

T2

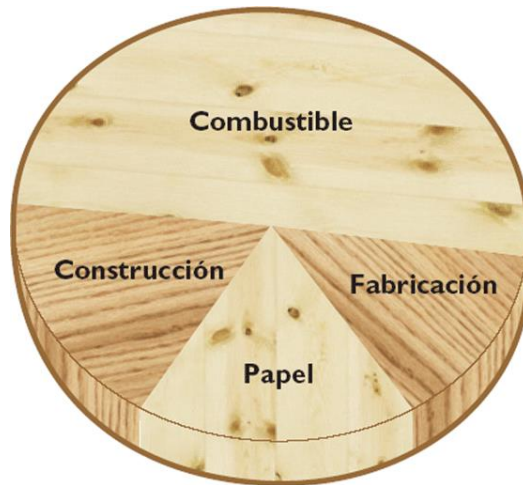
Docente adjunto: Di. Martín Leguizamón

Maderas



Madera

La madera es un recurso natural que ha sido empleado por el hombre desde los primeros tiempos, primero como combustible para producir fuego, y más tarde para la fabricación de utensilios. Aún en la actualidad, la madera, por sus propiedades características, es un material empleado con fines muy diversos como la construcción de edificios, fabricación de muebles, objetos artesanos, papel, etc. Lo que ha hecho de la madera un material tan utilizado son sus propiedades características



Madera

- **Fácil de trabajar**

Es sencillo darle forma si se emplean los útiles adecuados.

- **Baja densidad**

Flota en el agua, por lo que se ha usado para la fabricación de embarcaciones.

- **Dureza**

Propiedad que le confiere resistencia, aunque varía mucho de unos tipos a otros de madera.

- **Flexibilidad**

Facilidad que presentan muchas maderas para ser doblada en sentido de sus vetas.

- **Estética agradable**

Presentando una amplia variedad de colores, texturas y veteados.

- **Mala conductora del calor y la electricidad**

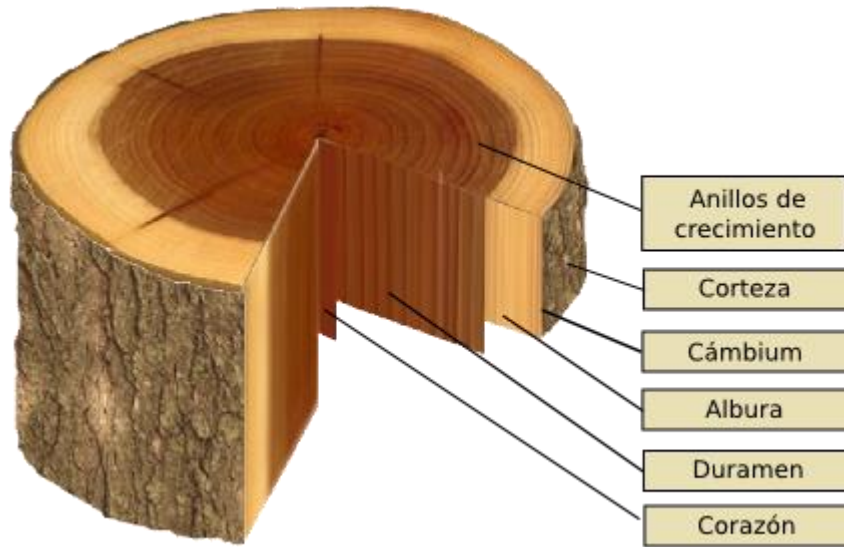
Por lo que se puede utilizar como material aislante.

- **Acústica**

Puede absorber o transmitir ondas sonoras dependiendo el tipo de madera que se utilice

Características

Al igual que para otros materiales la estructura de la madera determina en gran medida las propiedades y características de ésta. En el caso de las maderas, la estructura viene dada por los elementos anatómicos que la forman: células, vasos leñosos, fibras, canales de resina, etc. Así, la composición celular, el grosor, la simetría, etc., de estos elementos determinan las características de la madera, y junto a las otras propiedades físicas y mecánicas, sus posibles usos. Las principales características, que además nos permite identificar a los distintos tipos de maderas, son: la textura, el grano, el diseño, el color, sabor y olor.



Características

TEXTURA

Es el tamaño de los elementos anatómicos de la madera, puede ser gruesa, mediana o fina



GRANO

Es la dirección que tiene los distintos elementos anatómicos respecto al eje del tronco e influirá en las propiedades mecánicas de la madera y en la facilidad de trabajar con ella.

Según la dirección de los elementos anatómicos podemos diferenciar distintos tipos de grano como:

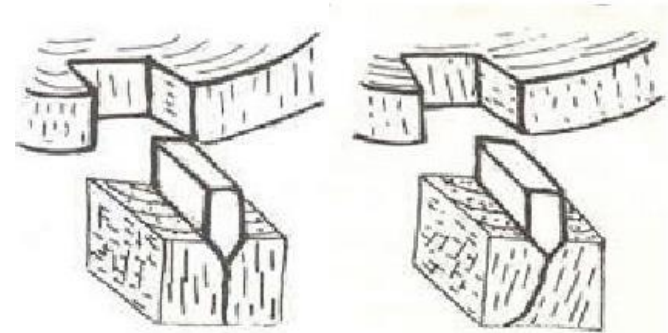
Características

RECTO: Cuando los elementos se sitúan paralelos al eje del árbol. La madera con este tipo de grano presenta buena resistencia mecánica y facilidad de trabajo.

INCLINADO: Es la desviación angular que presenta el grano con respecto al eje longitudinal de la pieza de madera. Son de buena resistencia mecánica pero un poco difíciles de dar terminación.

ENTRECRUZADO: Los elementos también se disponen formando un ángulo con respecto al eje, pero ahora en cada anillo es en forma opuesta a como se encontraban en el anillo anterior. Las maderas de este tipo presentan dificultades para su trabajo.

IRREGULAR: Los elementos se disponen de forma irregular, siendo este tipo de grano el que se encuentra en los nudos, ramificaciones del tronco, zonas heridas, etc.



Grano recto

Grano inclinado



Grano entrecruzado



Características

DISEÑO

Es el dibujo que muestra la madera al ser cortada, y se debe al modo de corte y a la distribución de los elementos anatómicos, es decir, al grano. Los diferentes tipos de diseños que podemos encontrarnos son:

LISO: Es el que presentan las maderas de textura fina, y da lugar a un color homogéneo (1)

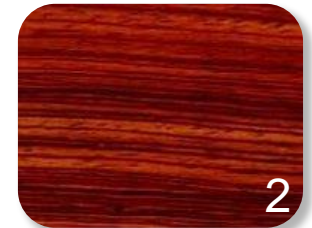
RALLADO: Es debido a las líneas formadas por los vasos leñosos cortados longitudinalmente y los canales de resina (2)

ANGULAR: Es debido al corte transversal de los anillos de crecimiento.(3)

VETEADO: El dibujo tiene el mismo origen que en la madera de diseño angular, pero con las franjas paralelas entre sí. (4)

JASPEADO: El origen del dibujo son las células radiales cuando éstas son anchas. (5)

ESPIGADO: Aparece en las maderas de grano entrecruzado al cambiar en cada anillo de crecimiento la disposición de los elementos anatómicos. (6)



Características

COLOR Y SABOR

Es una consecuencia de las sustancias que se infiltran en las paredes de sus células, y es característicos de cada especie. Esta propiedad puede ser de importancia a la hora de emplear una determinada madera con fines decorativos. El sabor y el color también son consecuencia de las sustancias que impregna la madera, y son de especial interés a la hora de emplear una determinada madera en la fabricación de recipientes de conservación de alimentos.



Propiedades FÍSICAS

Las propiedades físicas determinan el comportamiento de la madera ante factores ambientales. Esto influye en el peso específico aparente, la contracción, la resistencia mecánica, y las defensas contra hongos e insectos. Las propiedades físicas son:

- ➔ HUMEDAD
- ➔ DENSIDAD
- ➔ RETRACCION E HINCHAMIENTO
- ➔ DUREZA
- ➔ DILATACION TERMICA
- ➔ CONDUCTIVIDAD TERMICA
- ➔ CONDUCTIVIDAD ELECTRICA
- ➔ DURABILIDAD

Propiedades FÍSICAS

HUMEDAD

Es la cantidad de agua separable por secado que tiene la madera en su estructura y tiene dos orígenes:

- **Agua del sistema vascular:** Es el agua presente en los jugos naturales de la madera (30-50%)
- **Agua de impregnación:** Es el agua que ha absorbido la madera del ambiente donde se encuentra debido a su higroscopicidad, esta humedad es variable y depende de la humedad relativa ambiental.

Puede llegar a ser muy alta en la madera sumergida (hasta 300%).

En función del grado de humedad, las maderas se pueden clasificar en los siguientes tipos:

Madera empapada: Hasta un 150% de humedad aproximadamente (sumergida en agua)

Madera verde: Hasta un 70% de humedad

Madera saturada: 30% de humedad

Madera semi-seca: del 30% al 23% de humedad (madera aserrada)

Madera comercialmente seca: del 23% al 18%

Madera secada al aire: del 18% al 13%

Madera desecada: menos del 13% (secado natural o en clima seco)

Madera anhidrida: 0% (en estufa a 103° C. Estado inestable)

La humedad es la propiedad mas importante ya que está directamente relacionada con el peso, y afecta a otras propiedades físicas y mecánicas, su estabilidad dimensional y resistencia al ataque de seres vivos. Por eso, es importante conocer el contenido de humedad de una madera para las condiciones en la que va a emplearse.

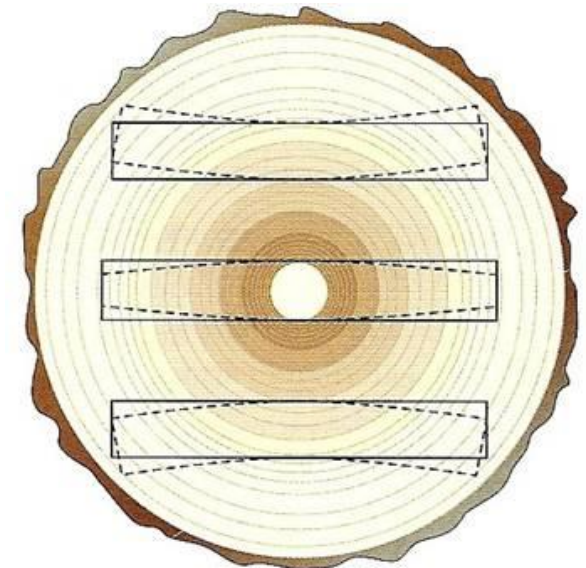
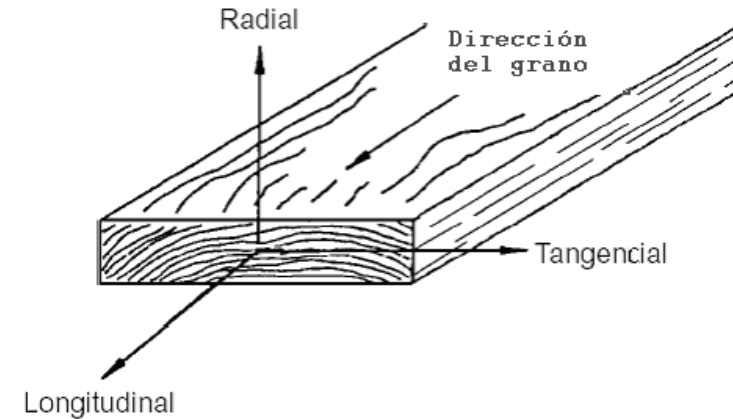
Propiedades FÍSICAS

RETRACCION E HINCHAZON

La variación del contenido de humedad produce en la madera una variación de sus dimensiones. Cuando aumenta dicho contenido se hincha, mientras que cuando disminuye se contrae o merma. Estos movimientos sólo tienen lugar cuando su contenido de humedad se encuentra por debajo del punto de saturación de las fibras (aproximadamente cuando tienen una humedad del 30%), a partir del 30% sólo se produce un aumento de peso y su volumen permanece prácticamente constante.

Debido a su anisotropía, las variaciones dimensionales no serán las mismas en las direcciones axial, radial y tangencial. Estas contracciones o mermas modifican también como es natural su volumen. Para evaluarlas se han definido los coeficientes de contracción: contracción volumétrica total, contracción tangencial y contracción radial.

La diferencia entre la contracción radial y la tangencial es la causa por la que se deforman las maderas durante el proceso de secado



Propiedades FÍSICAS

DENSIDAD

Convencionalmente la densidad aparente de la madera se toma con humedad menor del 30%

Se clasifican en:

- **Muy pesadas:** Densidad aparente mayor a 1Kg/dm^3
- **Pesadas:** está comprendida entre 0.8 y 1Kg/dm^3
- **Medianamente pesadas:** está comprendida entre 0.5 y 0.8Kg/dm^3
- **Ligeras:** Si es menor de 0.5Kg/dm^3

DUREZA

Se define como la resistencia que opone la madera a la penetración de cuerpos extraños como ciertas herramientas, clavos, tornillos, etc. La dureza está relacionada con la densidad y tiene una marcada importancia en su relación con la dificultad de su trabajo ya sea realizado manual o mecánicamente. Las maderas se clasifican como: blandas, semiduras y duras.

La dureza de la madera depende principalmente de la naturaleza del árbol que la produce y está directamente relacionada además con:

- El modo de crecimiento del árbol; para una misma madera el crecimiento más lento produce madera más dura.
- Con el clima de crecimiento; en climas cálidos se obtienen maderas más duras para la misma especie.
- Con la zona de tronco; la parte central y más antigua del duramen es más dura que las exteriores.
- El grado de humedad; la humedad alta reduce la dureza.

Propiedades FÍSICAS

PROPIEDADES TERMICA

Las dilataciones y contracciones, originadas en las maderas por efecto de cambios en la temperatura son pequeñas y pueden en general ser despreciadas en la mayor parte de los trabajos corrientes (del orden de 3 a 6 $\times 10^{-6}$ en la dirección paralela y de 30 a 70 $\times 10^{-6}$ en la perpendicular). Solo en casos especiales como en las reglas y patrones dimensionales se utilizan maderas especiales con grado de dilatación casi cero

Así mismo la madera es un mal conductor del calor debido a la escasez de electrones libres., por ejemplo el coeficiente de conductividad calorífica de la coníferas (pino y abetos) en la dirección perpendicular varía aproximadamente de 0,09 a 0,12 kcal / mh $^{\circ}$ C.

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA

La madera seca es un buen aislante eléctrico, su carácter aislante disminuye con el aumento de humedad. Esta capacidad aislante en general es menor para las maderas más duras.

DURABILIDAD

Es la resistencia de la madera a la acción del tiempo.



Propiedades FÍSICAS

PROPIEDADES ACUSTICAS

La madera proporciona un medio elástico adecuado a las ondas sonoras, por lo que se emplea ampliamente en la fabricación de instrumentos musicales y en la construcción de salas de conciertos, teatros, etc. Las características de la madera que más influyen sobre esta propiedad son el peso específico aparente, es decir, la humedad, el tipo de grano y la ausencia de defectos

Se pueden utilizar para:

Absorción de sonidos

Las placas acústicas porosas fabricadas con fibras de madera pueden absorber más del 90% del sonido y reflejar el resto

Transmisión de sonidos

Los paneles de madera maciza o los tableros derivados a la madera adheridos a superficies rígidas son pobres absorbentes del sonido (absorben entre el 5 - 10% y reflejan más del 90%)



Propiedades MECANICAS

Debido a la anisotropía de su estructura, a la hora de definir sus propiedades mecánicas se consideran la dirección perpendicular y la dirección paralela a la fibra. En este hecho radica la principal diferencia de comportamiento frente a otros materiales utilizados estructuralmente, como el acero y el hormigón. Las resistencias y módulos de elasticidad en la dirección paralela a la fibra son mucho más elevados que en la dirección perpendicular.

Su comportamiento, como en el caso del acero, es bueno ante situaciones que originen compresión, tracción, flexión o corte. Es un material cuya performance estructural compite en cierta medida con el acero, y deja muy atrás los valores del hormigón.

RESISTENCIA A LA COMPRESION

El contenido de humedad no influye en la resistencia a la compresión cuando asciende desde el 30%, no obstante, esta resistencia aumenta a medida que la humedad desciende de este valor de humedad.

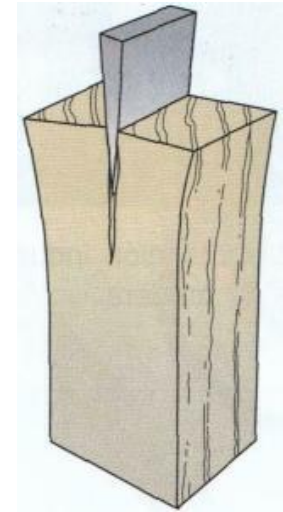
RESISTENCIA A LA TRACCION

Cuanta mas humedad disminuye la resistencia

Propiedades MECANICAS

HENDIBILIDAD

Es la facilidad para el rajado, y representa la tendencia de la madera a romperse en el sentido longitudinal cuando se introduce en ella una cuña. Depende principalmente de la naturaleza de la madera y de su humedad, en general las maderas húmedas tienen menos hendibilidad que las secas. Es común pero no generalizado, que las maderas duras sean más hendibles que las blandas.



FLEXIBILIDAD

Si el esfuerzo se aplica perpendicular a las fibras la resistencia será máxima, mientras que si es paralelo a ellas será mínima. No obstante, defectos estructurales en la madera pueden hacer perder resistencia, al igual que una disminución de humedad y la antigüedad de la madera, es decir, las maderas húmedas son más flexibles que las secas, y las maderas jóvenes lo son más que las viejas.



Propiedades MECANICAS

EN RESUMEN...

- La madera posee una muy elevada resistencia a la flexión, sobre todo si se asocia a su peso. **La relación resistencia / peso es 1,3 veces superior a la del acero y 10 veces la del hormigón.**
- Buena capacidad de resistencia a la tracción y a la compresión paralelas a la fibra.
- Escasa resistencia al corte. Esta limitación se presenta también en el hormigón pero no en el acero.
- Muy escasas resistencias a la compresión y a la tracción perpendicular a la fibra. Sobre todo en tracción, lo que supone una característica muy particular frente a los otros materiales.
- Bajo módulo de elasticidad, mitad que el del hormigón y veinte veces menor que el del acero. Los valores alcanzados por el módulo de elasticidad inciden sustancialmente sobre la deformación de los elementos resistentes y sus posibilidades de pandeo. Este valor neutraliza parte de la buena resistencia a la compresión paralela a la cual se ha hecho referencia anteriormente.

Propiedades TECNOLÓGICAS

Estas propiedades recogen información sobre los comportamientos o aptitudes de la madera relativas a aspectos tecnológicos de sus procesos de transformación. Esta información es específica para cada especie.

Los procesos más habituales a los que se somete la madera son los siguientes:

- **Secado:** posibilidad de eliminar el % humedad
- **Aserrado:** aptitud para el despiece, tronzado
- **Chapa por desenrollo y corte a la plana:** aptitud para obtener chapas de madera y necesidad de realizar tratamientos de cocido o vaporizado.
- **Mecanizado:** aptitud para el desbaste mediante determinadas herramientas (torno, fresas)
- **Encolado:** posibilidad de uniones mediante pegamentos
- **Clavado y atornillado:** facilidad o necesidad de realizar taladros previos
- **Acabado:** productos decorativos, como pinturas, barnices, tintes, lacas, etc. Facilidad o necesidad de preparar previamente las superficies (lijado, pulido)

Proceso de obtención

TALA - PODA - TRANSPORTE - DESCORTEZADO
TRONZADO - SECADO - CEPILLADO

TRONZADO

Los troncos obtenidos de la tala se cortan en trozos según la longitud deseada con sierras circulares. Después los trozos son cortados en tablas, tablones o listones de determinadas medidas



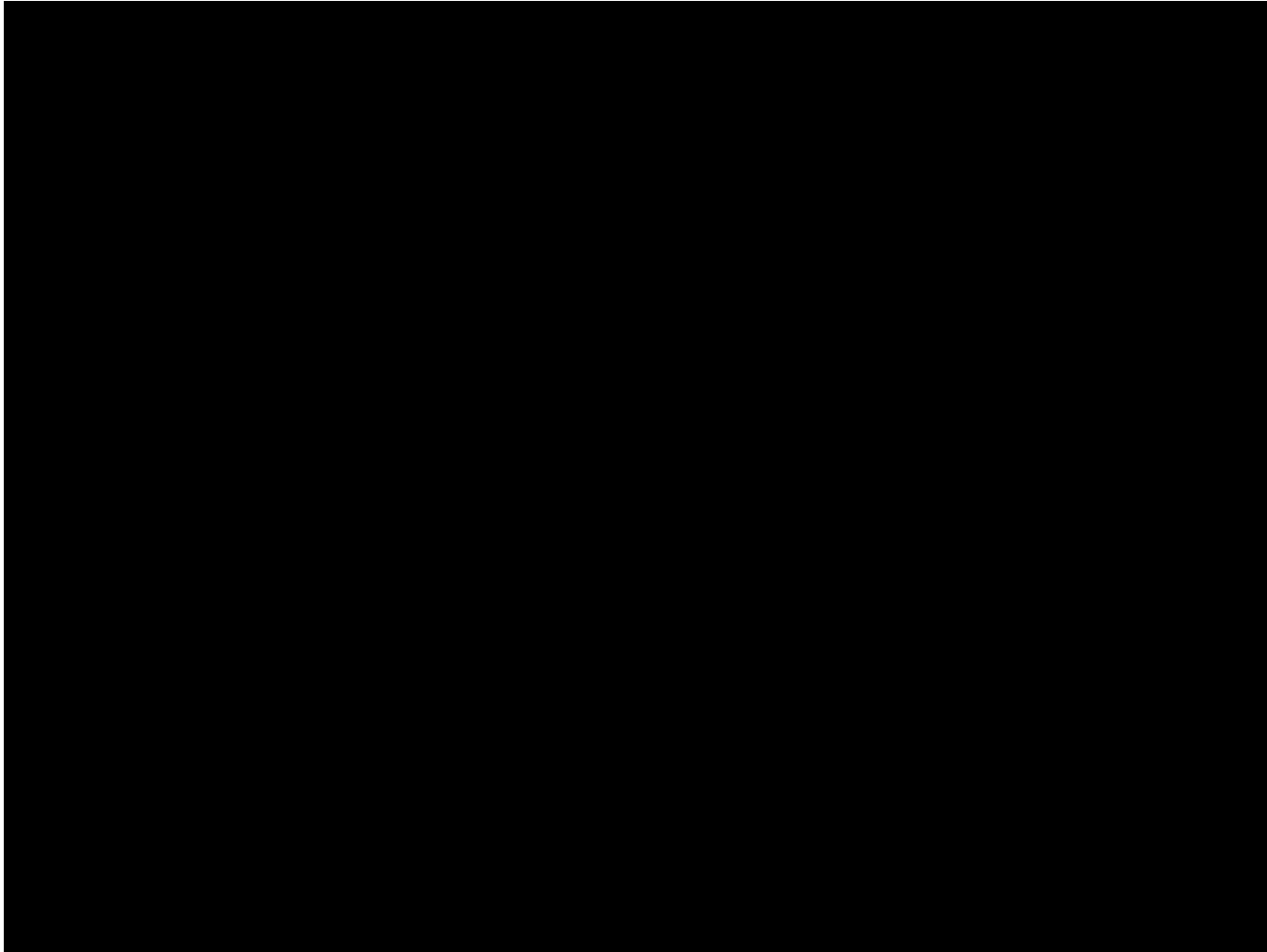
Proceso de obtención

TALA - PODA - TRANSPORTE - DESCORTEZADO



Proceso de obtención

PLANTADOR DE ARBOLES



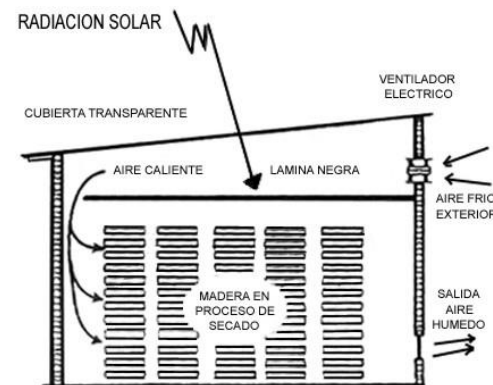
Proceso de obtención

SECADO

Por secado de la madera, se entiende “la práctica y técnica desarrollada para eliminar agua de la madera, sin que ésta se perjudique, hasta un punto tal, en que la misma se encuentre en equilibrio higroscópico con el medio ambiente en el cual será utilizada”

El secado de la madera puede efectuarse por dos medios:

- Por pérdida natural de la humedad, mediante la evaporación natural del agua, merced a la temperatura, humedad y circulación del aire del ambiente: **secado natural o estacionamiento**.
- Por la eliminación del agua de la madera, mediante el empleo de temperaturas, humedad y ventilación, diferentes a las naturales, obtenidas mediante aparatos e instalaciones especiales: **secado artificial (en cámaras)**



Proceso de obtención

Ventajas del secado

- Disminuye el peligro de la aparición de grietas y rajaduras.
- Impide el ataque de ciertos insectos xilófagos.
- Disminuye el ataque de hongos.
- Disminuye el peso de las maderas.
- Aumenta los valores de resistencia mecánica.
- Facilita muchos procesos en la industrialización de la madera.
- Favorece la aplicación de colas, pinturas, lustres, etc.

Desventajas

- Mayor fragilidad.
- Ataque de otros tipos de xilófagos.
- Mayor inflamabilidad.

La importancia del secado se deduce de las ventajas que proporciona y que se manifiestan en el plano económico (menores fletes, posibilidad de almacenamiento, menor riesgo de pérdidas por ataque de hongos e insectos y disminución o eliminación de rajaduras)

Proceso de obtención

CEPILLADO

Proceso por el cual se eliminan las irregularidades y se da a la madera un buen acabado y las medidas adecuadas. Se puede realizar de forma manual o automática.



Proceso de obtención



Productos obtenidos



Fabricación de molduras



Defectos

Se llaman defectos, los cambios del aspecto exterior de la madera, las alteraciones en la integridad de los tejidos y membranas celulares, en la irregularidad de su estructura y los deterioros de la madera que reducen su calidad y limitan las posibilidades de su empleo. Los defectos de la madera de procedencia mecánica que surgen en ella durante la tala, el transporte, la clasificación y el maquinado, se llaman defectos por daño.

NUDOS

Los nudos son las bases de las ramas encerradas entre la madera del tronco. La madera de los nudos se destaca por su color más oscuro y tiene un sistema independiente de capas anales. **Estos nudos hacen difícil el trabajo de la madera, y son sueltos, puede desprenderse dejando huecos**

Según la disposición mutua los nudos se clasifican en Dispersos, Agrupados y Ramificados

FENDAS

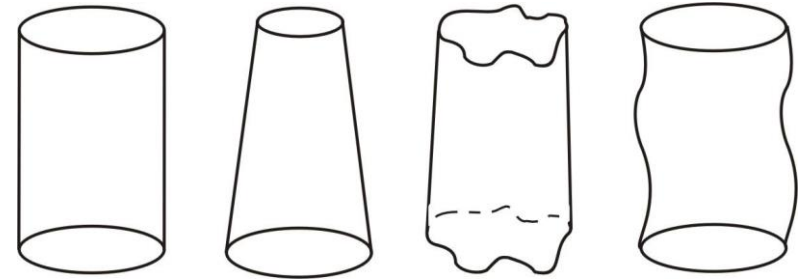
Las fendas representan rupturas de la madera a lo largo de las fibras.



Defectos

DEFECTOS EN LA FORMA DEL TRONCO

Son defectos de la forma del tronco que generan mucho desperdicio al momento de ser aserradas o desenrolladas



CORAZON DESCENTRADO

Defecto que se encuentra en los árboles que crecieron en acusadas pendientes, en un terraplén o en límites de bosques con fuertes vientos.



CORAZON DESCENTRADO

Se produce en aquellos troncos que se sueldan entre sí, o al nivel de las horcaduras.

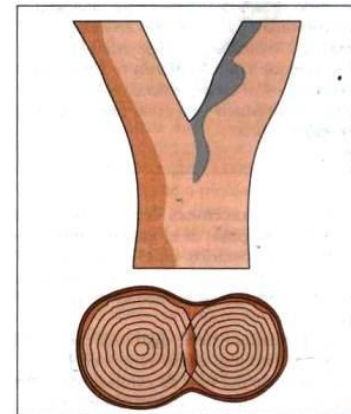


Fig. 13. Defecto producido por la separación del tronco.

Defectos

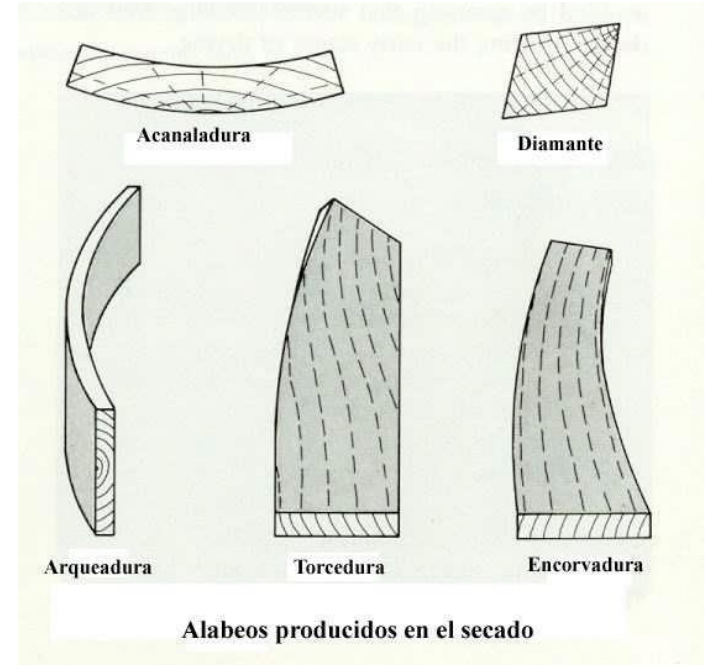
DEFORMACIONES DE LA MADERA

Entre la deformación de la madera figura el alabeo que representa un encorvamiento de la madera aserrada durante su labra, secamiento o almacenamiento. El alabeo altera la forma de la madera aserrada, dificulta su uso según la destinación, el maquinado y el corte a medida.

ENFERMEDADES DE LA MADERA

La madera es destruida por varios agentes, contra cuya acción es necesario luchar.

La descomposición de los elementos químicos que entran a formar parte de la savia, por la acción de los hongos



Clasificación

Según su naturaleza... **NATURALES**

DURAS aquellas que proceden de árboles de un crecimiento lento, por lo que pesan más y soportan mejor las inclemencias del tiempo que las blandas. Estas maderas proceden de árboles que tardan décadas, e incluso siglos, en alcanzar el grado de madurez suficiente para ser cortadas y poder ser empleadas en la elaboración de muebles o vigas de los caseríos o viviendas unifamiliares. Son mucho más caras que las blandas, debido a que su lento crecimiento provoca su escasez, pero son de mucha mayor calidad. También son muy empleadas para realizar tallas de madera.

Ejemplos: **Haya, roble, nogal, ébano, cerezo, castaño, fresno, olivo**

BLANDAS la gran ventaja que tienen respecto a las maderas duras, es que tienen un periodo de crecimiento mucho más corto que provoca que su precio sea mucho menor. Este tipo de madera no tiene una vida tan larga como las duras. Dar forma a las maderas blandas es mucho más sencillo, aunque tiene la desventaja de producir mayor cantidad de astillas, por lo que el acabado es mucho peor. Además, la carencia de veteado de esta madera le resta atractivo, por lo que casi siempre es necesario pintarla, barnizarla o teñirla.

Ejemplos: **Pino, abeto, balsa, chopo, abedul, ciprés**

Ej. El abeto -que también es un pino- presenta mayor cantidad de nudos, por lo que se usa para productos menos finos y más rústicos como cajones, zócalos o techos, donde no importa que al final queden pequeñas curvaturas. Igual función tiene el pino Paraná de la región argentina.



Clasificación

Maderas en la República Argentina por región

Nombre	Región donde se encuentra
Cedro salteño, Lapacho rosado, Lapacho amarillo, Roble criollo, Quina, Nogal, Urundel, Timbó colorado, Viraró, Cebil colorado, Cebil moro, Guayaibi blanco, Palo amarillo, Palo blanco, Tipa blanca, Palo barroso, Guayacan	Selva Tucumano Oranense (Salta Jujuy Tucumán)
Guatambú blanco, Incienso, Rabo amarillo, Cedro misionero, Grapia, Anchico colorado, Peteribi, Mora amarilla Timbó, Guaica, Lapacho negro, Maria preta, Persiguero bravo, Loro blanco, Cancharana, Guayubira, Sota caballo, Sabuguero, Laurel amarillo, Laurel negro, Carne de vaca, Ibirá pitai.	Selva Misionera (Misiones)
Quebracho colorado, Guayacán, espina corona, Guayaibi Blanco, Algarrobo negro, Lapacho negro, Ibirá pitai, Guaraniná, Tatané, Itin, Zapallo caspi, Mora amarilla, Algarrobo blanco.	Bosque chaqueño zona oriental húmeda (este Chaco y Formosa)
Quebracho santiagueño, Quebracho blanco, Itin, Mistol, Guaranina, Guayacan, Palo Santo, Algarrobo blanco	Bosque chaqueño zona occidental seca (oeste Chaco y Formosa)
Lenga, Cipres de la cordillera, Cohiue, Radal, Guindo.	Bosque Andino Patagónico (Neuquén Río Negro, Chubut Tierra del Fuego)
Calden, Algarrobo, Chañar.	Parque Puntano Pampeano (San Luis, La Pampa, sur de Buenos Aires)

Clasificación

ARTIFICIALES

Son derivados de la madera elaborados a partir de láminas o virutas de madera tratadas convenientemente.

AGLOMERADO

Están fabricados con madera triturada o virutas de madera unida por medio de un aglomerante sintético. Presentan una superficie bastante lisa, que admite todo tipo de revestimiento (lacados, barnizados, pintado, chapado en madera, plastificado.)

Se fabrican en espesores de 4; 6; 8; 10; 12; 15; 18; 25 y 28mm
en formatos de 124cm x 260cm; 154cm x 275cm y 183cm x 282cm



CONTRACHAPADO

Se fabrica mediante la unión encolada y prensada de varias láminas finas de madera, colocándolas con sus fibras perpendiculares entre sí para obtener mayor resistencia en todas las direcciones

Se fabrican en espesores de 4; 5,4; 6; 8; 9; 12; 15; 18; 22; 25; 28 y 30mm
en formatos de 160cm x 250cm; 122cm x 244cm y 160cm x 220cm



Clasificación

ARTIFICIALES

Son derivados de la madera elaborados a partir de láminas o virutas de madera tratadas convenientemente.

TABLEROS DE FIBRA

También conocido como MDF (tablero de fibra de densidad media) o fibrofacil. Se obtienen uniendo partículas o fibras de madera con una resina sintética y luego prensando.

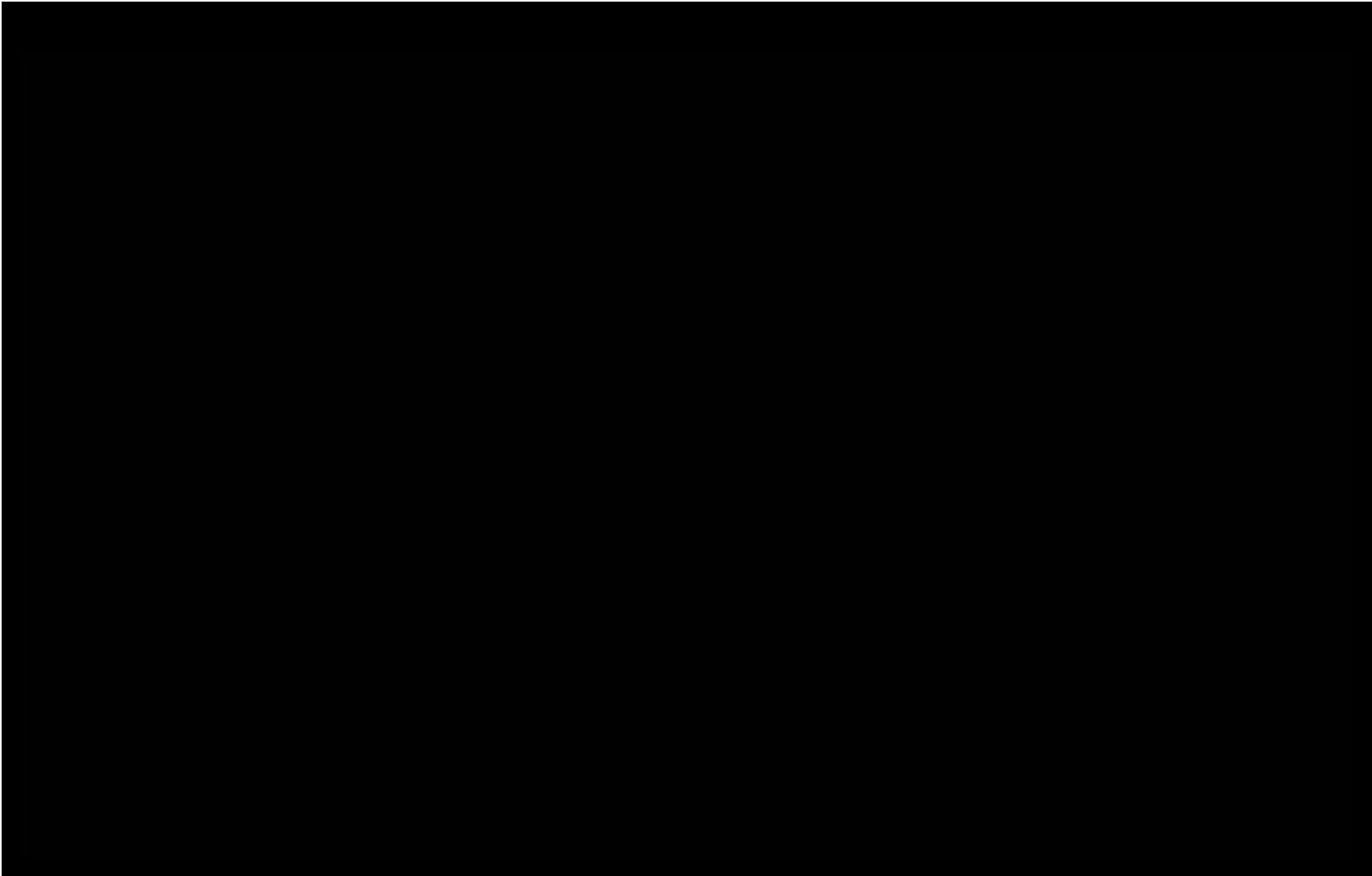
Se fabrican en espesores de 3,7; 3; 5,5; 9; 12; 15; 18; 25 y 30mm en formatos de 183cm x 260cm; 183cm x 275cm y 183cm x 382cm

LAMINADOS

Están formados por una base de tablero artificial al que se le ha pegado una lámina muy fina de madera o plástico con un vetado o acabado atractivo



Clasificación



Clasificación

VENTAJAS DE LAS MADERAS ARTIFICIALES

- **Son más baratas** que las maderas naturales, ya que para su fabricación pueden utilizarse desechos de otras maderas o partes del árbol que no podrían ser utilizadas (laterales de los troncos) para obtener maderas naturales.
- Podemos obtener **tableros de cualquier dimensión**, al contrario de lo que ocurre con la madera natural, ya que en este caso el tablero dependerá de las dimensiones (grosor) del árbol.
- **Los parásitos atacan menos** a las maderas artificiales que a las maderas naturales.
- **Contribuyen al medioambiente** ya que ayudan a reciclar los desechos de las maderas naturales, por lo que con su utilización conseguimos talar menos árboles.
- Aunque **son menos bonitas** que las maderas naturales por la ausencia de las vetas, pueden ser recubiertas de láminas finas de otras maderas naturales (roble, haya, caoba), o con plásticos (la encimera de la cocina), con lo que gracias a ellos podremos tener muebles baratos y bonitos.
- Suelen ser mucho **más fáciles de trabajar** y moldear.
- **Se evitan los posibles defectos de la madera natural**, ya que no se deforman, pudren o carcomen.

Clasificación

APLICACIONES

Las maderas naturales se suelen utilizar para fabricar puertas y ventanas, muebles, instrumentos musicales y en ebanistería, debido a su mayor calidad y mejor apariencia. También el uso de tableros de madera natural está mayormente orientado a la construcción (encofrados, etc.)

En cuanto a las maderas artificiales diferenciaremos su uso según se trate de tableros de aglomerado, tableros de contrachapado o tableros de fibras.

Los tableros de aglomerado se suelen utilizar entre otras cosas en revestimientos de techos y tabiques y en paneles aislantes en construcciones prefabricadas. También es muy utilizado como sustituto de los tableros de madera maciza en el mobiliario (armarios, cajones, mesas y muebles de cocina entre otros).

Respecto a **los tableros de contrachapado** su uso está mayormente orientado a la industria, a la construcción, a la fabricación de muebles, revestimientos, puertas, etc. Además, los recubiertos con una lámina de chapa natural o prefabricada son una base perfecta para los trabajos de carpintería.

Para finalizar, dentro del grupo de **los tableros de fibras**, el **MDF** es el más utilizado y se suele utilizar con la misma finalidad que el aglomerado empleándose como sustituto de la madera maciza, mientras que las aplicaciones más habituales de los tableros fenólicos son en fachadas ventiladas, mobiliario urbano (juegos infantiles en parques, mobiliario de jardín), cabinas de baño, taquillas y mobiliario de oficina

Clasificación



2

GRACIAS!

Tecno2.Paglianiti@gmail.com

catedrapaglianiti.blogspot.com