

## ESCALERA DE MADERA

### DEFINICIÓN

Elemento de carpintería de madera que sirve para comunicar dos planos de un edificio que se encuentran a diferente nivel. La escalera de madera comparte con las otras (acero, hormigón, ladrillo) los mismos elementos (zanca, peldaños, descansillos, barandillas, etc.) pero para ser considerada una escalera de madera debe tener al menos la zanca o el peldañado completo de madera. En este sentido, una escalera sólo con huellas, barandillas o pasamanos de madera (que es bastante frecuente) no puede considerarse propiamente una escalera de madera sino 'forrada' de madera o con elementos de madera.

### APLICACIONES

Se colocan en zonas de no excesivo tráfico (bibliotecas, coros, capillas, despachos profesionales), en lugares representativos donde toma una forma casi escultórica (púlpitos de iglesias, parlamentos), en viviendas colectivas de baja altura (con condiciones especiales) y principalmente en el ámbito doméstico (viviendas unifamiliares de hasta tres plantas). Las exteriores deben estudiarse de forma especial.

### DIMENSIONES

Las dimensiones de las escaleras y de sus elementos son muy variables dependiendo de una serie de factores (nº de usuarios, comodidad, carácter público o privado, tipo de peldaño, etc.). En esencia el dimensionado trata de encontrar la forma que resulte más cómoda para el usuario (huella y contrahuella, descansillos) y la mejor adaptación a su desarrollo y la altura a salvar (lo que se traduce en un número de escalones concreto).

Para un correcto dimensionado de la escalera y sus elementos puede acudir a tratados y manuales de diseño específicos, donde se ofrecen soluciones para todo tipo de necesidades y formas. Por otro lado existen en el mercado programas de diseño y mecanizado de escaleras que son prácticamente automáticos y eliminan los complicados sistemas de diseño utilizados antiguamente.

Hasta ahora en España las normas apenas se habían ocupado de esta materia pero el Código Técnico de la Edificación, en su documento sobre seguridad de uso, lo ha hecho de forma exhaustiva, recogiendo muchas de las reglas recogidas en los manuales de diseño. Todo ello se traduce en medidas con un claro carácter prescriptivo por lo que se remite a este documento para resolver el dimensionado de todos los elementos de escaleras. Se encuentran en el DB SU 1-4, en los apartados y epígrafes:

- Apartado 3 "Desniveles"

Epígrafes:

- 3.2 Características de las barreras de protección

- Apartado 4 "Escaleras y rampas"

Epígrafes:

- 4.1 Escaleras de uso restringido

- 4.2 Escaleras de uso general (4.2.1 Peldaños, 4.2.2 Tramos, 4.2.3 Mesetas, 4.2.4 Pasamanos)

## **MATERIALES**

### **Madera maciza**

La madera maciza se puede usar en todos los elementos de la escalera: zancas, peldañado, barandillas, etc. Dependiendo de su uso se requerirán diferentes condiciones de resistencia, dureza, apariencia, etc. Se puede usar tanto en formato recto de tablas y tablones como en pequeños tramos curvos obtenidos por mecanizado.

Especies de maderas más usadas son las siguientes

- a) Frondosas: roble, castaño, fresno, olmo y haya
- b) Coníferas: la mayor parte de las coníferas son un poco blandas para los elementos de desgaste (peldaños, pasamanos) pero funcionan bien en los elementos portantes (zancas y pilarotes). Deben emplearse en secciones grandes para prevenir su desgaste. Para mejorar la resistencia de las huellas, caso de usarse, se pueden colocar añadidos de maderas duras u otros elementos (metálicos, de goma, etc.).
- c) Maderas tropicales: iroko, kotibé, sipo, moabi, aningre, framiré, niangón, acajou, etc.

### **Madera laminada**

Se usa normalmente para zancas curvas y rectas cuando éstas son de gran sección o se requiere una mayor estabilidad del conjunto. También se puede emplear para formar peldaños macizos. Excepcionalmente se construyen otros elementos como barandillas o incluso escaleras completas que se convierten en verdaderas esculturas. Aunque la madera laminada normalmente emplea coníferas ligeras como el abeto o el pino, en escaleras, como elemento singular que es, es frecuente laminar otras especies vistosas y menos empleadas.

### **Madera microlaminada o chapada**

Es una solución que se usa desde el siglo XIX para resolver las zancas curvas y otros elementos. A partir de chapa de desenrollo de unos 4 mm se van encolando tiras de chapa contra un molde o camón dando presión mediante una gran cantidad de sargentos de apriete. Es una construcción artesanal que se puede realizar en taller o in situ.

### **Madera reconstituida (PSL, LSL, etc)**

Pueden usarse tanto en elementos estructurales (zanca, pilares) como cerramiento y revestimiento. Se mecanizan peor que la madera maciza y sus acabados pueden presentar problemas. No admiten formas curvas.

### **Tableros de madera maciza (alistonado)**

Son muy adecuados para huellas y contrahuellas.

### **Tableros derivados de la madera estructurales**

Los tableros estructurales (OSB, contrachapado, etc.) pueden usarse en peldaños y cerramiento de barandillas y para armar toda la escalera a modo de cajón o conjunto ensamblado. Se ven frecuentemente en las casas de madera de entramado ligero.

### **Chapa de madera**

La chapa de madera se usa como recubrimiento decorativo de elementos estructurales y de cerramientos de tablero de la escalera y otros elementos que no estén sometidos al desgaste.

### **Productos auxiliares**

Entre ellos se pueden mencionar los herrajes, los adhesivos y los productos de acabado. Otros productos como vidrio y metal (barrotes y recuadros) se suelen usar en las barandillas.

## **COMPONENTES**

### **Zanca**

Elemento estructural de la escalera que soporta el peso propio de los elementos y la carga de tránsito. Hay tres tipos principales: zancas pareadas a la francesa, zancas pareadas a la inglesa y zanca individual, central o lateral.

### **Peldaño o escalón**

Elemento individual horizontal que subdivide en pasos cada tramo pudiendo ser macizo (madera aserrada o laminada) o compuesto (formado por dos tablas o tableros): consta de huella (parte horizontal) y contrahuella o tabica (parte vertical, que a veces no existe. Por su forma en planta pueden ser rectos, radiales (escaleras de caracol), compensados o curvos.

### **Rellano (meseta o descansillo)**

Plataforma horizontal entre tramos que sirve para descansar brevemente en la marcha. Podría considerarse como un peldaño muy ancho. Puede ser de madera maciza (en forma de tablas empalmadas) o tableros.

### **Barandilla**

Protección lateral del tramo que evita caídas de nivel. Puede ser cerrada (tablas, tableros) o abierta (celosía, tablas separadas, balaustres, barrotes). Muchas escaleras de madera tienen barandillas de hierro o acero (barrotes y marcos) o incluso de obra o de vidrio. Una excepción funcional interesante es la barandilla portante (colgada del forjado superior) que soporta la zanca o directamente los peldaños.

### **Pasamanos**

Elemento lineal que remata la barandilla proporcionando apoyo y agarre a los usuarios de la escalera. Suele ser de una madera maciza de grano fino para el tacto, dura para soportar el desgaste y elegante por su carácter decorativo.

### **Elementos singulares**

- **Pilarotes o pilastras, intermedios y de arranque:** piezas de mayor grosor en escaleras clásicas usadas para enlazar dos zancas en escaleras a la francesa y a la inglesa.
- **Peldaños de arranque:** es el primer peldaño que arranca del suelo y puede alargarse más de lo normal recibiendo una decoración mayor.
- **Mamperlán:** elemento de madera dura que se coloca en el borde del peldaño para mejorar el desgaste de éste ya que en él apoya especialmente el pie.

## TIPOS

La norma UNE-EN 14076 especifica los tipos de escalera que son comunes a todos los materiales: prefabricada, escamoteable, recta, con vuelta, con vuelta sin rellano, con barandilla central, con vuelta sobre hueco, helicoidal, de caracol, y en T.

Esta clasificación se enriquece con los tipos específicos de madera que se han usado antiguamente y que se pueden seguir usando (especialmente en rehabilitación) entre los que se pueden mencionar los siguientes: de peldaños apilados (Edad Media), de pilar central independiente y peldaño empotrado (Edad Media), a la molinera (Edad Media) de fuerte pendiente, con dos zancas rectas y las huellas (sin contrahuella) se empotran lateralmente en ellas, de barandillas superpuestas (siglos XV a XVII), de ojo central (siglos XVI a XVII), suspendidas (siglos XVI a XVIII), curvilíneas (siglos XVII a XIX), oblongas y de cubillo, de cuatro centros, de estribo, curvilíneas, elípticas y ovaladas, de caracol o helicoidales.

Los tratados, libros de construcción y de arquitectura definen tipos variados en función de diversos criterios: formales, funcionales, estructurales, estilísticos. A nivel de proyecto y construcción conviene que esta denominación, cuando se use, se acompañe de dibujos, planos y descripciones que eviten malos entendidos entre proyectista y carpintero (ver pliego de condiciones).

## PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

Las propiedades exigidas corresponderán a las propiedades resistentes exigidas a cada uno de ellos que están definidas en sus normas armonizadas de producto; se especificará según corresponda:

- sus clases resistentes para la madera aserrada estructural, madera laminada encolada, madera maciza encolada, etc.
- sus clases técnicas para los tableros derivados de la madera
- sus valores característicos de cálculo para aquellos productos que no dispongan de norma armonizada.

En el caso de que su función sea solamente estética se utilizarán las normas de clasificación correspondientes a cada tipo de material, principalmente las de madera aserrada y las de tableros derivados de la madera.

En los distintos apartados del directorio de productos puede encontrarse la información de cada uno de los materiales indicados.

## PROPIEDADES DE LA ESCALERA

Dado que las escaleras de madera se incorporan de forma permanente a la construcción, las propiedades que interesa analizar son los Requisitos o las Prestaciones mencionadas en el Reglamento Europeo de productos de Construcción (RPC) y el Código Técnico de la Edificación (CTE). Estos documentos son los más adecuados a los requerimientos de proyecto y obra, aunque no sea de aplicación a todo tipo de escaleras.

### **Resistencia mecánica y estabilidad estructural**

Cuando se trata de escaleras autoportantes (independientes de la estructura aunque fijadas a ella) la escalera se puede calcular con sistemas sencillos basados en la experiencia del carpintero.

Cuando las escaleras están integradas en la estructura se calculan con los métodos de cálculo de estructuras de madera (DB SE del CTE) que analizan los siguientes aspectos:

- Prevenir el colapso de parte o el conjunto de la escalera.
- Evitar deformaciones indeseables.
- Acciones estáticas y dinámicas evitando las flechas excesivas y las vibraciones.
- Cargas de larga duración (fluencia).
- Diseño y cálculo de las fijaciones de la escalera a la estructura.

### **Seguridad en caso de incendio**

La escalera de madera debe asegurar que:

- la capacidad resistente se mantiene durante un periodo de tiempo concreto para facilitar la evacuación y la llegada de los medios de extinción a través del aumento de sección o de su protección con otros elementos resistentes al fuego.
- la generación y extensión del fuego y del humo es limitada conforme a las normas y reglamentación vigente.

La escalera de madera suele formar un sector de incendio independiente y en todo caso presentar una resistencias de 30, 60 o 90 minutos (ver el DB SI del CTE).

### **Higiene, salud y medio ambiente**

La escalera de madera no constituye, como es evidente, una amenaza para la higiene, la salud y el medio ambiente ya que no se produce ninguno de los supuestos que contempla el RPC.

### **Seguridad de utilización**

Como el resto de las escaleras, las de madera se rigen por una serie de criterios de seguridad entre los que se mencionan los siguientes aspectos de diseño:

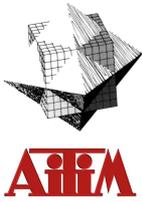
- a) geometría de la escalera: longitud del paso, ancho mínimo y máximo de los escalones irregulares, radiales y compensados, huellas (mínimo apoyo entre peldaños solapados) pendiente de la escalera, altura de los peldaños, continuidad de la línea de marcha, máxima anchura de la escalera, altura libre mínima (gálibo), dimensiones de los desembarques, etc.
- b) uso de elementos de seguridad: pasamanos (altura de la barandilla, geometría de la barandilla, separación de huecos para evitar la caída de niños, elementos especiales para que los niños no puedan subirse o escalar), seguridad frente a la rotura de materiales frágiles como el vidrio o plástico, etc.

Todos ellos se encuentran desarrollados en el CTE - DB SU.

### **Comportamiento acústico**

Como toda estructura ligera de madera, las escaleras pueden producir un cierto ruido durante su uso:

- a) crujidos de la madera por cambios de humedad estacionales (tanto en ganancia como en pérdida), es decir, por inestabilidad dimensional del conjunto de la estructura de la escalera.
- b) impacto por pisadas.
- c) vibración por excesiva flexión y fluencia de peldaños y descansillos.
- d) vibración y ruido de impacto por transmisión de la estructura del edificio.



Estos problemas se pueden minimizar con un diseño adecuado (rotura del puente acústico): juntas elásticas entre los elementos estructurales, superficies que los amortigüen, etc.

### **Ahorro de energía y aislamiento térmico**

No procede ya que es un elemento constructivo indiferente a estas cuestiones.

### **Utilización sostenible de los recursos naturales**

En el cumplimiento de este requisito la madera es claramente superior al resto de materiales debido a que es una materia prima renovable y a la correcta gestión de los bosques de los que se obtiene.

## **MARCADO CE**

De momento, solamente los “Kits de escalera prefabricadas” pueden llevar de forma voluntaria el marcado CE (\*).

(\*) El marcado CE requiere emitir un documento de Evaluación Técnica Europea (ETE) que permite al fabricante especificar la declaración de prestaciones. El ETE se elabora de acuerdo con el Documento de Evaluación Europeo (DEE) aprobado para cada producto, que en este caso coincide con la antigua Guía EOTA o ETAG nº 008.

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

El pliego de condiciones indicará los apartados siguientes

1. Tipo de escalera y composición
2. Dimensiones y tolerancias
3. Resistencia mecánica y estabilidad estructural
4. Resistencia al fuego
5. Instalación

## **MÁS INFORMACIÓN**

Publicaciones de AITIM - [www.aitim.es](http://www.aitim.es)

- Guía de la Madera: Tomo I - Productos y Carpintería
- Carpintería: Puertas, Ventanas y Escaleras de madera

Pliego condiciones – [www.aitim.es](http://www.aitim.es)