



INFORMACIÓN GENERAL

El porqué de la madera

La confortabilidad, la calidad de vida y el retorno a la Naturaleza son preocupaciones importantes para los que adquieren una vivienda unifamiliar. Muchos encuentran actualmente la respuesta a estas inquietudes en una casa de madera.

Ecología y respeto al medio ambiente preocupan hoy día a la mayoría de los ciudadanos.

Entre todos los materiales de construcción, la madera es el único natural y renovable. El proceso de transformación de la madera para su utilización en la construcción es bien sencillo y necesita muy poca energía si lo comparamos con los métodos de obtención de otros materiales.

Los bosques son el pulmón de la Tierra. El pulmón del cual depende la vida de todos nosotros. El fruto de un bosque bien cuidado es la madera, el más ecológico de todos los materiales.

La casa de madera es una casa que respira. La madera absorbe y expulsa la humedad regularizando así la del medio ambiente interior. Contribuye a evitar dolencias de reumatismo y problemas respiratorios, por estabilizar la humedad, filtrar y purificar el aire. El campo bioeléctrico natural de la madera proporciona además un estado de equilibrio en el cuerpo humano.

Las construcciones de madera ya por sí solas actúan como aislamiento, al contrario de lo que sucede con otros materiales. La posibilidad de incrementar estos valores con mayor facilidad que en los sistemas tradicionales, y con menor pérdida de superficie útil, hacen que la madera sea un material ampliamente utilizado en los países de climas extremos.

Las propiedades acústicas de la casa de madera son las óptimas. La madera absorbe las ondas que recibe. La casa de madera es una casa silenciosa, lo que reduce el estrés de sus habitantes.

Y al contrario de lo que muchas personas creen, la madera es un buen material de construcción. La madera tiene una relación resistencia-peso más favorable que el acero, y mucho más favorable que el hormigón.





También hay quienes consideran que las estructuras de madera solo duran unos decenios: Esto está muy lejos de la realidad. Se conservan numerosas estructuras de madera de otros siglos en las hermosas casas de campo españolas. Y además la madera es uno de los pocos materiales que envejecen naturalmente.

La amplia utilización de la madera en todo el mundo demuestra que las numerosas ventajas de la madera sobrepasan ampliamente a los inconvenientes.

Breve historia de las casas de madera

Los dos métodos principales de construcción utilizados mundialmente hoy en día son: las casas de troncos y las casas de entramado ligero.

Las casas de troncos representan el estilo de construcción más antigua. Estas eran las casa típicas de Escandinavos, Rusos y pobladores de otras zonas del Norte de Europa. Los colonizadores que emigraron al Nuevo Continente, Sudáfrica, Nueva Zelanda y Australia, construyeron sus casas con este método. Allí donde había madera, se utilizaba la madera.

Al principio las casas de troncos estaban hechas por troncos de madera apilados horizontalmente y ensamblados en las esquinas del edificio. Cuando aparecieron los primeros aserraderos de madera, los constructores comenzaron a serrar los troncos por sus dos lados, para optimizar el uso de la materia prima y para estandarizar las medidas del material.

A pesar de la madera aserrada, los nuevos métodos y la aparición de los nuevos materiales de construcción, la construcción de las casas de troncos no ha desaparecido, sino que contrariamente, se ha diversificado durante los años. Los constructores modernos de estas casas utilizan maquinaria sofisticada de control numérico.

Actualmente las casas de troncos están diferenciadas según las siguientes clases:

- Casas de troncos naturales: El método más antiguo, pero tan valorizado como un muro de piedras.
- Casas de troncos cepillados: Incluye numerosas formas y dimensiones.





- Casas de troncos torneados: Versión moderna de las casas de troncos naturales. Pueden ser troncos con torneado recto o torneado cónico.
- Casas de troncos de métodos varios: Troncos verticales, imitaciones de troncos y métodos mixtos.

Las casas de entramado ligero tienen sus orígenes en el siglo XIX. Esta técnica es el fruto de la necesidad de construir rápidamente edificios nuevos, y de la disponibilidad de materiales de construcción normalizados.

La estructura está compuesta por tres componentes diferenciados, cada cual con su función particular: entramado, cerramiento y revestimiento.

Este método hace posible la construcción de edificios de múltiples plantas, gran diversidad en los acabados y no conoce las limitaciones para la imaginación del arquitecto a la hora de diseñar el edificio.

Actualmente el 70-80% de todas las viviendas que se construyen en países como Finlandia, Suecia y Estados Unidos son de madera, y la gran mayoría de ellos son edificios de entramado ligero.

Casas de troncos

En el mundo de la construcción en madera podemos bien comparar una casa de troncos con una casa de piedra, cuando hablamos de su valoración estética, tanto como de la durabilidad.

Una casa de troncos puede tener una vida de centenares de años, como muestran las preciosas casas de madera en FINLANDIA, en RUSIA Y EN UCRANIA, entre otros muchos lugares del mundo.

La construcción de casas de troncos, aunque solo representa una pequeña parte de toda la construcción de edificios de madera, sigue manteniendo su posición en el mercado en los países de su origen, y un mercado creciente en países como Japón, Alemania y Francia.

En efecto hay propiedades que hablan por las casas de troncos:





- **Humedad:** La gran cantidad de madera que se ha empleado en su construcción es un regulador y un estabilizador natural de la humedad ambiental.
- **Filtración:** La pared de troncos es un eficaz filtro del aire. La casa de troncos respira naturalmente, y esta característica es exclusiva de las casas de troncos.
- **Silencio:** Las paredes de troncos absorben muy eficazmente ruidos y crean un ambiente tranquilizante. Esta característica de la madera es bien conocida por los fabricantes de instrumentos musicales.
- **Temperatura:** Una pared de madera maciza retiene bien el calor y tiene siempre un tacto cálido y confortable.
- **Electromagnetismo:** El edificio de madera maciza no altera los campos eléctricos naturales, y esto es beneficioso para las personas que sufren de nerviosismo, problemas circulatorios, dolores de cabeza e insomnio.
- **Ecologismo:** Un edificio de madera maciza contiene muy pocos productos prefabricados, como los tableros conglomerados o contrachapados con cola, impermeabilizantes derivados del petróleo, o tratamientos impermeabilizantes como pinturas, barnices y disolventes.

Casas de entramado ligero

En el entramado ligero se aprovechan las propiedades de la madera de manera óptima. Se utiliza madera maciza para vigas y pilares. Cuando se necesita crear luces largas se utilizan vigas encoladas. El resto de los materiales son en la mayoría de los casos distintos tipos derivados de la madera u otros materiales. Entramado es la estructura principal del edificio, pero solo así el resultado sería un castillo de naipes. Para conseguir rigidez en la estructura es preciso añadir el segundo elemento, el cerramiento. El resultado es una estructura ligera pero muy resistente.

Al final se recubren las paredes, suelos y tejados con un revestimiento. Este revestimiento puede ser tanto de madera como de otros materiales: azulejos, tableros pintados o empapelados, parquet, pizarra o tejas de cerámica, etcétera.





Es un método muy versátil. Y aún siendo un método ya bastante antiguo, no ha cambiado mucho con el paso del tiempo. Se han añadido materiales nuevos, productos estandarizados, métodos más sofisticados de construcción; pero los principios básicos siguen siendo los mismos.

Lo conocen los carpinteros finlandeses, suecos, alemanes, estadounidenses, japoneses, neozelandeses, australianos, ucranianos... solo en algunos pocos países se preguntan: ¿Se puede utilizar madera en la construcción?

Madera estructural

La madera estructural en las casas es de Pino Ucraniano (*Pinus sylvestris*), especie conífera.

Dicha especie tiene una buena relación resistencia-peso. Y ambos pertenecen a los grupos de resistencia entre C18 y C30.

En las estructuras expuestas a la intemperie se utiliza preferentemente el Pino Nórdico, o Ucraniano.

Las casas de troncos prefabricados cumplen los requisitos establecidos para las estructuras de madera maciza, así como las vigas encoladas para cubrir grandes luces.

Tratamiento de superficies

Para tratar las superficies exteriores del edificio se utiliza lasures o pinturas de poro abierto y con una protección solar reforzada.

Previamente se hace un tratamiento para proteger la madera contra hongos, azulados y insectos xylófagos (carcomas y termitas).

Todos estos productos son respetuosos al medio ambiente.

Las superficies interiores pueden ser tratadas con cualquier tratamiento habitual de superficies.





Aislamiento térmico

Para conseguir un nivel de aislamiento adecuado contra el frío y contra el sobrecalentamiento de la casa, se utiliza fibras minerales (pueden ser también derivados de madera, como por ejemplo papel reciclado expandido).

Edificios de troncos, partir de 140mm, no necesitan obligatoriamente ningún aislamiento adicional.

El coeficiente de transmisión de calor (W/m^2C) de las casas varía desde 0.3 hasta 0.81 (depende del tipo de estructura). Esto supera claramente los máximos que exige la norma NBE CT-79: entre 1.20 y 0.60 para las cubiertas y 1.03 en las fachadas.

Con un nivel de aislamiento semejante se puede conseguir ahorros de 30% - 40% en calefacción y en refrigeración del edificio a comparación de edificios tradicionales.

Aislamiento acústico

El aislamiento acústico se realiza utilizando fibras minerales, cumpliendo los mínimos establecidos en la norma NBE-CA-88.

Medios de unión

Para la fijación mecánica se utiliza: clavos, tornillos, grapas y distintos tipos de placas de unión y zapatas de vigas.

Los clavos y tornillos utilizados en el exterior son galvanizados en caliente. Los que son utilizados en el interior del edificio pueden ser tanto galvanizados en caliente o electrogalvanizados.

Carpintería

Las ventanas son de madera con un doble o un triple acristalado para proporcionar los máximos ahorros energéticos. El coeficiente térmico (W/m^2C) de estas ventanas puede variar desde 3.0 hasta 1.7 (Puntos de comparación: Carpintería metálica, doble cristal con cámara de 6mm: $k=4$. Ventana con un cristal sencillo: $k=5.8$)





Las puertas exteriores de madera son aisladas térmicamente ($k=0.55$)

Instalaciones

En instalaciones eléctricas y de agua, se presta mucho atención en el cumplimiento de los requisitos establecidos, y que todos los materiales utilizados estén homologados.

Comportamiento ante el fuego

La mayor parte de la madera estructural pertenece a la clase M3 (Combustible y medianamente inflamable) según la norma UNE 23.727.

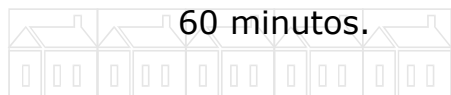
En edificios las estructuras de madera pueden lograr un buen comportamiento en su resistencia al fuego, pero los revestimientos en general tienen una reacción mucho peor. Utilizando materiales incombustibles como tableros de cartón - yeso para el revestimiento de las paredes interiores es posible cumplir la mayoría de las normativas existentes.

En muchos países se favorecen la utilización de vigas encoladas de madera para cubrir las grandes luces de locales públicos por la buena resistencia ante el fuego de las grandes escudarías de madera comparado con las de acero.

Generalmente se conoce muy poco el comportamiento ante el fuego de los edificios de madera, en distintos países tienen distintas normativas. Por ejemplo, hay normativas de edificios de madera que permiten construir hasta ocho plantas cuando en el país vecino solo está permitido hasta dos. En algunos países se exige estrictamente la utilización de materiales no combustibles o poco combustibles (M0 o M1) cuando en otros se han de instalar rociadores o vías de evacuación auxiliares.

Conclusiones: Entre los diez códigos europeos se puede observar lo siguiente:

- Las estructuras de madera son permitidas desde las 2 a las 10 plantas. Mayoría entre 5 y 8.
- En los edificios de entramado de madera de 3 plantas exigen una resistencia al fuego de 30 o 60 minutos. La mayoría de los países exigen 60 minutos.





- En las vías de evacuación la mayoría de los países exigen una resistencia al fuego que depende del numero de plantas.
- Con relación a las superficies, la mayoría de los países permiten madera en los bloques de pisos donde las vías de escape estén revestidas de materiales incombustibles.
- La superficie de las fachadas puede ser de madera hasta tres plantas.
- Los suelos pueden ser de madera, excepto en algunos países.

Se está trabajando para unificar las distintas normas europeas.

Protección contra los azulados y hongos

La madera puede ser destruida, en las condiciones optimas, por los hongos que consumen la madera del mismo modo que el acero será destruido por la oxidación. Los hongos que causan el llamado azulado no alteran las propiedades de la madera solo causan un defecto estético.

La protección contra los azulados y los hongos se consigue mediante dos métodos: diseño y tratamientos.

El diseño, con el objetivo de mantener el porcentaje de humedad de la madera dentro de los limites donde no existen problemas de azulados y hongos, es fundamental. Esto incluye:

- Protección contra la lluvia.
- Estructuras ventiladas.
- Separación de las estructuras de madera de la tierra y del hormigón.
- Utilización de especies de madera adecuadas.

Los Tratamientos constan de la aplicación de un producto especial contra los azulados y hongos.





Protección contra los insectos

La protección contra los insectos es importante aunque no fundamental. Siempre es mejor prevenir que pagar por las consecuencias.

Raras veces vemos estructuras centenarias sin los agujeros de las carcomas. Son estructuras centenarias a pesar que las carcomas les han afectado.

Pero hay insectos que devoran la madera mucho mas rápidamente, y muchas veces no serán vistos antes que sea demasiado tarde. Estos son las termitas.

Hay dos tipos de acciones para evitar los daños de termitas: las preventivas y las curativas.

Las acciones preventivas incluyen la aplicación de protectores a la superficie de la madera o tratamientos llamados autoclave que saturan la madera completamente con los protectores de madera.

Las acciones curativas incluyen insecticidas inyectados a las paredes o al suelo. Recientemente ha aparecido al mercado métodos nuevos y sofisticados que eliminan las colonias de termitas rápidamente sin la necesidad de componentes químicos perjudiciales para la salud y el medioambiente.

Con la finalidad de valorar la importancia que tiene la madera en la construcción de viviendas, es conveniente comentar las ventajas que este material ofrece a los potenciales usuarios. Entre ellas tenemos:

Facilidad de trabajarse

La madera se puede cortar y trabajar en diversas formas y tamaños, con la ayuda de sencillas herramientas manuales o de máquinas-herramientas de fácil transporte y utilización en el sitio de la construcción.

Belleza

Por su textura y color, la madera ofrece una gran y variada belleza natural. Por la facilidad con que se trabaja y con la aplicación de los diferentes tintes y barnices, se pueden lograr viviendas con acabados de gran impacto y belleza. Adicionalmente, se presta con gran facilidad para lograr diversas soluciones arquitectónicas urbanas y rurales.





Adaptabilidad

La madera se puede adaptar en cualquier sitio, sin importar el clima y las condiciones ambientales. Se puede utilizar en estructuras de gran complejidad tales como: cubiertas espaciales, puentes, teatros, auditorios, etc., así como en estructuras habitacionales de solución sencilla.

Uniones eficientes

La madera se puede ensamblar y pegar con adhesivos apropiados, unir con clavos, tornillos, pernos y conectores especiales, utilizando herramientas sencillas y produciendo uniones limpias resistentes y durables.

Durabilidad

La madera no es un material eterno, al igual que otros materiales. Sin embargo, si se toman las medidas de protección adecuadas contra la humedad, intemperismo y el ataque de los organismos destructores, la vida de una estructura de madera puede ser superior a un siglo, como lo atestiguan muchas aún existentes.

La protección de la madera contra la humedad es sencilla de lograr. Se puede realizar de diversas maneras tales como:

- Aplicación de pinturas o de barnices.
- Mediante un tratamiento de la madera con una solución de parafina.
- Realizar diseños constructivos adecuados que eviten la concentración de la humedad en el interior de los edificios, y que disminuyan el grado de exposición de las superficies de madera ante la lluvia u otras fuentes de humedad.

La protección contra los organismos destructores, como son los hongos e insectos, se puede lograr desde un principio, usando maderas de especies que posean gran durabilidad natural. Esta durabilidad natural se debe a que por razones poco conocidas, el duramen o centro de los árboles, quedan impregnados con sustancias químicas que son eficaces preservadores.

Para las especies que no poseen esa durabilidad natural, existen soluciones preservadoras que se aplican, impregnándolas por medio de brochas,





sumergiendo la madera en pilas que tengan la solución, o colocándolas en cámara de presión que es el método más eficiente, ya que el preservador penetra por los poros de la madera hasta la parte interior de ésta, llenando todas las células con dicha solución. Los preservadores más conocidos para este tratamiento son la creosota, el pentaclorofenol y las sales de cobre.

Buen aislante eléctrico, térmico y acústico

Como la madera es un material compuesto de fibras huecas, alineadas axialmente a la longitud del árbol, estos huecos o espacios contienen aire atrapado que le imparten excelente cualidades como aislante del sonido y del calor.

En lo que se refiere al aislamiento acústico, la madera tiene valores superiores a 10 veces el hormigón armado y a 5 veces el tabique.

El aislamiento acústico puede incrementarse, si se dejan espacios vacíos entre las maderas, o se utilizan materiales aislantes, tales como fibra de vidrio, yeso, etc.

En relación con el aislamiento térmico, la madera es excelente. En este aspecto, es aproximadamente unas seis veces más eficiente que el tabique o ladrillo de barro cocido, quince veces más que el hormigón o la piedra y 400 veces, más que el acero. Si la combinamos con otros materiales como la fibra de vidrio, podemos satisfacer los requerimientos de aislamientos en los climas más extremos.

Como aislante eléctrico es eficiente, cuando la madera está seca, o sea, cuando su contenido de humedad es inferior al punto de saturación de la fibra.

Alta resistencia

La madera tiene un excelente rigidez y resistencia. Es resistente a muchos productos químicos que son altamente corrosivos a otros materiales. Posee una gran capacidad para absorber energía y para resistir cargas de impacto, lo que hace un buen material de construcción en zonas sísmicas.





Bajo costo

Debido a la ligereza de la madera, se ahorran energéticos en los procesos de elaboración y en el costo de transporte de los elementos, respecto a los costos correspondientes de otros materiales y sistemas constructivos.

Resistencia al fuego

Uno de los factores que más ha elevado el rechazo de la madera como material de construcción en nuestro país, es su combustibilidad. Sin embargo, como lo demuestra la experiencia de otros países, las estructuras de madera con determinadas técnicas de tratamiento, exhiben un comportamiento bajo la acción de los incendios, superior al de muchas estructuras de materiales incombustibles. Así, un miembro de madera de proporciones robustas, conserva su capacidad de carga en un incendio durante mayor tiempo que un miembro de acero de igual resistencia, aunque en el exterior mantengan flamas y se estén carbonizando.

También es posible incrementar la resistencia al fuego mediante tratamientos simples de impregnación de sustancias retardantes al fuego.

