LA MADERA

MADERA MADERABLE

Se entiende por madera las partes de un árbol que económicamente pueden aprovecharse, siendo estas los troncos, y en un mayor alcance, también las ramas y las raíces, excluyendo la corteza. La madera puede utilizarse de múltiples maneras: en chapa fina, madera maciza y tableros.

LA MADERA COMO MATERIAL DE FUTURO

Es el único material que se utilizó a lo largo de la humanidad y se sigue utilizando. Los avances en fabricación de derivados: tableros, aglomerados, madera laminada etc. permiten una mayor calidad y mejora.

El uso de madera procedente de bosques ordenados no daña el medio ambiente. Debemos administrar bien el uso de la madera, tratando de que llegue a futuras generaciones en condiciones apropiadas, es el llamado Desarrollo Sostenible.

Ahorro energético: el árbol no consume ninguna energía en su crecimiento y la transformación de este consume menos energía que otras materia primas. Ej. 1T. madera = 430 KW/h, 1T. acero = 2700 KW/h

Respecto al medio ambiente y al equilibrio ecológico: el aprovechamiento del bosque ordenado hace compatible la obtención de madera con el respeto al medio ambiente y la conservación del equilibrio ecológico.

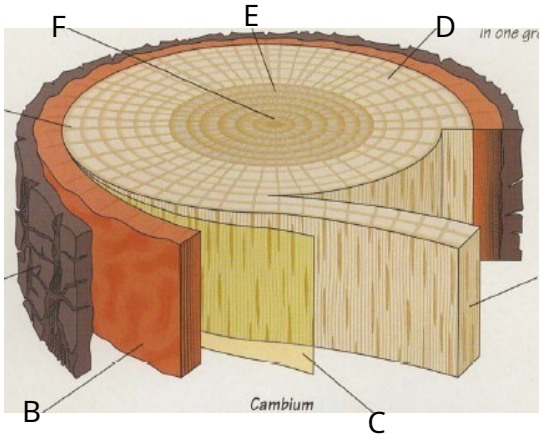
La reciclabilidad y el ahorro de materia prima: la madera es el material más reciclable, ya que una vez finalizado un ciclo de vida normal, se puede reciclar y reutilizar, o simplemente convertir en energía calorífica. El aprovechamiento integral de la madera, incluso tirándola en el monte.

PARTICULARIDADES DEL CRECIMIENTO

La madera está formada por una serie de anillos de crecimiento cilíndricos, (claros y oscuros) enfundados sucesivamente, nacidos de la cepa generatriz (médula) y correspondientes a períodos vegetativos. En los países templados el período vegetativo dura un año. Por lo tanto, así conocemos la edad del árbol. En los países cálidos con largos periodos de lluvias el número de anillos es doble o triple que la edad del árbol. En localidades secas el número de anillos es la mitad de la edad.

ESTRUCTURA DE CRECIMIENTO

A- corteza
B- liber
C- cambium
D- albura
E- duramen
F- medula



La **corteza**, tejido impermeable que recubre el líber, y sirve de protección del árbol.

El **líber** es tejido muy delgado que envuelve la albura y sirve para la conducción de la savia descendente.

El **cámbium** es una capa de células que producen la madera nueva y que rodea las partes vivas del árbol.

La **albura** o madera joven, es menos dura y coloreada que el duramen; realiza una doble función, la de conducción de la savia ascendente y almacenamiento de los nutrientes.

El **duramen,** o madera propiamente dicha, es una zona constituida por tejidos que han llegado a su máximo desarrollo y resistencia, la única función del duramen es dar rigidez y robustez a la estructura del árbol. Tiene una coloración más oscura.

La **médula** o corazón es el núcleo del árbol que, al igual que el duramen, es también una parte muerta, ya que generalmente es de pequeña dimensión y se desecha, debido a que sus características físicas y mecánicas son muy deficientes.

Diferencias entre Duramen y albura:

El duramen es la madera más antigua, más compacta y densa, poco atacable por hongos, dura y oscura, es más difícil de trabajar y absorbe peor los tratamientos.

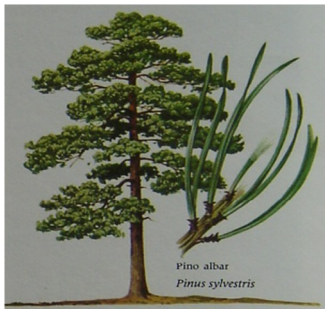
La albura es la madera más reciente, porosa, ligera, blanda, clara; más atacable por hongos, fácil de trabajar y absorbe mejor los tratamientos.

ESPECIES MADERABLES

Se estima que en el mundo hay unas 16000 especies de madera diferentes de los que sólo unas 2000 tienen utilidad comercial.

De estas 2000, unas 500 son confieras y 1500 son frondosas. En España se comercializan 150 especies de madera de las que 100 son frondosas y 50 coníferas.

CONIFERAS



Los troncos se caracterizan porque la zona más ancha y oscura de la madera tardía alterna con la más estrecha y clara de la primavera. Son ligeras y blandas, aunque la dureza y pesadez puede diferir bastante en una misma clase de madera. Son fáciles de trabajar.

Son de hoja perenne y conserva su verdor todo el año. Ej. ino Pináster, pino Oregón, pino Tea, pino Melis, pino Rojo, etc.

FRONDOSAS

Maderas duras, más difíciles de trabajar. Son más pesadas que las maderas de coníferas. Tejido leñoso más compacto, ofrece mayor resistencia que las coníferas. De hoja caduca. Crecimiento lento. Ej. Roble, Haya, Castaño, Fresno, Cerezo, etc.

TROCEADO.

Antes de trocear se tendrá en cuenta el destino de la madera. La finalidad es la obtención de piezas con el menor desperdicio posible.

Estas piezas podrán ser: Madera sin labrar y madera labrada.

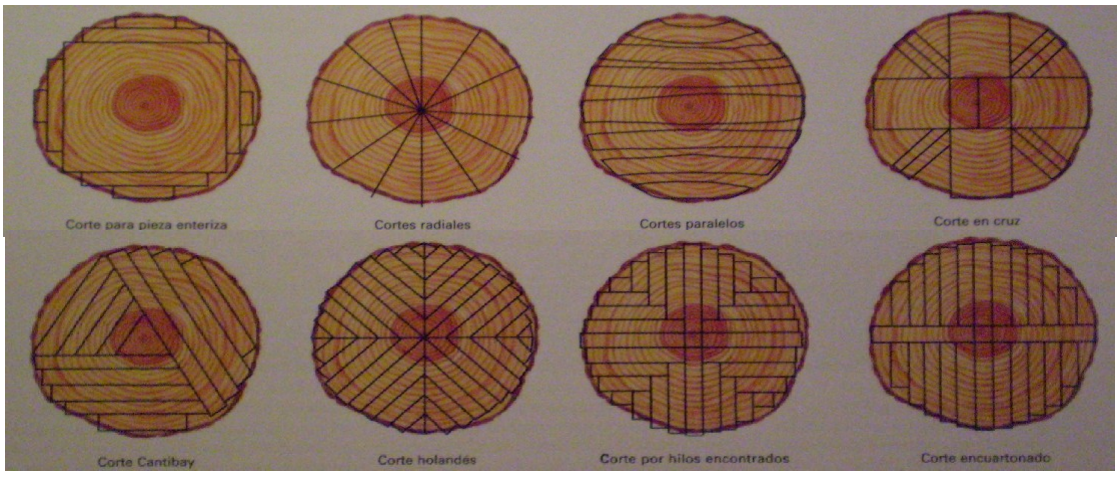
Madera sin labrar:

El tronco se descorteza y recibe cortes transversales obteniéndose rollos o trozos.

Madera labrada:

Es aquella en el que el troceado genera piezas escuadradas que tienen cortes más complejos obteniéndose vigas, tablones o tablas.

SISTEMAS PARA CONVERTIR UN TRONCO EN TABLAS



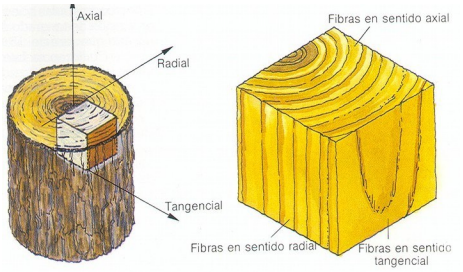
PROPIEDADES DE LA MADERA

LA TECNOLOGÍA DE LA MADERA

Se refiere al estudio de la madera y el desarrollo de las técnicas de su transformación.

La naturaleza higroscópica (intercambio de humedad con el ambiente) de la madera implica variaciones dimensionales. Esto se corrige precediendo a un aserrado y a un secado correcto de la madera, logrando el contenido de humedad apropiado de la madera para el sitio que se pretende colocar.

ANISOTROPÍA



Algunas de las propiedades físicas y mecánicas no son iguales en todas las direcciones que pasan por un punto determinado, varían en función de la dirección en la que se aplique el esfuerzo.

Dirección axial: paralela al eje del árbol. Es donde presenta las mejores propiedades.

Dirección radial: perpendicular a la axial, corta el eje del árbol en el plano transversal.

Dirección tangencial: sección transversal, pero tangente a los anillos de crecimiento

HUMEDAD

Es la propiedad más importante de la madera, influye en las demás propiedades: físicas, mecánicas, aptitud para su elaboración, estabilidad dimensional, y resistencia a los ataques bióticos.

Contenido de humedad: es la relación del peso del agua contenida en ella respecto al peso de la madera seca. El grado de humedad no es constante en todo el espesor de la misma pieza: más en albura y menos en duramen. Como material higroscópico: absorbe o desprende agua según el ambiente en el que se encuentre.

PROPIEDADES FÍSICAS

Hinchazón y merma: propiedad que posee la madera de variar sus dimensiones: En las tres dimensiones: menor en sentido longitudinal. Más en las fibras jóvenes que en las viejas, las maderas blandas que las duras y en la albura más que en el duramen.

Densidad. Es la relación que existe entre su peso y su volumen.

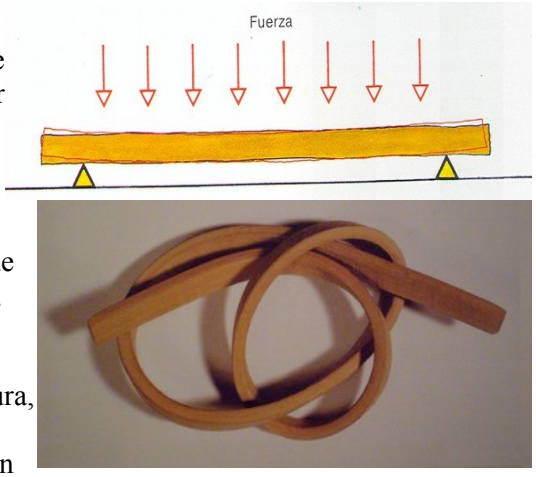
Homogeneidad. Es cuando la estructura y la composición de sus fibras son uniformes.

Color. Las maderas duras son más oscuras que las blandas.

Olor. Algunas maderas tienen un olor característico como puede ser el alcanforero.

Conductividad térmica. Es la facilidad para transmitir la temperatura. Es mayor en sentido longitudinal que en el radial, en las maderas húmedas que las secas y en las pesadas que ligeras.

PROPIEDADES MECÁNICAS



Elasticidad. Es la propiedad que tiene la madera de deformarse cuando se le aplica una fuerza, y al desaparecer esta vuelve a su estado original.

Plasticidad. Cuando se puede doblar y el desaparecer la fuerza que provoca la flexión no recupera su estado original.

Flexibilidad. Propiedad que tienen algunas maderas de poder ser dobladas o curvadas en sentido longitudinal, sin romperse.

Dureza. Es la dificultad de ser penetrada por otros cuerpos. Depende de la cohesión de las fibras, estructura, especie, zona del tronco, de la edad, etc.

Cortadura. Es la resistencia ofrecida frente a la acción de una fuerza que tiende a cortar la madera en dos partes.

Hendibilidad. Resistencia ofrecida frente a la acción que tiende a desgajar, en sentido de las fibras (cuña).

Desgaste. Sometimiento a un rozamiento o a una erosión (lijar).

Resistencia al choque. Comportamiento que tiene la madera sometida a un impacto.

Resistencia a la tracción. Resistencia a la acción de dos fuerzas en sentido contrario.

Resistencia a la compresión. Resistencia a acción de una fuerza que tiende aplastar la madera.

Torsión. Resistencia que opone a una deformación en un giro normal a su eje.

Flexión estática. Es el trabajo impuesto en una pieza descansando sobre dos apoyos, soporta un peso en uno o varios puntos.

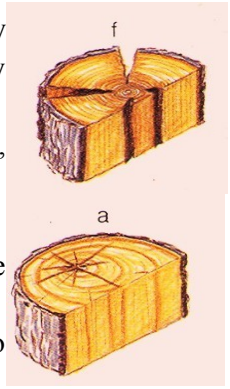
DEFECTOS, ENFERMEDADES Y PARÁSITOS

A lo largo de su vida, un árbol, está expuesto a muchos problemas y avatares. Algunos los logra superar, pero otros, le dejan una huella que es un inconveniente para su aprovechamiento como materia prima.

ANOMALÍAS EN EL CRECIMIENTO

Nudo, es una inclusión de la base de una rama dentro del tallo de un árbol. Los nudos pueden ser, sanos o saltadizos.

Corazón excéntrico, causado por el fuerte viento o radiación solar por un mismo lado. **Doble albura,** producida por la acción de fríos intensos y prolongados. Su albura no se lignifica entre los anillos de madera ya formada y los que se acaban de formar.



Anillos irregulares, ocasionados por diferentes factores: periodos de sequía, excesiva insolación, diferentes trasplantes, acción del fuego, enfermedades.

Lúnulas, son anillos de madera muerta con otras de madera viva.

Fendas periféricas, como consecuencia de que el árbol ha sufrido cambios de temperatura muy importantes.

Patas de gallo, son grietas que van desde la médula hasta la corteza (es inicio de pudrición)**.**

Acebolladuras, es la separación entre los anillos de crecimiento.

Lagrimales, son pequeñas cavidades llenas de resina.

Tumores, son como úlceras producidas por efecto de algún golpe.

Corazón hueco se produce cuando el corazón del árbol se seca y los anillos más próximos se desintegran.

AGENTES DESTRUCTORES DE LA MADERA

Son muchos los insectos que ponen los huevos en la madera, pues esta es un excelente nutriente para las larvas. Generalmente la madera cortada, la perforan y forman galerías en su interior.

La manera de luchar contra la plaga de los xilófagos es la fumigación y la protección química.

Carcoma grande, ataca la albura de las coníferas, que llega a destruir totalmente. Se identifica por los orificios de salida.

Polilla, ataca a ciertas frondosas. Maderas semisecas a los seis meses del apeo. Construyen galerías largas en sentido de la fibra.

Carcoma, ataca sobre todo a la albura y a veces el duramen si tiene síntomas de pudrición y ambientes húmedos.

Termita, este insecto vive en grandes colonias devora albura y duramen tanto en coníferas como frondosas. Predicción por las resinosas. Realiza cavidades en sentido de la fibra. Su presencia se detecta cuando lleva hecho mucho daño.

Abeja carpintera, gran capacidad de taladrar y erosionar. Realiza galerías más anchas adecuadas a la medida que va adquiriendo la larva.

Hongos necesita una serie de condiciones: humedad, oxigeno, temperatura idónea, fuerte infección. Fabrican enzimas que degradan la madera. Transforman su apariencia (color) su estructura y textura (porosa). Se propagan por pudrición.

Cromógenos, tienen pigmentos lo que ocasionan distintos coloraciones según el tipo de madera. Lo más peligroso son los azulados. Incrementan su permeabilidad.

Agentes abióticos, (Sol, humedad, fuego…)

TABLEROS DE MADERA Y DERIVADOS

INTRODUCCIÓN

Los productos transformados de la madera aparecen como un intento de solucionar las limitaciones, problemas de uso o escasez de madera natural y actualmente, como un intento de reciclar materiales. Algunas de las finalidades son: Comportamiento isótropo, reducir los trabajos de la madera, minimizar los defectos, aprovechamiento máximo de la madera, (partículas y fibras), y obtener superficies planas de grandes dimensiones.

TABLEROS DE MADERA

Son los fabricados fundamentalmente a base de tablas, tablillas o listones de madera que pueden estar unidas entres si mediante adhesivo, por un ensamble, o por un revestimiento de chapas.

Tableros ensamblados, Formados por tablas machihembradas, lambeteadas o microensambladas y encoladas.

Tableros de alma alistonada, Formados por un alma de listones, encolados o no entre sí. Recubiertos por una o más chapas a contraveta formando las caras del tablero.

Tableros alistonados, Son los formados por listones de madera de longitudes iguales o diferentes encolados entre sí, siendo el grosor y la anchura de los listones iguales dentro del mismo tablero.

Madera laminada, Están formados por piezas de madera encoladas de modo que las fibras sean paralelas entre sí.

TABLEROS DERIVADOS DE LA MADERA

Son los constituidos a base de chapas de madera o por elementos de madera de reducidas dimensiones (fibras, partículas, etc)

Tableros contrachapados

Están formados por chapas de madera encolada a modo que las fibras de esas chapas consecutivas forman un cierto ángulo, generalmente de 90º.

Se entiende como chapa de madera toda hoja de madera de espesor inferior a 7mm. El número de hojas siempre es impar.

Tableros de partículas Son los fabricados mediante la aplicación de un adhesivo, presión y calor sobre las partículas de madera.
Tipos: Tableros hidrófugos (verde), ignífugos (rojo) y tableros tratados con agentes biológicos (azul) Se pueden comercializar con recubrimiento, o al desnudo, sin recubrimiento.

Aplicaciones: Fabricación de puertas, muebles, divisiones interiores.

Dimensiones:

Largo	ancho	grueso
2440 mm	1220 mm	de 8, 13, 16, 19mm
3660 mm	1830 mm	de 16, 19, 21, 30mm

TABLEROS DE VIRUTAS

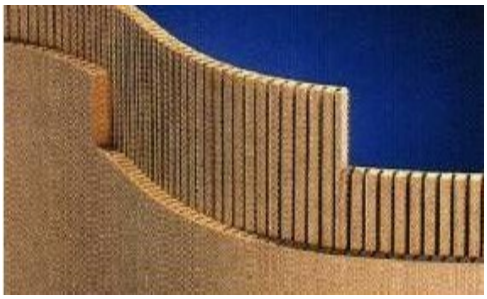
Paralam PSL

Fabricado con tiras de chapas de 20 mm por 2 mm. La longitud de los tableros pueden alcanzar 20 m. Tiene un comportamiento similar a la madera maciza

Orientadas OSB

En este tablero las virutas de las caras están orientadas en un 70 % siguiendo la dirección longitudinal del tablero, por lo que tendrá más resistencia en esa dirección y menos en la perpendicular._

TABLEROS DE FIBRAS



Tableros de fibras duros. Son los formados por fibras de material leñoso. Puede contener adhesivo o no, según el proceso de fabricación y se aplica presión y temperatura adecuadas. La fabricación en húmedo consiste en utilizar las propias sustancias de la madera como adhesivo y a la fabricación en seco se añaden adhesivos.

Aplicaciones: traseras de muebles, fondos de cajones, caras de puertas, etc.

El espesor de estos tableros no suele ser superior a 5 mm.

Tableros de fibras de densidad media. DMF

Son los formados por fibras lignocelulosicas aglomeradas con adhesivo y prensado en caliente.

Aplicaciones: Fabricación de puertas en relieve para muebles de cocina y baño. Entrepaños de puertas, muebles, divisiones interiores, fabricación de rodapiés, molduras, bases para suelos.

Tipos: Tableros hidrófugos, ignífugos y tratados con agentes biológicos.

Largo	ancho	grueso
2440 mm	1220 mm	de 8, 13, 16, 19 mm
3660 mm	1830 mm	de 16, 19, 21, 30 mm

RECUBRIMIENTOS DE TABLEROS

Los recubrimientos se emplean generalmente para la protección y el ennoblecimiento de tableros que necesitan para algunos usos como pueden ser los tableros aglomerados, DM y contrachapados en algunos casos.

Los principales recubrimientos son**:** Papeles decorativos impregnados en melamina.

Se tratan de papeles que, una vez impresos con los decorados oportunos (lisos, dibujados o imitando maderas) se impregnan con la resina melamina.

Seguidamente se adhieren al tablero mediante temperatura y presión sin adhesivos, al fluir parte de la melamina hacia el tablero debido a la temperatura.

Los laminados decorativos de poliéster (estratificado).

Están formados por una o varias capas de material fibroso (puede ser papel) impregnado en resinas de poliéster con una capa superior de barniz a base del mismo material que endurece por medio de calor y catalizadores.

El laminado de poliéster fue el primer canto continuo que pudo utilizarse en las nuevas maquinas de canteado automáticas.

Este proceso se denomina Postformado y se consigue a temperaturas de 120 o 130º C empleando como adhesivo la cola blanca.

Laminados de PVC.

Se trata de un material termoplástico compuesto de resinas de PVC y otros componentes tales como plastificantes, pigmentos, ignifugantes, etc. tiene la ventaja de que permite recubrimientos curvos obteniéndose continuidad entre la cara y el canto, evitando así posibles entradas de humedad hacia el tablero.

El PVC es termoplástico entre 75 y 85ºC y es deformable entre 140 y 160º C. Esto lo hace sensible al contacto de aparatos de cocina que tengan altas temperaturas.

Propiedades de los recubrimientos de PVC: Buena resistencia a la humedad. Presentan superficie cálida. Es lavable y resiste bien los productos de limpieza. Buena resistencia al rayado y al envejecimiento.

Aplicaciones: Puertas, muebles de baño y cocina, molduras, cantos para tableros, rechapado curvo, etc.

CHAPAS

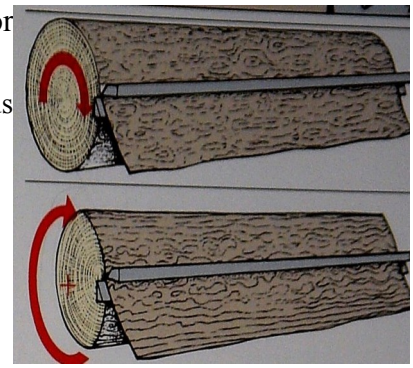
ESBOZO HISTÓRICO

La obtención de chapas se remonta a épocas preegipcias. Para optimizar el aprovechamiento de las maderas valiosas y transformar en valiosas las maderas vulgares.

Para su obtención se utilizaban cuchillas y las chapas obtenidas tenían sobre 6 mm de grueso.

En los siglos XVII y XVIII quienes impulsaron este procedimiento fueron los *luthiers*

INTRODUCCION



Se entiende por chapa, toda hoja de madera de grosor entre 0,1 y 7 mm, de 7 a 10 mm se denominan regruesos.

Dependiendo de la zona del árbol de donde se saque sus fibras son distintas: veta recta, en espiral, nudosa o de tacón.

Las láminas de veta recta proceden del tronco, entre raíz y ramas.

La chapa de tacón, tienen formas complicadas y se obtienen cerca de las raíces.

Las nudosas, proceden de brotes nudosos.

Veta en espiral, se cortan en la zona de unión del tronco y las ramas según disposición de la vetas

Clasificación de las chapas

De revestimiento, que tienen un fin decorativo y de contraplacar, que sirven para la preparación de la madera cruzada (tableros contrachapados)

Cómo se obtienen las chapas?

De sierra, desenrolladas y de cepillo, plana o cizalla.

Cocido y vaporizado

El objetivo es ablandar la madera saturada de agua para lograr un corte suave y menos consumo de energía. Mejoran el secado. Algunas maderas no lo necesitan.

El vaporizado se utiliza para maderas blandas y semiduras. Debe permanecer durante días o semanas.

El cocedero es para maderas duras. Reduce las fendas de testa. La madera cambia de color.