

LA MADERA

De todos los materiales usados por el ser humano a lo largo de la historia, la madera fue el primero de ellos, gracias a una serie de propiedades como facilidad de conformado, bajo peso específico, agradable apariencia exterior, propiedades térmicas y mecánicas,... Esto ha generado una industria muy importante.

La explotación de los árboles para la obtención de madera da lugar a graves problemas medioambientales, porque si no se realiza la tala con unos criterios medioambientales, puede producirse una sobreexplotación que genera deforestación, pérdida de bosques primarios y, desertificación.

Partes del tronco

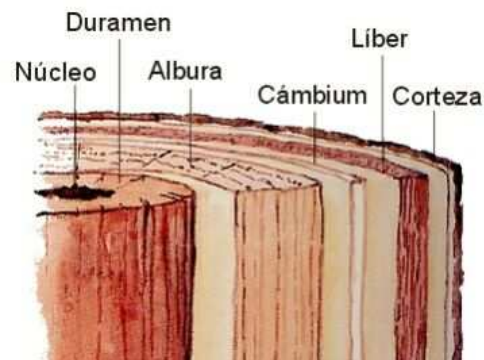
Un árbol es un vegetal leñoso con un tallo simple, llamado tronco, en su parte inferior, y ramificado en su parte superior (copa)

Por madera se entiende la parte sólida de los árboles que se encuentra debajo de la corteza. Así, madera es el conjunto de tejidos, de cierta dureza, que constituyen la mayor parte del tronco y las ramas del árbol. La madera es un material fibroso formado por:

- Celulosa (50%)
- Lignina, que es el elemento que mantiene unidas a las fibras (30%). Es como el "cemento" de la madera.
- Otros elementos: resina, agua, almidón, ... (20%)

Si damos un corte transversal a un tronco de un árbol, distinguimos las siguientes partes, de dentro a fuera:

- **Médula o duramen:** Formada por células muertas que están muy lignificadas. Su aspecto es seco y duro.
- **Albura o leño:** De aspecto blanquecino, formada por células vivas en su parte exterior y es el responsable del transporte de la savia bruta desde la raíz del árbol hasta las partes aéreas. Durante el crecimiento del árbol, las células interiores mueren y pasan a engrosar el duramen.
- **Cambium:** Capa de células vivas entre la albura y la corteza interna. Durante su crecimiento da lugar a la formación de la albura y a nuevas células de la corteza interna
- **Corteza interna:** Es por donde circula la savia elaborada; está formada por células que poco a poco se desplazan al exterior formando la corteza externa. También se denomina **floema o liber**
- **Corteza externa:** Formada por una capa de células muertas, que protege al árbol contra las inclemencias del tiempo y del ataque de insectos y parásitos.



En la industria se aprovecha casi exclusivamente el tronco del árbol por tener mayores aplicaciones. Excepcionalmente se aprovechan las raíces y ramas gruesas para la obtención de maderas finas, con veteados espectaculares, en la construcción de muebles de diseño.

La parte que interesa del tronco es el **duramen** (*leño viejo del árbol en torno al centro, que es más seco y rígido*), junto con la **albura** (*leño joven del árbol, en torno al duramen, que contiene todavía células vivas que transportan agua y nutrientes*).

Propiedades de la Madera

Según el tipo de madera, edad del árbol, zona climática,... las propiedades varían de unos a otros, pero de manera general, las maderas presentan las siguientes características:

- **Baja densidad:** Suelen ser menos densas que el agua (de ahí que floten).
- **Conductividad térmica y eléctrica baja:** La madera es un excelente aislante térmico (casas de madera en países fríos, por ejemplo). Las maderas ricas en agua son mejores conductores que las secas.
- **Resistencia mecánica:** A la tracción, compresión, flexión, cortadura, desgaste,... Es muy resistente al esfuerzo de tracción (estirarse) y bastante resistente a la compresión (aunque la mitad de resistente que a la tracción).
- **Hendibilidad:** Es la facilidad con que se abren las fibras de la madera en sentido longitudinal. Hienden peor las maderas duras, las secas, las resinosas y con nudos. La madera hendible es poco apta para el clavado y para realizar encajes. Si el secado es brusco la madera tiende a abrirse.
- **Retractabilidad o contracción:** Pérdida de volumen al perder parte del agua
- **Humedad:** Cantidad de agua que tiene la madera en su estructura. Está relacionada con su peso y afecta a otras propiedades físicas y mecánicas. Elemento que se debe reducir para obtener una madera útil, desde un punto de vista tecnológico.
- **Dureza:** Es la resistencia que ofrece al corte. Aumenta con la densidad.
- **Flexibilidad:** Característica de las maderas jóvenes, verdes y blandas, que admiten ser dobladas sin romperse.
- **Características estéticas:** Color, veteado, olor,...

Clasificación

Las maderas pueden clasificarse de muy diversas formas, según el criterio que se considere. Así, podemos clasificarlas atendiendo a su:

- Dureza
- Humedad

Según su dureza (es la más usual):

- a) **Maderas blandas:** cuyos árboles tienen hoja perenne, son resinosos. Ej: pino, ciprés, abeto, cedro,... Son maderas ligeras, de crecimiento rápido (se observan bien los anillos), de color claro, nudos pequeños, fáciles de trabajar y de bajo coste.
Se emplean para trabajos en los que no se necesita gran solidez: embalajes, cajas, tablas, mueble funcional sencillo, pasta de papel,...
- b) **Maderas duras:** cuyos árboles tienen hoja caduca. Ej: roble, castaño, nogal, olmo, caoba. Madera compacta, poca resina y escasos nudos, amplia gama de colores, de mayor densidad, de crecimiento lento (anillos anuales muy juntos, casi no se diferencian), más difíciles de trabajar, y en general de mayor calidad y precio.
Se emplean en trabajos de ebanistería, muebles más compactos, instrumentos musicales, interiores de barco, andamios de obra,...

Según el grado de humedad:

- a) Maderas verdes: Alto grado de humedad (30 -35%). Maderas recién cortadas que no deben usarse para trabajos, pues al secarse por la contracción se encogen y agrietan.
- b) Maderas desecadas: Se reduce el grado de humedad hasta el 10 – 12% por procesos naturales, apilándolas de manera adecuada y permitiendo que el aire circule entre las tablas para ir reduciendo el exceso de agua
- c) Maderas secas: Se reduce la humedad hasta el 3% empleando procesos artificiales. Las maderas se secan de forma más rápida por métodos artificiales, en grandes hornos, consiguiendo la dureza y resistencia deseadas.

Obtención de la madera

El proceso de obtención de la madera se compone de las siguientes etapas:

1. **Tala**: Es la primera operación para la obtención de la madera, y la calidad de ésta dependerá del aspecto y constitución del árbol y de la época de la tala, consiste en el corte del árbol por su base.

Hay que tener en cuenta que un árbol es un ser vivo, por lo que necesita tiempo para desarrollarse, esto implica que hay que talarlos en su madurez, pues si se talaran todos los árboles de un bosque a la vez, se necesitaría un tiempo demasiado largo para volver a explotar ese bosque. Para evitar esto, se utilizan varios métodos de talas sostenibles, siendo las más representativas:

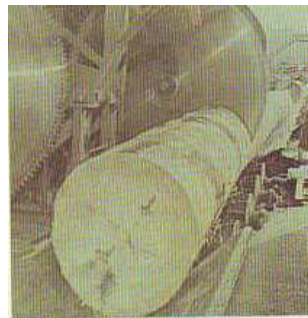
- Método de talas parciales: Consiste en dividir el bosque en parcelas que se talan rotatoriamente y, dependiendo del ciclo de crecimiento del árbol, se talará la superficie correspondiente.
- Método de los árboles sembraderos: Si los árboles existentes poseen unas semillas que desarrollan fácilmente nuevos árboles, se puede talar prácticamente la totalidad del bosque, dejando algunos árboles diseminados que actuarán de reproductores
- Método de la tala selectiva: Los árboles se talan y transportan según su tamaño y calidad de todas las zonas del bosque. El coste de este método es alto, pero permite que el bosque se conserve en buen estado.

Además de esto, debe realizarse una conservación de la masa arbórea, como cortar árboles de gran tamaño, que han alcanzado un crecimiento cercano al límite y, otros más pequeños que, previsiblemente, crecerán menos que otros, consiguiendo así que la competencia por el agua y la luz disminuya, dando lugar a un mejor crecimiento; cortar (podar) algunas ramas para que toda la energía que produce el árbol se destine a generar madera en el tronco o ramas gruesas.

2. **Transporte**: Para sacar la madera del bosque a la vía accesible más cercana se utiliza maquinaria especializada capaz de alcanzar cualquier zona del monte. Una vez aquí, son el camión y el ferrocarril los medios más utilizados. Si hay vías de agua se usan para transportar los troncos.
3. **Descortezado**: Es decir se le quita la corteza que envuelve el tronco.



4. **Tronzado:** Consiste en cortar los troncos en piezas más pequeñas



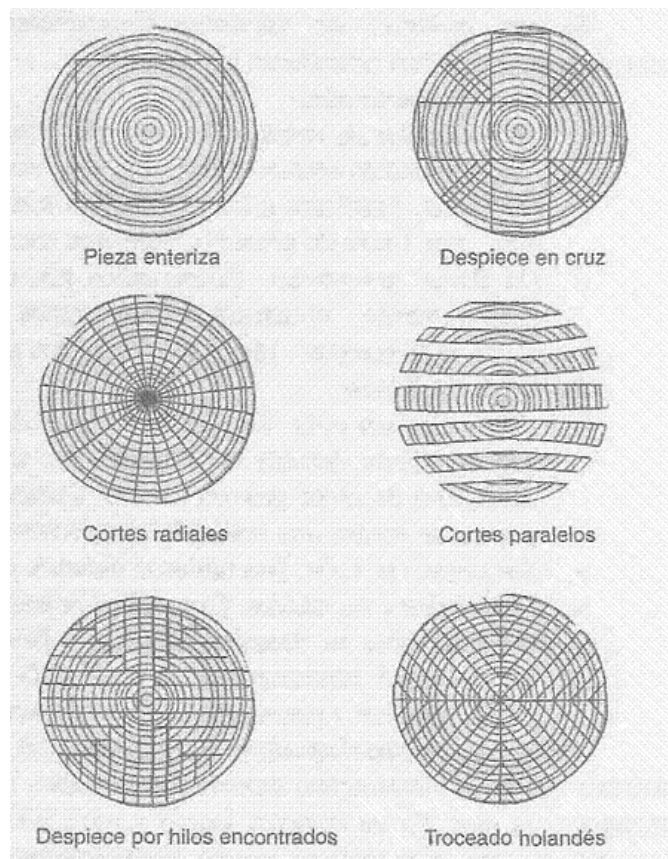
Tronzado.

5. **Troceado y despiece (aserrado):** Conjunto de operaciones que se realizan para dividir el tronco en planos paralelos a un eje. El objetivo es conseguir piezas de unas dimensiones determinadas para su uso en taller.

Algunos de los despieces más utilizados son los que se presentan a continuación



Aserrado.



6. **Secado:** Antes de poder usar las tablas y tablones para fabricar objetos, es necesario reducir el grado de humedad hasta un valor inferior al 15%. Con esto se consigue evitar deformaciones posteriores, reducir el peso, con el consiguiente ahorro en transporte, incrementar la resistencia

a distintos tipos de esfuerzos, reducir las posibilidades de ser atacada por hongos e insectos y dejarla en condiciones adecuadas para ser mecanizada. Hay tres métodos:

- Secado natural (Al aire libre): Apilando tablas y tablones en un lugar con buena ventilación, asilados del suelo y con espacios para que circule el aire. Es un proceso lento pero con buenos resultados
- Secado artificial : Se elimina la humedad de forma rápida, y da muy buenos resultados, pero las instalaciones son más costosas. El secado se puede realizar por varios procedimientos, como aire caliente, vapor de agua, ozono, calentamiento eléctrico,...
- Secado mixto: Combina los anteriores

7. **Cepillado**: Tiene como objetivo principal eliminar cualquier irregularidad y mejorar el aspecto final.



Productos derivados de la madera

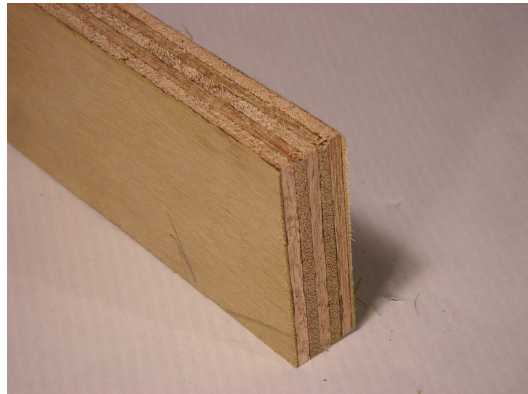
El trabajo de la madera, muchas veces requiere piezas de grandes dimensiones no disponibles en madera maciza. Para ello, se han elaborado una serie de productos prefabricados de dimensiones y grosores variables, en los que se combinan virutas, chapas, aglomerantes,... para conseguir el producto adecuado.

Los más utilizados son los **tableros**, que se comercializan, normalmente, en grosores que van entre 3 y 30 mm, y en dimensiones de 1220 x 2440 mm. Existen multitud de variantes de estos tableros, aunque los más usados son:

A) Aglomerado: Está compuesto de pequeñas virutas, fibras de madera y serrín a lo que se ha añadido cola. Una vez mezclado se coloca sobre planchas de medidas normalizadas, presionándolo fuertemente hasta que se haya secado. Se emplea en revestir techos, fondos de cajones, puertas, división de interiores,... Los aglomerados son relativamente económicos y pesados y se presentan en grandes tableros, lo que facilita el corte en piezas adaptadas a la medida exigida.



- B) Contrachapado: Consiste en colocar, encolándola, láminas fina de madera noble una sobre otra. Se suelen disponer de modo que su veteado es perpendicular entre sí. El número de láminas es un número impar.



- C) Tableros de fibra: También llamados tableros DM o táblex: Son tableros de madera aglomerada, pero en este caso la viruta ha sido previamente molida. El serrín molido es mezclado con cola o resina sintética y prensado.



En los últimos años, se ha incrementado el uso de las **maderas laminadas**. El principio es el mismo que el de los tableros. Se parte de tablones macizos, y se curvan y encolan con formas propias de la construcción: vigas, arcos,... La diferencia fundamental está en el tipo de maderas elegidas, así como en las colas y los tratamientos protectores.

Este tipo de producto ha permitido una importante renovación en la construcción de estructuras, sobre todo en aquellos casos en los que la habitabilidad del producto supone una parte importante de su valor.

Finalmente, otro derivado de la madera de gran utilidad, es el **papel**. Es una hoja delgada y lisa, preparado con fibras vegetales. Químicamente está constituida por celulosa impura, sustancia que forma el armazón de las plantas y que se encuentra en las células de los tejidos vegetales.

Las propiedades físicas y químicas de las celulosas varían mucho según la procedencia, lo que le dará al papel unas cualidades diferentes. La mayor parte del papel se prepara con pasta de celulosa procedente de la madera, 55%, sobre todo de coníferas (pino,...), de otras fibras vegetales denominadas no madereras, como fibras de algodón y de lino en forma de desperdicios, trapos, papeles viejos,...

Para fabricar una tonelada de papel a partir de celulosa virgen, se necesitan 2400kg de madera, 200.000 litros de agua y unos 7000kWh de energía; para obtener la misma cantidad con papel usado, se necesitan unos 2000 litros de agua y unos 2500kWh de energía.

Esto implica, que se podrían salvar unos 8 millones de hectáreas de bosque al año, se evitaría el 73% de la contaminación y se obtendría un ahorro energético del 60%.

Aplicaciones de la madera

La madera se ha utilizado tradicionalmente en la construcción en columnas y vigas, aunque actualmente ha sido sustituida por el hormigón y el acero. Sigue utilizándose en:

- ✓ Puertas, ventanas, marcos, muebles,... Las de gran resistencia mecánica (pino, abeto, cedro)
- ✓ Muebles, carpintería interior. Las que presentan veteados vistosos y admiten un buen pulido (haya, fresno, nogal, roble)
- ✓ Muebles de lujo, esculturas, instrumentos musicales. Las exóticas (caoba, ébano). También se laminan en chapas delgadas, 0,4 – 0,6 mm, para revestir tableros de maderas más baratas.

Tratamientos de la madera

Generalmente, la madera una vez trabajada, debe sufrir algún tratamiento complementario que garantice su protección de agentes externos (humedad, sol, hongos, insectos,...). Los recubrimientos protectores no influyen en la estructura de la madera, aumentan la duración del trabajo y facilitan su conservación y buen aspecto.

Estos tratamientos consisten en la aplicación de pinturas, ceras, barnices, tintes,.. que, además de proteger, dan una estética adecuada.

En el proceso de secado, se emplean algunas sustancias para proteger la madera, como: sulfato de cobre (elimina los hongos), cloruro de cinc, azufre derretido, creosota (líquido oleaginoso derivado del alquitrán que protege de la intemperie), resinas, aceite de linaza, etc.