

MADERA MACIZA ESTRUCTURAL CON EMPALMES POR UNIÓN DENTADA (KVH)

DEFINICIÓN

Madera aserrada estructural que se ha optimizado eliminando defectos tales como nudos, gemas, etc. y encolando sus testas, obteniendo así piezas de mayor calidad y longitud. La unión de las testas de piezas del mismo tipo de madera se realiza mediante entalladura múltiple o dentado con adhesivo.

En el mercado se conocen como KVH, según las siglas de la palabra alemana *Konstruktionsvollholz* (madera para construcción); esta denominación es ambigua ya que incluye tanto a la empalmada con unión dentada como a la sin empalmar.

APLICACIONES

Se utiliza en las mismas aplicaciones estructurales que la madera aserrada, tanto como elementos estructurales individuales o con sistemas estructurales con las siguientes posibilidades

MATERIALES

Madera

- Especies

En Europa la mayor parte de este producto se fabrica con madera de abeto o píceas (*Picea abies* L. Karst.), aunque también se emplean la madera de pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.), abeto (*Abies alba* Mill.) y alerce (*Larix decidua* Miller). En España hay fabricantes que utilizan madera de eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill.) y castaño (*Castanea sativa* Mill.).

Puede utilizarse cualquier especie que presente compatibilidad para el encolado. En la norma UNE-EN 15497 se mencionan algunas de las que se pueden utilizar.

- Calidades – Clases resistentes

La madera utilizada para la fabricación debe estar clasificada estructuralmente de acuerdo con la norma UNE-EN 14081-1. Como mínimo se recomienda utilizar piezas de madera aserrada con la clase resistente C24.

La norma UNE-EN 15497 recoge unas condiciones específicas sobre la calidad de la madera en la zona del entorno de la unión dentada que afectan a los nudos, fendas, desviación local de la fibra y las gemas.

Adhesivos

El adhesivo más empleado es de poliuretano y a veces la resorcina. La norma UNE-EN 15497 especifica los requisitos de los adhesivos:

DIMENSIONES

La longitud máxima de este producto es del orden de los 14 m, aunque bajo pedido puede llegarse hasta 16 m; la gama longitudinal más habitual es 6,0, 7,0, 7,5, 8,0, 8,5 y 9,0 metros. El grueso máximo es de 140 mm y el ancho máximo de 240 mm.

PROPIEDADES

Contenido de humedad

En los catálogos de los fabricantes se especifica un contenido de humedad de $15 \pm 3 \%$.

Propiedades mecánicas

Son las mismas que las de la madera aserrada estructural con la que se fabrica, siempre que se garantice que la resistencia característica (en flexión y tracción) de los empalmes dentados de los empalmes dentados sea 1,2 veces mayor al valor característico de la madera utilizada (UNE-EN 408 y UNE-EN 14358).

Durabilidad

Al igual que en el caso de la madera aserrada se puede elegir una especie con la durabilidad natural suficiente para la clase de uso que corresponda o aplicar el tratamiento adecuado de protección siempre que la madera sea 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) que se corresponden con las clases de servicio 1 y 2, por lo que prácticamente cualquier especie es apta. 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.

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 la norma UNE-EN 15497, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- Valor mínimo de la densidad media de la madera: 350 kg/m^3
- Espesor total mínimo de la pieza: 22 mm

Si el fabricante define una clase de reacción al fuego diferente, tiene que aportar el correspondiente informe de ensayo y de clasificación de acuerdo con la norma UNE-EN 13501-1.

Resistencia al fuego

La resistencia al fuego de la estructura en la que interviene la madera empalmada 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 es la velocidad de carbonización, que toma los valores eficaces de: $0,5$ a $0,7 \text{ mm/min}$ en madera aserrada de frondosas y madera laminada encolada.

Emisión de formaldehído

De acuerdo con la norma UNE-EN 15497, si el adhesivo utilizado en la fabricación de la madera laminada contiene formaldehído deberá clasificarse de acuerdo con la norma UNE-EN 717-1 en las siguientes clases de emisión E1 o E2.

Acabado superficial - Mantenimiento en aplicaciones al exterior

Habitualmente estos productos se comercializan con sus superficies cepilladas y las aristas redondeadas. Al igual que cualquier otro producto de madera colocado al exterior deben recibir acabados que protegen la madera frente a los rayos infrarrojos (calentamiento) y ultravioletas (oxidación).

FABRICACIÓN

Los equipos, las condiciones ambientales de fabricación, el proceso de fabricación, y el autocontrol deberán realizarse de acuerdo con las especificaciones de la norma UNE-EN 15947.

ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS

Recepción:

- Debe almacenarse bajo cubierta en un lugar bien ventilado o bien al exterior por corto espacio de tiempo envuelto en los paquetes de plástico del fabricante y bajo lonas impermeables. Las pilas deberán estar sobreelevadas del suelo unos 20-30 cm sobre rastreles.
- Si la madera se moja durante su puesta en obra debe dejarse secar al aire antes de proceder a la colocación de elementos y sistemas auxiliares que impidan su correcta ventilación (por ejemplo plásticos).
- Por precaución la madera tratada químicamente con protectores deberá ser manipulada con guantes y si se corta o taladra deberá emplearse mascarilla.

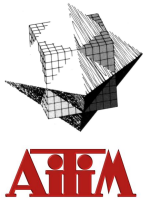
Almacenaje, transporte y montaje

- Durante el almacenaje, transporte y montaje se evitará someter a las piezas a tensiones superiores a las previstas. Si la estructura se carga o apoya de manera diferente a la que tendrá en servicio se comprobará que estas condiciones son admisibles y deberán tenerse en cuenta aquellas cargas que puedan producir efectos dinámicos.
- En el caso de vigas de gran longitud deberán evitarse las deformaciones y distorsiones que puedan producirse en el levantamiento desde la posición horizontal a la vertical.
- Los elementos de madera almacenados en obra deberán protegerse adecuadamente frente a la intemperie, evitando que queden almacenados en clases de uso distintas para las que han sido diseñados o solicitados. Para clases de uso 1 y 2, una vez colocados no es conveniente superar el plazo de un mes sin la protección de la cobertura.

MARCAS DE CALIDAD

Sello de Calidad AITIM para la fabricación de estructuras de madera aserrada empalmada (www.aitim.es)

Se basa en la comprobación de la adecuación de los medios materiales y humanos, la implantación de un control de calidad interno y un control externo periódico especificados en las normas UNE-EN correspondientes. Los ensayos de las muestras tomadas en fábrica se realizan en laboratorios acreditados.



Certificado del Instituto Otto - Graf. (www.mpa.uni-stuttgart.de/ Stuttgart, Alemania)

Controla la certificación de los fabricantes, de acuerdo a las especificaciones de la norma DIN 1052.

Certificación CTB AB – Bois Massifs Aboutés (www.fcba.fr)

El FCBA gestiona una marca de calidad para elementos estructurales de madera (CTB Elements de structures en bois) para la carpintería industrializada, muros entramados, viguetas en I y madera empalmada.

MARCADO CE

Este producto está afectado por el Reglamento Europeo de Productos de Construcción. La norma armonizada que regula su marcado CE es la UNE-EN 15497 y su marcado es obligatorio a partir del 10.10.2015.

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
- Calidad de encolado
- Emisión de formaldehído
- Tratamiento
- Otras propiedades
- Reacción al fuego
- Resistencia al fuego (exigible a la estructura)
- 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.
- 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