

## LA MADERA

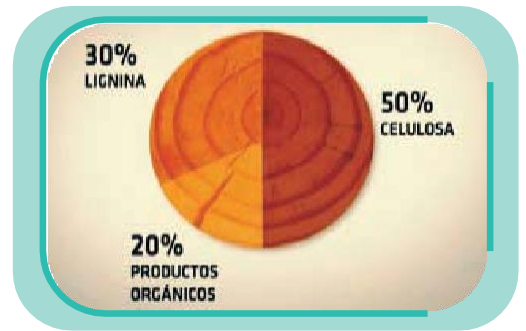
En general, se entiende por madera a las partes de un árbol que, económicamente, pueden aprovecharse, siendo éstas, por lo general, troncos y, en un mayor alcance, también, ramas y raíces. La madera de los troncos se puede utilizar de múltiples maneras: como láminas, como chapas finas, triturada en tableros y como macizo para obras de construcción y carpintería. Además, se beneficia de ella la industria química para la obtención, sobre todo, de celulosa, nitrocelulosa, aceites y ácidos.

La madera es un material biológico de origen vegetal. Forma parte del tronco de los árboles y su función es transportar agua y sustancias nutritivas del suelo hacia las hojas, da soporte a las ramas que forman la copa y fija las sustancias de reserva almacenando los productos transformados en las hojas. Todas estas funciones determinan la naturaleza de la madera caracterizada por su porosidad y elevada resistencia en relación con su peso, propiedades éstas que la hacen, totalmente, diferente a otros materiales de construcción.

## **COMPOSICIÓN DE LA MADERA**

Desde el punto de vista de la composición química de la madera, los componentes esenciales son:

- La celulosa en un 50% aproximadamente,
- Lignina un 30% y
- Productos orgánicos semejantes a la celulosa y sustancias varias un 20%, entre ellos, almidón, azúcares, grasas, taninos, aceites esenciales, sales minerales, colorantes, ceras y resinas.



## **PROPIEDADES DE LA MADERA**

La madera posee una serie de propiedades que la convierten en materia prima de excelente calidad para la fabricación de ciertos productos, destacándose en general las siguientes:

- Relación peso específico-resistencia mecánica altamente favorable.
- Bajo peso en relación al volumen.
- Fácil de trabajar y acoplar mediante uniones simples.
- Cuando seca, es un excelente aislante térmico, eléctrico y acústico.
- Brillo y diseño natural que le confiere alto valor comercial.

En contraste con las propiedades mencionadas, son muy pocos los factores limitantes de su uso, resaltando la predisposición a la descomposición por tener origen orgánico y la inestabilidad dimensional por ser un material higroscópico que se hincha cuando absorbe agua y contrae cuando la pierde. Para un acabado conocimiento tratamos las propiedades en particular.

### **Propiedades organolépticas:**

1. **La belleza natural** de la madera se ve en su color, diseño, olor y brillo. Estos, en particular, le confieren, a cualquier ambiente que posea incorporado el material madera, un toque de calidez y armonía. El color natural de la madera depende, principalmente, de los pigmentos contenidos en las células, de las proporciones de lignina y celulosa y del grado de mineralización, como también del efecto de la luz y del oxígeno; está vinculado al diseño (dibujo en la cara de la madera aserrada, chapa o lámina) que depende del curso de los anillos de crecimiento, de la diferencia de coloración entre duramen y albura, del recorrido de las fibras, de los radios medulares y de las sustancias contenidas en las células. Los colores pueden ir del blanco (guatambú) al negro (guayubira); abundando los amarillos (grapia, pinos) y pardos (laureles); escaseando los rojizos (cedro, eucaliptos); y, aún más, los grises y verdosos (tarumá, lapacho negro). Según el modo de hallarse distribuidos, dispuestos y orientados los elementos leñosos se diferencian distintos tipos de diseños: veteado (peteribí), jaspeado (grevillea), elíptico (paraíso). El brillo natural de la madera aparece sobre todo cuando la luz se refleja en la superficie de los espejuelos de los radios medulares.

2. **El olor** al igual que el color, es una destacada característica organoléptica que permite diferenciar los distintos tipos de madera. La madera recién cortada tiene olor fuerte como, también, la almacenada que se va produciendo por la evaporación lenta de los aceites, resinas y esencias contenidas en la madera. Normalmente, el buen olor indica madera sana y el olor desagradable síntoma de alteración. Hay maderas de exquisito olor como el Incienso, así como también algunas de olor muy desagradable como el Laurel Negro que limita sensiblemente su uso. En el caso del Timbó genera un olor picante al cortarlo por la liberación de toxinas que obligan, necesariamente, el uso de protectores nasales.

3. **El sabor** no es una característica muy habitual en las maderas y está, estrechamente, vinculado al olor pues se supone que las sustancias responsables de ambos son las mismas.

### **Propiedades físico-mecánicas, térmicas, eléctricas y acústicas:**

Estas propiedades están muy relacionadas con la estructura molecular y celular de la madera y expresan la capacidad de la misma ante situaciones externas relacionadas con la humedad, temperatura, ruido, cargas, esfuerzos y otras.

1. **Higroscopicidad y Retractibilidad:** La madera absorbe y elimina humedad de acuerdo con el ambiente en que se encuentra. Estas variaciones de contenido de agua llevan aparejadas la variación tanto en peso como en volumen de la madera. El hinchamiento se relaciona con la absorción de agua y la contracción o Retractibilidad con la eliminación del líquido; es mayor en maderas blandas (álamos, pinos), y menor en maderas duras (lapacho, incienso).

2. **La densidad** de las maderas es una característica física importante, en la que se distingue la densidad absoluta que es constante por tratarse del peso sin las cavidades o poros de la celulosa y sus derivados, y la densidad aparente que tiene en cuenta los vasos y poros de la madera, por lo tanto, es muy variable dependiendo del grado de humedad que la misma posea. Esta característica es importante a la hora de pensar en el peso para su transporte. Maderas muy densas como el quebracho, incienso, guatambú, y menos densas como el cedro misionero y pinos.

3. **homogeneidad** podemos decir que, cuando la estructura y composición de las fibras es uniforme, en cada una de sus partes la madera es homogénea como es el caso de los pinos y poco homogéneas aquellas maderas con radio medulares muy desarrollados como es el caso del fresnos.

4. **plasticidad:** Se dice que una madera es plástica cuando se puede doblar y al desaparecer la fuerza que provoca la flexión no recupera su forma original. La madera húmeda se curva más que la seca. Se alcanza el límite máximo de plasticidad o sea capacidad máxima de curvado cuando la madera empieza a romperse.

5. **Elasticidad** es la propiedad que tiene el material madera mediante la cual recupera sus dimensiones originales luego de ser sometida a una carga de compresión y, posteriormente, retirada. Se dice que una madera es elástica cuando al desaparecer la fuerza que la flexa se recupera y vuelve a tomar su forma original. Las maderas de eucalipto, hícoris, fresno son muy elásticas y se emplean para la construcción de artículos de deporte y sillería y también en la fabricación de piezas de vehículos.

6. **la resistencia** es una de las propiedades importantes. Se entiende por tal la que ofrece la madera frente a la actuación de fuerzas externas. Se distinguen entre resistencia a la tracción, la compresión la flexión deslizamiento, cortadura, torsión, pandeo y escisión (rajado en el sentido de la fibra).

- La resistencia a **la tracción** de la madera, que es el esfuerzo que soporta antes de desgarrarse, es sólo de poca importancia para muebles y construcciones interiores, pero sí en el caso de elementos exteriores como columnas y vigas.
- La resistencia a **la compresión** puede, en general, no tenerse en cuenta en la ebanistería pero, sí en arquitectura dado que es condición el correcto cálculo de columnas y tabiques de madera por la carga que soportan, fundamentalmente, de vigas y techos en general. el sentido longitudinal de la fibra la resistencia a la compresión es 5 a 8 veces mayor que transversalmente.
- La resistencia a **la flexión:** es la resistencia a la rotura, cuando se trata de piezas delgadas, largas y de plano o planas. Aquí se conjuga y mide cuanto se flexiona la pieza antes del

punto de rotura. La pieza se flexiona cuando se carga fuera de los soportes o apoyos. Como ejemplo están las estanterías, los asientos de bancos, las barras de los armarios para las perchas, etc.

- La resistencia a **la cortadura** es la que presenta frente a la fuerza que actúa de una pieza de material contra otra en una superficie de corte tratando de desplazarla. Como ejemplo, esta resistencia tiene lugar en los acuñados, apuntalamientos, ensambladuras y juntas a cola de milano, desempeña también una gran función en los trabajos de la madera con arranque de viruta, por ejemplo aserrado, mortajado y limado. El cedro misionero es una madera que permite muy buenos cortes en carpintería, no así el anchico colorado.
  - La resistencia **al pandeo** se presenta cuando se trata de piezas esbeltas (delgadas); éstas, en comparación con su longitud, tienen secciones de poca dimensión. Entre ellas están postes, columnas, puntales, varas, listones y patas de sillas. Si estas piezas se someten a una fuerte compresión longitudinal se pandean por la parte más débil, lo que significa que la pieza tenderá a deformarse, y si no es corregida la carga se romperá. Por lo tanto, las dimensiones de la pieza deberán ser calculadas de acuerdo al tipo de carga que soportará y especie de madera que utilizaremos.
  - La resistencia a **la escisión** (al hendimiento o a rajarse) es la que presenta la madera a la abertura de su estructura al introducir una cuña en el sentido de las fibras. Son maderas que tienden a rajarse fácilmente como el eucalipto y la mora amarilla. Se entiende, así, por dureza de la madera a su resistencia a la penetración de cuerpos extraños en su superficie o contra la abrasión. Esta propiedad es muy tenida en cuenta a la hora de pensar en pisos y es por eso que se utilizan maderas duras como el lapacho, incienso y mora amarilla, y no cedro o álamos.
7. **La durabilidad** de la madera está, directamente, relacionada con el medio ambiente en que se encuentra y con las condiciones de la puesta en obra. Hay maderas que, en condiciones de alta humedad e incluso en la inmersión en el agua, se mantienen en perfecto estado durante cientos de años como el roble y el quebracho, y, otras, que, en pocos meses, ya muestran signos de deterioro y podredumbre como los pinos y álamos.
8. La madera es uno de los materiales considerados como **aislantes de la corriente eléctrica**, aumentando su conductibilidad en forma proporcional a su contenido de humedad. Y por ser un material elástico tiene la propiedad de resonancia con las ondas sonoras, es decir, vibrar con simpatía con ellas y, por ello, se la utiliza en la fabricación de instrumentos musicales, para recubrir teatros y salas de conciertos donde se requiere determinada conducción de ondas sonoras.

### **CONSERVACIÓN DE LAS MADERAS**

El secado puede ser NATURAL o ARTIFICIAL

**SECADO NATURAL:** es el método más lento e irregular, depende del estado de humedad ambiental, estación del año, localidad. El tiempo necesario es de dos años para maderas blandas y para maderas duras tantos años como centímetros de espesor tengan. Se apilan los troncos descortezados y aserrados separados del piso, y separados entre sí, permitiendo la circulación del aire entre las maderas.

**SECADO ARTIFICIAL:** este procedimiento es más corto que el anterior, se realiza un mes después de cortada la madera, ya que si se realiza de forma inmediata se producirían grietas. Puede ser:

- **artificial directo:** se somete a las maderas al calor directo dentro de una cámara de ladrillos estando el fuego separado por un tabique

- **artificial indirecto:** el fuego se encuentra fuera de la cámara donde está la madera, dirigiendo el calor hacia la misma, sin someterla al humo y cenizas
- **artificial por ventilación:** son secaderos en forma de túnel, el aire caliente y seco entra en forma forzada. La temperatura va de 30°C a 90°C

**DEFECTOS DE LAS MADERAS:** Anomalías que afectan la estructura de la madera y disminuyen su resistencia

1. **FIBRAS TORCIDAS:** crecen en forma de hélice, en lugar de hacerlo de forma paralela al eje del árbol, disminuye la resistencia de la madera y es conveniente rechazar su uso
2. **NUDOS:** donde está el nudo tiene textura distinta y varía la resistencia. Al secarse la madera crea huecos en las tablas, pueden provenir de ramas vivas o muertas
3. **VERRUGAS Y TUMORES:** debido a picaduras de insectos o golpes, la fibra se desvía en su crecimiento y luego vuelve a su dirección normal, formando así verrugas y tumores disminuyendo la resistencia, solo se refieren como detalles decorativos
4. **GRIETAS:** se producen en el sentido longitudinal, se presentan varios casos:
  - a. externas y radiales (la medula puede estar sana o partida)
  - b. internas (inútil para utilización)
  - c. en dirección de las capas anuales (inútil para construcción)
5. **OTROS DEFECTOS:** por lo general estos defectos tienen como consecuencia el rechazo de la madera porque se pierde calidad o resistencia. Pueden ser: fibras que se desarrollan en forma trenzada, insectos que realizan galerías, doble albura (por renacimiento de árbol seco)

### **ALTERACION DE LAS MADERAS**

La madera proviene de organismos vivos, que pueden sufrir trastornos en su nutrición y desarrollo, y cuya consecuencia es convertir las maderas en más o menos aptas por sus condiciones de resistencia. Las causas de estas alteraciones pueden ser:

1. **POR VEJEZ:** Cuando se produce una oxidación lenta de todos sus elementos por el oxígeno del aire, consumiéndose así poco a poco hasta quedar hecho polvo.
2. **POR ACCIDENTE:** cuando los atacan elementos extraños, como hongos y bacterias, que una vez invadido el árbol, no tardan en producir una pudrición que inutiliza totalmente la madera. Algunas veces aparece una descomposición de la savia, que luego atrae a los hongos. Los insectos en cambio atacan árboles de pie o abatidos, por el almidón presente en la albura. Algunos son: insectos xilófagos, el barrenillo, termitas y avispas carpinteras.

### **FORMAS COMERCIALES** (escuadría de la madera) **madera maciza**

1. **ROLLIZO:** se llama así al tronco abatido una vez despojado de las ramas y de la corteza, cualquiera sean sus dimensiones. el valor se establece por peso
2. **VIGA:** es el rollizo escuadrado en las dimensiones máximas posibles. con ángulos redondeados si fue escuadrado a mano, y con aristas vivas si fue escuadrado a máquina
3. **POSTE:** es una variante del rollizo y se obtiene de un tronco delgado o de ramas secundarias
4. **TIRANTE:** piezas escuadradas cuyo largo es mayor de 3 metros y cuya escuadría mínima es de 3"x6" (7,5cm x 15cm). se vende por metro lineal
5. **TIRANTILLO:** es un tirante con una escuadría menor, 3"x 4" y 4"x 4". se vende por metro lineal

6. **TABLON:** se llama así a la pieza que tenga un ancho mínimo de un pie (30 cm) y un espesor mínimo de 2" (5cm). se vende por metro lineal
7. **TABLAS:** son menores que las anteriores, sus medidas son: ½" de espesor y 6" de ancho (1,25 cm x 15 cm). se vende por metro lineal
8. **ALFAJIA:** son piezas derechas y cepilladas de ½"x3"; 1"x3"; 2"x3"; 1"x2"; ½"x2"; 1½"x1½". se venden por metro lineal y suelen ser usadas por los albañiles como reglas
9. **LISTON:** son alfajías de secciones menores, se venden en atados de 48 piezas y con un largo de 3,5 m a 5,5 m. secciones de 1" a 1½" de ancho por 1/3" a ½" de espesor
10. **PLACAS O PANELES: artificiales**

Los derivados de la madera, son una opción económica y resistente para elaborar muebles u otros objetos. Son obtenidos a partir de virutas, aserrines, cortezas, ramas, en general tienen forma de paneles, las variedades más comunes son los aglomerados, contrachapados y los de fibra. Ejemplos:

a. **Contrachapado:**

Fabricado a partir de chapas desenrolladas de madera, unidas entre sí con adhesivos (colas o resinas fenólicas), de tal forma que la fibra de cada chapa queda perpendicular a la adyacente. El número de chapas utilizadas ha de ser impar. El contrachapado más común, está compuesto de cinco chapas. Grosos típicos: 3 – 5- 7 – 10 –15 - 18 - 20 mm



b. **Tableros laminados**

Tableros de madera microlaminada - LVL ("laminated veneer lumber") Se fabrican encolando chapas de madera de modo que las fibras de todas las chapas sean paralelas a la dirección longitudinal del tablero (a diferencia de los contrachapados). Tiene uniformidad de propiedades, poco peso Y resistencia al esfuerzo cortante



Tableros PSL (Parallel Strand Lumber) (Madera de cadena paralela) están fabricados a partir de Largas hebras de madera que se colocan en forma paralela y se unen entre sí con un adhesivo. El PSL se usa para vigas y soportes que requieren alta resistencia a la flexión y se utiliza a veces para las columnas.



Tableros LSL ( Laminated strand lumber) (tableros de virutas laminadas) son fabricados a partir de la unión de largas hebras de madera de álamo o chopo de hasta 300 mm de longitud pegadas con resina o un adhesivo resistente al agua

c. **Tableros de fibras**

Tablero de **DM** (Densidad media o MDF) y **DB** (Densidad baja): Es un producto formado por fibras de madera seca (astillas molidas a las que se elimina la lignina- pegamento natural), aglutinadas con resinas sintéticas, que son compactadas en un proceso controlado que utiliza alta presión, tiempo y temperatura



**Tableros de virutas o de partículas: Aglomerados**

Se fabrican con virutas de madera encoladas y prensadas. Presentan una superficie lisa. Es estable y consistente pero se rompe con relativa facilidad. Hay una gran variedad de tamaños y grosores:

- Aglomerados sin cubrir
- Plastificado (con melamina)
- De fibras orientadas: Tableros **OSB (Oriented Strand Board)** es la denominación inglesa de los tableros de virutas orientadas. Son varias capas formadas por virutas o astillas largas de madera, orientadas en una misma dirección. Al igual que en el contrachapado, cada capa sigue una orientación perpendicular a la capa anterior. Existen tableros OSB hidrófugos para aplicaciones estructurales en ambientes húmedos



**d. Tablex (fibras prensadas):**

Es un tablero constituido por fibras de madera natural húmedas (restos de madera: residuos procedentes del aserradero, recortes sobrantes, tablas y listones en desuso) sometidas a gran presión y elevada temperatura. Para unir las fibras se utilizan resinas naturales contenidas en las mismas.



Tiene una cara lisa y otra rugosa y se caracteriza por su dureza. Se utiliza principalmente como traseras de muebles y fondos de cajones. Es compacto y flexible.

**DIFERENCIAS ENTRE MADERA MACIZA Y MADERA LAMINADA**

**Piezas de Madera maciza:**

Son piezas enteras de madera, naturales, sin tratamientos. Su calidad es superior. Requiere de un proceso de secado, reduciendo la humedad contenida hasta aproximadamente la quinta parte de su contenido, para que sea trabajable y no se deforme o agriete, cuando naturalmente pierda el agua. Con esta madera se elaboran tablas, tableros y listones, y su calidad, dimensiones y resistencia, depende del árbol del que procede la pieza.

**Piezas de Madera Laminada:**

Es un material versátil, que se forma con piezas de madera, unidas con adhesivo, por sus extremos y caras, de manera tal que las fibras queden paralelas al eje del elemento. De esta forma se pueden obtener elementos, que no están limitados en cuanto a su sección transversal, longitud o forma.

La madera laminada -también llamada laminado encolado, MLE- es un producto de factura industrial que se utiliza en la construcción de estructuras de soporte. Estas piezas estructurales se forman por encolado de láminas de madera manteniendo la dirección de la fibra sensiblemente paralela.

APLICACIONES: resultan especialmente indicadas en las siguientes condiciones:

- grandes luces libres (30 a 70 m) en edificios de uso público, comercial, deportivo, etc.
- estructura de cubierta de peso propio reducido.
- cuando se pretende un aspecto estético especial.
- existe la necesidad de estructuras con elevada estabilidad al fuego.
- cuando se precisa una estructura con resistencia a los agentes químicos agresivos.
- estructuras en situaciones de difícil mantenimiento.