

C.P. Talla de elementos decorativos en madera.
ARTA0111

Nivel cualif.: 2

Módulo formativo 2 MF1699_2

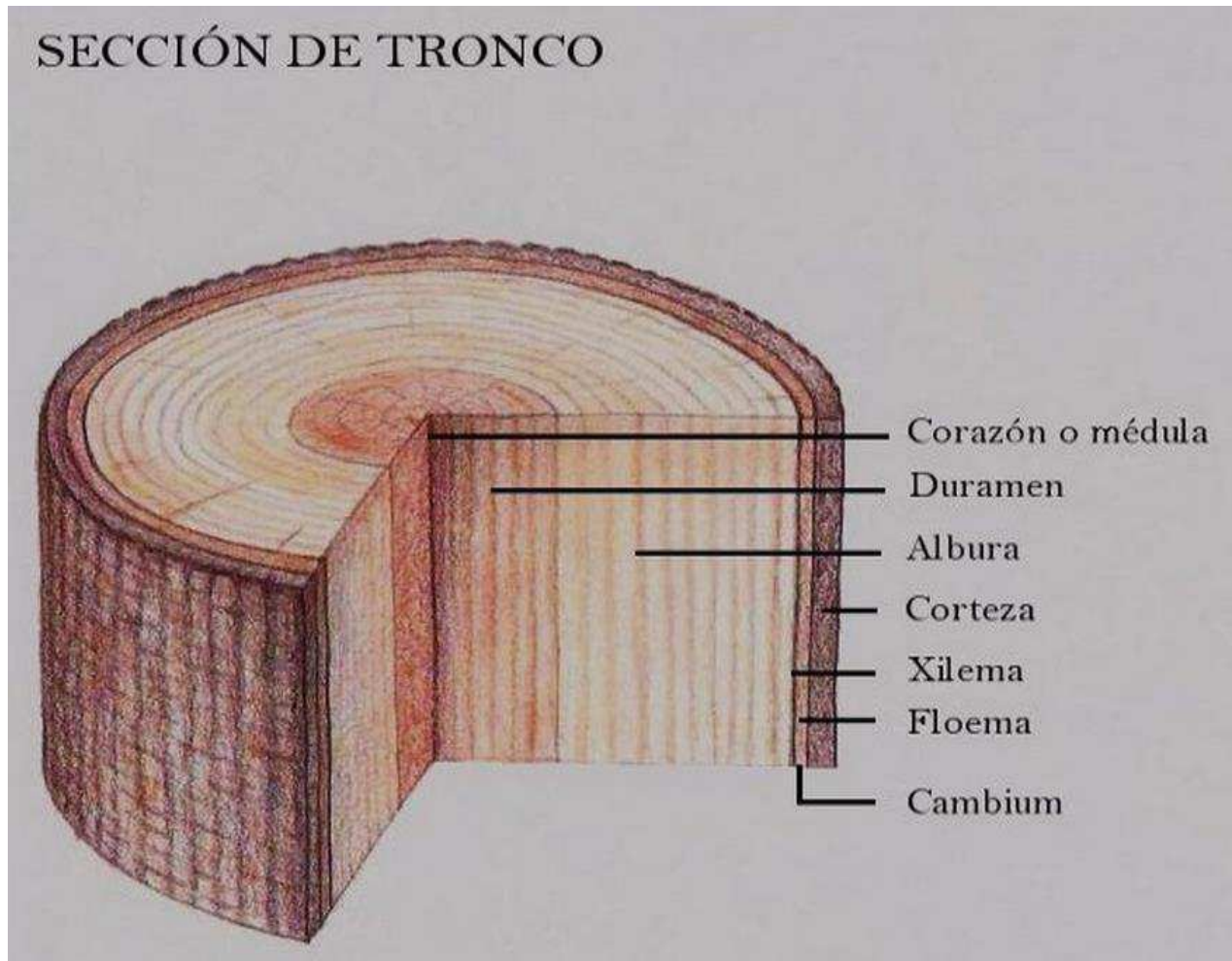
SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DE MADERAS Y HERRAMIENTAS
PARA LA REALIZACIÓN DE UNA TALLA DE ELEMENTOS ESCULTÓRICOS Y
DECORATIVOS EN FUNCIÓN DE UN PROYECTO PREDEFINIDO.

Docente: Pere
Fuster Orfila

Maderas aptas para talla. Características y propiedades esenciales.

Morfología de la madera. Estructura macroscópica.

Si se realiza un corte al fuste (tronco) del árbol, se observarán las siguientes partes:



Corteza: es la parte más externa, formada por materia muerta, de aspecto rugoso.

Floema (o líber): capa delgada de apariencia similar a la corteza, más blanda, cuya función es la de conducción de la savia elaborada

Cambium: capa casi inapreciable, formada por células con funciones reproductoras que producen el xilema hacia adentro y el floema hacia afuera.

Xilema (madera): es la capa más interna y gruesa del árbol, cuyas funciones son las de sostén de la planta, y la conducción de savia sin elaborar.

Xilema, características. Elementos anatómicos

Anillos de crecimiento: las especies de madera que se desarrollan en hábitats donde existen períodos meteorológicos diferentes, producen elementos anatómicos distintos, en tanto duran dichos períodos, manifestándose exteriormente por la alternancia de madera más clara y más oscura.

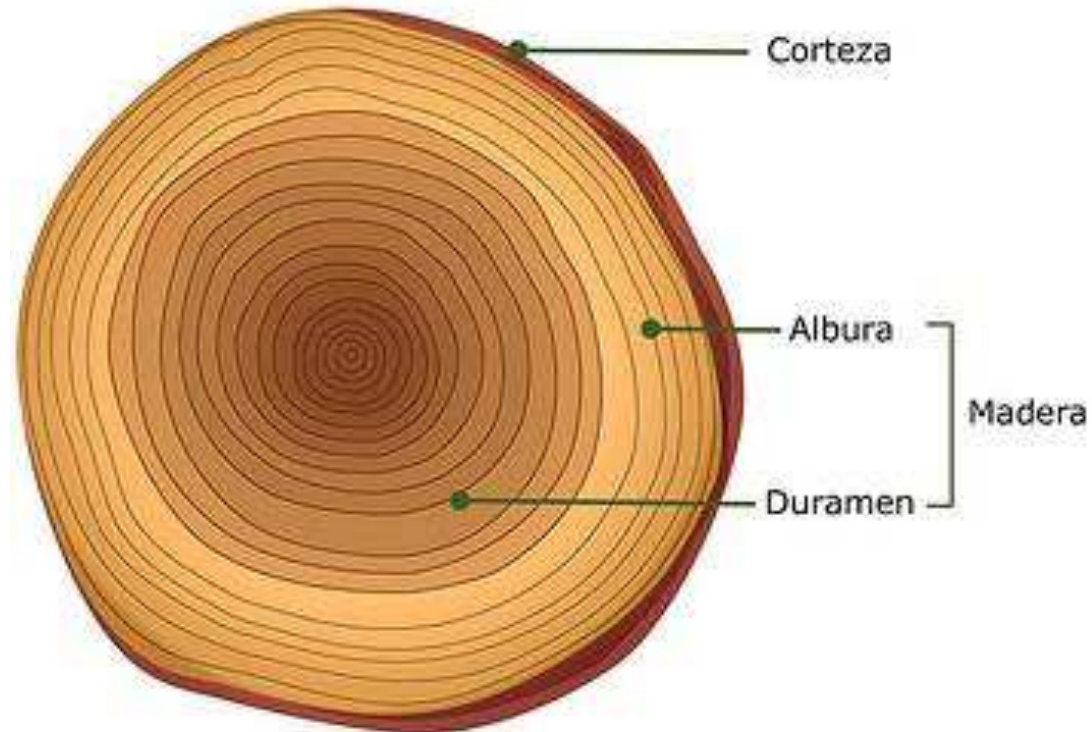
En España y en general en los países de nuestro entorno, la madera producida en primavera está formada por células más grandes que las formadas en verano-otoño, apreciándose la primera mucho más clara que la última, haciéndose patente los anillos de crecimiento anuales.



A raíz de este crecimiento por año, el tronco irá aumentando de volumen, y con el paso del tiempo por tanto, la madera será más antigua a medida que nos acerquemos al corazón, siendo más joven la que esté yendo hacia el exterior.

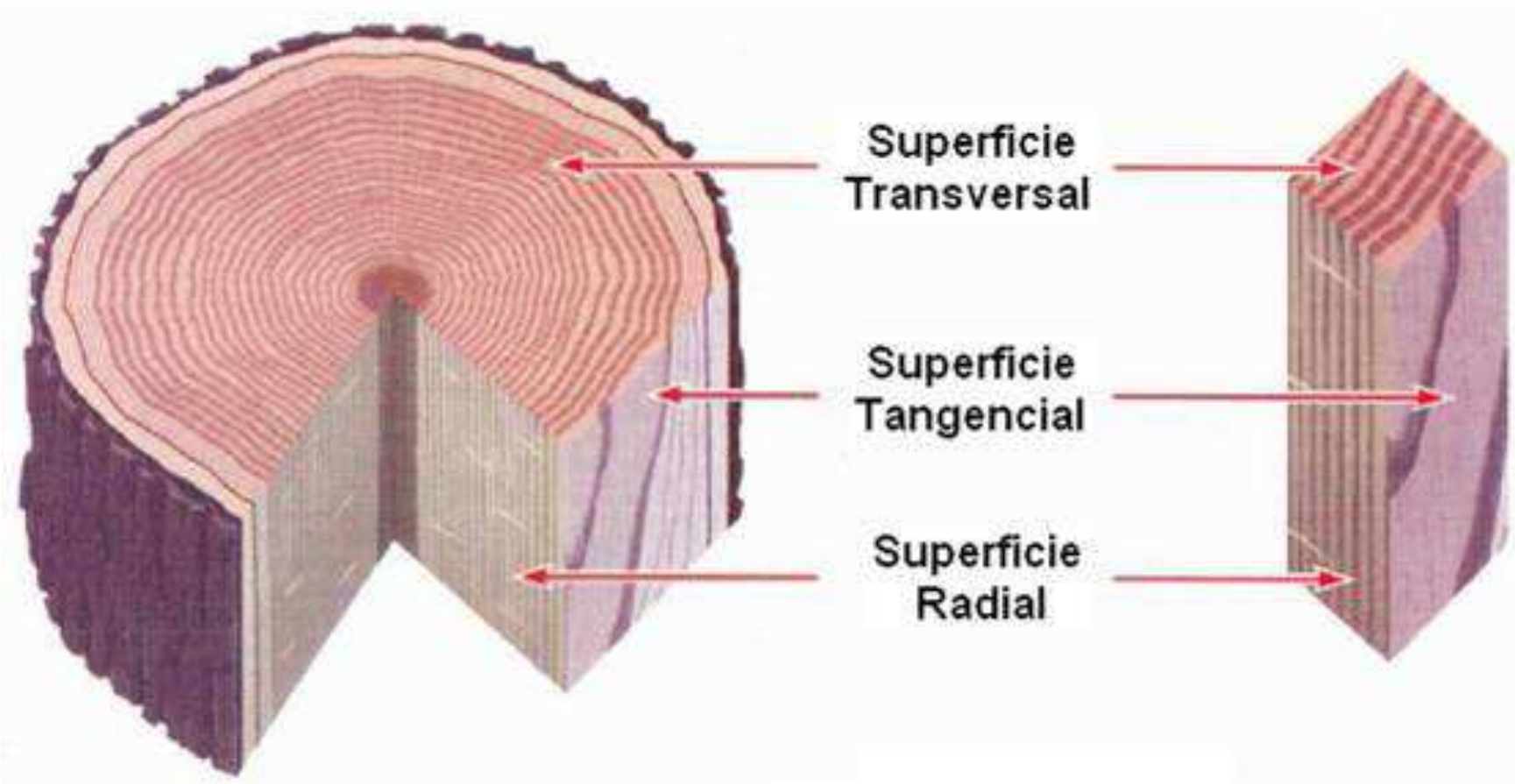
Esto generará fundamentalmente dos tipos de madera, la vieja o antigua, llamada **duramen**, y la joven, llamada **albura**

La madera del duramen, que es la de mayor consistencia, es la de mejor calidad, es decir, la más apta para ser trabajada. Por desgracia, muchas veces se tala el árbol demasiado pronto, debido a la demanda de mercado, usándose generalmente la madera de albura.

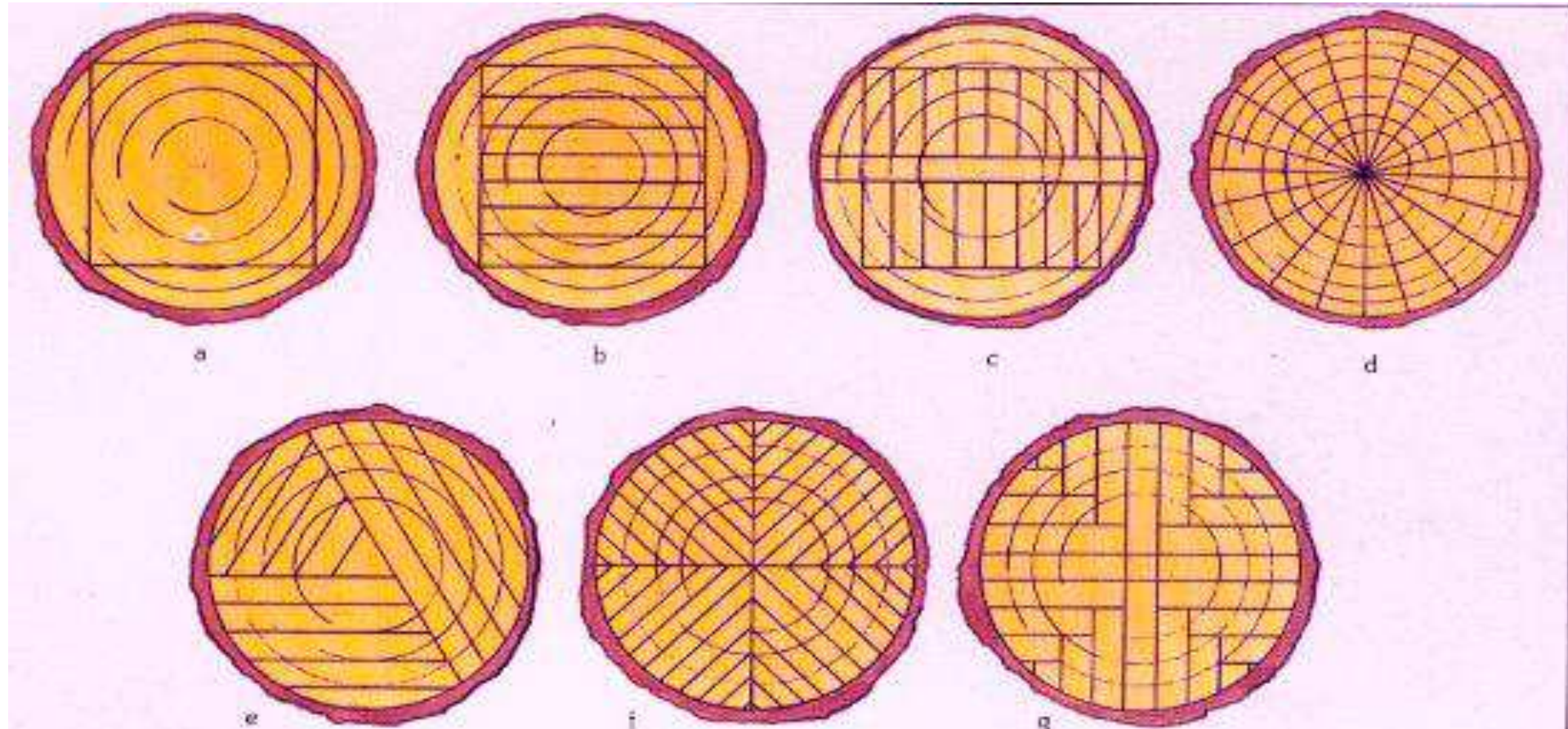


Apariencia de la madera según el corte

Depende del despiece o corte del tronco del árbol, la madera presentará diferentes aspectos



Tipos de despiece de los troncos



- a. pieza enteriza
- b. hilos paralelos
- c. cortes paralelos
- d. cortes radiales

- e. método cantibay
- f. holandés
- g. hilos encontrados

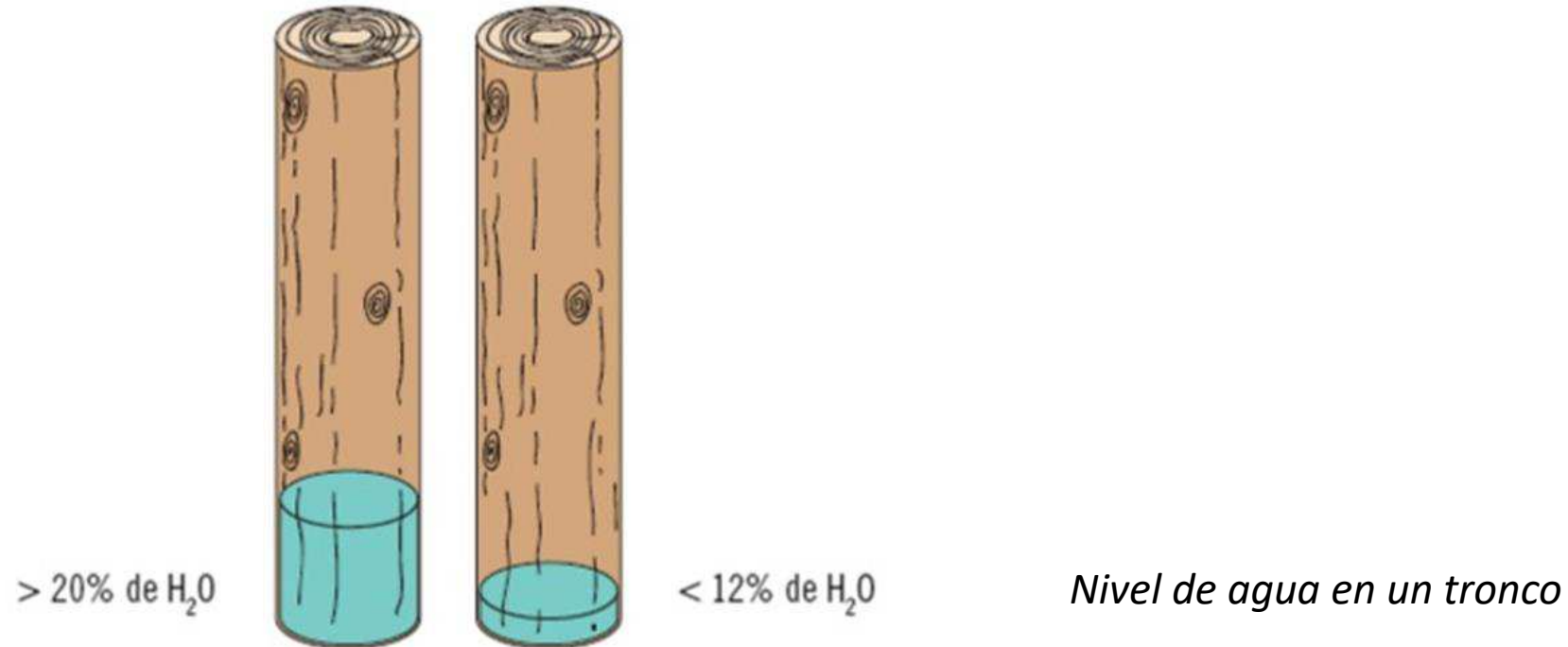
Curación de la madera. Secado.

Curar la madera recién talada o verde implica extraerle el agua y gran parte de la humedad de las paredes celulares, para estabilizarla. Este proceso transforma las propiedades de la madera, aumentando su densidad, rigidez y resistencia evitando también defectos como las torceduras, grietas, contracciones, etc.

La madera recién talada tiene paredes celulares saturadas y cavidades celulares con agua libre. A medida que la madera se seca, el agua libre se evapora de las cavidades, pero la humedad se queda entre las paredes celulares. Éste es el punto de saturación de la fibra, cuando la madera alcanza aproximadamente un grado de humedad del 30% del peso total (aunque depende de la especie).

En el momento en que las paredes celulares pierdan humedad, empieza la contracción. Cuando el grado de humedad está equilibrado con el del ambiente, lo que se denomina un grado de humedad equilibrado (GHE), la madera deja de perder agua. El secado se debe realizar adecuadamente, para evitar distorsiones y garantizar un GHE idóneo que prevenga la expansión o la contracción de la madera.

Ejemplo de variación en el porcentaje de humedad y su diferencia entre una madera verde y otra seca

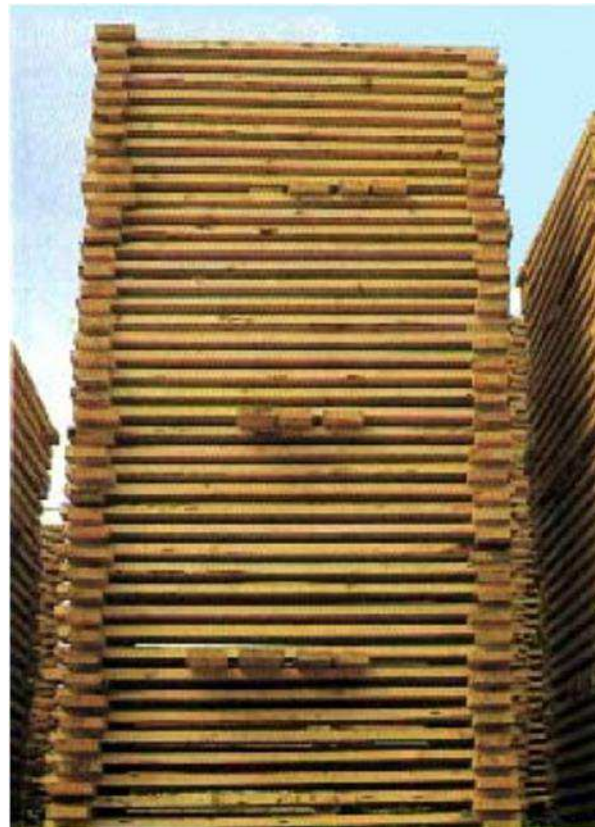


El secado al natural es el método tradicional y consiste en almacenar pilas de madera en cobertizos ventilados o al aire libre, y dejar que la madera se seque gracias a las corrientes de aire. Las tablas se apilan uniformemente sobre listones separadores cuadrados de unos 25 mm. situados a intervalos de 450 mm. aprox. La madera dura de 25 mm. de grosor requiere aproximadamente un año para secarse, mientras que la blanda tarda la mitad.

Otra aproximación de la duración del secado es la del castaño, madera semidura que tarda un año en secar por cada centímetro de grosor, al aire libre y en un clima de bastante humedad como es el asturiano. El secado al natural reduce la humedad a un 14 ó 16%, dependiendo del grado ambiental. Para usarla en interiores, la madera debe secarse después en hornos o nuevamente en pilas, en el lugar donde se utilizará.

El lugar de secado debe tener una buena corriente de aire y estar protegido de vientos o rayos de sol intensos y fuertes lluvias (es más importante proteger la madera del sol que de la lluvia).

El pilón se forma sobre un suelo despejado, de cemento u hormigón, libre de crecimiento orgánico. Se pueden emplear soportes de construcción para mantener una plataforma de base elaborada con madera maciza. A continuación se colocarán barras transversales espaciadas de la misma forma que los separadores; las tablas se colocan en capas regulares, y cada separador se pone en línea recta con el de debajo, lo que evita que las tablas se distorsionen o curven. Se pondrán pesos encima para aguantar un tablero contrachapado impermeable o algo similar, inclinándolo para facilitar el drenaje. También se debe aplicar una pintura selladora en los extremos de las tablas para evitar que se astillen debido a un secado demasiado rápido.



Secado artificial al horno

Es la técnica más frecuente hoy en día. La madera que se va a usar en interiores requiere un grado de humedad del 8 al 10%, o incluso más bajo. La ventaja particular del secado al horno es que sólo tarda días o semanas en reducir la humedad de la madera, por debajo del grado obtenido con el secado al natural. Sin embargo, algunos profesionales, todavía prefieren trabajar con madera secada al natural. a razón fundamental es el secado irregular del volumen, obteniendo tablas con excesivo secado en la superficie, pero mayor humedad en el interior, lo que hará que la tabla al equilibrar su nivel de humedad sufra tensiones que la deformen.

El secado al horno puede cambiar el color de algunas maderas como la de haya, por ejemplo, que adopta un color rosado. Se llama entonces haya vaporizada. Los pilones preparados se montan en cargadores y se transportan al horno. Una mezcla minuciosamente controlada de aire caliente y vapor se bombea en la madera apilada, y la humedad disminuye hasta alcanzar el grado especificado. La madera secada al horno no suele adquirir el mismo grado de humedad que la secada al natural, por lo que tiende a absorber humedad una vez fuera del horno. Por esta razón, después de sacar la madera del horno, se guarda en el lugar donde se va a utilizar.



Secado al horno

CH: contenido de humedad

ETAPAS DEL PROCESO DE SECADO

Tradicionalmente, en el proceso de secado de madera aserrada en hornos convencionales,

existen etapas que son comunes a todas las especies maderables.

Etapas del proceso de secado de madera y sus objetivos

Etapas de calentamiento

1. Alcanzar las condiciones de temperatura y humedad relativa (HR) del aire dentro de la cámara.
2. Homogenizar la temperatura de toda la carga de madera, así como también se busca homogenizar el contenido de humedad (CH) inicial de la carga.

Etapas de secado

1. Alcanzar CH final establecido en el menor tiempo posible.
2. Obtener CH final homogéneo en toda la carga y menor cantidad de defectos.

Etapas de postsecado

Tratamientos en post-secado:

1. **Igualación:** el objetivo es homogenizar el CH de todas las tablas que componen la carga. Este tratamiento se inicia cuando la tabla más seca tiene 2% de CH menos que el CH final deseado y termina cuando la tabla más húmeda alcanza el CH final deseado. El CHE deberá ser igual al CH de la tabla más seca.
2. **Acondicionamiento:** tiene doble objetivo, reducir o eliminar las tensiones de secado entre la superficie y el interior de la pieza y homogenizar el CH en el espesor de la pieza.
3. **Enfriamiento:** una vez finalizado el secado y realizados los tratamientos anteriores, es conveniente enfriar la madera dentro de la cámara para evitar el riesgo del reestablecimiento de las tensiones de secado.

Selección de la madera.

La selección de la madera para un determinado proyecto se basa generalmente en el aspecto del material, en sus propiedades físicas y en su manejo. Después de haber escogido una especie, se seleccionan las tablas según su calidad y condición, procurando que todas provengan del mismo árbol. Finalmente se evalúan las tablas durante su proceso de producción, para determinar su potencial. Los proveedores suelen tener siempre disponible la madera blanda más común para los trabajos de carpintería y ebanistería -el abeto y el pino-. Generalmente, ésta se vende como madera de "dimensión", el término comercial para denominar las secciones serradas o cepilladas de medidas estándar. Se suele encontrar con una o ambas caras cepilladas.

La mayoría de las maderas duras se venden en tablas de diferentes medidas, aunque algunas variedades pueden comprarse en dimensión estándar. Siempre deberemos tener en cuenta el desperdicio en el ancho y en el grueso que hay en el proceso de mecanizado. El cepillado puede eliminar hasta unos 3 mm. en cada lado de la tabla, por lo que la anchura y el grosor reales son inferiores al tamaño nominal. En la longitud no hay desperdicio, a no ser que las cabezas estén rajadas. En ese caso, deberemos considerar inservible hasta el final de la grieta.

La madera blanda se clasifica según la regularidad de su veta y la cantidad de defectos que tenga, por ejemplo, los nudos. Para la mayoría de los proyectos, la mejor madera es la de superficie libre de defectos. El término madera "clara" denomina las tablas sin defectos ni nudos, y es bastante difícil de encontrar.


La madera dura se clasifica según la extensión de su superficie sin defectos; cuanto más grande sea, mayor categoría tendrá. Aunque existen compañías especializadas en la venta de madera por catálogo, yo recomiendo siempre escoger personalmente el material. Para comprobar si la veta y el color están oscurecidos por la suciedad, llevaremos un cepillo de contrafibra o un cuchillo para comprobarlo en una zona pequeña de la tabla. Es recomendable elaborar una lista de cortes donde se especifiquen la longitud, anchura y grosor finales de cada pieza del proyecto. También se puede incluir el tipo y la cantidad de material necesario. Esta lista permite ahorrar madera, facilita la compra y sirve de guía de cortes para las piezas necesarias.

En general, podemos clasificar la madera en dos categorías:

- las **blandas** o **coníferas**, como por ejemplo el pino, el abedul, el cedro o el tilo,
- y las **duras** o **frondosas**, como el roble, el nogal, la caoba o el cerezo.


Las maderas blandas se trabajan más fácilmente, pero tienen una menor durabilidad. También se astillan más, por lo que es un factor negativo a la hora de usarlas para la talla, aunque una herramienta bien afilada, minimiza considerablemente este problema.

A continuación se muestran las maderas más aptas para la talla

NOMBRE COMÚN**CARACTERÍSTICAS**


**ÁLAMO
AMERICANO**
(*Liriodendron tulipifera*)

Es la madera del tulipanero, en ocasiones denominado confusamente tilo americano en Inglaterra. Parece tener, o haber tenido, muchos nombres: tulipanero, álamo blanco, álamo de Virginia, álamo amarillo, sándalo amarillo, fustete y madera de canoa. Es una madera blanda, de grano cerrado y recto y posee una textura homogénea. Su color varía notablemente, desde el blanco verdoso claro al amarillo grisáceo; yo he visto algunas maderas que se han vuelto marrón oscuro.




MADERA DE BOJ
(*Buxus sempervirens*)

El árbol o arbusto de boj no alcanza un gran tamaño, de modo que esta madera sólo se encuentra en trozos pequeños. Es una madera dura y amarillenta y los expertos la escogen para trabajos elaborados, pero no resulta sencilla de tallar.







CASTAÑO
(*Castanea*)




Muy parecida a la madera de roble en apariencia pero sin sus rayos medulares. Menos dura que el roble, no es difícil tallarla. Es probable que presente cortes anulares (grietas que siguen la disposición de los anillos), de modo que debe comprobarlo antes de comprar la madera.

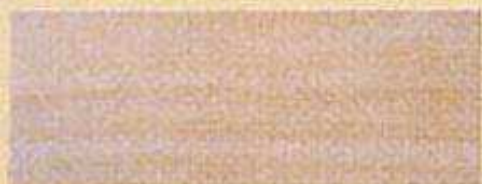


ÉBANO
(*Diospyros*)

Es una madera densa, oscura o negra, que se presenta en tamaños pequeños y es muy dura para la talla.

	NOMBRE COMÚN	CARACTERÍSTICAS
	ACEBO <i>(Ilex)</i>	<p>Es una madera blanca o blanco grisáceo de grano fino, buena para la talla, y conocida por su parecido con el marfil, material con el que suele combinarse en los trabajos.</p>
	ARCE BLANCO <i>(Acer)</i>	<p>De grano recto y textura fina, es conocida por su facilidad para ser tallada pero de escaso atractivo visual, de modo que habitualmente se presenta pintada. Se la utiliza a menudo en la fabricación de caballos de balancín.</p>
	PALO SANTO <i>(Guaiacum)</i>	<p>Es una madera densa y dura, de color marrón oscuro con estrías negras, aunque puede presentar un color marrón más claro con matices verdosos. Es difícil de tallar pero puede ser pulida.</p>
	LIMERO o TILO, conocido en Estados Unidos como TILO AMERICANO <i>(Tilia)</i>	<p>Una de las mejores maderas para ser tallada, con una textura homogénea y grano cerrado. Muy buena tanto para principiantes como para expertos, era la madera preferida de los maravillosos tallistas alemanes de los siglos xv y xvi, como Tilman Riemenschneider y Veit Stoss, y de Grinling Gibbons en Inglaterra. Su grano es apenas evidente y su color pálido original puede oscurecerse hasta un agradable marrón claro con un tinte rosado. Es especialmente apta para obras que contengan detalle y textura.</p>

	NOMBRE COMÚN	CARACTERÍSTICAS
	CAOBA <i>(Swietenia)</i>	<p>Este nombre abarca una variedad de maderas tropicales y se extiende a menudo a maderas similares a la caoba. Los colores tienden a ser marrón rojizo pero pueden incluir matices que van desde el marrón dorado claro al rojo profundo. Su estructura también varía: por ejemplo, la caoba de Honduras y Brasil puede ser buena para tallar, mientras que la africana puede presentar un grano difícil.</p>
	ROBLE <i>(Quercus)</i>	<p>Se trata de una extensa familia con variedades europeas, japonesas y americanas. El roble europeo es de un color marrón claro que se oscurece hasta adquirir un agradable marrón; el roble americano puede ser claro o rojizo; y el roble japonés presenta interesantes sutilezas en su grano. El roble es duro aunque muy gratificante de tallar y no se recomienda para obras de detalle fino. Evite el sámag, zona más blanda preferida por los escarabajos.</p>
	PERAL <i>(Pyrus communis)</i>	<p>De color rojo amarillento a marrón rojizo, esta madera es muy buena para la talla, ya que es moderadamente dura y de grano cerrado.</p>

**NOMBRE COMÚN****CARACTERÍSTICAS**

PINO o PINO AMARILLO
(*Pinus strobus*)

Se trata de una madera amarillenta y relativamente blanda que se puede tallar sin mayores dificultades –como sucede con todas las maderas blandas– pero las herramientas deben estar bien afiladas y poseer biseles más largos que los utilizados para las maderas duras.

SICOMORO
(*Acer pseudoplatanus*)

Madera blanca de la familia de los arces, dura y de grano cerrado, difícil de tallar. Es una elección muy popular para fabricar objetos utilizados para la comida.

NOGAL
(*Juglans*)

Madera densa y marrón oscuro, el nogal permite la talla. El nogal inglés no está considerado como el mejor. Los tallistas tienden a preferir el nogal de Italia y el nogal negro de América.

Propiedades de la madera.

Propiedades físicas:

- Higroscopicidad: Es la capacidad que tienen ciertos materiales para absorber humedad de la atmósfera que le rodea y retenerla, siendo la madera uno de ellos. La madera es capaz de retener el agua en sus huecos celulares. Dependiendo del tipo de madera, captará más o menos humedad.

El exceso de agua, dependiendo de su punto de saturación, puede producir hinchazón, y su pérdida, es decir, una madera demasiado seca, puede contraer las fibras.

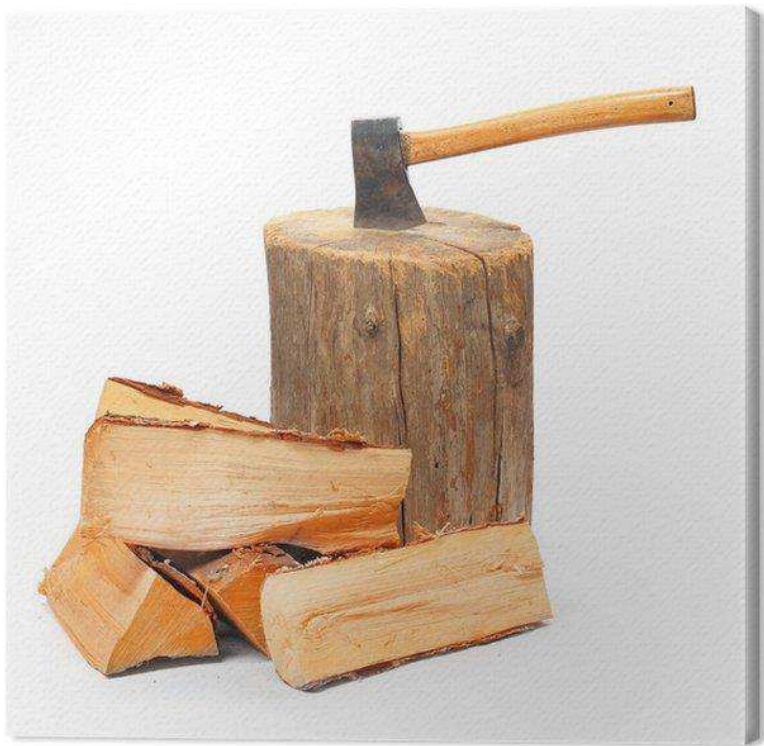
Deben respetarse unos niveles de humedad para que la madera sea óptima para su uso. El procedimiento más habitual para medir el grado de humedad se hace por medio del higrómetro.

Según la proporción de agua contenida en su interior, las maderas se pueden clasificar en:

- Maderas verdes: contienen un porcentaje de humedad de más del 20%.
- Maderas poco secas: contienen entre un 18% y un 20% de agua.
- Maderas muy secas: contienen menos del 12% de humedad.



- Densidad: es la relación entre el peso y el volumen. Debido a que la madera es un material con capacidad higroscópica, hay que tener en cuenta el factor de la humedad, y se debe hablar de densidad de la madera a una determinada humedad, por ejemplo al 12%, que podría considerarse la normal.
- Hendibilidad: Es la resistencia que ofrece la madera al esfuerzo de tracción transversal antes de romperse por separación de sus fibras. La madera de fibras largas, con nudos o verde es más hendible



Al cortar leña, se vence la resistencia de la unión de la fibra, y por tanto, su capacidad de resistencia a la hendibilidad. Con este ejemplo se entiende mejor esta propiedad. Sucede igual al trabajar la madera en ámbitos constructivos.

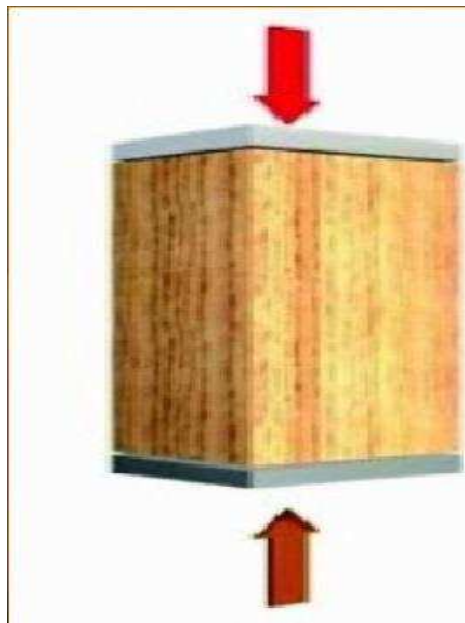
- Dureza: Es la capacidad de penetración de un material en otro. De este modo, podríamos hablar de la resistencia que ofrece la madera al desgaste, rayado, clavado o corte con herramientas.
- Flexibilidad: Es la capacidad de la madera de doblarse o deformarse sin romperse y retornar a su forma inicial. Las maderas verdes y jóvenes son más flexibles que las secas o viejas.



Ejemplo de barandilla y travesaños y su propiedad flexible

Propiedades mecánicas. Anisotropía.

La madera no es un material homogéneo, sino muy diferente según el plano que se considere, es decir el tangencial, el radial o el transversal. La *anisotropía* hace referencia al comportamiento de la resistencia de la madera, según esos planos. La orientación de las fibras que componen la madera dan lugar a la anisotropía de su estructura, por lo que a la hora de definir sus propiedades mecánicas hay que distinguir siempre entre la dirección perpendicular y la dirección paralela a la fibra. En este hecho radica la principal diferencia de comportamiento frente a otros materiales utilizados en estructuras como el acero y el hormigón. Las resistencias elasticidad en la dirección paralela a la fibra son mucho más elevados que en la dirección perpendicular.

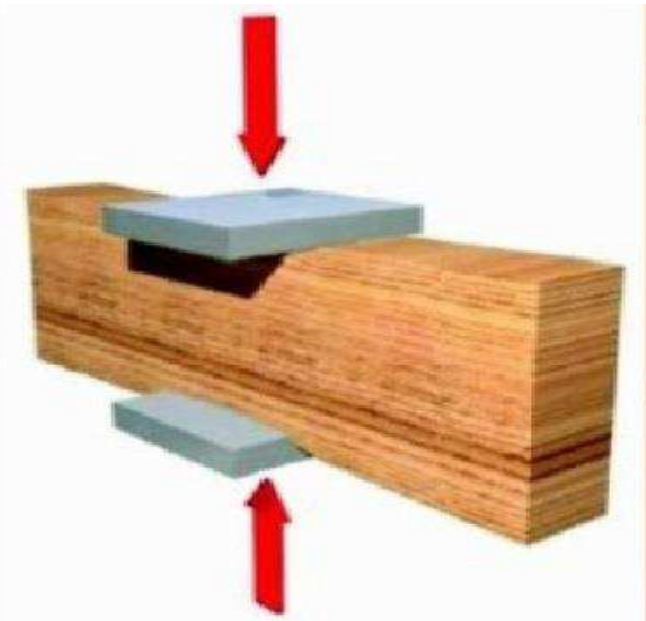


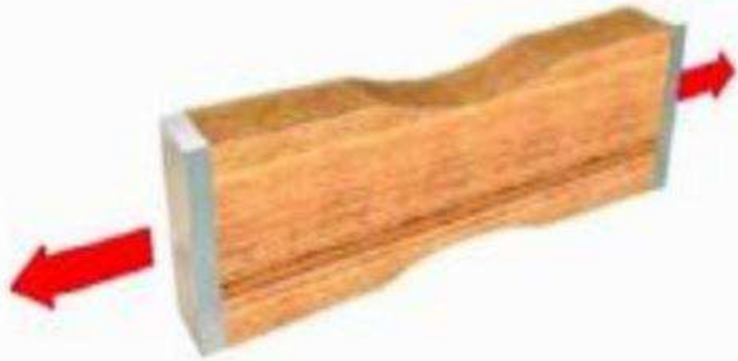
COMPRESIÓN:

AUMENTA CON LA DENSIDAD DE LA MADERA, LA QUE A SU VEZ DEPENDE DE LA ESPECIE.

NO OBSTANTE LA RESISTENCIA EN EL SENTIDO AXIAL (EL DE LAS FIBRAS) ES 5 A 10 VECES MAYOR QUE EL TRANSVERSAL.

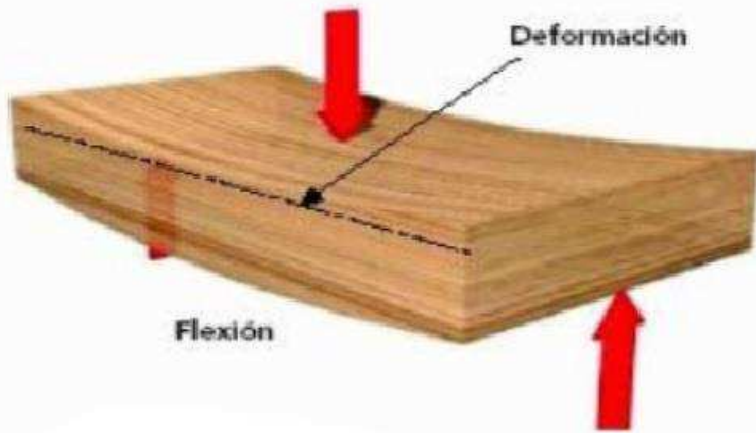
LA RESISTENCIA AXIAL A LA COMPRESIÓN DE ALGUNAS MADERAS SE ASEMEJA A LA DEL HORMIGÓN (100 KG/CM²)





TRACCIÓN: EL MATERIAL SE COMPORTA MUY BIEN A LA TRACCIÓN AXIAL. ÉSTA ES SUPERIOR AL DOBLE DE LA COMPRESIÓN AXIAL. LAS FIBRAS SUFREN UN ESTRANGULAMIENTO O COMPRESIÓN TRANSVERSAL QUE TIENDE A AUMENTAR SU ADHERENCIA.

UNA TRANSMISIÓN EFICIENTE DE ESFUERZOS DE TRACCIÓN DEPENDERÁ PUES DE LAS UNIONES.



FLEXIÓN: LAS DEFORMACIONES DEPENDEN DEL TIEMPO DE APLICACIÓN DE LAS CARGAS.

POR EJEMPLO, SI LA CARGA ES TEMPORAL LA DEFORMACIÓN DESAPARECE AL CESAR LA APLICACIÓN. SI EN CAMBIO ES DEFINITIVO, LA DEFORMACIÓN IRÁ AUMENTANDO PAULATINAMENTE.

ENTRE LOS 3 Y 6 MESES SE ALCANZA LA DEFORMACIÓN DEFINITIVA QUE SERÁ DE 2,5 VECES LA INICIAL.

ES IMPORTANTE RECORDARLO CUANDO SE DISEÑEN PIEZAS SOMETIDAS A CARGAS PERMANENTES.

Defectos en la madera.

Si la madera no se ha secado cuidadosamente, se puede distorsionar y dificultar el trabajo. Un secado insuficiente suele provocar contracciones parciales, aberturas de juntas, curvaturas y grietas. Asimismo, hay otro tipo de defectos inherentes a la madera, como son los nudos o las bolsas de resina entre otros.

apilado y secado de
tablones



Los tablones se disponen de manera adecuada para su secado, llevando un control del mismo mediante higrómetros.

A continuación enumeraremos dichos defectos, así como las enfermedades más comunes.

NUDOS

Uno de los defectos más habituales que se encuentra al trabajar la madera natural son los nudos. Dependiendo de la especie de madera, se pueden presentar en mayor o menor medida.

Antes de comenzar a mecanizar una madera, debe examinarse detenidamente la pieza y tratar de evitarlos, sobre todo los nudos llamados muertos o saltones, debido a que se desprenden con mucha facilidad cuando son cortados.

Los nudos disminuyen la resistencia de la madera, al producir en ella pérdidas de homogeneidad.



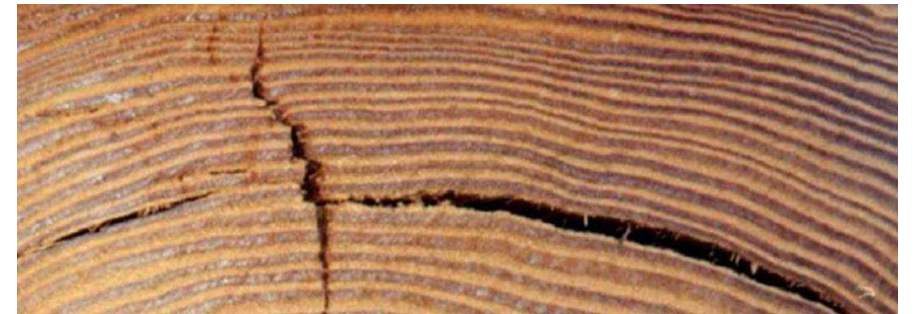
Los nudos son las ramas del árbol, y modifican las características de la madera, tanto en su aspecto, en su resistencia como en su trabajabilidad,

ENTRECASCO

Este defecto presenta como característica la inclusión de corteza en el interior del xilema.

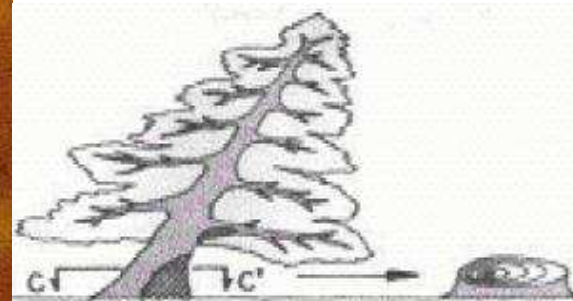
ACEBOLLADURA

Son roturas locales de la madera, producidas entre anillos de crecimiento y a lo largo del eje del árbol, causadas por la coincidencia de esfuerzos que inciden sobre una madera que ha crecido de forma irregular (sequía; defoliación...).



MADERA DE COMPRESIÓN

Es madera correspondiente a árboles que han crecido de forma inclinada. Se caracteriza por tener la madera tardía más ancha que la madera temprana. El principal problema que origina la madera de compresión suele ser su tendencia a curvarse o a deformarse. Si una tabla presenta este defecto sin estar curvada o deforme, cualquier trabajo que se realice en ella, puede dar origen a que se deforme.



sección de un corte transversal de un árbol con madera de compresión.

BOLSAS DE RESINA

El efecto de la bolsa de resina es como si la madera tuviese un hueco, y por tanto supone una pérdida de sección que resta resistencia a la madera. También las bolsas de resina suponen un problema tecnológico al embotar con la resina las distintas herramientas que puedan utilizarse en su elaboración (sierras, cuchillas, lijas,..) además dificulta el encolado y barnizado al interponerse entre la madera y el pegamento o barniz que se esté aplicando. Por último, también suponen un defecto estético importante.



FENDAS

Son roturas locales de la madera, producidas según planos de corte que incluyen la dirección radial y la del eje del árbol, causadas por esfuerzos superiores a los valores de resistencia de esa madera.

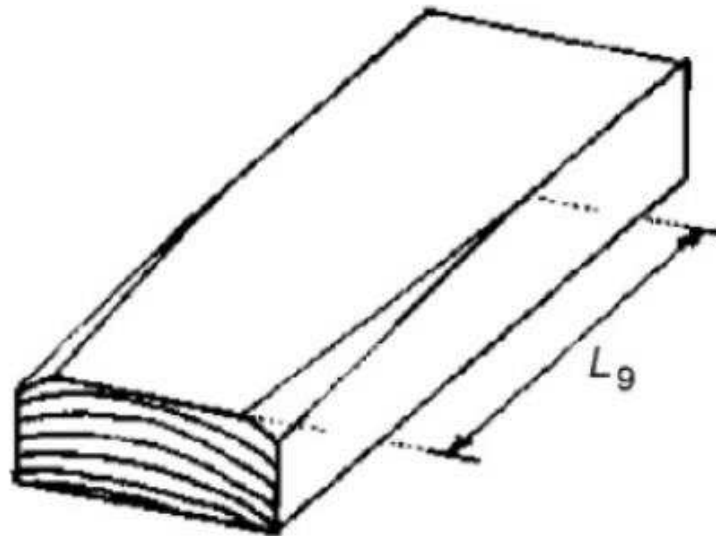
Fendas de heladura



Hay muchas causas que puedan originar este defecto, como puede ser heladuras del árbol, cuando estaba vivo, tensiones de crecimiento que se manifiestan en el momento de la corta del árbol o del despiece de aserrado, o como suele ser lo más frecuente, con el secado de la tabla. Pero el efecto es muy similar, que provoca una pérdida de resistencia de la madera, además de una pérdida de valor estético.

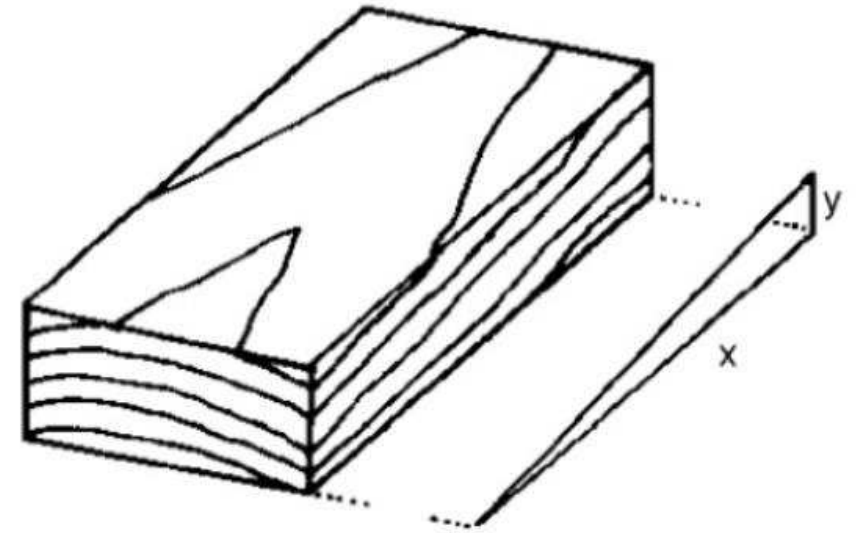
GEMAS

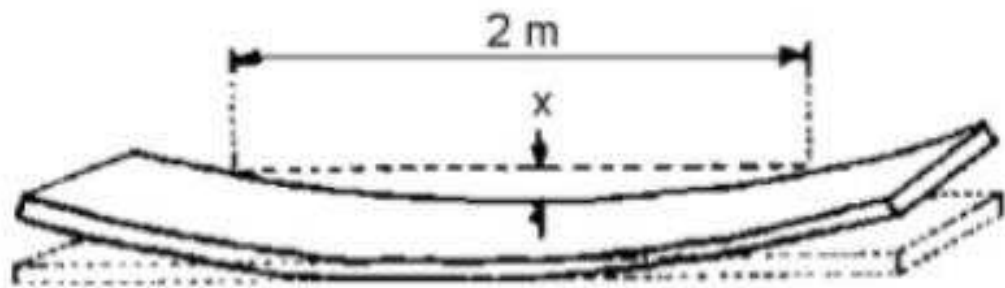
Son rastros de corteza en alguna de las aristas de la madera, dejando ver claramente la sección circular del fuste. Es un defecto estético y resistente, al no existir parte de madera en la sección que lo contiene.



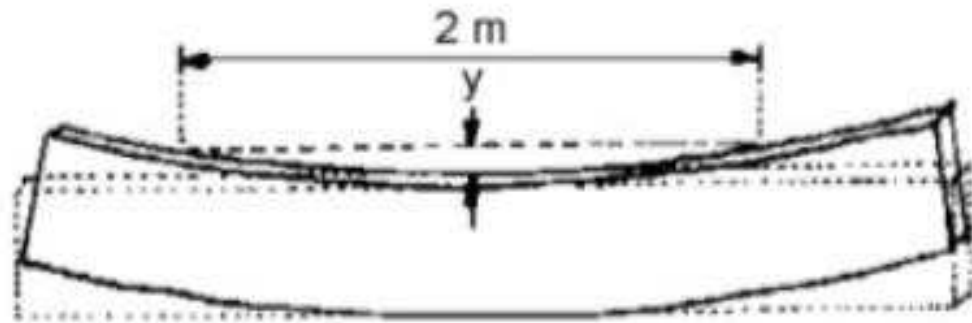
DESVIACIÓN DE LA FIBRA

Es el ángulo que forma la fibra de la madera con la dirección de las aristas de las piezas obtenidas. Es un defecto poco aparente, pero tiene una importancia resistente muy elevada como consecuencia de que la madera apenas resiste transversalmente a la fibra.

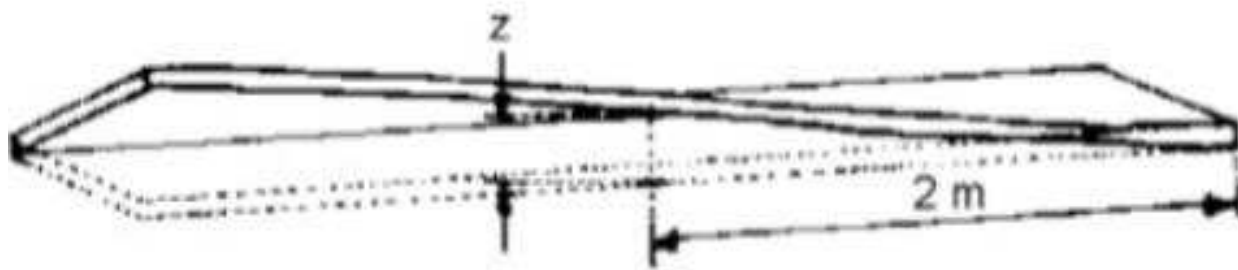




Curvatura de cara



Curvatura de canto



Alabeo



Abarquillado

Deformaciones debidas a un mal secado

La causa de las deformaciones pueden ser múltiples

o Un mal apilado, ya sea por disponer mal los rastreles, por espesores de madera diferentes

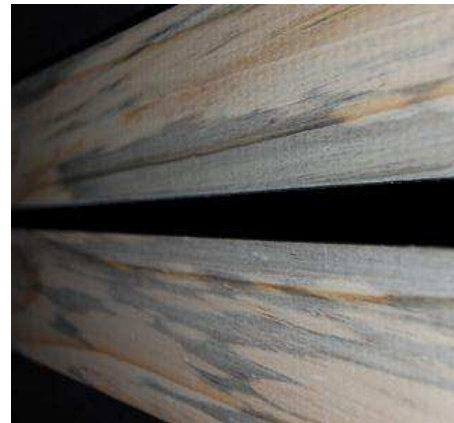
o Por un defectuoso secado, generalmente por ventilación irregular.

Enfermedades

La madera, por el hecho de ser materia orgánica, es susceptible del ataque de seres vivos, que provocan su total degradación, aunque existen productos protectores que garantizan su durabilidad. A continuación se enumeran las enfermedades más frecuentes.

AZULADO

Es una alteración provocada por algunas especies de hongos denominados cromógenos que se han especializado en alimentarse de del contenido celular de las células vivas de la madera. El único efecto importante que produce en la madera es un cambio de coloración, pero en general no afecta a su resistencia.



MOHOS

Cuando se produce una elevada humedad relativa se puede producir sobre la superficie de la madera el desarrollo de hongos tipo mohos. El ataque es una alteración de la superficie de la madera que apenas influye en las propiedades mecánicas pero le da un aspecto desagradable.



PUDRICIONES

Es una alteración provocada por algunas especies de hongos denominados de pudrición que se han especializado en alimentarse de la pared celular constitutiva de la madera, causando por ello una pérdida de resistencia, que si el ataque es importante, impide cualquier tipo de aplicación de esta, dado que su resistencia se anula, pudiendo desintegrarse por la simple acción de la presión de los dedos. La importancia del ataque de estos hongos se pone de relieve al estimarse que una pérdida de peso de la madera del 4% consecuencia de estos ataques supone una pérdida de resistencia del 28%



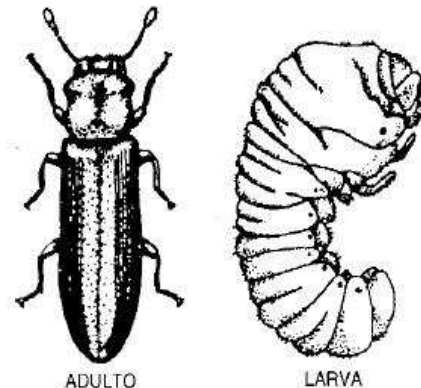
COLEOPTEROS

Son insectos de ciclo larvario que se caracterizan porque en fase larvaria se alimentan de la madera. Las larvas se desarrollan en el interior de la madera hasta completar su ciclo. El insecto sale de la madera practicando un orificio.

Entre los más comunes destacaremos:

Carcoma

el alimento que aprovechan es la celulosa, tanto de coníferas como de frondosas, Practicando galerías de unos 2 o 3 mm de diámetro, dejando tras de sí un serrín un poco menos fino.



Efecto de la carcoma en la madera

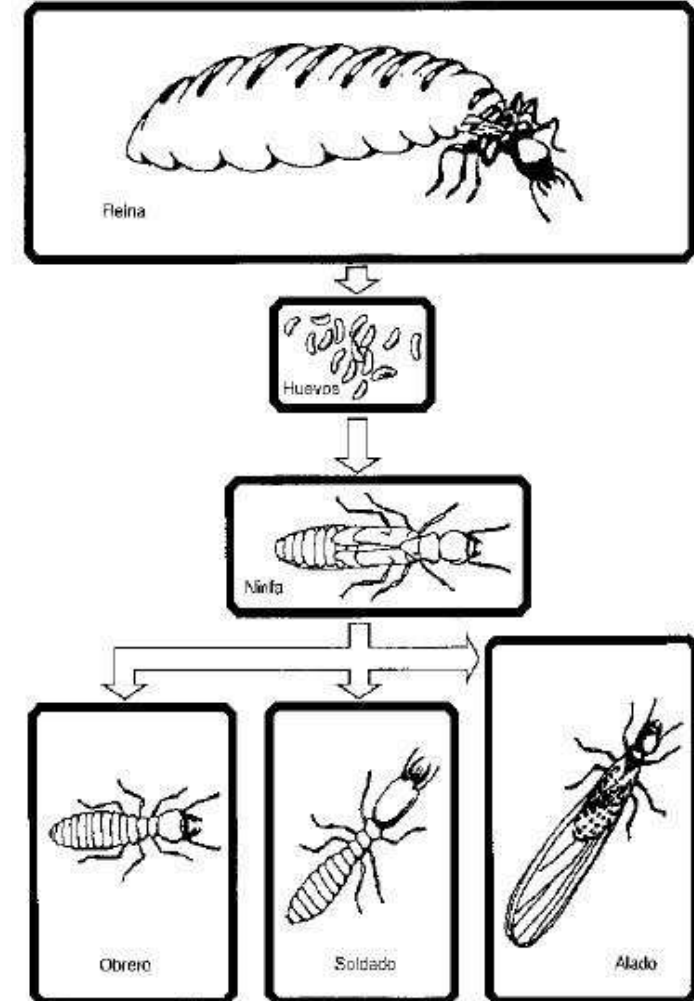
TERMITAS

Son los ataques de insectos que pueden causar mayores daños a las maderas, y no viven en ellas sino en termiteros situados en el interior del suelo.

Al contrario que los casos anteriores, las termitas nunca dejan huella de sus ataques (no existen orificios de salida), apreciándose sólo cuando la madera se rompe por falta de resistencia.



Ataque de las termitas en una viga



Tipos de escuadrías de la madera. Dimensiones comerciales y nomenclatura.

La comercialización de la madera, va en base a unos estándares o dimensiones, que son establecidos según las necesidades constructivas. Las medidas que podemos encontrar en el mercado son las siguientes

- Vigas: _____ 4 - 10 metros. _____ Sección: 15 x 20 a 25 - 35 cm.
- Viguetas: _____ 5 m. máximo. _____ Sección: 8 x 8 a 15 x 15 cm.
- Alfarjía: _____ Sección: 14 x 10
- Tablones _____ 2 - 10 m. _____ Sección: ancho: 10 a 30 cm. grueso: 5 a 10 cm.
- Listones: _____ Sección: 2 x 4 a 5 x 8 cm.
- Listoncillos: _____ Sección: 1 x 2 a 2 x 4 cm.
- Tablas: _____ Sección: ancho: 10 a 30 cm. grueso: 1 a 3 cm.
- Tarimas: _____ 5m. _____ Sección: ancho: 5 a 15 cm. grueso: 1,5 a 3 cm.
- Latas: _____ Sección: ancho: 5 a 7 cm. grueso: 2 a 3 cm.
- Regruesos: _____ espesor 4 a 10 mm. Varían su longitud y anchura.
- Chapas: _____ espesor: 0'2 a 5 mm.

Control de calidad de la madera mecanizada

Para asegurar que la madera que se vende en el mercado, cumpla con unos mínimos exigibles, existen unos baremos de clasificación de calidad de la madera, que vienen dados por una serie de criterios.

Estos toman en cuenta factores como el tipo, el tamaño, y la frecuencia y ubicación de todas las imperfecciones y defectos contenidos en una pieza.

La clasificación de la madera aserrada puede realizarse bajo dos criterios diferentes función del uso al que se destina. El primero de ellos es el criterio estético, que corresponde a la madera destinada a usos no resistentes, como la carpintería de suelos o de huecos. El segundo es el criterio resistente o estructural, que corresponde a la madera empleada en la fabricación de piezas estructurales, como pilares, viguetas, etc.



Sellos de calidad

AENOR: asociación española de normalización y certificación

IQNET: Certified Management System.

Están basados en las normas ISO. Estas certificaciones garantizan la calidad de los productos.

Se distinguen 4 calidades: A (con 4 subclases), B C y D:

A = comprende las cuatro calidades superiores

B= esta calidad es adecuada también para ser pintada con calidad. Las escuadrías pequeñas se emplean en revestimientos exteriores, muebles, tarima. Además se utilizan en la construcción como elementos estructurales.

C = es la calidad inferior en la que el tamaño de los nudos ya no se limita y únicamente se exige una solidez general. La aplicación característica es el encofrado y madera en usos auxiliares de la construcción. (calidad para la exportación)

D = es como la C, pero destinada al consumo interno.

Clase A, denominada *sin nudos o selecta*

Nudos Sanos:

Sobre la mejor cara, un nudo sano del tamaño abajo indicado, además de algunos ojos de perdiz.

Sobre los dos cantos, un ojo de perdiz en total.

Grueso de la pieza (mm)	Ancho de la pieza (mm)									
	75	100	125	150	175	200	225	250	275	
19	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
25	6	6	6	6	6	10	10	10	10	10
32	6	6	6	10	10	10	10	10	10	10
38	6	6	10	10	10	10	10	13	13	13
50	6	10	10	13	13	13	16	16	16	16
63	-	13	13	16	16	16	16	16	16	16
75	-	16	16	16	16	16	19	19	19	19

Otras consideraciones de la clase A

- Otros nudos:

Sólo un nudo seco, de tamaño igual al 70% del nudo sano antes citado, se admite sobre la mejor cara, y un ojo de perdiz en total sobre los dos cantos. No se admiten los otros tipos de nudos.

- Fendas:

Sobre una sola cara, la longitud no puede exceder el 20% de la longitud de la pieza y su profundidad no excederá el 10% del grueso de la pieza. En la otra cara no deben existir fendas. Sobre los cantos, la longitud no deberá exceder el 10% de la longitud de la pieza; la fenda del canto no debe afectar a la arista.

- Bolsas de resina:

Eventualmente se admite una bolsa pequeña, limitada y poco profunda.

- Gemas: Sobre una arista, la gema es admitida sobre el 15% del grueso y con una longitud máxima del 15% de la longitud de la pieza. Sobre las dos aristas, el total no puede exceder el 20% del grueso y el 20% de la longitud de la pieza.

La gema en medio de una pieza no deberá superar la mitad de la longitud admitida cuando está en los extremos.

Otras características o defectos son excluidos.

Clase B, denominada clase de primera o carpintería fina.

Nudos Sanos:

Sobre la mejor cara, un nudo sano del tamaño abajo indicado, y además para anchos de 150 mm o inferiores, un nudo con tamaño del 70% de éste (para otros anchos, dos nudos con tamaño del 70%). Además, algunos ojos de perdiz.

Grueso de la pieza (mm)	Ancho de la pieza (mm)								
	75	100	125	150	175	200	225	250	275
19	10	10	10	13	13	13	13	13	13
25	10	13	13	13	13	16	16	16	16
32	13	13	13	16	16	16	16	19	19
38	13	13	16	16	16	19	19	19	19
50	13	16	19	19	22	22	25	25	25
63	-	19	22	25	25	25	28	28	28
75	-	25	25	28	28	28	32	32	32

Otras consideraciones de la clase B

- Otros nudos:

Sobre la mejor cara, un nudo seco del 70% y un nudo seco del 50% del tamaño indicado en la tabla de nudos sanos.

Sobre los cantos, un nudo del 70% del tamaño de la tabla. además de algunos ojos de perdiz.

Los otros tipos de nudos no son admitidos

- Fendas:

Sus longitudes totales no deben exceder el 40% sobre las dos caras (30% sobre cada cara) de la longitud de la pieza. Profundidad combinada de las fendas 20% del grueso de la pieza Sobre los dos cantos, la longitud total no debe exceder el 20% (30% para Suecia) de la longitud de la pieza, con una limitación para cada canto, de una longitud total del 15%.

La anchura de las fendas no debe exceder el 2% del grueso de la pieza.

La fenda de canto no debe afectar a la arista.

- Bolsa de resina:

Poco numerosas, poco profundas y limitadas

- Gemas:

Sobre una arista, se admite gema sobre el 20% del grueso y sobre un máximo del 20% de la longitud de la pieza.

Sobre las dos aristas, el total no puede exceder el 25% del grueso y el 25% de la longitud de la pieza.

La gema situada en el medio de la pieza no excederá la mitad de la longitud admitida en los extremos.

Cualquier otro defecto es excluido.

Clase C, denominada carpintería de segunda

- Nudos Sanos:

Sobre la mejor cara, dos nudos del tamaño indicado en la tabla, además, para anchos de 150 mm o inferiores dos nudos del tamaño del 70% de éste (para otros anchos, tres nudos con tamaño del 70% del indicado en la tabla).

Además, algunos ojos de perdiz, pequeños nudos y puntas de nudos.

Grueso de la pieza (mm)	Ancho de la pieza (mm)								
	75	100	125	150	175	200	225	250	275
19	13	13	13	16	19	19	19	19	19
25	13	16	19	19	19	22	22	22	25
32	16	19	19	22	22	25	25	28	28
38	19	19	22	25	25	28	28	28	28
50	19	25	28	28	32	32	35	35	38
63	-	28	32	35	38	38	41	41	41
75	-	35	38	41	41	41	44	44	44

Otras consideraciones de la clase C

- Nudos muertos:

Sobre la mejor cara, para anchos de 150 mm o menos, un nudo del 70% y dos nudos del 50% (para anchos mayores, dos nudos del 70% y dos nudos del 50%). (Los porcentajes son relativos a los valores de la tabla).

Sobre los dos cantos, un nudo del 70% dos nudos del 50%, además de algunos pequeños nudos y ojos de perdiz.

- Nudos con inclusiones de corteza:

Se admiten con el 50% del tamaño y el 70% del número permitido para los nudos sanos.

- Fendas:

Su longitud total no debe sobrepasar el 70% sobre las dos caras (50% sobre cada cara) de la longitud de la pieza.

Profundidad combinada de las fendas: el 30% del grueso de la pieza.

Sobre los dos cantos, la longitud total no puede exceder el 35% de la longitud de la pieza, con una limitación para cada canto de una longitud total del 25%.

El ancho no debe exceder el 3% del grueso de la pieza.

Las fendas de canto no pueden afectar a las aristas.

Las fendas oblicuas son toleradas pero serán mucho más cortas que las fendas rectas.

- Bolsas de resina:

Admitidas si son poco numerosas, pequeñas, poco profundas y ligeramente abiertas.

- Inclusiones de corteza:

Admitidas si son de espesor débil y pequeñas.

- Gemas:

Sobre una arista, la gema es admitida sobre el 25% del grueso y con una longitud máxima del 25% de la longitud de la pieza. Sobre las dos aristas, el total no puede exceder el 35% del grueso y el 30% de la longitud de la pieza. La gema que se encuentra en medio de la pieza no puede exceder de la mitad de la longitud admitida para los extremos.

- Desviación de la fibra:

Puede existir si es de poca importancia.

Cualquier otro defecto es excluido.

Clase D, denominada carpintería corriente o madera de cepillar

-Nudos Sanos:

Sobre la mejor cara, dos nudos del tamaño abajo indicado en la tabla y además, para anchos inferiores o iguales a 150 mm, tres nudos del 70% de este tamaño y para los otros anchos, cuatro nudos.

Por otro lado. algunos ojos de perdiz, pequeños nudos y puntas de nudos.

Grueso de la pieza (mm)	Ancho de la pieza (mm)								
	75	100	125	150	175	200	225	250	275
19	16	19	22	25	25	28	28	28	28
25	19	25	28	28	28	32	32	32	32
32	25	28	28	32	32	32	32	35	35
38	28	28	32	32	32	35	35	38	38
50	28	32	35	38	41	41	44	44	47
63	-	38	41	44	47	47	50	50	53
75	-	44	47	50	53	53	56	56	56

Otras consideraciones de la clase D

- Nudos muertos:

Sobre la mejor cara, para anchos inferiores o iguales a 150, dos nudos del 70% y dos nudos del 50%. Para anchos mayores, dos nudos del 70% y tres nudos del 50%. (En %del tamaño da la tabla para nudos sanos).

Sobre los cantos, un nudo del 70% y uno ó dos nudos del 50%, más algunos pequeños nudos y ojos de perdiz.

- Nudos con inclusiones de corteza:

El 50% del tamaño y el 70% del número permitido para los nudos sanos.

- Bolsas de resina:

Admitidas en número pequeño, de pequeña longitud y que no traspasan la pieza.

- Fendas:

Su longitud total no debe exceder el 90% sobre las dos caras (65% sobre cada cara) de la longitud de la pieza.

Profundidad combinada de las fendas: el 40% del grueso de la pieza. Sobre los dos cantos, la longitud total no puede exceder el 45% de la longitud de la pieza, con la limitación para cada canto de una longitud total del 33%.

La anchura no debe exceder el 4% del grueso de la pieza.

Las fendas de los cantos no deben afectar a las aristas.

Se admiten fendas oblicuas, pero mucho más cortas que las fendas rectas.

- Gemas:

Sobre una arista la gema es admitida sobre el 30% del grueso, y en un máximo del 30% de la longitud de la pieza. Sobre las dos aristas, el total no puede exceder el 50% del grueso y en el 40% de la longitud de la pieza.

La gema que aparece en medio de una pieza no puede exceder la mitad de la longitud admitida en los extremos.

-Azulado:

Puede existir superficialmente, de manera que debe poder desaparecer al cepillar la pieza.

- Desviación de la fibra:
Se admite.

Cualquier otro defecto es excluido.

Convenio CITES

El Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, más conocido como Convenio CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora), regula el comercio de especies amenazadas de fauna y flora silvestres y persigue preservar la conservación de las especies mediante el control de su comercio. Fue firmado en Washington el 3 de marzo de 1973 por 21 países y entró en vigor en 1975. Actualmente se han adherido 172 países, denominados Partes. La adhesión de España al Convenio CITES se efectuó mediante Instrumento de 16 de mayo de 1986.

Movimiento de piezas y materiales. Almacenaje

Una vez finalizado la fase de confección de un proyecto, necesitamos planificar cierta logística para optimizar el movimiento y uso de materiales. El transporte de material (madera, tableros), deberá realizarse siempre en las mejores condiciones de seguridad, rapidez y eficacia.

Hay que tener en cuenta el espacio disponible para cada cosa, los equipos y maquinas que mejor se adapten y buscar continuamente soluciones que favorezcan la simplificación de las manipulaciones y por lo tanto, el ahorro de tiempo y costes.

Algunas medidas que se pueden adoptar:

- reducir al máximo las distancias de movimiento de los objetos y trabajadores, siguiendo un orden lógico de organización.
- aumentar la velocidad, eficacia y capacidad de los medios técnicos.
- a ser posible, usar la unidad de manipulación con la máxima capacidad posible.



Almacén de tableros organizado para un correcto manejo del torito en el movimiento de las cargas



Tablones de madera correctamente dispuestos en un palé

Paletizado

Es la acción de disponer la mercancía sobre un palé para su almacenaje o transporte, de forma que quede agrupada, facilitando la tarea y ahorrando esfuerzo y tiempo.

Es uno de los sistemas más eficaces para el traslado.

Se consigue mover de una sola vez gran cantidad de muebles, cajas, etc.



Vigas de madera paletizadas

Ventajas de paletizar:

- Aumento de la productividad: desarrolla más trabajo en menos tiempo*
- Menor cantidad de mano de obra para las operaciones*
- Se aprovecha mucho más el espacio por la facilidad de disposición de los elementos*
- Se reducen los daños del material*
- Se disminuyen los costes de manipulación, almacenamiento y transporte*

Transpaleta

Es una de las máquinas más empleadas y efectivas para el manipulado y movimiento de las cargas.

Puede ser:



manual



motorizada

Condiciones generales de almacenamiento

- Mantener los pasillos despejados
- Disponer de contenedores recipientes para apilar objetos pequeños
- Siempre que sea posible, utilizar medios mecánicos.
- Nunca dejar desperdicios por suelo del almacén, no dejar que los líquidos se derramen
- Permitir el fácil acceso a los extintores y demás equipos contra incendios.
- Las pilas de materiales no deben entorpecer el paso.
- Respetar la capacidad de carga de las estanterías, entrepisos y equipos de transporte.
- Evitar pilas de materiales demasiado altas.

Aserrado y reaserrado de madera en máquinas convencionales. Manejo básico

Una vez se ha efectuado sobre un papel el despiece completo, la primera operación que se debe realizar es la del aserrado y seccionado de las piezas que componen el objeto.

Las piezas, posteriormente, pasarán un proceso hasta dejar las superficies lisas, escuadradas y con las medidas finales preestablecidas.

Las máquinas usadas para esta fase son:

tronzadora



*Sierra de cinta o
sinfín*

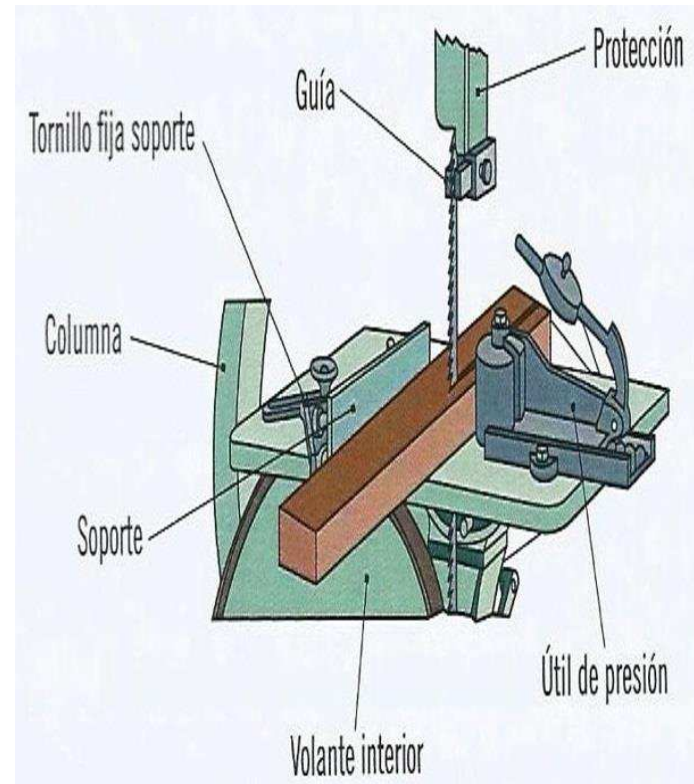
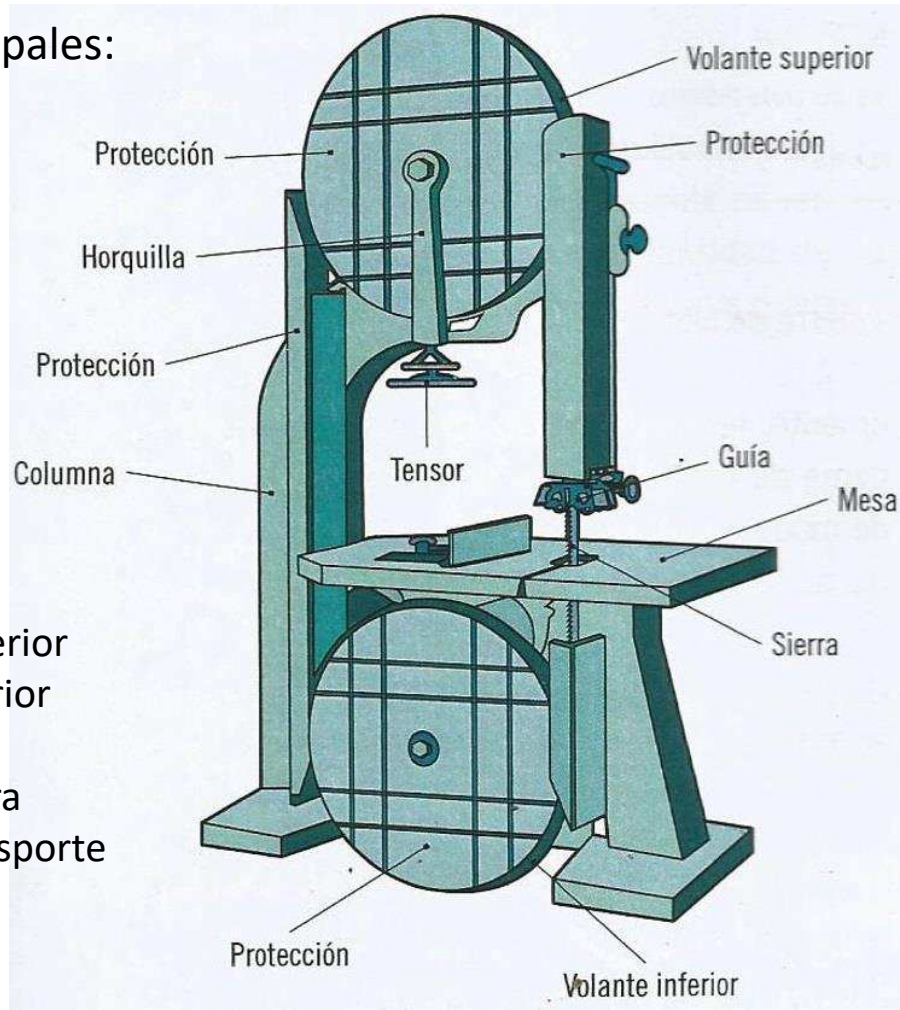


Sierras de cinta

También conocidas popularmente como sierras sinfín. Su sierra de corte consta de una hoja de acero que se desliza a través de unos volantes.

Partes principales:

- Motor
- Base
- Mesa
- Tensor
- Guía
- Volante superior
- Volante inferior
- Horquilla
- Hoja de sierra
- Guía de transporte



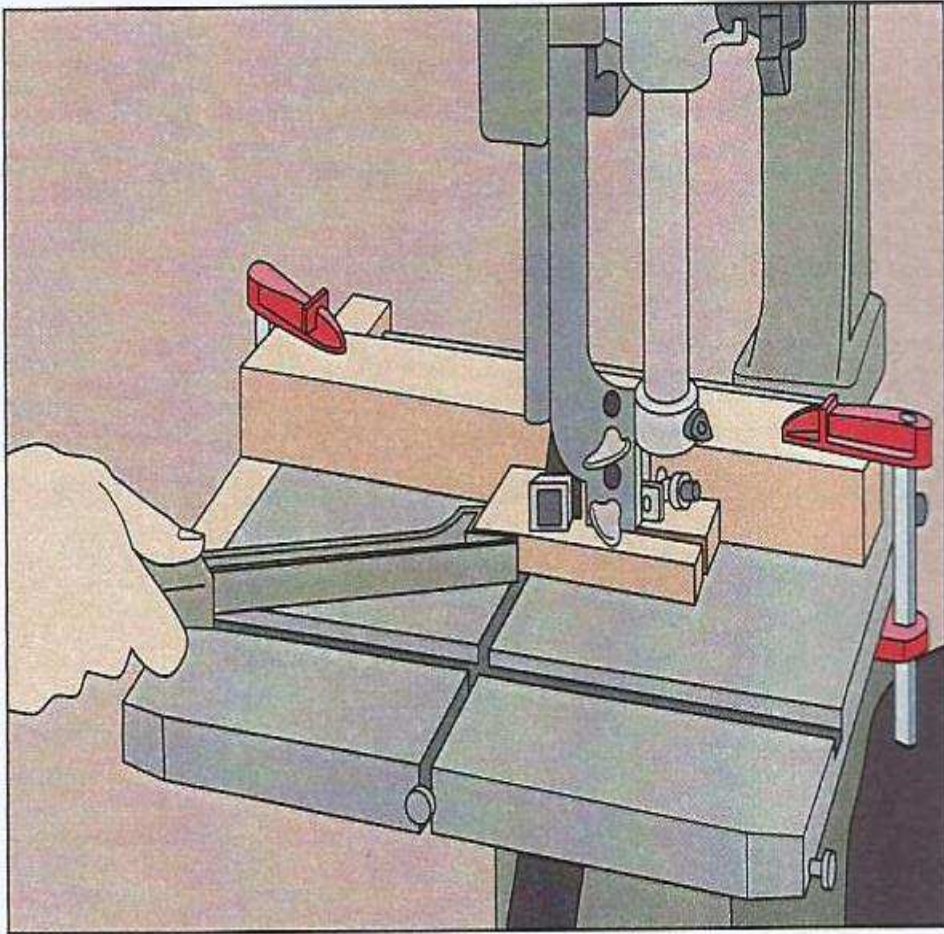
Componentes de la mesa de corte



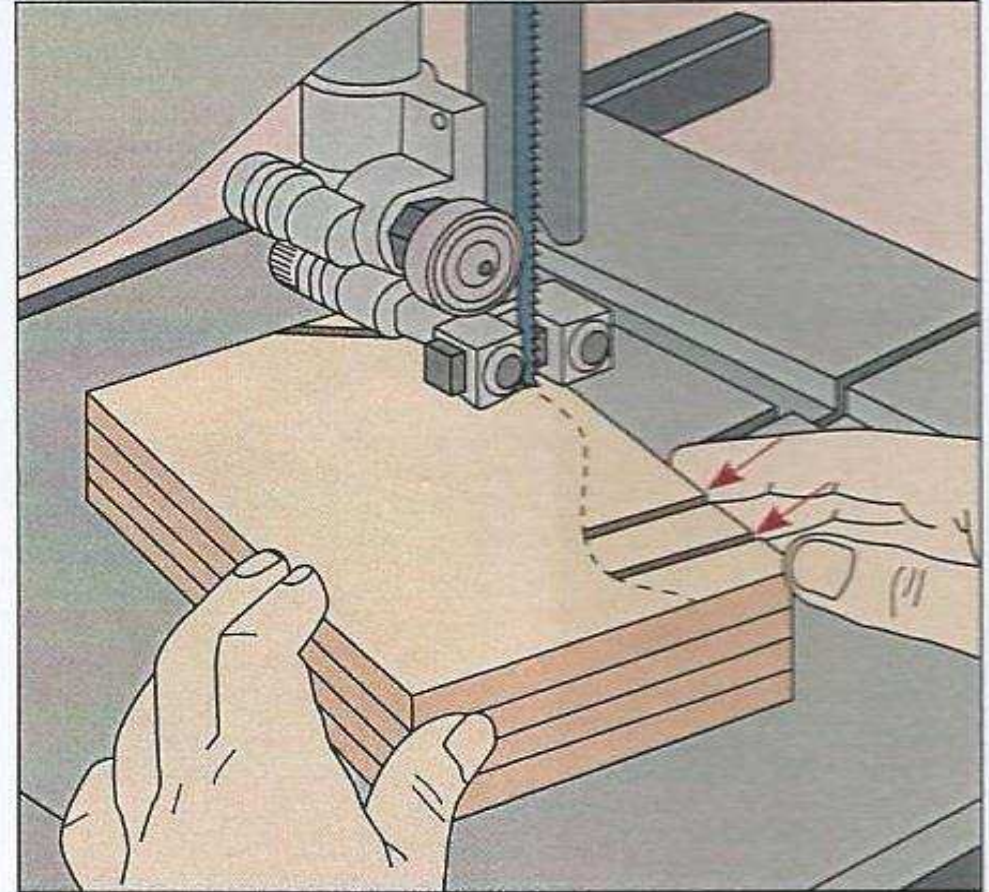
Detalle guía de la cinta

Técnicas de corte con el sinfín.

Si las piezas son demasiado pequeñas, nos ayudaremos con utensilios que aseguren nuestra protección.

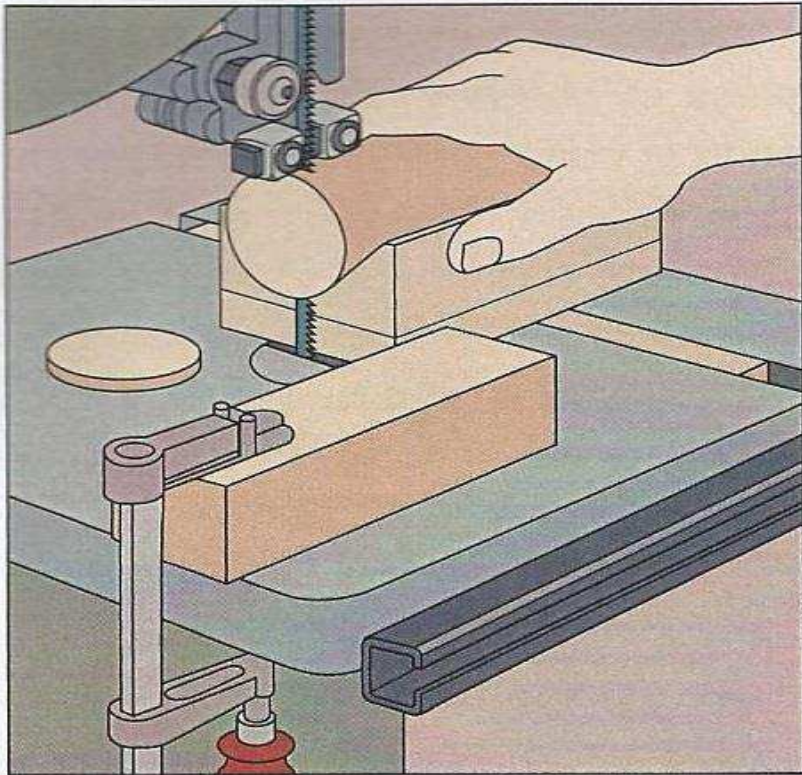


Corte de pieza pequeña con la sierra de cinta



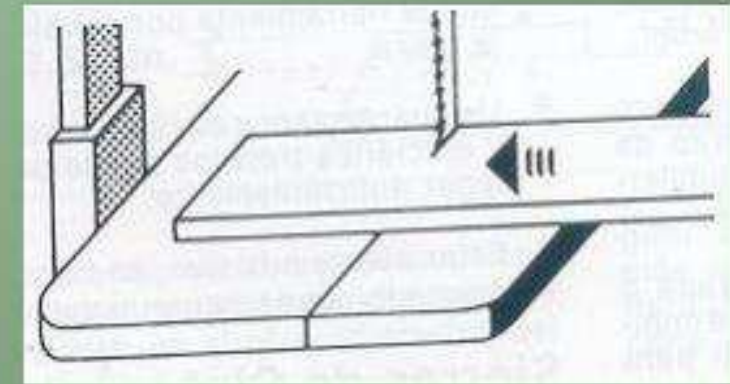
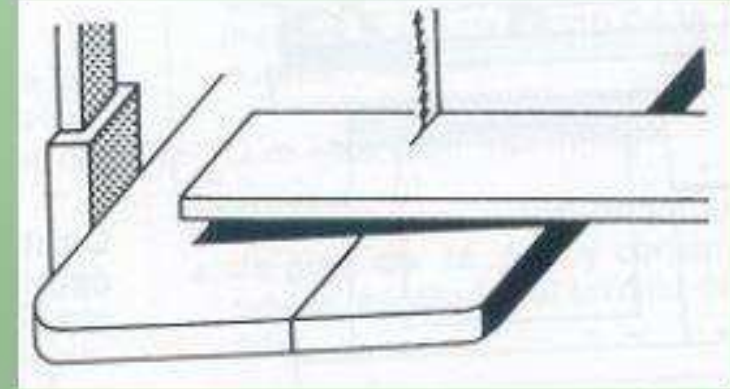
Para realizar el contorneado de varias piezas a la vez, hay que realizar cortes previos en sentido transversal

Normas de seguridad de la sierra de cinta



Para el corte de piezas redondas, se debe usar una plantilla o soporte adecuado

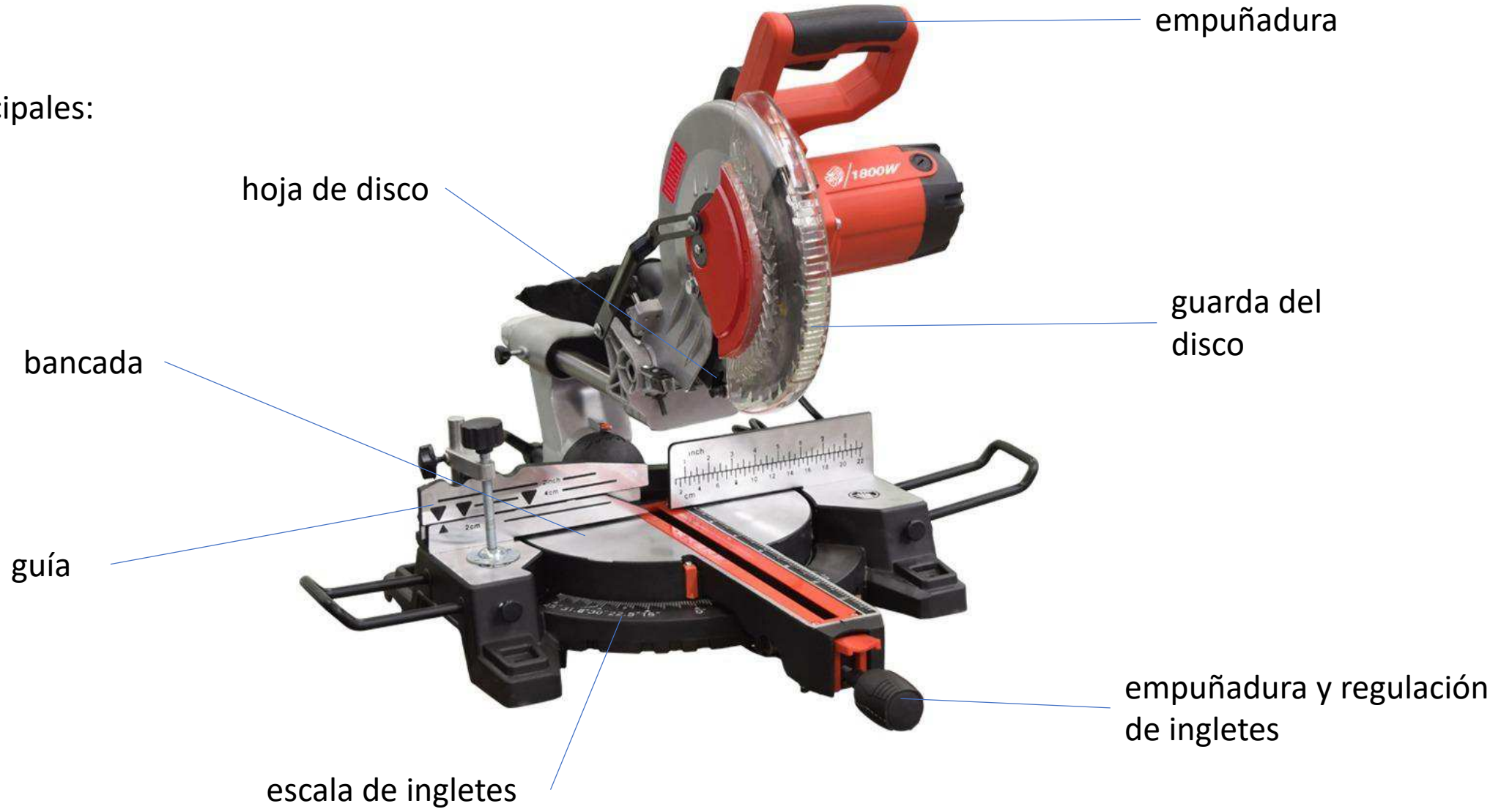
- En el punto de corte debe apoyarse la pieza de modo firme.
- Parar y desconectar la sierra cuando sea necesario cambiar la guía o tenga que aceitar o hacer algún otro ajuste.
- Se debe evitar cualquier presión lateral durante el corte del material.
- Si la hoja de sierra se quiebra, no se debe intentar quitarla hasta no interrumpir el contacto y la máquina esté totalmente parada.
- Al interrumpir el contacto, no parar apresuradamente la sierra empujando un trozo de madera contra ella.
- Para la buena conducción de las piezas es conveniente el uso de guías graduales que estén bien ajustadas a la mesa.



Maquina tronzadora

Realiza cortes a través, es decir, cortar la madera a lo largo.

Partes principales:

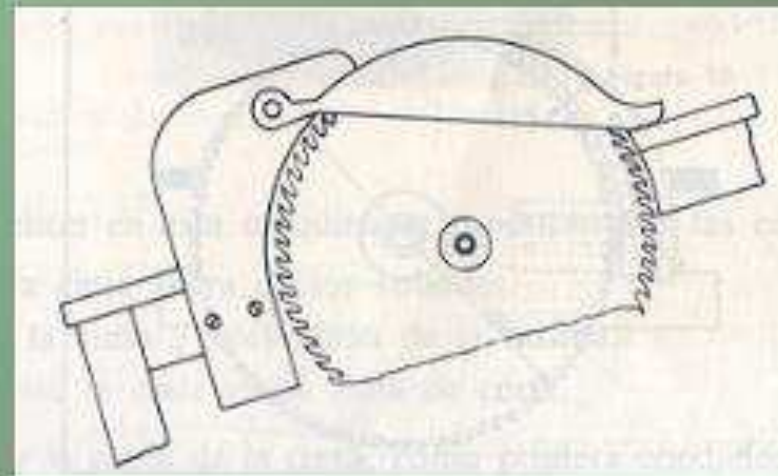


Normas de seguridad sierras circulares

❑ La protección debajo de la mesa debe impedir todo posible contacto con la hoja de sierra. Se debe cubrir lateralmente con dos mamparas desmontables que sobrepasen en diámetro al de la mayor hoja utilizada.

❑ Toda variación de las protecciones o de ajuste de la sierra debe realizarse con la máquina parada

❑ Sobre la mesa, la protección debe hacerse delante y detrás del filo de dientes de la sierra.



Seccionado de tableros en máquinas convencionales. Manejo básico

Las máquinas convencionales más empleadas en la industria de la madera para cortar tableros son las sierras circulares. En el mercado se pueden encontrar en dos versiones:



Sierra circular horizontal o de mesa



Sierra circular vertical o de Pared

Cepillado y regruesado con máquinas y equipos de taller. Manejo básico

Una vez que la madera ha sido debidamente seccionada, el siguiente procedimiento es el cepillado y regrueso de las piezas, ya que la propia herramienta de corte de la máquina deja la superficie de la madera muy irregular, descuadrada y basta.

Máquina cepilladora

Su objetivo principal es el de alisar la madera, nivelándola en los dos sentidos axiales (cara y canto) gracias a su eje con cuchillas, donde la máquina realiza el cepillado con un movimiento de corte circular.



Uso

Se empuja la pieza en dirección al eje porta cuchillas, el cual tiene un movimiento de giro propio que va unido a unas correas de transmisión. Hay diferentes tamaños y anchos de cuchillas.



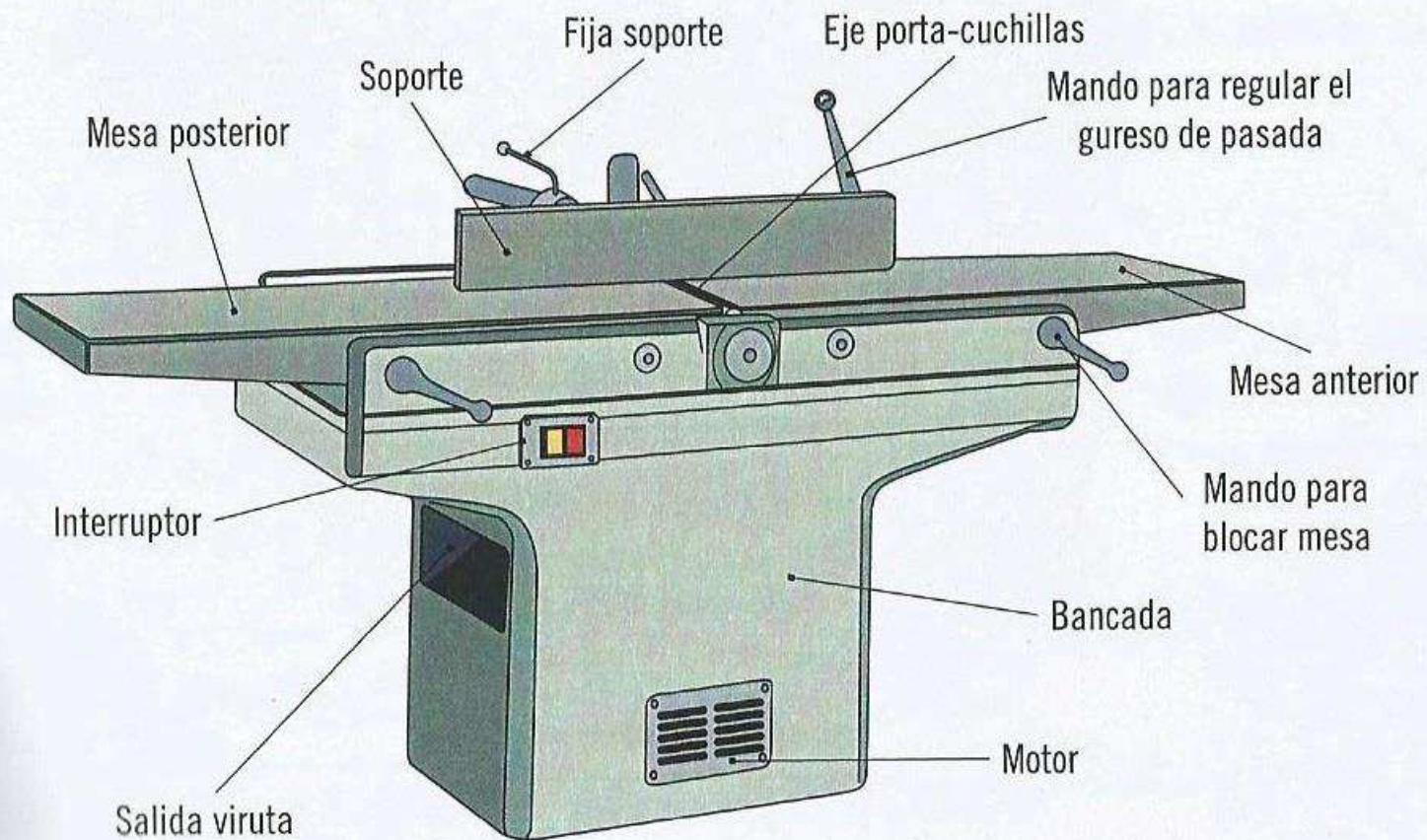
Se cepillará primero la cara ancha de la pieza, realizando varias pasadas hasta que esté completamente lisa. Después, para labrar el canto, se coloca la cara cepillada completamente plana en el soporte de la máquina; la escuadría de ese soporte respecto de la mesa es de 90°. Se procederá de la misma forma que con el cepillado de la cara.



*Eje portacuchillas
en movimiento*

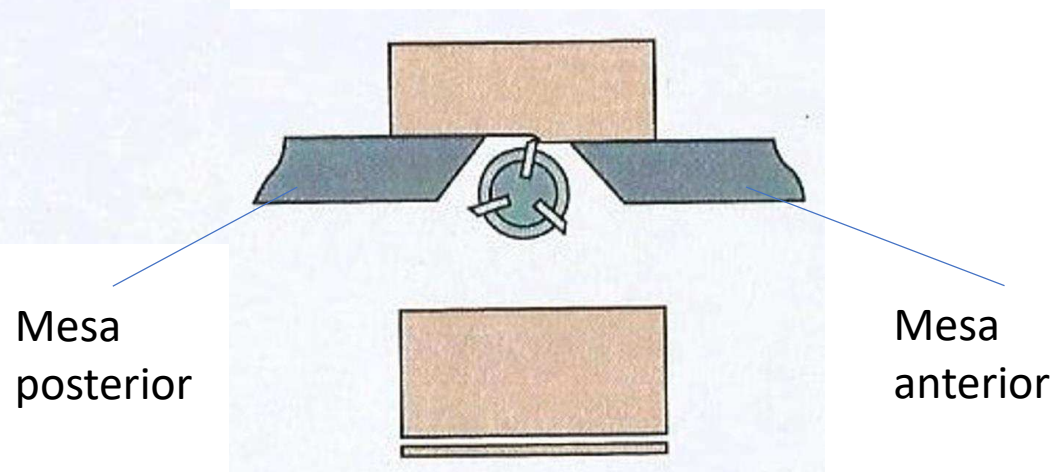
También hay que observar la inclinación de la veta respecto la dirección de giro de las cuchillas para que no astille.

Partes principales de la cepilladora



Profundidad máxima de corte

El eje portacuchillas se sitúa entre las dos mesas. La mesa izquierda o posterior debe quedar a nivel con la parte superior en el que están las cuchillas y la parte de la mesa derecha o anterior es la que baja según se quiera el corte más o menos superficial. Cuanto más profunda, más baja debe quedar la mesa. El máximo varía según el modelo de la máquina, la especie de madera (dura, blanda, etc.) y la anchura de ésta.



Normas de seguridad máquinas cepilladoras

- ✓ Antes de comenzar a trabajar verificar que la máquina cuente con todas las protecciones en sus lugares y en buen estado.
- ✓ El retroceso de la pieza se puede producir por la existencia de nidos u otros defectos en la madera o por el cepillado de piezas muy cortas. Por ello se deben evitar maderas que presente defectos y en el caso de maderas muy cortas utilizar empujadores.
- ✓ Antes de cepillar asegurarse que las cuchillas estén bien afiladas, niveladas y correctamente ajustadas.
- ✓ No deslizar las tablas de madera por sus manos. Hacerlas caminar mano sobre mano.
- ✓ Mantener el extremo de salida de las tablas libre de obstáculos.
- ✓ Tener en cuenta como riesgo adicional el efecto estroboscópico que hace que el árbol parezca que está parado. Por ello nunca dejar la máquina sola en funcionamiento.

Máquina regruesadora

Su función es dejar la madera con el ancho y grueso finales, habiendo cepillado previamente su cara y canto. Con esta máquina, se reduce la sección, consiguiendo que todas las caras sean paralelas e iguales entre si.



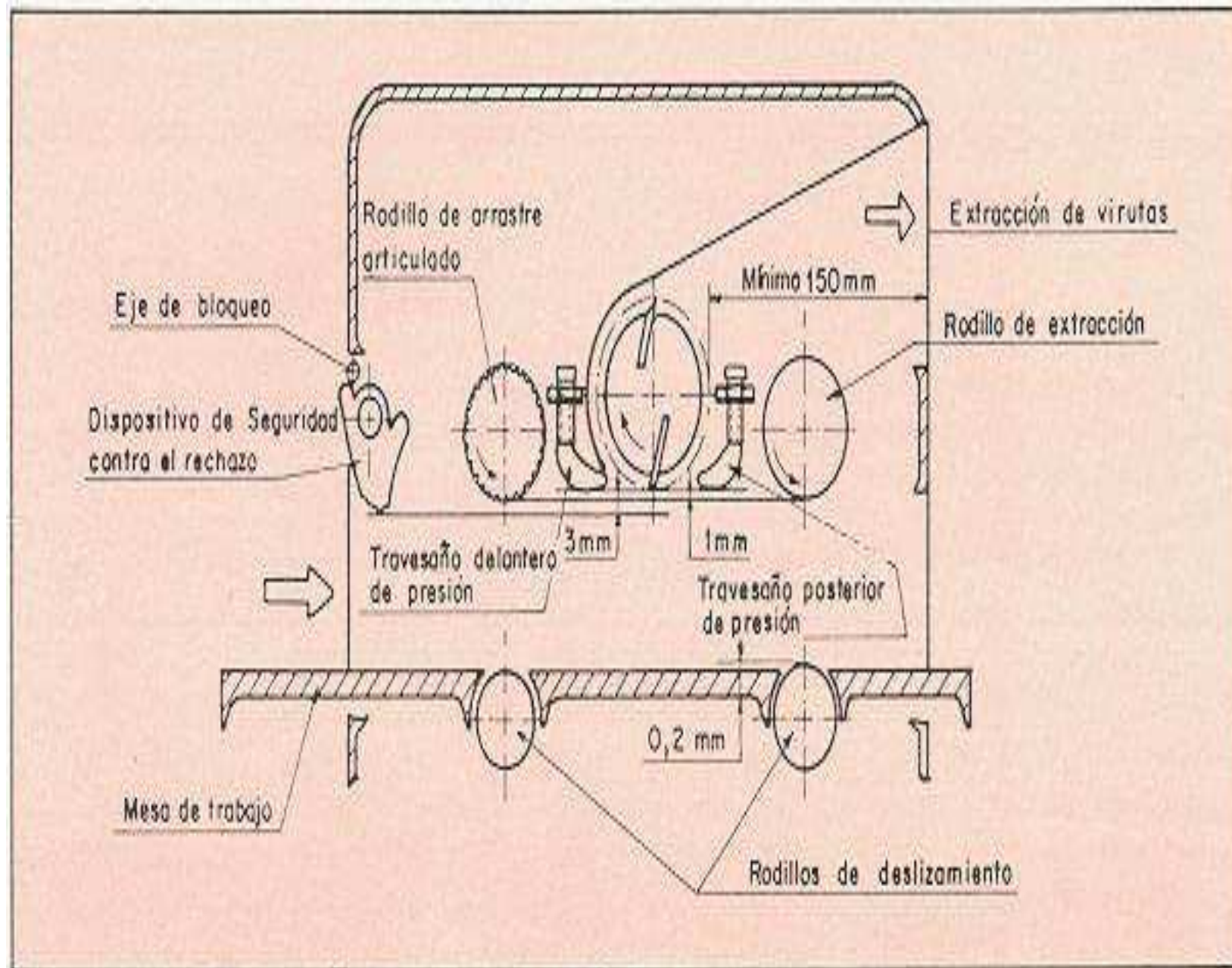
Es una máquina muy segura, ya que las cuchillas permanecen en el interior de una carcasa metálica, donde también van alojados unos rodillos de arrastre que sirven para hacer avanzar la pieza. Calibra el acabado de manera que queda igual por todas partes dejando las piezas completamente en escuadra.

Profundidad máxima de regruesado.

Dependiendo del modelo de la máquina, podríamos desbastar hasta el grosor máximo de 5 a 8 mm. no siendo aconsejable arrancar más de 3 o 4 mm. de madera de una sola pasada, ya que la calidad del afinado sería muy baja.

Partes principales de la máquina regruesadora:

- Base
- Mesa
- Manivela de elevación
- Motor
- Embrague
- Eje portacuchillas
- Rodillos de arrastre
- Rodillo de entrada
- Rodillo de salida
- Dedos antirretroceso



Mecanizado con fresadoras: máquinas y equipos de taller. Manejo básico

Su principal característica radica en el eje de la máquina, que permite el intercambio de útiles de corte (llamados fresas), y es posible realizar gran multitud de operaciones diferentes, siendo una máquina muy versátil.

La pieza de madera, es mecanizada por el movimiento de giro circular de la fresa insertada en el árbol o eje de la máquina

Esta máquina es complicada de manejar, requiere conocimiento de su técnica.



*Fresas para
tupí y su
mecanizado*



Máquina fresadora o tupí



Partes de la tupí

Normas de seguridad de las máquinas fresadoras

- El puesto de trabajo debe tener una amplia superficie para que no falte espacio y evitar acumular objetos.
- Se debe tener dispuesta la aspiración del aserrín que se produce, para hacer más visible el trabajo.
- El tornillo de sujeción y su tuerca deben apretarse de manera segura, pero sin exagerar. Esto puede motivar la rotura del tornillo del mismo o de la herramienta.
- Debe rechazarse toda herramienta deficiente, desequilibrada, desgastada o mal afilada.
- Tanto para hierros o fresas se debe trabajar a una velocidad deseada y en ningún caso sobrepasar las velocidades recomendadas por el fabricante.
- El rechazo o retroceso de la pieza se debe, la mayoría de las veces, al embotamiento de los filos de corte de la herramienta. Respecto a la falta de corte lo mejor es parar el tupí y afilar la herramientas o cambiarla.
- Muchas veces el operario nota que la herramienta no corta bien, pero sigue, pensando que sólo le faltan, para terminar 2 o 3 piezas que pasar. La mayoría de los accidentes ocurren al final de la tarea.
- Se debe rechazar maderas que presenten nudos numerosos o defectos importantes.

Lijado de la madera: máquinas y equipos de taller. Manejo básico

La madera presenta una gran cantidad de imperfecciones en su superficie, las cuales pueden deberse a las características de la propia madera (porosidad, defectos de forma de grietas, nudos, etc.) o también ser ocasionadas por el manipulado durante el proceso de fabricación y por el deterioro o erosión que provocan las herramientas de corte en su superficie. Estas imperfecciones deben ser corregidas mediante diferentes fases de lijado antes de iniciar el último proceso de aplicación del acabado decorativo.

Hay que elegir previamente el grano de lija que mejor se adapte al tipo de trabajo y sobre todo a la especie de madera y su dureza. Algunas maderas blandas, como el pino, suelen desprender resina de su interior, la cual, al mezclarse con el polvo producido en el proceso de lijado, provoca en la lija el efecto llamado embotamiento, ocasionando que la lija deje de cortar a pesar de no haber sufrido apenas desgaste en su grano.



Lijas de diferentes granos

El papel de lija está formado por:

- Soporte (papel)
- Aglutinante
- Abrasivo

LIJADO DE MADERA

El lijado es una tarea fundamental en cualquier trabajo de acabado.

Un buen acabado es imposible sin un perfecto lijado. La madera debe lijarse siempre en el sentido de la veta, primero con lija basta o media y acabando con lija muy fina.



Lijado a mano

Salvo excepciones, siempre se debe lijar en el sentido de la veta



Quitar el polvo con una gamuza húmeda

Soporte de plástico para lijar



Detalle de sujeción



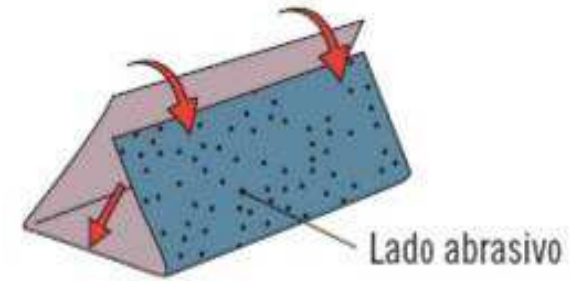
Soporte de plástico desmontado



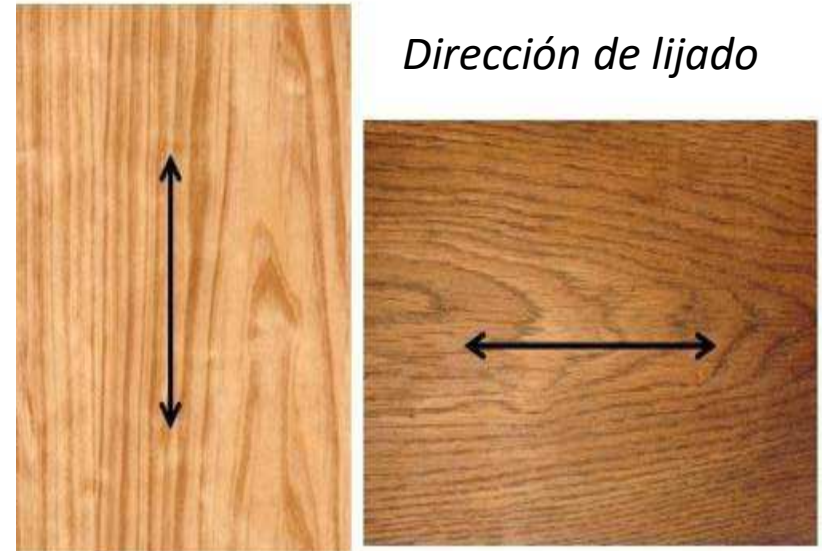
Uso del soporte

Como se ha dicho anteriormente, se debe lijar en dirección a la veta de la madera. Para el lijado a mano usaremos el papel doblándolo a modo de tríptico, cambiando de cara una vez esta se nos atasque por el uso.

Forma correcta de doblar y sujetar las lijas de forma manual



Dirección de lijado





Tacos con abrasivo
incorporado



Taco de corcho como
soporte

Maquinas lijadoras fijas

Son las máquinas que suelen utilizar en las industrias dedicadas a la fabricación de mobiliario de madera maciza, puertas y ventanas. Están diseñadas para realizar una gran cantidad de trabajo diario.

El lijado de forma manual o con la ayuda de máquinas portátiles requiere de muchas horas para conseguir un acabado de calidad, pero con el uso de maquinaria industrial y especializada se pueden conseguir los mismos o incluso mejores resultados.

Las bandas anchas de lijas de las máquinas industriales no deben almacenarse en lugares húmedos, porque pueden absorber humedad del ambiente provocando su cambio de longitud, haciendo muy dificultoso montarlas en los rodillos de las máquinas.



Lijadora de banda estrecha o cuello de cisne



Lijadora de cantos



Lijadora de disco

Máquinas lijadoras portátiles

Son herramientas muy versátiles y se adaptan a la perfección a cualquier trabajo o pieza.

Su función es básicamente la misma que las máquinas fijas de taller y la combinación de ambas, es perfecta, ya que en ocasiones pueden resultar muy costoso ajustar y graduar una máquina como la calibradora para lijar una o dos piezas.



Lijadora de banda

Una cinta de tela recubierta de abrasivo discurre entre dos rodillos. El motor actúa sobre el rodillo posterior, siendo el anterior ajustable a las medidas de las cintas de lija. Desbastan madera con mucha facilidad, siendo ideales para grandes superficies.

Para sustituir una cinta gastada (con la máquina desconectada) se libera la tensión de los rodillos por medio de una palanca lateral. Una vez retirada la cinta usada, se coloca una nueva, haciéndola pasar por ambos rodillos. Se debe vigilar la dirección de las flechas, que deben coincidir tanto en la cinta como en la máquina. Por último, con la lijadora en funcionamiento, se manipula el tornillo de ajuste para colocarla centrada a los rodillos. Vienen provistas de conductos para acoplarles una bolsa o un aspirador.

Lijadora orbital

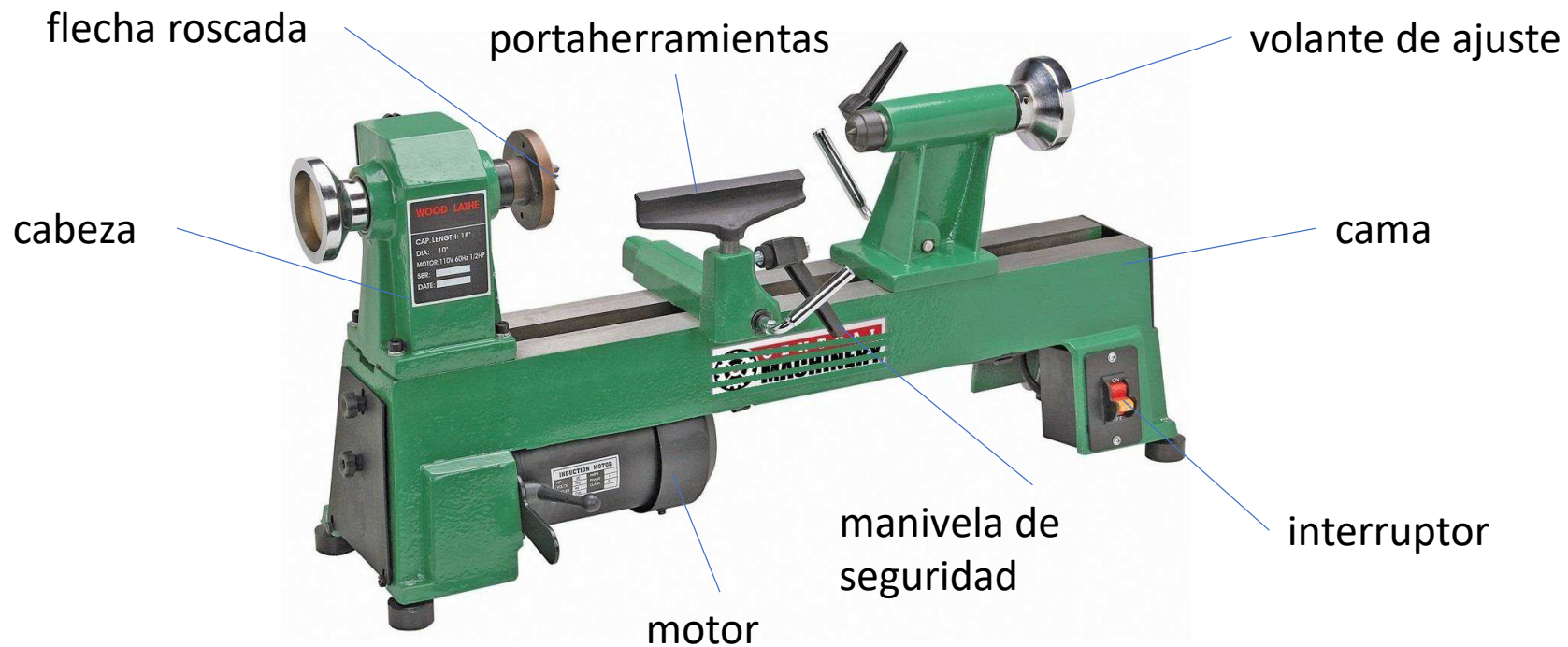
Las lijadoras orbitales se basan en el movimiento de vaivén y se emplean para un acabado más fino. Se les puede acoplar lijas de diferentes granos.

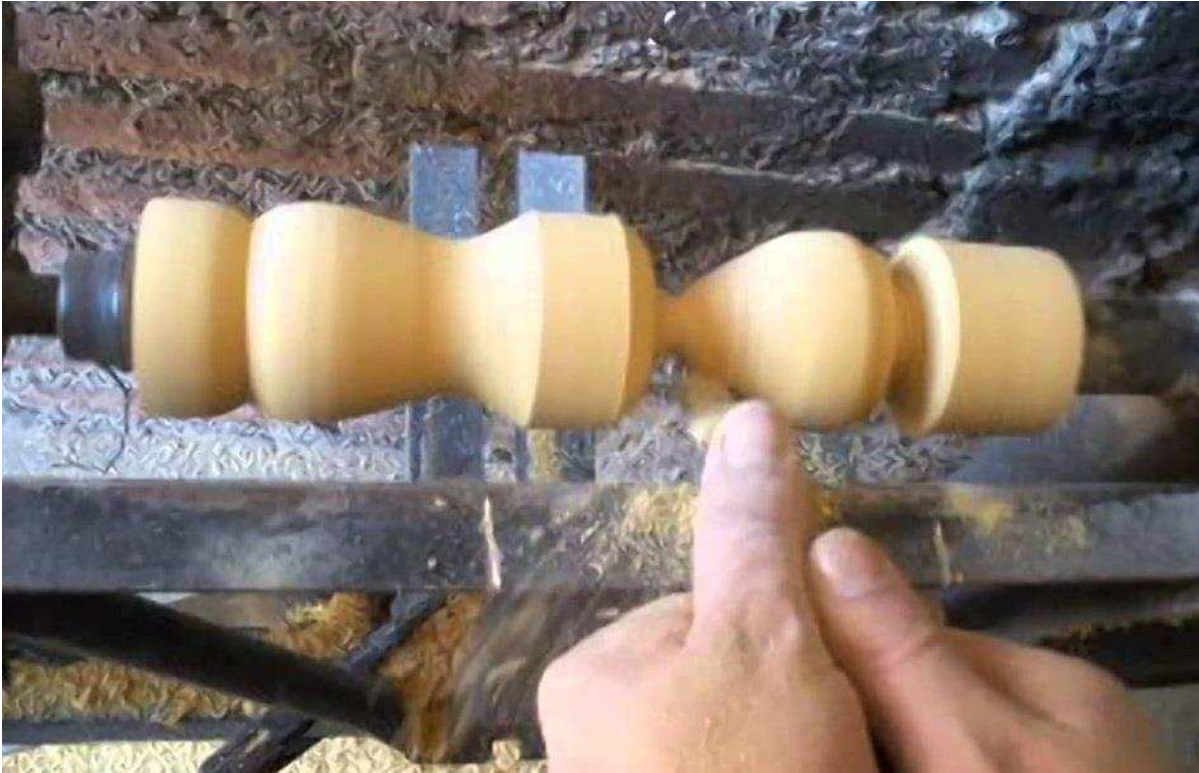
Estas dos máquinas, llevan incorporadas un pulsador de bloqueo del gatillo para poder funcionar de manera continua.

Torno

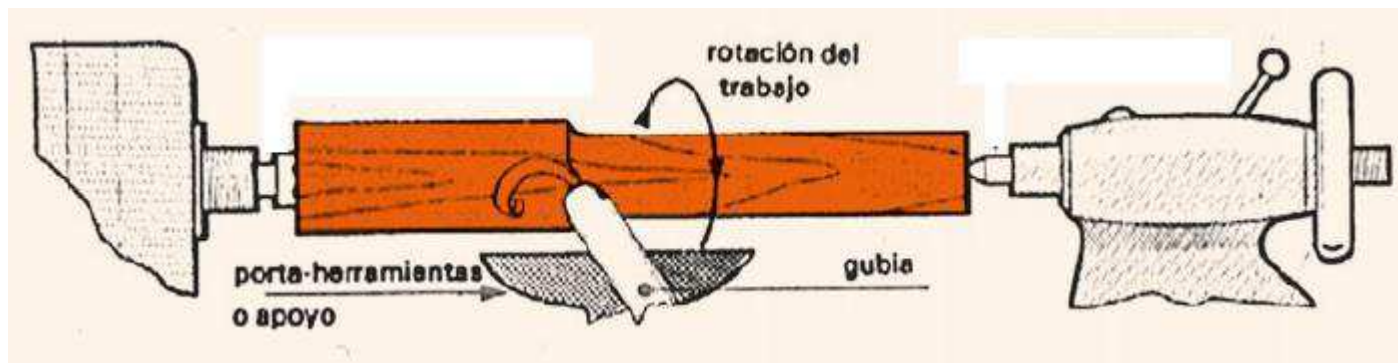
El torno para madera es una máquina que se utiliza para redondear y a la vez dar varias formas a la madera. Por ejemplo: Patas de sillas y de mesa, bases de Lámparas platos, etc. pudiendo tener un uso muy adecuado en el mundo de la talla.

Consiste en dos soportes o patas, cama, cabeza, portaherramientas y motor eléctrico que proporciona el movimiento por medio de un sistema de poleas y una banda.





detalles del uso del torno



Herramientas para tornear madera

Son dos los grupos principales de herramientas que se utilizan para tornear madera: herramientas de corte (gubias), y herramientas raspadoras. Las formas que se desean pueden lograrse utilizando herramientas raspadoras pero la verdadera habilidad se demuestra en el uso de las herramientas de corte.

Mantenimiento de máquinas

Mantenimiento básico

Se denomina mantenimiento de máquinas a todas las operaciones destinadas a conservar a las mismas en perfecto estado de funcionamiento.

Puede ser de dos tipos:

- Ordinario
- Programado

Las operaciones principales de mantenimiento son tres:

- Sustitución
- Limpieza
- Lubricación (engrasado)



Engrasado o lubricado

Unas de las operaciones de mantenimiento más importantes es el engrasado, en elementos como: engranajes, transmisiones por cadena, de ejes, flejes, guías de mesa de cola de milano, tornillos y tuercas sinfín.

Un elemento de gran importancia que también necesita lubricación son los cojinetes y rodamientos, que se usan para sujetar o sostener ejes y pueden ser de apoyo o de empuje.

Su engrase se realizará mediante lubricantes diseñados para tal fin.

Instrucciones de mantenimiento. Interpretación

La maquinaria debe contar obligatoriamente con un manual de instrucciones en el que se especifique el mantenimiento que se le debe realizar.

En estas hojas de instrucciones deberán tenerse en cuenta aspectos como por ejemplo:

- El nivel de tensión de las correas de transmisión y la forma de verificarlo, así como la frecuencia de revisión de las mismas.
- En las máquinas equipadas con frenos de transmisión y la forma de verificarlo, así como la frecuencia de revisión de las mismas.
- En las máquinas equipadas con frenos electrónicos, de debe especificar el tiempo máximo de accionamiento hasta que se pare completamente.
- Instrucciones básicas en cuanto el estado ambiental en su ubicación.
- Acciones que se deben realizar en caso de emergencia
- La forma y frecuencia de la limpieza y engrasado general de la máquina

Evaluación del estado de herramientas de corte

Un filo desgastado produce fallos graves durante el mecanizado, como astillazos, repelos y pequeños saltitos que derivan en ondulaciones que pueden ser difíciles de disimular, por lo que se deberá reemplazar cualquier herramienta que empiece a tener síntomas de desgaste. El estado de deterioro puede ser también peligroso para el operario.



*Cuchillas de
cepilla en mal
estado*

PREPARACIÓN DE UN BLOQUE PARA TALLAR

Para iniciarse es recomendable empezar con formas simples sin demasiadas complicaciones que podamos obtener de un solo tablón, para mas adelante empezar ya con piezas mas complicadas, en las que tengamos que construir bloques mediante encolado de varios tablones, también se puede tallar directamente sobre troncos, pero esto entraña más riesgos de deformaciones y roturas de la pieza.

No se debe encolar al azar, hay que tener en cuenta la naturaleza de la madera, la situación que el tablón ocupaba en el tronco y las alteraciones futuras de la madera, todo ello es muy importante.



Cuando ya tenemos decidido la madera que vamos a utilizar, debemos tener en cuenta darle al bloque la holgura suficiente para que nuestro trabajo se acomode en él perfectamente.

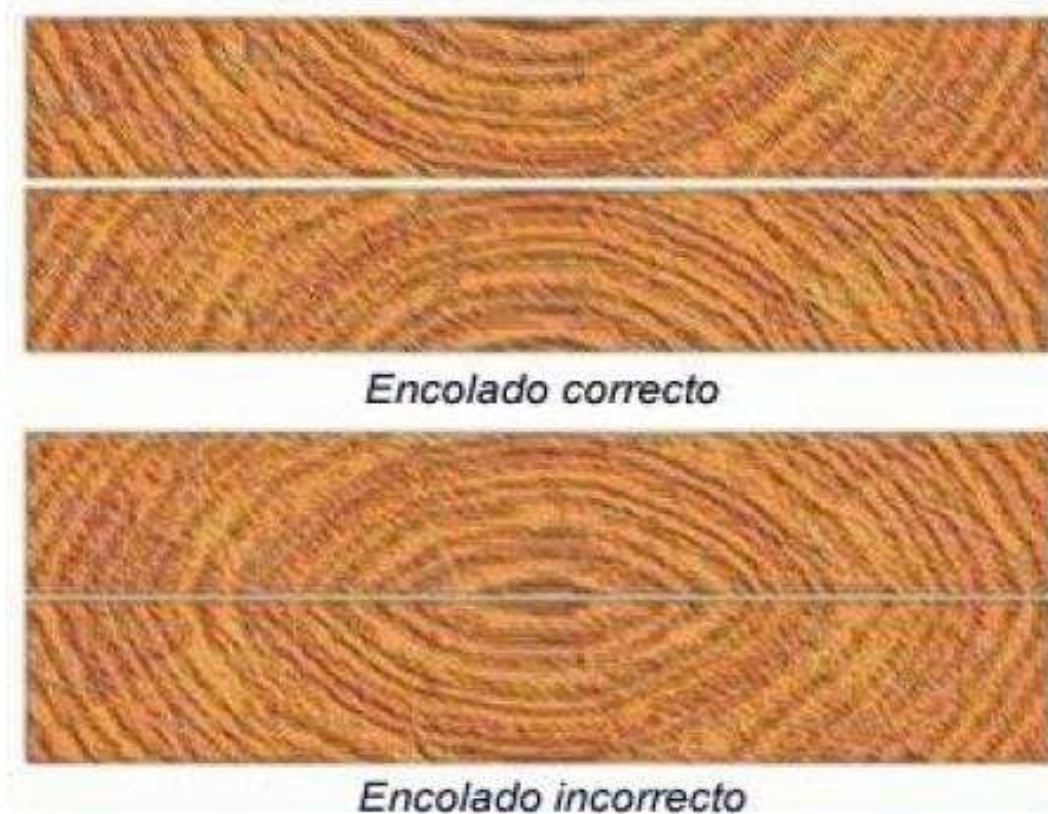
Una vez que ya tenemos los tablones de los que vamos a obtener el bloque, pasaremos a seccionarlos según las medidas necesarias para obtener los fragmentos que llamaremos **embones** los cuales una vez encolados formaran el bloque para nuestra trabajo.

Según las exigencias de nuestro proyecto, aspectos como color, dureza, belleza del veteado, pueden ser importantes. También hay que tener en cuenta las posibles mermas que puedan aparecer durante el cepillado, así como que habrá que prescindir de los extremos, porque generalmente tendrán grietas producidas por las tensiones del secado. Asimismo se despreciará la albura que pudiera tener la madera.

Observaremos los tablones para descubrir el posible alabeo para mediante cepillado poder corregirlo. Se deben cepillar todas las caras de los embones que vayan a ser encoladas para garantizar que sean planas y que el encolado sea perfecto.



El fragmentado del tablón será el paso siguiente después del cepillado, y el que tendremos que poner especial atención en el dimensionado si no queremos echar a perder madera; es recomendable una sierra circular. Una vez obtenidos los embones, se procederá al encolado.



Dos embones deben encolarse por la parte mas distante de la médula, una pieza presionará a la otra, mientras que si lo hiciéramos uniendo las partes más cercanas a la médula, tenderían a separarse

Disposición del encolado para evitar deformaciones

Para hacer un tablón ancho como el de la imagen, primero debemos desechar la médula (nunca debe usarse), y unir los embones como se muestra, es decir, confrontando las partes cercanas del corazón o médula.

Tablón central, también llamado "tablón corazón"



Desecharemos la zona del corazón

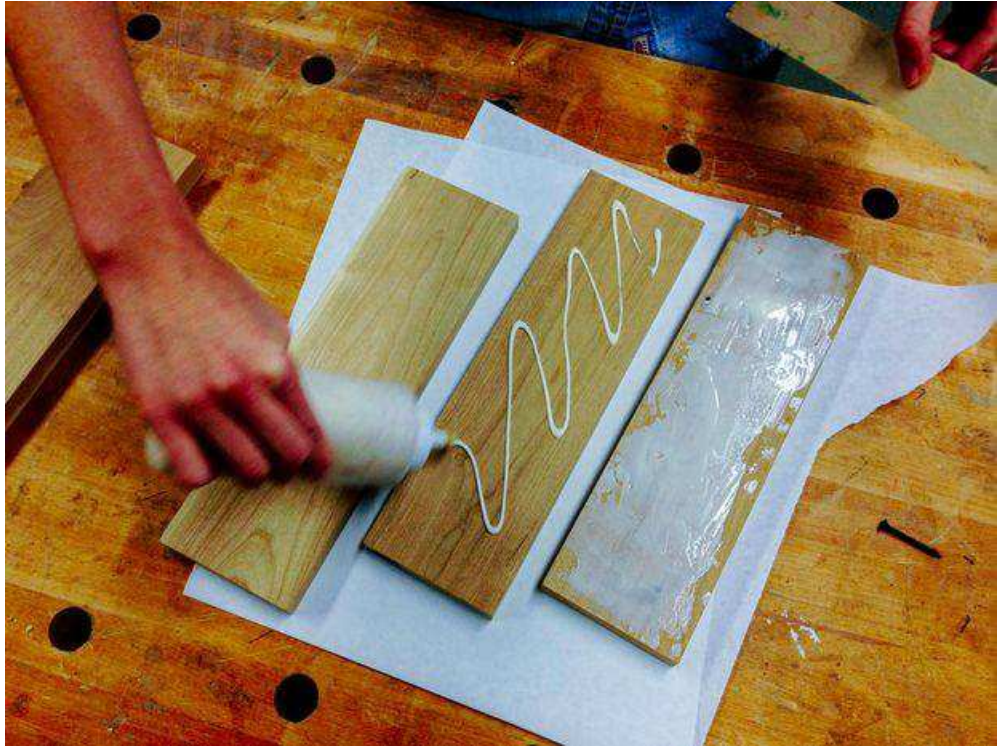


Encolado correcto

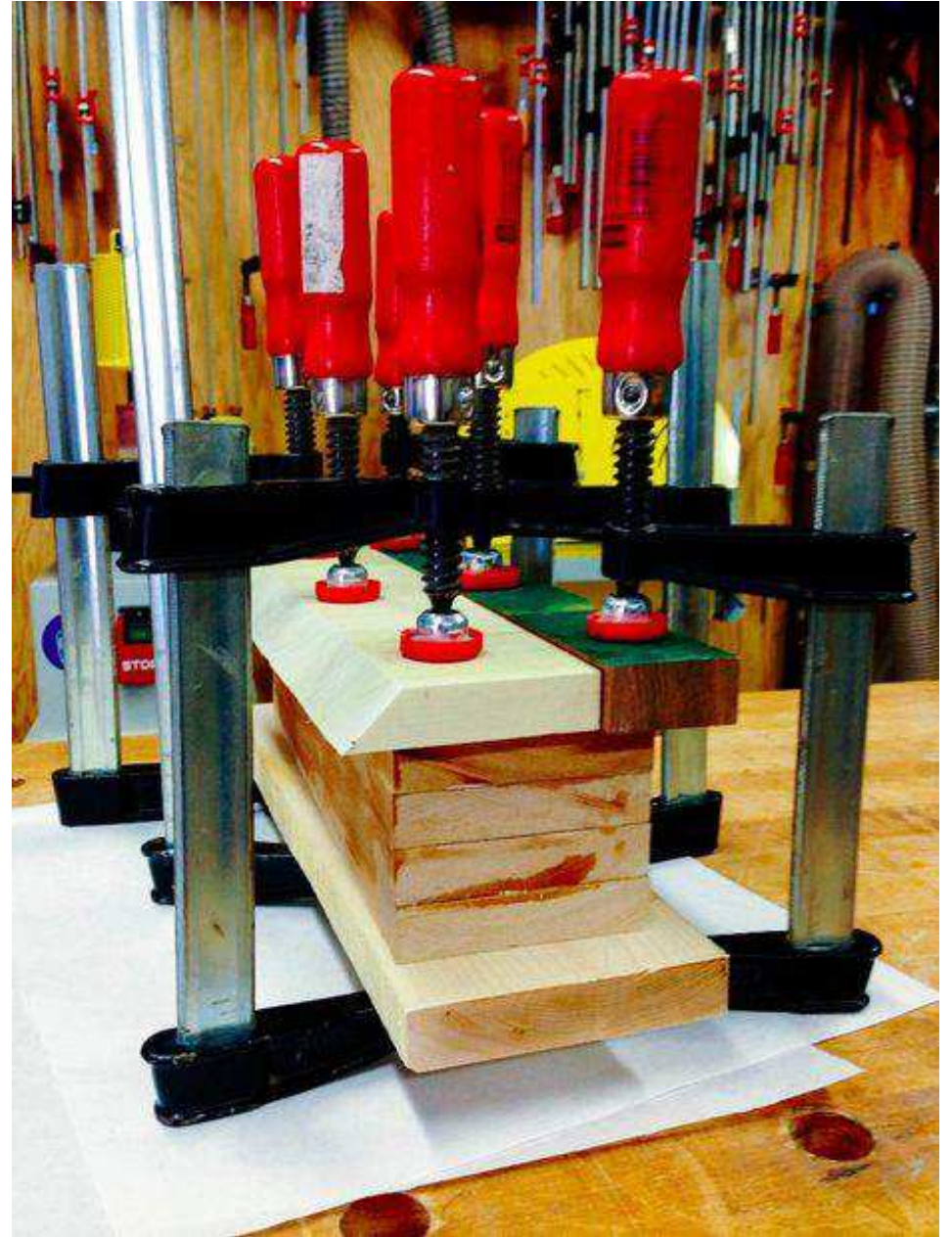


Encolado incorrecto

★ *Nunca deben combinarse albura con duramen*



El proceso más sencillo de unión por caras, es el encolado de todas las partes a unir, habiendo estudiado previamente la situación de las vetas y anillos de crecimiento, como se ha visto anteriormente. Luego se procede a prensar las partes por medio de sargentos (gatos), a lo largo de su longitud.



Colas y adhesivos

De entre los muchos adhesivos que tenemos en el mercado, el acetato de polivinilo (la cola blanca) es la más adecuada para la madera, y esta es la que usaremos normalmente para unir las piezas para crear bloques, y todo tipo de unión que necesitemos realizar en general.



-Adhesivo en dispersión acuosa de acetato de polivinilo (cola blanca): es una cola fría y su disolvente es el agua. A mayor proporción de esta, menor es el poder de adhesión. Económicos, no son inflamables, y tienen secado lento.

Al evaporarse el agua provoca que la resina se sude y da lugar a una película dura que permite la unión de los materiales. Su uso es generalizado en carpintería para la unión y ensamblaje de piezas. Podemos encontrarlas de secado rápido, para trabajos que así lo requieran.

Otros tipos de adhesivos y colas sintéticas

- Adhesivos de reacción: están las de dos componentes (resinas epoxi) y los de poliuretano. El primero se aconseja el uso para superficies poco porosas, no pierde volumen al secar y lo hace con rapidez. El segundo fragua por un efecto de la humedad ambiental. Se aplica con pistolas especiales. Es un producto elástico que acepta bien los movimientos de la madera.



epoxi



poliuretano

- Cola de contacto: actúa uniendo dos superficies con el producto aplicado en ellas. Usada para adherir cantos entre otros. Se debe esperar entre 10-15 minutos antes de unir las piezas.



Herramientas de mano para la talla en madera. Uso y mantenimiento.

La principal herramienta para la talla en madera es la de corte, siendo la gubia la más importante. Además nos valdremos de muchas otras, que pueden usarse típicamente en cualquier taller de carpintería o ebanistería.

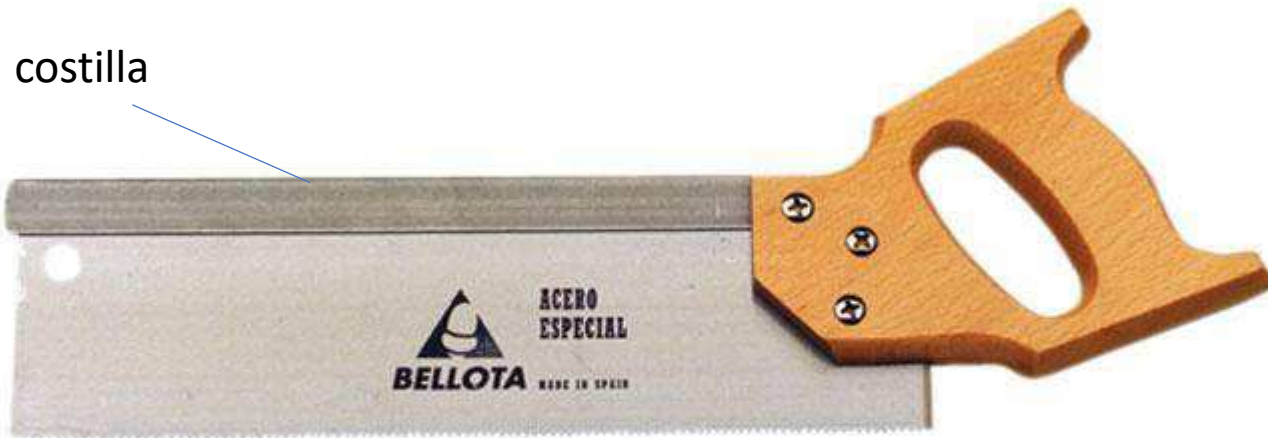
A continuación, se describirán estos útiles, así como su mantenimiento y afilado.

Herramientas de cortar

- Serrucho de tronzar: de hoja ancha, se usa para todo tipo de cortes transversales y longitudinales.



- Serrucho de costilla: para cortes más finos y precisos. Tiene un complemento en la parte superior llamado costilla, que aporta precisión al corte. La costilla se puede desmontar si el corte a practicar es más profundo que la hoja.



- Sierra de marquetería: arco metálico en forma de 'U' en cuyos extremos se sujeta un pelo de sierra mediante tornillos. Para trabajos finos, marquetería, etc.



- Serrucho de punta: de hoja estrecha y larga. Se usa para cortes en redondo o para calados



- Herramientas de corte guiado: La hoja de corte de estas herramientas está afilada en bisel, e inicialmente se alojaba en el interior de un armazón de madera fijada por la presión de una cuña, hoy en día se fabrican metálicas, con un sistema de regulación a base de palancas y ruedas roscadas. Sirven para desbastar y nivelar superficies de madera.



guillames



Cepillos curvados



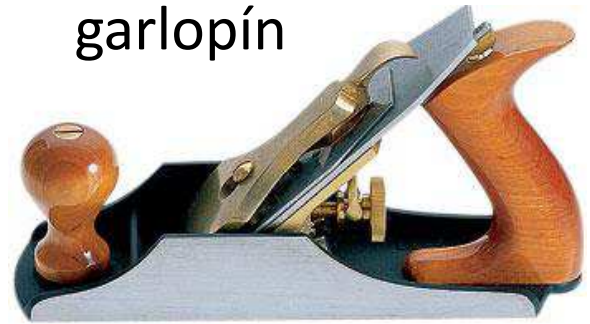
cepillos



garlopas



garlopín



- Herramientas de corte libre: están destinadas a vaciar contornos dentro de una superficie. Tienen una hoja de acero, afilada con un bisel.



formón



escoplo

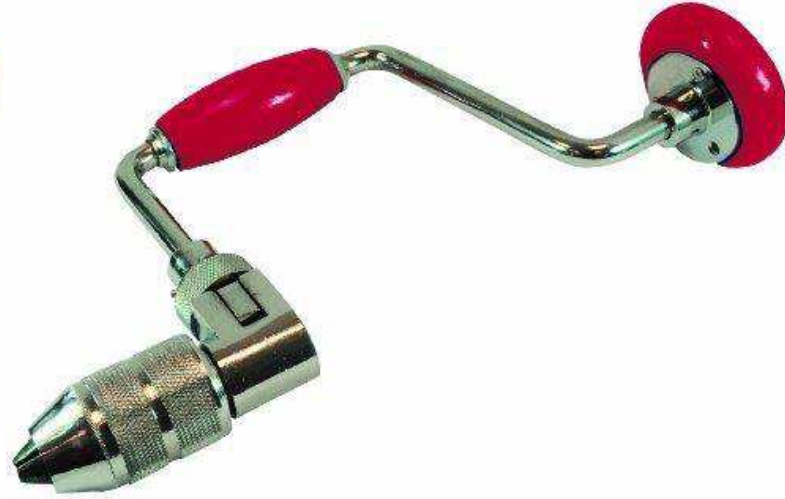


gubia

- Herramientas de taladrar: usadas para realizar agujeros.



barrena



berbiquí

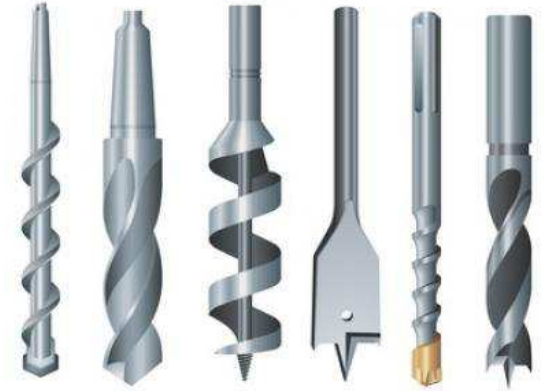


taladro manual

Brocas y coronas: son los complementos de los berbiquís y taladros; con ellos practicamos los orificios en la madera. Las coronas tienen mayor diámetro que las brocas, y se usan para la colocación de pomos, para dar paso a cables de electrodomésticos, etc.



brocas



coronas



- Herramientas de percusión: para golpear, clavar, para ayudar a ensamblar...



martillo



mazo
madera



Mazos para talla



mazo goma



mazo nylon

- Herramientas de extraer: para sacar tornillos, clavos, puntas, etc.



alicates



tenazas

botador: varilla de acero circular o hexagonal que acaba en punta uno de sus extremos. En el contrario es plano y es donde golpeamos con el martillo. Se usa para introducir puntas y clavos bajo la superficie de la madera.



-Herramientas de presión: para sujetar, presionar piezas, ya sea en encolados o para evitar el movimiento de piezas.



gato



sargento



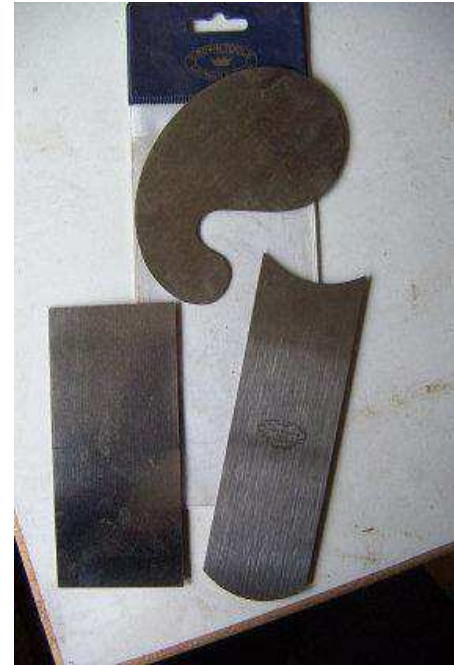
prensa de esquina



Tornillo de flejes

- Herramientas para perfilar y pulir: como su nombre indica, con ellas puliremos todo tipo de superficies de madera, ya sea sobre elementos sencillos, o una vez ensambladas las estructuras antes de aplicar el acabado final

escofina



cuchillas



lija



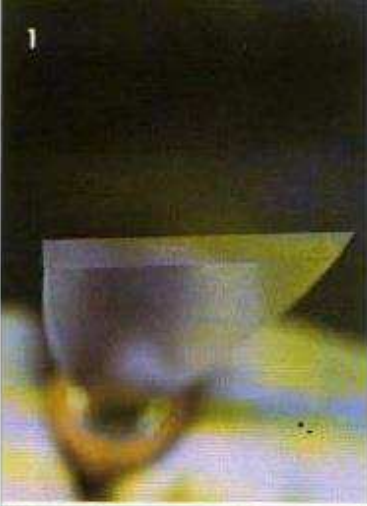
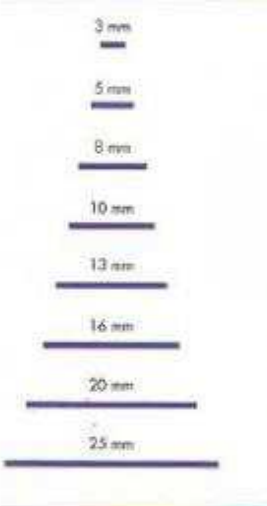
lana de acero

lima

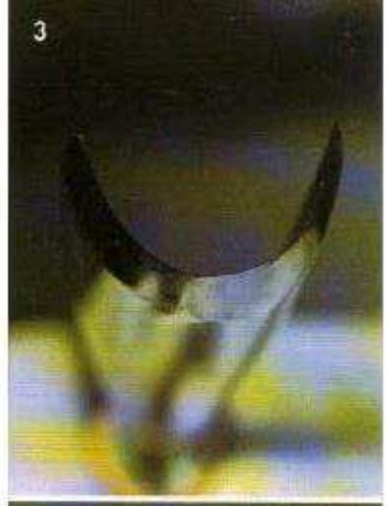
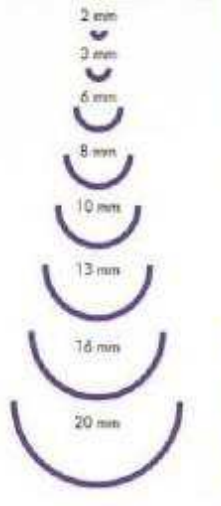


Tipos de gubias.

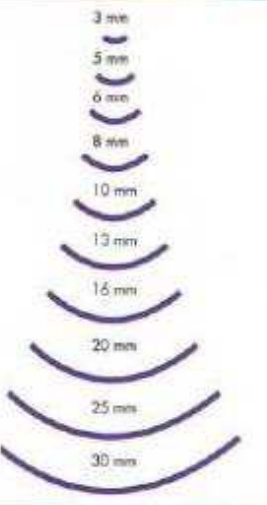
La numeración de la gubias consta de 2 factores. El primero alude a la forma, y el segundo al tamaño. Así por ejemplo tendremos una 2/20, con poca curvatura, pero muy ancha. En las siguientes imágenes, se muestra sólo el tamaño. Por último, decir que las entreplanas irían de la numeración 2 a la 5; a partir de ahí se considerarían mediascañas.



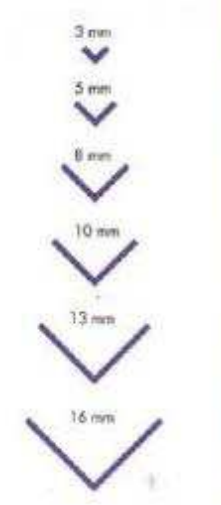
plana



Canutillo

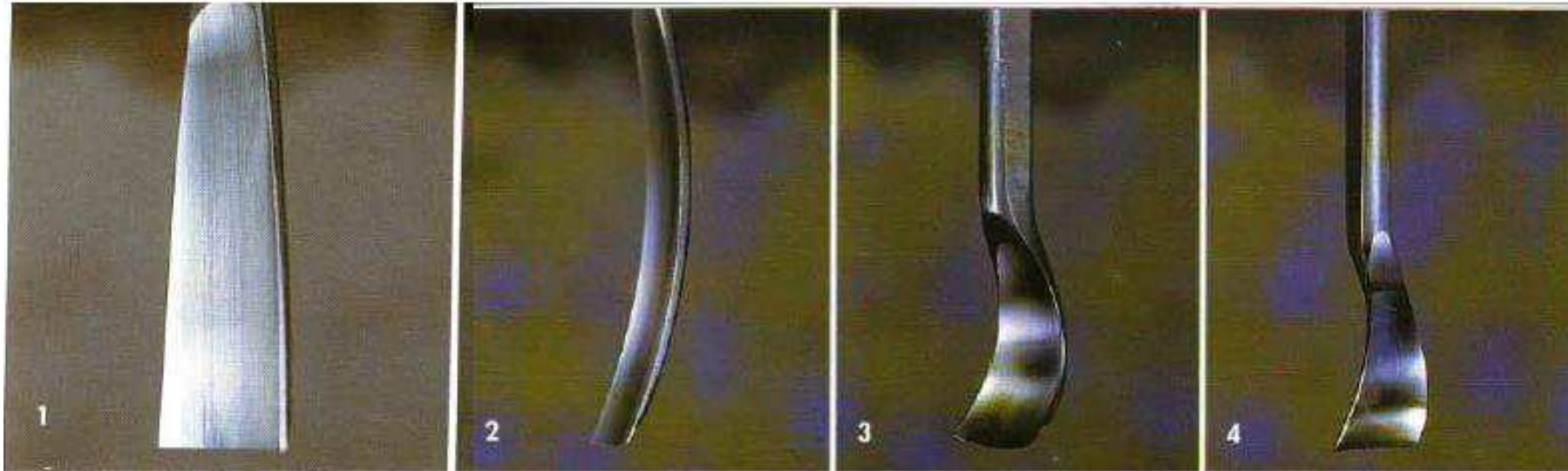


Mediacaña



Pico de gorrión

Palas



recta

curva

codillo

contracodillo

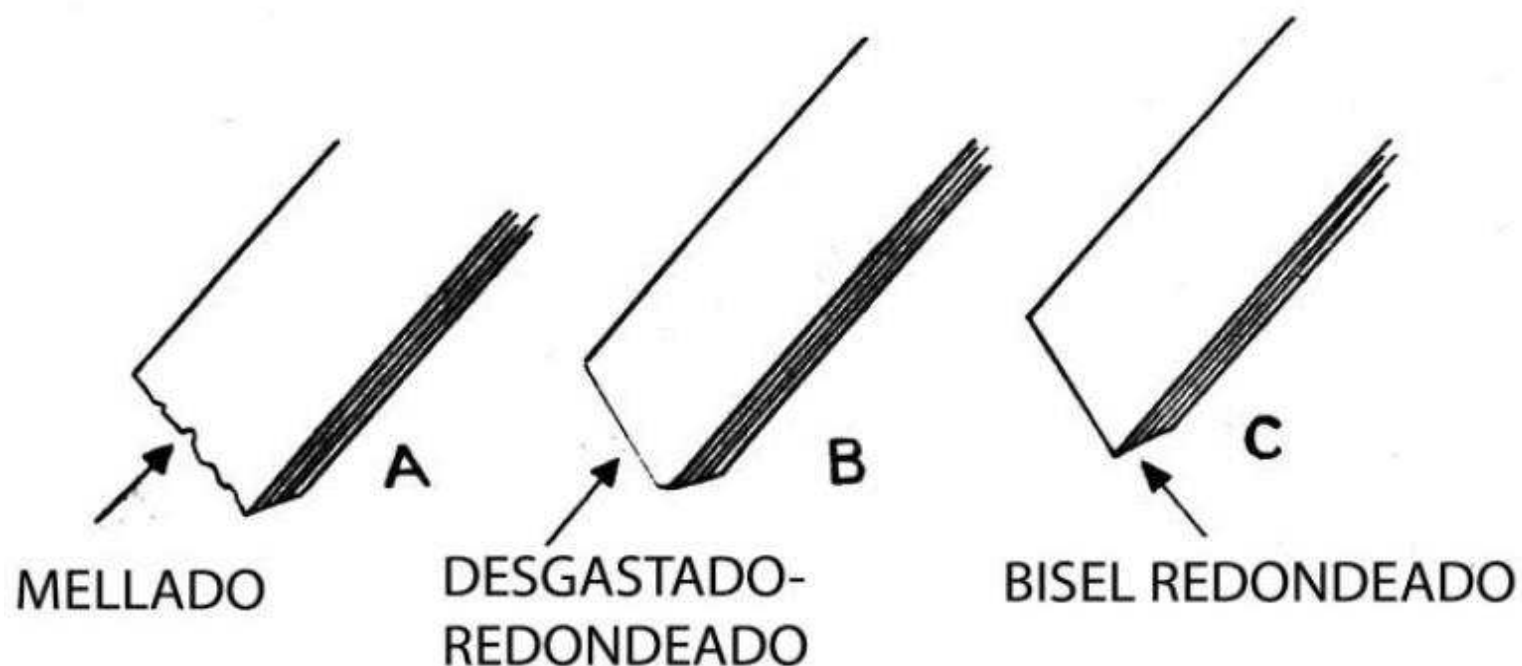
AFILADO

Cuando el hierro tiene el corte mellado, embotado, gastado o redondeado se afila.
Las esquinas se conservan agudas.

Afilar:

Objetivo: rebajar la hoja que tiene el corte mellado, redondeado hasta dejarla de nuevo

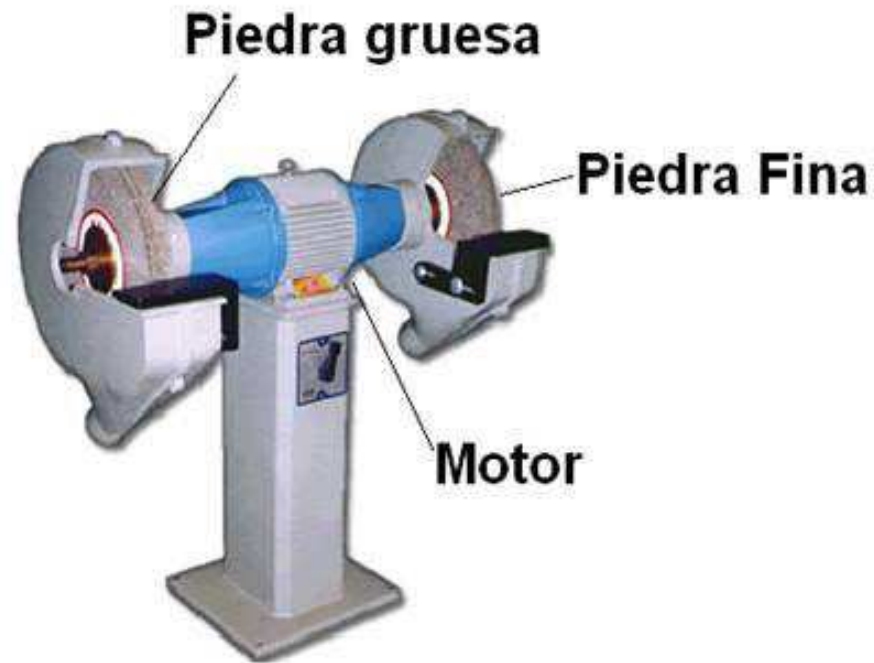
- con el ángulo adecuado
- con un chaflán plano
- con un filo limpio y a escuadra (en general)



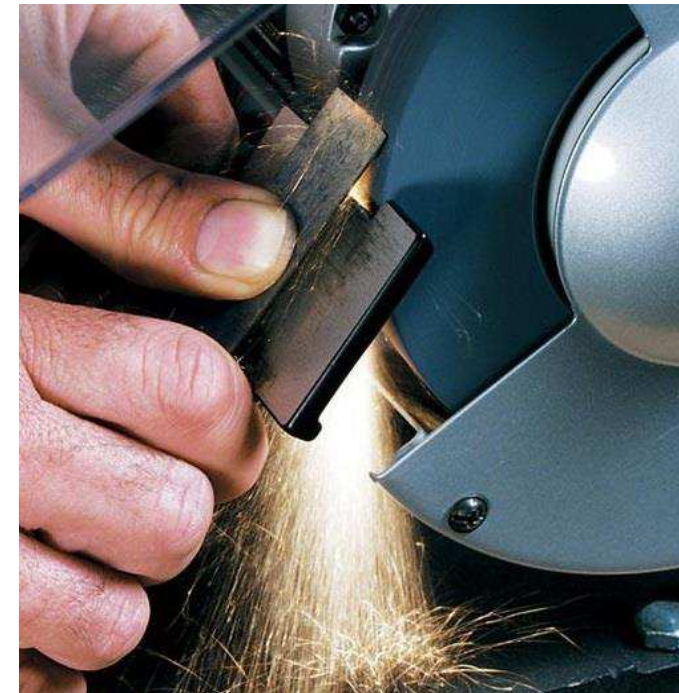
Máquina: piedra de agua o electroesmeril.

Manejo

La cuchilla se coloca con el chaflán tocando la piedra y con el ángulo adecuado. Se presiona ligeramente y se desplaza horizontalmente de un lado a otro de la piedra. El calentamiento del hierro (el hierro se pone rojo o azul), producido por el rozamiento, debe evitarse ya que perdería el temple y no conservaría el filo. Cada cierto tiempo se mojará el hierro en agua.



*Piedra de agua
para afilar o
electroesmeril*



Repasado / asentado con piedra:

Objetivo: eliminar la rebaba (viruta metálica) y las estrías dejadas por la muela, quedando un filo correcto y el chaflán brillante.

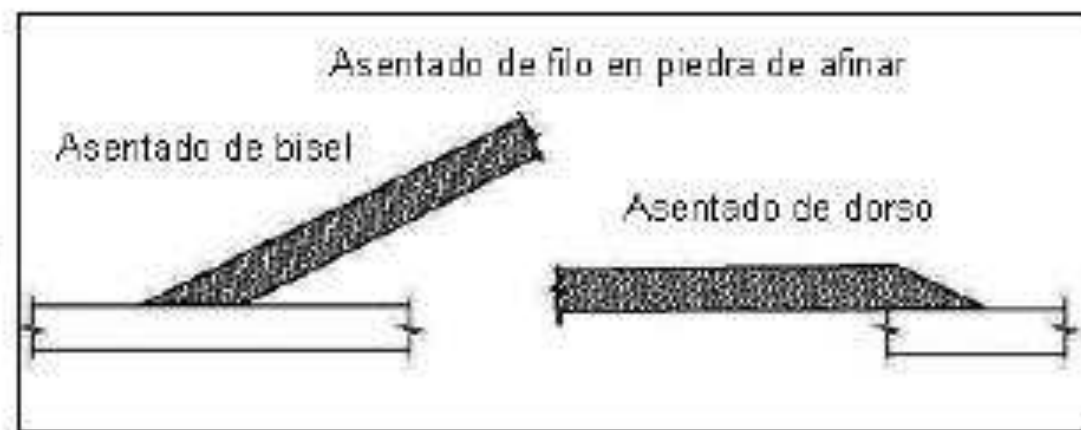
Útil: piedra de aceite.

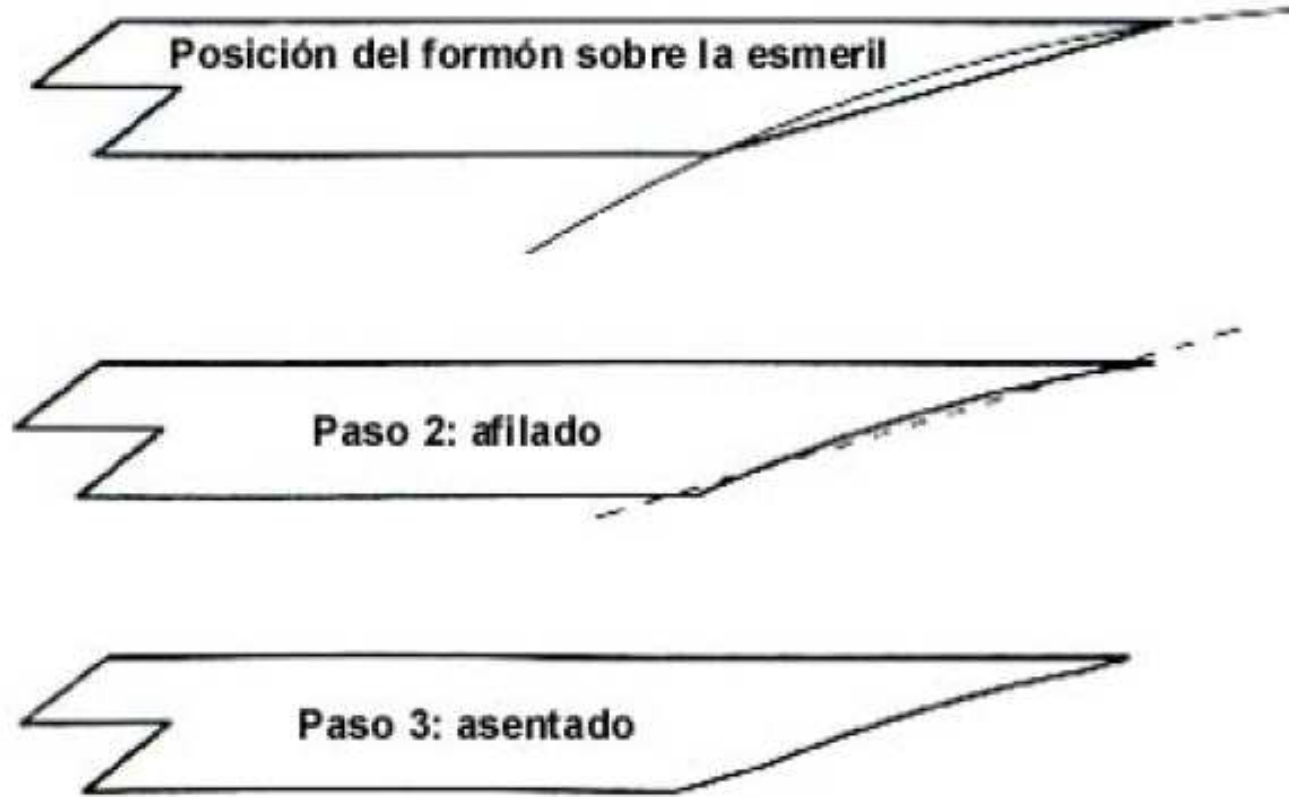
Manejo:

1° Apoyando el bisel en la piedra se realizan movimientos circulares/laterales hasta que el filo quede brillante. Se debe mantener el ángulo de inclinación de la cuchilla constante.

2° Asentando la parte posterior del hierro (espejo) sobre la piedra, debe quedar bien plano, se realizan movimientos circulares/laterales. Las rebabas se comprimen y tienden a desaparecer.

3° Se realizan alternativamente los pasos anteriores hasta que la rebaba haya desaparecido.





- 1.- Vaciado a la vez que rectificamos el corte.
- 2.- Afilado con la piedra de aceite. Creación de plano de corte y rebaba.
- 3.- Asentado en la piedra de aceite. Eliminación de rebaba.

Piedra de aceite para
asentar el filo



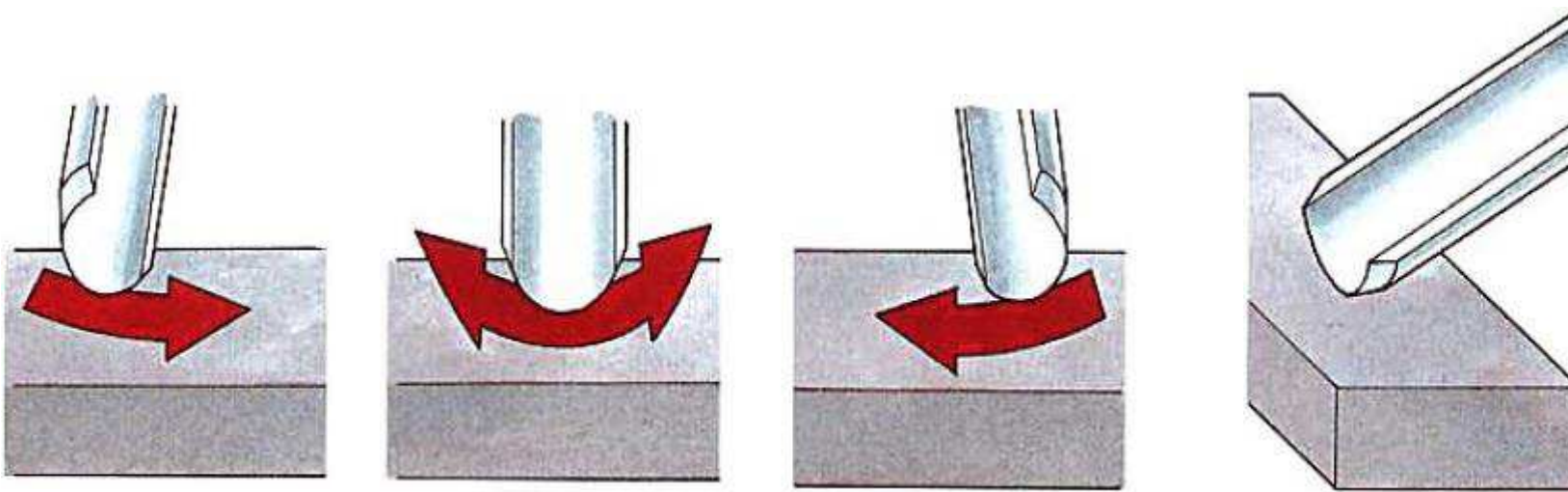
ÁNGULOS:

Ángulo de filo (de bisel): debe ser de 25° .

Se obtiene por el afilado del bisel, es pequeño para facilitar la penetración en la madera, pero no demasiado para que conserve el filo.

Un áng. menor de 25° implica una mayor debilidad del filo y se mella más fácilmente.

Un áng. mayor de 25° implica que la madera ofrece mayor resistencia a la penetración de la cuchilla.



Para asentar el filo de una gubia, apoyaremos todo el ángulo del bisel, e iremos trazando movimientos de lado a lado, girando al mismo tiempo la herramienta, para estar seguros que pasamos por todo el filo.

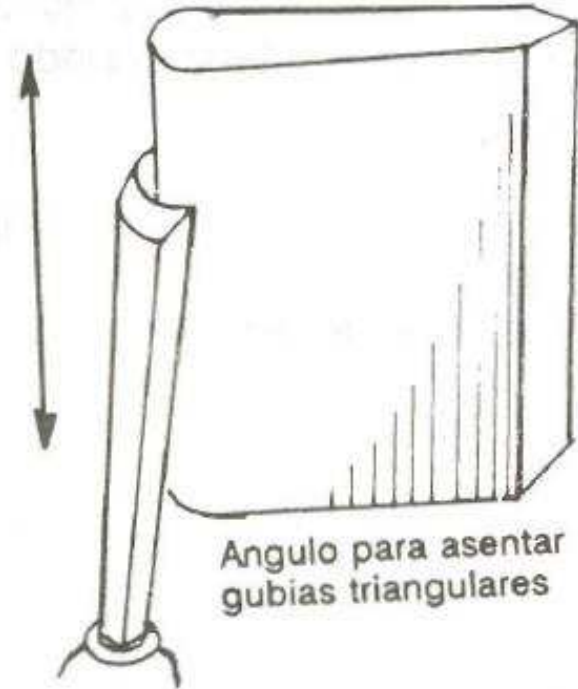
Movimientos para afilar el bisel de la gubia

A diferencia de los formones que son rectos, para eliminar la rebaba de las gubias, usaremos unas piedras especiales, las cuales se adaptan a la curvatura de la herramienta. Hay de varios tipos, como las que se muestran a continuación.

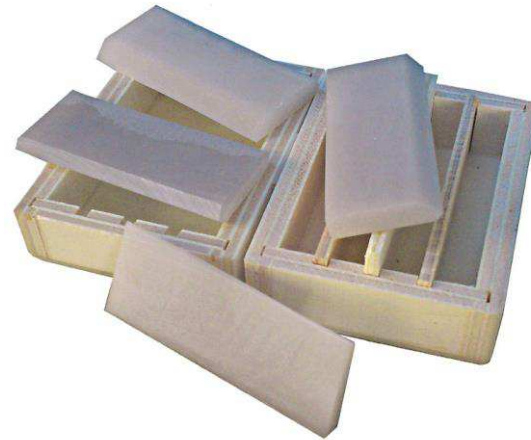
Piedras de Arkansas, son un poco más caras pero dejan un acabado muy fino, de muy buena calidad



Piedra de silicio
Consigue un afilado rápido y muy fino, caracterizado por no dejar rebabas. Se recomienda su uso con agua, para mayor efectividad. Tiene menor desgaste que otras piedras y es más duradera.



Asentado de la parte interna del bisel de la gubia



Piedra semidura, extraída de cantera, al agua

