (Países Nórdicos)	clase T1
UNE 56 544 (España)	clase ME-2

Fendas de secado

La aparición de fendas en las piezas de madera aserrada estructural es normal, y en algunos casos requiere volver a clasificar la madera aplicando la norma de clasificación que corresponda.

Durabilidad

Se puede elegir una especie con la durabilidad natural suficiente para la clase de uso que corresponda a la estructura o aplicar el tratamiento adecuado de protección siempre que la madera sea suficientemente impregnable.

En la práctica no existen problemas de durabilidad en piezas situadas en las clases de uso 1 (interior) y 2 (interior y bajo cubierta sin exposición directa al agua de lluvia), prácticamente cualquier especie es apta. En la clase de uso 3.1 y de forma especial en las 3.2, 4 y 5 se requiere una especie de mayor durabilidad natural o un tratamiento químico de protección. Para la elección del tipo de tratamiento adecuado puede consultarse el Documento Básico de Seguridad Estructural – Madera y la norma UNE EN 335 que define las clases de uso.

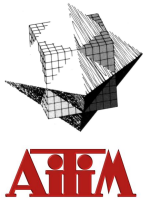
Para la clase de uso 3 no conviene usar Picea por ser poco impregnable.

Reacción al fuego

La euro clase de reacción al fuego de la madera aserrada de sección rectangular, sin necesidad de ensayo, es la D-s2, d0; de acuerdo con el anexo C de la norma UNE-EN 14081-1, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- Valor mínimo de la densidad media de la madera: 350 kg/m³
- Espesor total mínimo de la pieza: 22 mm.

Esta reacción al fuego se puede mejorar con la aplicación de tratamientos retardadores del fuego. Sin embargo, en la práctica no es frecuente recurrir a estos tratamientos cuando se trata de madera aserrada con uso estructural ya que a los elementos estructurales no se les suele exigir reacción al fuego.



Resistencia al fuego

La resistencia al fuego de la estructura en la que interviene la madera aserrada se calculará de acuerdo con el DB de Seguridad contra Incendio o de acuerdo con la norma UNE-EN1995-1-2. El parámetro dependiente de la madera aserrada es la velocidad de carbonización, que toma los valores eficaces de:

- 0,8 mm/min en madera de coníferas.
- de 0,5 a 0,7 mm/min en madera de frondosas.

MARCAS DE CALIDAD

Sello de Calidad AITIM (www.aitim.es)

Exige que el fabricante tenga implantado un manual de control de fabricación e incluye la realización de dos inspecciones anuales, en las que se controla la clasificación visual estructural que realiza el aserradero y la documentación de calidad. Las especificaciones que se utilizan son las que se recogen en las normas UNE 56544 y UNE-EN 14081-1.

Certificación CTB Sawn Timber (www.fcba.fr)

Gestionado por el FCBA (Institut Technologique Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement) su funcionamiento es muy parecido al del Sello AITIM. Evalúa la madera estructural mediante la aplicación de la norma francesa NFB 52001, aunque también utiliza la española UNE 56544 y la alemana DIN 4074-1, cuando el aserradero es de España o Alemania.

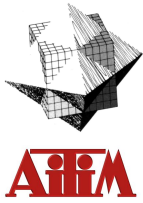
MARCADO CE

Este producto está afectado por el Reglamento Europeo de Productos de Construcción. La norma armonizada que regula su mercado CE es la UNE-EN 14.081-1, que es obligatorio a partir del 31 de diciembre de 2011.

PLIEGO DE CONDICIONES

Véase apartado específico de “Pliegos de Condiciones” de la página web de AITIM.

- Especie
- Contenido de humedad
- Dimensiones y tolerancias
- Propiedades mecánicas – Clases resistentes
- Tratamiento
- Productos de acabado superficial - Mantenimiento
- Otras propiedades
 - Reacción al fuego
 - Resistencia al fuego
 - Propiedades térmicas
- Mercado CE
- Sellos o Marcas de Calidad Voluntaria
- Almacenamiento de productos



MÁS INFORMACIÓN

Publicaciones de AITIM - www.aitim.es

- Guía de la Madera: Tomo II - Productos estructurales y Construcción en madera.
- Diseño Estructural en madera.
- Estructuras de madera: Diseño y Cálculo.
- Intervención en estructuras de madera.
- Madera aserrada estructural.
- Manual de clasificación de madera.
- Uniones metálicas en estructuras de madera.
- Las estructuras de madera en los tratados de arquitectura.
- Puentes de madera.
- Cubiertas con estructuras de madera.

Pliego condiciones – www.aitim.es

Pliego condiciones – www.aitim.es