

## MATERIALES DE USO TÉCNICO

### 1. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

Los materiales, según su grado de transformación, se pueden clasificar en **materias primas** y **materiales elaborados**.

- Las **materias primas** las constituyen los materiales tal y como se encuentran en la naturaleza, sin haber sufrido procesos de transformación. Las materias primas pueden ser:
  - De origen animal, como la lana y el cuero.
  - De origen vegetal, como la madera y el algodón.
  - De origen mineral, como la piedra y los metales.

Algunas materias primas son renovables, como la madera o la lana, pero otras, como el carbón o el petróleo (que tardan millones de años en generarse), los metales, etc, se van agotando progresivamente.

- Los **materiales elaborados** son los que se obtienen por transformación de las materias primas. Por ejemplo, los tableros prefabricados, los perfiles metálicos, los plásticos, etc.

Los **materiales de uso técnico** se clasifican en los siguientes grupos:

- **Materiales pétreos y cerámicos:** se obtienen a partir de las rocas y arenas, como el granito o el mármol, materiales de construcción como el yeso o el cemento, o materiales cerámicos, como la porcelana o el vidrio.
- **Materiales orgánicos:** se obtienen de materias primas vegetales o animales, como la madera, el cartón, el algodón, la lana, la seda, el cuero, etc.
- **Materiales metálicos:** se obtienen de los minerales que los contienen, como el cobre, el aluminio, el acero, etc.
- **Materiales plásticos:** se obtienen principalmente del petróleo y del gas natural, como el PVC, el metacrilato, la silicona, las fibras sintéticas, como el nailon, etc.



### 2. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A la hora de **elegir un material** para fabricar un determinado producto hay que tener en cuenta diversos factores:

- Sus **propiedades**: si es apropiado para las funciones que debe desempeñar.
- Su **disponibilidad**: si podemos encontrarlo en las cantidades necesarias.
- Su **precio**: si presenta una buena relación calidad-precio.
- El **impacto ambiental** que provoca su uso o fabricación en la salud o para el medio ambiente.

Las propiedades de los materiales se clasifican en:

- **Propiedades químicas**: por ejemplo su resistencia a la oxidación o la corrosión por los agentes atmosféricos, su biodegradabilidad, etc.

- **Propiedades mecánicas:** determinan la resistencia del material a los esfuerzos que se le aplica. Por ejemplo, su dureza, su elasticidad, su tenacidad o fragilidad, etc.
- **Propiedades térmicas:** como su capacidad para conducir el calor o su resistencia al fuego.
- **Propiedades eléctricas:** si es buen o mal conductor de la electricidad.
- **Propiedades estéticas:** si es más o menos agradable al usuario. Por ejemplo, el color, el brillo, el olor, la textura, etc.
- **Propiedades tecnológicas:** nos indican el comportamiento del material en los procesos de fabricación. Por ejemplo, su maleabilidad (si se puede extender en láminas sin romperse), su soldabilidad (si puede unirse a otros elementos por soldadura), etc.

### 3. LA MADERA. LOS BOSQUES.

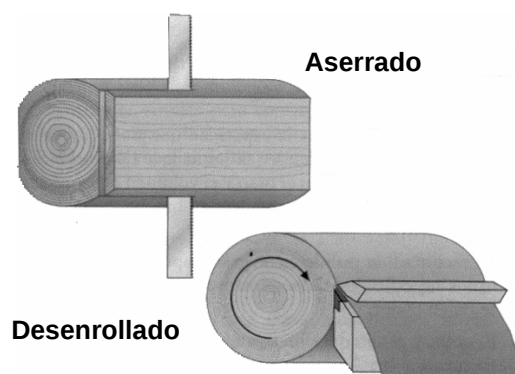
Si la madera se aprovechara racionalmente sería un recurso inagotable, pero, desgraciadamente, esto no es así.

La destrucción de los **bosques** debido a las talas masivas, los incendios forestales, la transformación en terrenos de cultivo, etc, tiene consecuencias catastróficas, ya que los bosques, además de **proporcionar productos** como la madera, el corcho, celulosa para papel, resinas para pinturas y pegamentos, medicamentos, colorantes, etc, desempeña un papel fundamental en el **equilibrio de los ecosistemas**, ya que forma parte del **soporte de la vida animal** y de las **cadenas alimentarias**. También **regulan las lluvias** y ayudan a **mantener el equilibrio y purificar la atmósfera** aportando gran cantidad de oxígeno. **Además protege los suelos** evitando la erosión.

### 4. LA OBTENCIÓN DE LA MADERA

El proceso de obtención consta de varias fases:

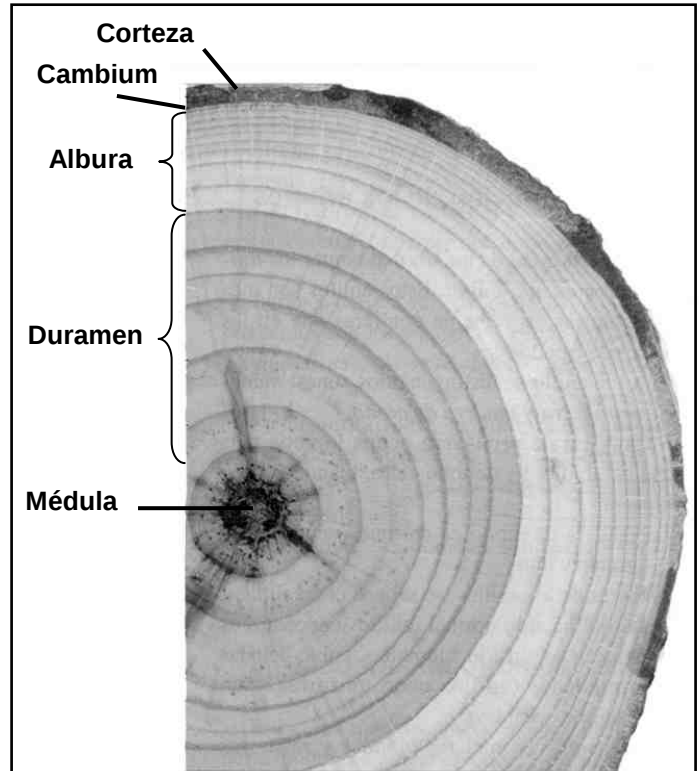
- La **tala** de los árboles, consistente en cortar los troncos por la base mediante motosierras.
- El **descortezado y eliminación de las ramas**, que da lugar a un tronco o rollizo.
- El **transporte** hasta el aserradero, que se realiza por diversos medios (camión, barco, etc).
- El **despiece y troceado del tronco**, que se puede realizar de diversas formas. Un método es el **aserrado**, dividiendo el tronco en listones y tablonnes de diversos tamaños y grosores. Otro método es el **desenrollado**, para obtener chapas finas de madera.
- El **secado**. La madera verde no está en condiciones de ser trabajada (las herramientas no la cortan bien, no puede pintarse ni pulirse, se contrae según va secándose, etc). Es necesario que esté seca. El secado puede ser de dos tipos:
  - o **Secado natural** o al aire libre: consiste en dejar apiladas las tablas durante bastante tiempo (un año o más) en un ambiente seco para que la humedad se evapore.
  - o **Secado artificial** o en horno: consiste en introducir los tablonnes en hornos por los que se hace circular aire caliente, consiguiéndose el secado de la madera en seis o siete semanas.



## 5. ESTRUCTURA DE LA MADERA

No todo el tronco y ramas de los árboles son aprovechables como madera. Si observamos el corte transversal de un tronco distinguimos desde dentro hacia fuera varias capas:

- **Médula o corazón:** es una zona muerta situada en el centro, es propicia a coger enfermedades por lo que hay que desecharla.
- **Duramen:** constituye la madera más dura y de mejor calidad del tronco. Es de color algo más oscuro.
- **Albura:** es la zona de madera más joven y la más blanda; con el tiempo se transforma en duramen. En algunos árboles se debe desechar al ser fácilmente atacada por gusanos, carcoma y otros parásitos.
- **Cambium:** es la delgada capa de crecimiento del árbol. No es útil para carpintería.
- **Corteza:** es la capa protectora del tronco respecto a los agentes atmosféricos, los insectos, etc. No es útil para carpintería. La corteza del alcornoque proporciona el corcho.



La **edad de los árboles** se puede conocer contando los **anillos** de crecimiento anual. Cada anillo supone un año.

## 6. PROPIEDADES DE LA MADERA

- Es un material bastante **resistente a los esfuerzos**. La resistencia en la dirección de la fibra es mucho mayor que en dirección transversal a la misma. Cuanto más seca está la madera más resistente y dura es.
- Es un **material ligero**. Su peso específico depende del tipo de madera, las hay desde muy ligeras, como la balsa con una densidad de entre 100 y 130 kg/m<sup>3</sup>, hasta muy pesadas como el ébano o la caoba (hasta 950 kg/m<sup>3</sup>). Cuando está verde, contiene agua y pesa más.
- Es un **buen aislante del calor y de la electricidad**. Pero cuidado, si la madera está húmeda puede conducir la electricidad.
- El **veteado** natural de la madera, con la superficie bien acabada, es agradable a la vista y al tacto, produciendo una sensación de calidez.

Sin embargo, la madera natural tiene ciertos **inconvenientes**:

- Al secarse o al absorber agua la madera sufre deformaciones; es lo que constituye el **alabeo o vicio de la madera**.
- Efectos como la humedad, el calor y la ausencia de luz, junto con los hongos, dan lugar a la **putrefacción** de la madera.
- No puede encontrarse a partir de determinadas dimensiones.
- La madera natural, si es de calidad, es **bastante cara**.

## 7. LAS MADERAS PREFABRICADAS

Evitan algunas de las desventajas de la madera natural: **disminuyen** o eliminan los efectos del **alabeo**, las hay con una **gran gama de recubrimientos**, se pueden obtener **tablas de gran tamaño** y permiten un **mayor aprovechamiento** de los árboles. Veamos los principales tipos:

### 7.1. Tableros aglomerados

Están elaborados con virutas de madera adheridas con cola y prensadas. La madera utilizada procede de la trituración de las ramas, retales sobrantes del troceado, etc.

Los tableros obtenidos se suelen chapar, por una o ambas caras, con láminas de maderas decorativas o láminas plastificadas (**melamina**).

Las **ventajas** de los tableros aglomerados son:

- Se puede disponer de tableros de dimensiones considerables y varios grosores.
- Son resistentes al ataque de los insectos.
- Admite todo tipo de revestimientos (lacado, barnizado, pintado, etc.)

Los **inconvenientes** son:

- Son poco resistentes al esfuerzo de flexión.
- Son muy sensibles a la humedad, hinchándose y desmenuzándose.
- Los cantos no son aptos para ser atornillados (poco resistentes).



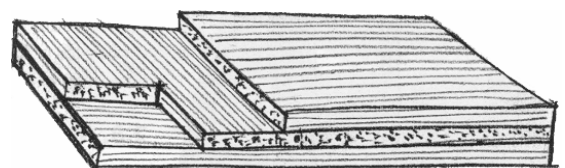
### 7.2. Tableros de fibra prensada

Están elaborados con fibras de madera unidas mediante resinas. Son flexibles, no se astillan y admiten todo tipo de revestimientos. No se pudren ni pueden ser atacados por los insectos. Se fabrican con diferentes grados de densidad; el más utilizado es el de densidad media (**tablero DM**). Es muy pesado

También se fabrican en tableros finos con una cara lisa y la otra rugosa, denominados **táblex**.

### 7.3. Contrachapados

Están constituidos por chapas de madera, en número impar (para que la dirección de la veta de las capas exteriores sea la misma), pegadas entre sí con cola. Las chapas se colocan de manera que sus fibras sigan direcciones alternas, con lo que se consigue dar al material una resistencia uniforme.

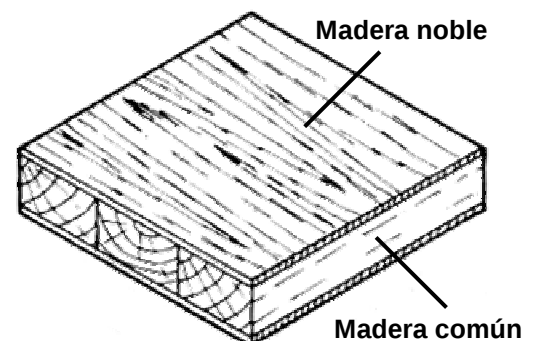


Los contrachapados elaborados con colas fenólicas pueden utilizarse en exteriores o en ambientes húmedos. También pueden llevar una capa de papel fenólico antideslizante (se llama entonces contrachapado de carrocería).

### 7.4. Chapados

El chapado consiste en encolar una fina lámina de madera noble sobre una base que puede ser de madera de tipo común, de aglomerado o de tablero de fibra. Puede hacerse por una o por ambas caras de la madera base.

Las maderas más utilizadas para láminas de chapado son las de nogal, roble, fresno y caoba



## 8. EL PAPEL Y EL CARTÓN

El papel y el cartón son derivados de la madera pues se obtienen, sobre todo, a partir de **fibras de celulosa** procedente de la pulpa de la madera y otros vegetales como el algodón, el esparto, etc.



Celulosa



Pulpa de madera



Algodón



Esparto

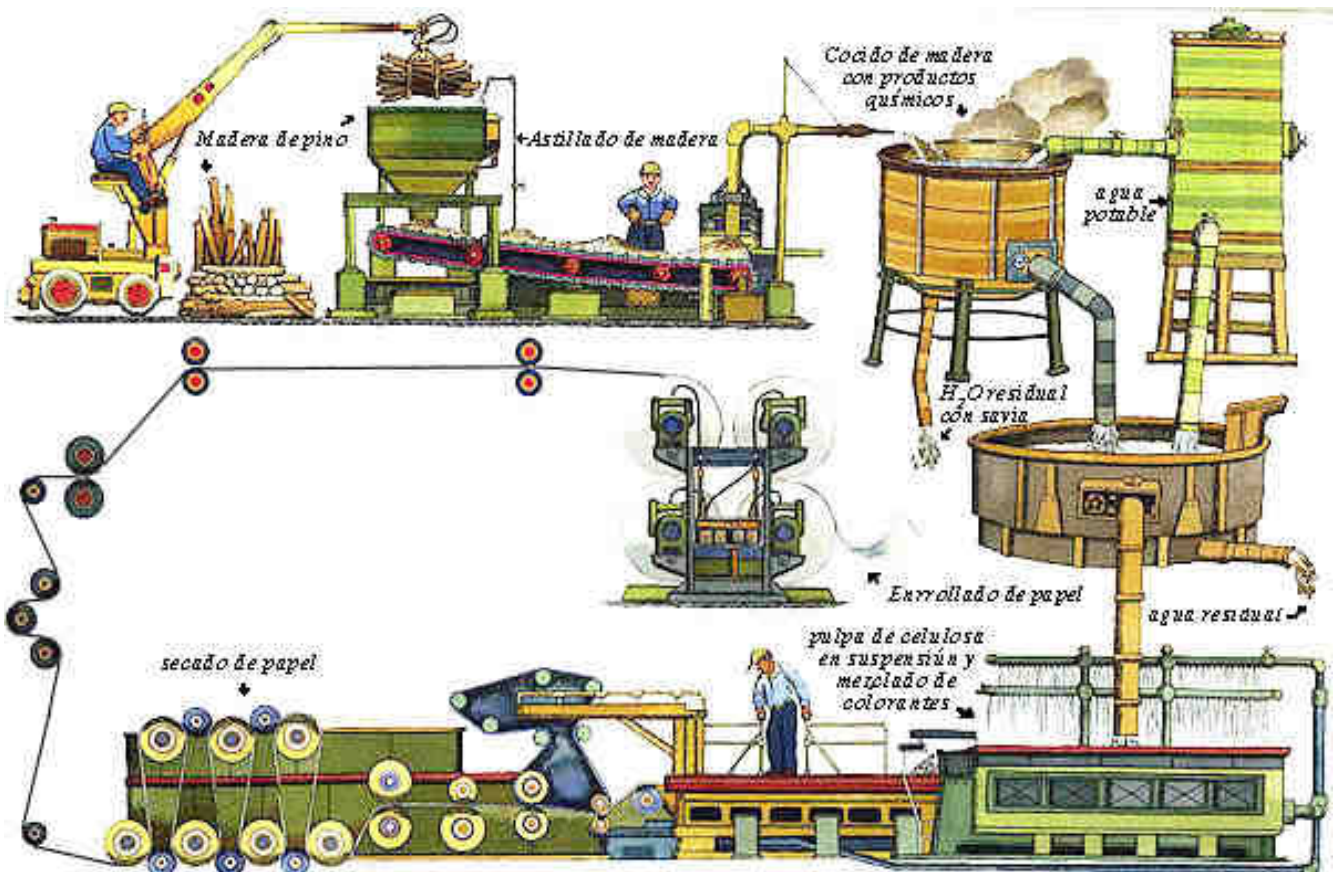
Las maderas más utilizadas para la obtención de papel son las de **pino** y **eucalipto**, que son especies de crecimiento rápido.

El **proceso de producción de papel y cartón** comienza por el troceado de la madera que llega a la fábrica en pequeñas astillas. Éstas se mezclan con disolventes y se cuecen para eliminar la resina y otras sustancias y obtener fibras de celulosa, que forman la pasta de papel.

A continuación se añaden productos químicos como el cloro para blanquear el papel, colorantes para darle color, almidón que hace de cola para unir las fibras, etc.

La pasta de papel se pasa a una cinta transportadora para eliminar el agua. Después se hace pasar por una prensa y por secadoras que eliminan el agua por completo y forman una lámina de papel que se enrolla en grandes bobinas.

Por último, las bobinas se llevan a una máquina cortadora que las trocea en hojas de distintos tamaños.



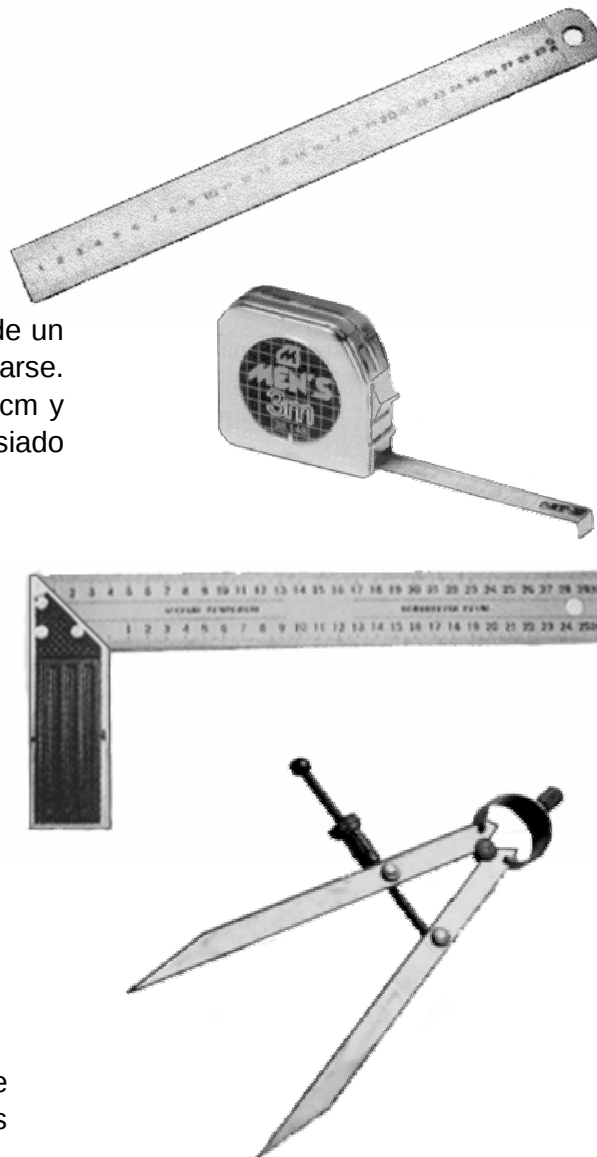
## LOS PROCESOS DE TRABAJO EN MADERA

Veamos las principales operaciones manuales de trabajo con la madera, que te serán necesarias para tus proyectos de Tecnología.

### 1. MEDICIÓN Y TRAZADO

Veamos las herramientas que usaremos para medir y trazar sobre madera:

- **Regla metálica graduada:** La utilizaremos para medir con precisión.
- **Flexómetro:** son de enrollado automático por medio de un muelle, por lo que hay que tener cuidado de no cortarse. Suelen venir graduadas tanto en unidades métricas (cm y mm) como inglesas (pies y pulgadas). No son demasiado exactos
- **Escuadra de carpintero:** este instrumento permite el trazado de líneas perpendiculares al borde de la madera sobre el que se apoyan.
- **Compás de trazar:** se utiliza para trazar arcos y circunferencias y para transportar distancias. Su abertura se ajusta con un tornillo de regulación.



#### Normas a observar en el trazado:

- **Hay que aprovechar el material**, procurando que haya el menor desperdicio posible y aprovechando los retales.  
Lo ideal es trazar las piezas dejando el espacio justo entre ellas para poder cortar con comodidad, de forma que el trozo de tablero que sobre pueda ser utilizado para otro trabajo.
- **Es importante que las medidas y el trazado sean muy exactos** para asegurar que, una vez construidas, las distintas piezas encajen correctamente.
- **Hacer coincidir los cantos de las piezas con los cantos de los tableros** ya que éstos, al venir cortados de fábrica con máquinas de precisión, son mucho más rectos y perfectos que los que podemos hacer nosotros.
- **Utilizar los cantos de fábrica de los tableros como apoyo para la escuadra de carpintero** ya que son más rectos.  
Conviene trazar todas las piezas antes de empezar a cortar las piezas que están sobre los cantos de fábrica del tablero y perder estos cantos.  
Si el trozo de material con el que estamos trabajando ya no tiene canto de apoyo para la escuadra conviene hacerlo y dejarlo lo más recto posible con ayuda de la lija.

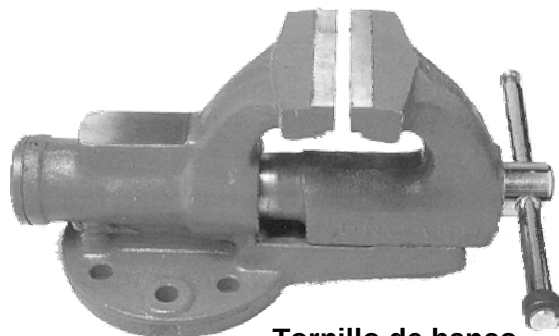
## 2. SUJECCIÓN

¡¡Es fundamental mantener bien sujeta la pieza durante el trabajo!!

Las herramientas más habituales son:

- **Tornillo de banco:** Hay que tener la precaución de no apretar demasiado fuerte las mordazas pues quedan marcas. Lo mejor es proteger con trozos de desecho.

Nunca debe desenroscarse el tornillo hasta el final, ya que podría caerse sobre nuestro pie y producir un accidente muy grave.



Tornillo de banco

- **Gato de carpintero o sargento:** Es una herramienta que permite mantener la pieza fija sobre la mesa de trabajo mientras se trabaja sobre ella. También permite mantener unidas dos piezas encoladas mientras se seca la cola.

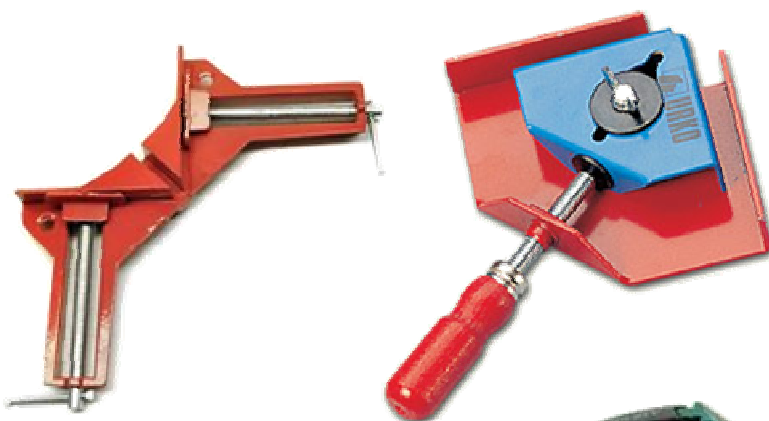
El gato debe utilizarse de forma que la pieza corredera se encuentre siempre por la parte intermedia del tornillo para no deteriorarlo.

Existen otros modelos de tornillos de apriete.



Gato o sargento

- **Sargento para ingletes:** es un sargento dispuesto de forma que puede prensar dos tableros o listones unidos en ángulo recto. Existen diversos modelos.



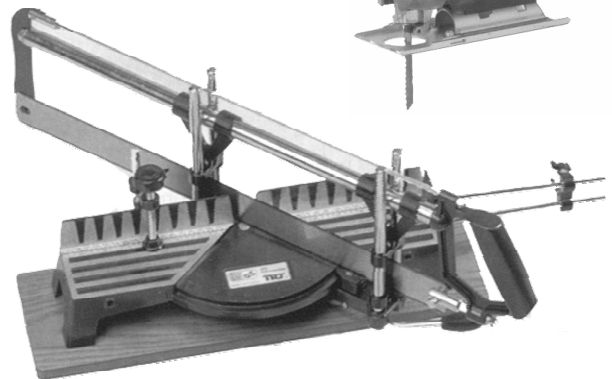
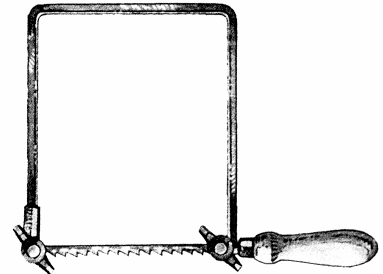
- **Pinzas de apriete:** esta herramienta la utilizaremos para ejercer presión entre dos piezas. Viene muy bien para piezas planas. También es más útil que los gatos cuando las piezas a presionar son pequeñas.



### 3. CORTE o ASERRADO

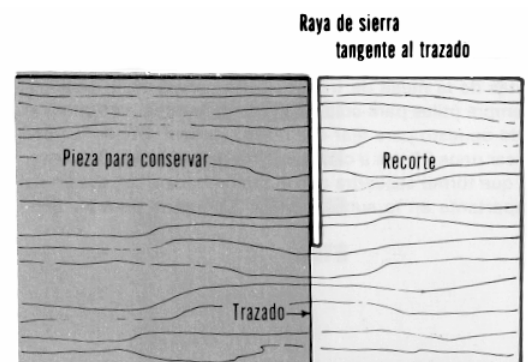
Existen múltiples herramientas para el corte de madera,

- **Cuchillas de cortar o cúter:** se emplea para cortes en materiales blandos. Para que el corte sea recto conviene guiarse por una regla metálica. Al usarlo hay que bloquear la cuchilla para que no se introduzca hacia dentro.
- **Arco de marquetería o segueta:** se emplea para maderas de poco grosor y es ideal para cortar líneas curvas.
- **Sierra de calar eléctrica:** Para cortar panel usaremos hojas de dientes finos, para no astillarlo, y para cortar aglomerado o madera, hojas con dientes más gruesos. Cuando queramos cortar de forma curva usaremos hojas de sierra estrechas que permiten hacer la curvatura.
- **Sierra ingletadora:** es una sierra que se desliza sobre unas guías. El ángulo que forman las guías con respecto a la pieza que se sierra es ajustable entre una serie de valores ( $45^\circ$ ,  $54^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $67.5^\circ$ ) aunque se usa normalmente a  $45^\circ$ . Se utiliza sobre todo para cortar listones o perfiles que van a unirse en ángulo (ejemplo: marcos de cuadros).



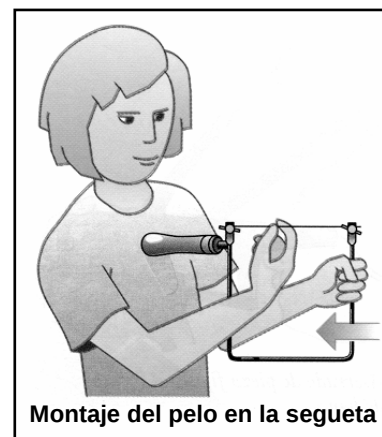
#### Normas generales a observar en el aserrado:

- Antes de empezar debe trazarse la trayectoria a seguir
- Hay que comprobar que la trayectoria del corte debe estar fuera de los límites de la mesa en toda su longitud (de manera que el camino que siga la sierra esté libre de obstáculos).
- El material debe estar perfectamente sujeto.
- La línea de corte debe estar lo bastante cerca del borde de la mesa para que el aserrado se haga sin vibraciones.
- El corte se dará por fuera de la línea trazada y no encima, después se acabará hasta su justa medida con lija o limado. El corte tampoco puede hacerse demasiado retirado de la línea pues necesitaremos mucho tiempo y desperdiciar mucho papel de lija para ajustar la pieza a su medida.



**Normas específicas para el corte con segueta:**

- Para colocar el pelo, se sujeta primero el extremo de la palomilla que está cerca de la empuñadura. Seguidamente se apoya el extremo del mango sobre el pecho, se tensa el arco y se fija el otro extremo del pelo.
- El pelo debe colocarse de forma que el corte se produzca cuando tiramos de la segueta y no cuando empujamos.
- El pelo no se ha de fijar ni demasiado tenso ni demasiado flojo.
- El pelo debe mantenerse siempre perpendicular a la pieza que se está cortando. Se debe coger la segueta de forma que el mango quede por la parte inferior del panel. El pelo se parte con facilidad si se le retuerce. Por ello, cuando haya que cambiar la dirección del corte (curvas o ángulos) hay que mover la segueta de arriba abajo sin avanzar a la vez que se va girando la muñeca hasta conseguir la dirección correcta.
- Hay que trabajar sin prisa, parando cada cierto tiempo para que el pelo no se rompa.

**Normas específicas para el corte con sierra de calar:**

- Se debe colocar la pieza de forma que la línea de corte esté siempre muy cerca del borde de la mesa para evitar vibraciones.
- Al cortar un ángulo, hay que aproximarse a él desde ambos lados para obtener un ángulo exacto.
- Al aserrar una forma interior debe empezarse por taladrar un agujero por el cual pueda pasar la cuchilla de la sierra.

A veces, al aserrar con sierra de calar en dirección transversal a la fibra, éstas se desprenden a los lados de la línea de corte, sobre todo por la parte superior del tablero; también ocurre con las capas de plástico que revisten los aglomerados. Para evitarlo se deben tomar medidas como:

- Antes de aserrar cortar las fibras a lo largo del trazado con un cúter
- Antes de aserrar pegar una cinta adhesiva transparente o semitransparente (para poder ver la línea) a caballo encima del trazado.

**Normas de seguridad en el aserrado:**

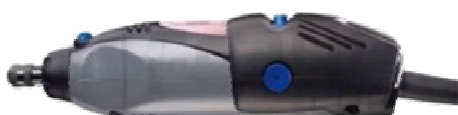
- Alejar los dedos de la zona de corte (no meterlos por donde está accesible la cuchilla).
- No soplar las virutas desprendidas para evitar daños en los ojos.
- Al acabar de aserrar con la sierra de calar eléctrica, desenchufarla o dejarla en un sitio donde nadie pueda darle al gatillo y provocar un accidente.
- La sierra de calar es una herramienta eléctrica por lo que debemos mantenernos alejados del agua, y por supuesto no trabajar con manos o pies mojados.

**4. TALADRADO**

- **Taladro eléctrico portátil:** En esta herramienta, el portabrocas se aprieta y se afloja mediante una llave cónica dentada o bien se hace directamente con la mano. Suele disponer de regulación electrónica de la velocidad, de forma que mientras más se presiona el gatillo más veloz gira. También tiene un botón para cambiar el sentido de giro, y otro para seleccionar entre taladrar con o sin percutor.



- **Taladro de sobremesa:** Con esta herramienta garantizamos que los taladros salen perfectamente verticales. La broca baja accionada por una palanca giratoria. Tiene una plataforma para apoyar las piezas que puede elevarse o bajarse. El cambio de broca es mediante llave cónica. Tiene un pulsador de encendido (verde) y otro de parada (rojo) y sólo gira en un sentido.
- **Minitaladro:** tiene la ventaja de que se puede manejar con una sola mano, aunque tiene menor potencia y sólo admite brocas hasta de unos 3 mm de diámetro.



- **Taladro portátil a batería:** tiene la ventaja de no tener que ir conectado por cable a la red eléctrica, pues dispone de una batería recargable. Suelen valer tanto para taladrar como para atornillar. No tienen tanta potencia como los anteriores.

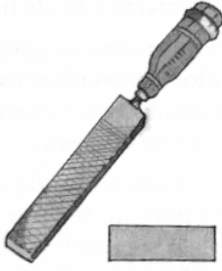
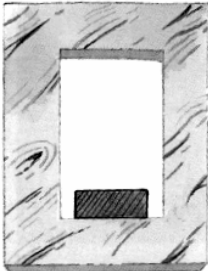
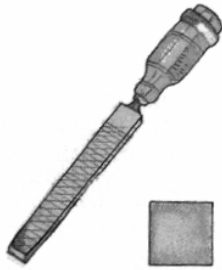
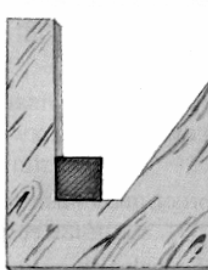
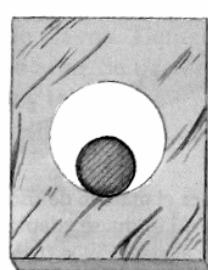
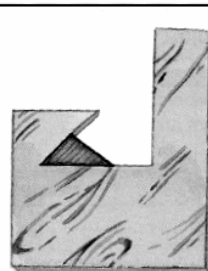
### Normas a observar en el taladrado:

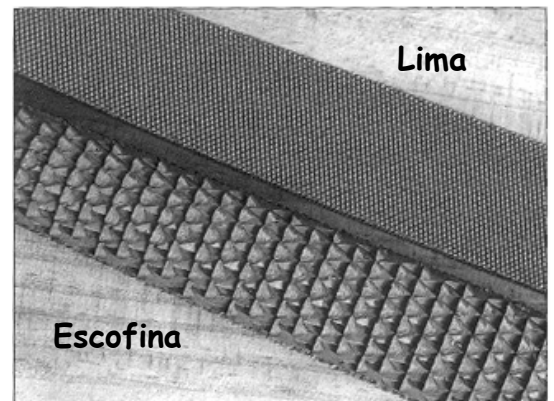
- Antes de taladrar es preciso marcar el punto central del taladro mediante un punzón pues, si no, se corre el riesgo de que, al empezar a taladrar, la broca se separe del punto escogido.
- Es preciso que las piezas estén bien sujetas para que los agujeros no salgan deformados. También puede ocurrir que las piezas giren bruscamente y causen daños y/o se rompan. La sujeción se puede realizar con gatos o con mordazas cuando las piezas son pequeñas.
- Al taladrar una pieza, ésta debe estar firmemente apoyada sobre un trozo de madera de desecho, taladrando ambas a la vez. Con esto se evita que se astille la pieza a la salida de la broca y que taladremos la mesa de trabajo.
- Hay que elegir la broca adecuada. Hay brocas para madera, para metal y para materiales pétreos (se distinguen por su punta).
- Mucho cuidado con no dejar puesta la llave de apretar el portabrocas, ya que al poner en marcha el taladro saldrá despedida y puede provocar un accidente.
- No se debe tocar la broca al acabar de taladrar pues, debido al roce enérgico con el material, estará muy caliente y nos quemaría.
- Las brocas deben mantenerse limpias y libres de virutas.

## 5. LIMADO

El limado permite ajustar y acabar las superficies que han sido aserradas. Para limar se utilizan **escofinas** y **limas**.

- Las **escofinas** tienen dientes de gran tamaño. Son apropiadas para el desbastado de piezas de madera. No deben usarse para metales.

| LIMA          | FORMA Y SECCIÓN                                                                     | U S O S                                                                             |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Plana         |    |    |
| Cuadrada      |   |   |
| Redonda       |  |  |
| Triangular    |  |  |
| De media caña |  |  |



- Las **limas** están dotadas de dientes finos y numerosos que permiten realizar operaciones de afinado de superficies. Se utilizan fundamentalmente para metales aunque también se pueden usar para perfeccionar superficies de madera.

Existen diversos tipos de limas y escofinas según la forma de la parte tallada.

Se utilizará uno u otro tipo según la geometría de las piezas a trabajar. Los tipos más comunes son:

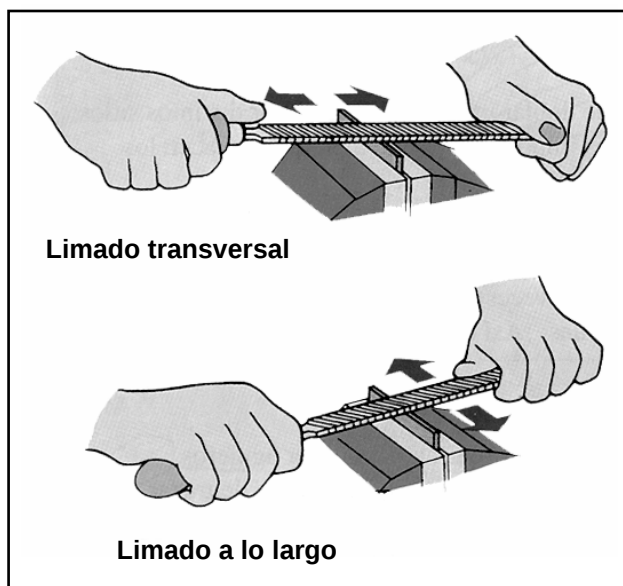
- Plana:** se emplea en las piezas con caras y bordes rectos.
- Cuadrada:** se emplea para limar las esquinas en ángulo recto.
- Redonda:** se usa para limar bordes de agujeros circulares.
- Triangular:** se usa para limar rincones donde es difícil introducir otros tipos de limas.
- De media caña:** se usa para limar piezas con tramos curvos.

Según el tamaño de los dientes se distinguen las siguientes: Basta, Entrefina, Fina y Extrafina.

### Normas a observar en el limado:

- Las escofinas sólo eliminan material al moverlas hacia delante. Presionando en el retroceso sólo conseguimos un desgaste inútil de los dientes.
- La punta debe controlarse colocando sobre ella los dedos de la mano libre.
- Las escofinas nunca deben usarse para metales.

- La pieza debe estar bien sujeta. Cuando la pieza esté sujeta en el tornillo de banco debe sobresalir lo suficiente para que la lima o la escofina no rocen sobre las mordazas del tornillo. Sin embargo, las piezas tampoco han de sobresalir demasiado, sobre todo si son delgadas, para que no vibren..
- Cuando se trabajen piezas laminares, como puede ser el contrachapado, si se quiere eliminar bastante material de desecho se realizará el **limado transversal**, mientras que para obtener un acabado uniforme se realizará el **limado a lo largo**.
- Las limas y las escofinas deben guardarse y manejarse de forma que sus hojas no se rocen entre sí, pues esto desgasta rápidamente sus dientes.
- Las limas y escofinas deben limpiarse con una **car-da** (cepillo de alambre) cuando sus dientes estén saturados de serrín.



## 6. LIJADO

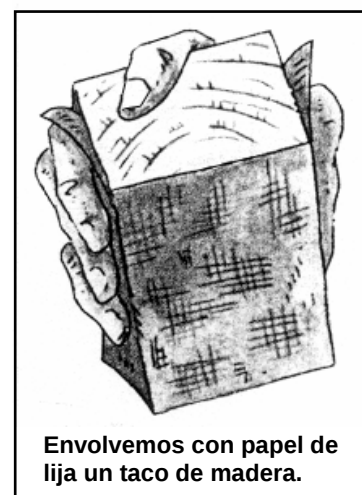
El lijado se utiliza para obtener una buena superficie antes del pintado o barnizado o para ajustar las piezas a sus dimensiones correctas.

Al lijar una superficie debe colocarse el papel de lija envolviendo un bloque de madera. Ello contribuye a conseguir una superficie bien plana. Para lijar superficies curvas y agujeros, podemos utilizar un listón redondo envuelto en papel de lija.

En la madera natural y contrachapados, el lijado debe realizarse en la dirección de la veta.

Existen diversos tipos de **papel de lija**, tanto por su calidad como por el grosor de grano, que se indica por un número. Cuanto menor es el número más fino es el grano.

Uno de los riesgos que se corren al lijar, es lijar más de lo necesario y eliminar la línea que marcaba el límite de la pieza. Podemos trazar una línea justo por debajo de la línea límite, por ejemplo un milímetro, que nos sirva de referencia.



El lijado de superficies planas lo podemos realizar también con una **lijadora eléctrica portátil**, que mueve en forma de vaivén una plataforma rectangular sobre la que se fija el papel de lija. Este tipo de lijado desprende bastante polvo por lo que, si se hace a menudo, hay que utilizar una mascarilla para evitar que el polvo pase a nuestros pulmones.



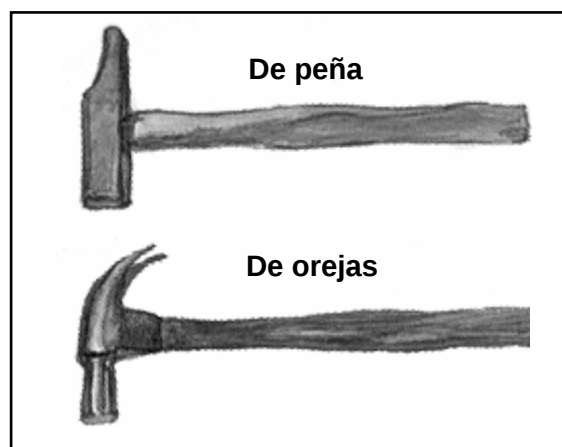
## 7. TÉCNICAS DE UNIÓN

Existen diversas técnicas; a veces se usan de forma conjunta. Las más habituales son el clavado, el atornillado, el pegado y el ensamblado.

### 7.1. El clavado

**Martillos:** existe una gran variedad dependiendo de su uso. Los más comunes para su uso con madera son:

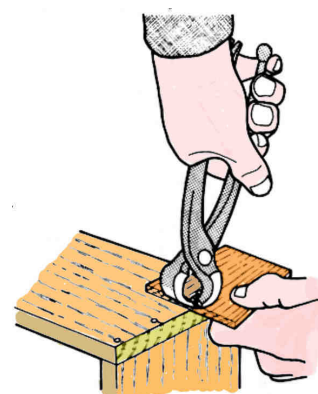
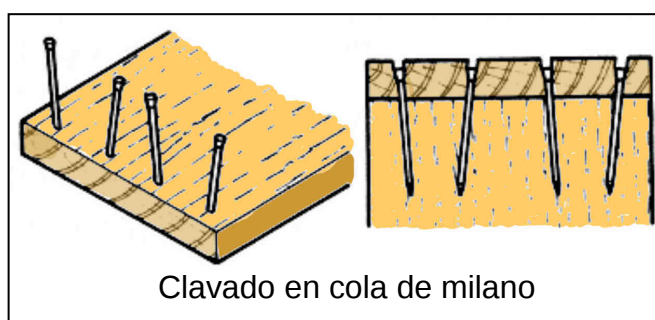
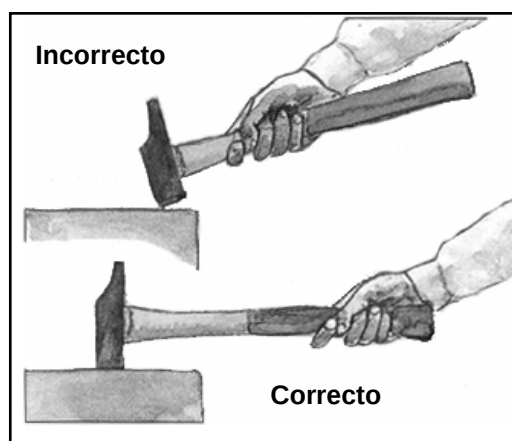
- El **martillo de peña** o de carpintero: es el más común y cuya forma se adapta a casi todas las aplicaciones. Los hay de diversos tamaños.
- El **martillo de orejas** (o **de uñas**): se distingue por estar dotado de unas uñas con una abertura en medio que le permite la extracción de clavos.



**Clavos:** se distinguen sobre todo por su cabeza: los hay de cabeza plana, de cabeza cónica, de cabeza perdida, etc. Los de cabeza perdida tienen la ventaja de que apenas se notan tras el clavado.

#### Normas a observar en el clavado:

- El óxido, polvo, grasa o pegamento en la cara de un martillo pueden hacer que los clavos se doblen al penetrar en la madera. Por lo tanto deben estar bien limpias.
- El martillo se debe coger por su extremo y no cerca de la cabeza.
- Hay que golpear siempre con el centro de la cara, para evitar doblar el clavo.
- Los primeros golpes deben ser suaves, de forma que se apunte la dirección del clavo.
- El clavado en cola de milano es considerablemente más fuerte que el recto y debe practicarse siempre que sea posible
- Al usar martillos hay que tener cuidado en no golpearse la mano o los dedos. Cuando haya que clavar clavos muy pequeños se pueden sujetar con unos alicates, con una horquilla o haciéndolos pasar por una tira de papel
- Si se colocan clavos alineados en la veta, la madera se partirá al adentrarse éstos en ella, por lo que conviene escalonarlos.
- Para extraer clavos se utilizan las **tenazas**, haciendo palanca. Siempre se debe proteger la madera con un trozo de chapa o de madera de desecho para evitar los daños que pudieran ocasionar las tenazas en su punto de apoyo.



## 7.2. El atornillado

Los tornillos para madera se denominan **tirafondos** o **autorroscantes**. Con el atornillado se consigue una junta más fuerte que con los clavos. Además las uniones son desmontables.

Los tornillos pueden tener diferentes tipos de **cabeza** aunque la cabeza **ranurada** y la de **estrella** son las más habituales.

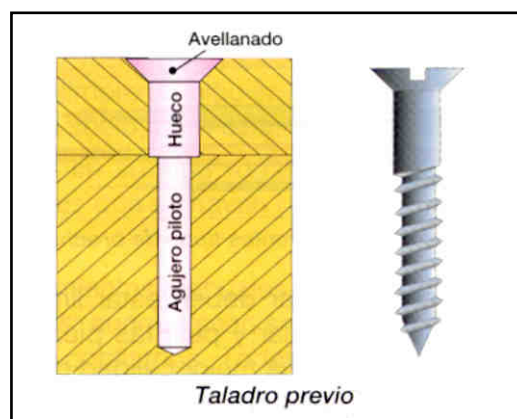
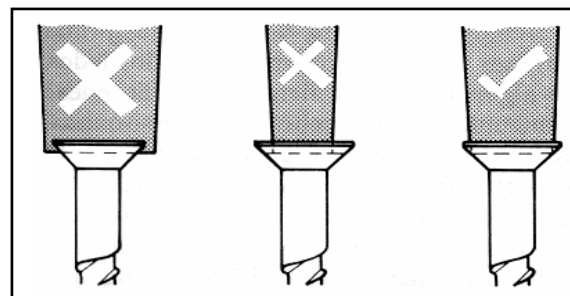
Dentro de las cabezas tipo estrella, las hay de dos tipos: la cabeza Phillips o **PH** (la estrella solo tiene cuatro brazos) y la cabeza Pozidriv o **PZ** (que tienen un pequeño brazo menor entre cada brazos dos principales).

Para apretar o aflojar los tornillos se usan los **destornilladores**, que pueden ser manuales o eléctricos, estos últimos de puntas intercambiables. Los hay de diversos tamaños, adecuados al tipo y tamaño del tornillo. Para cada tornillo debe utilizarse el **destornillador** del mismo tipo, de lo contrario estropearíamos la cabeza del tornillo y costará más trabajo atornillarlo y desatornillarlo.



### Normas a observar en el atornillado:

- Si apretamos demasiado un tornillo corremos el riesgo de "*pasarlo de rosca*", y entonces la rosca no agarrará bien y aunque siga girando no producirá apriete.
- Nunca debe utilizarse un destornillador de tamaño inadecuado ya que podríamos dañar la herramienta o la cabeza del tornillo. Una cabeza de tornillo dañada produce rebabas cortantes. Además, los tornillos dañados son difíciles de atornillar o desatornillar.
- Al igual que con el clavado, si estamos trabajando con madera natural conviene escalonar la posición de los tornillos a lo largo de la veta para minimizar el riesgo de que la madera se raje.
- Antes de colocar un tornillo debe hacerse un agujero previo (lo que se llama apuntar el tornillo); si se omitiera este paso puede rajarse la madera o bien el tornillo no dar la sujeción adecuada.
- Los tornillos se atornillan girándolos en el sentido de las agujas del reloj, y se desatornillan en sentido contrario.



### 7.3. El pegado o encolado

Existen muchos tipos de colas y pegamentos, aunque los más utilizados en trabajos con madera son:

- **Cola blanca:** la típica de acetato de polivinilo (PVA) no es impermeable, por lo que no es adecuada para uniones que vayan a estar expuestas a la humedad. Su tiempo de secado es de 3 a 4 horas, dependiendo de la temperatura ambiente. Pega otros materiales, además de la madera, pero al menos uno de los materiales debe ser poroso (cartón, madera, cuero, tejidos, etc).
- **Pegamento termofusible:** es un adhesivo termoplástico sólido que se funde al aumentar su temperatura y vuelve a solidificarse cuando se enfría. Se vende en forma de barras cilíndricas que se cargan sobre una pistola especial que calienta la barra. Si forzamos el gatillo sin esperar a que el pegamento esté bien fundido romperemos el mecanismo interior de empuje de la pistola.



**Pistola  
termoencoladora**

#### Normas a observar en el pegado:

- Cuanto mayor sea la zona de contacto, más fuerte será la unión.
- Las superficies a encolar deben estar limpias de polvo, grasa, barniz, pintura, etc., ya que evitan un buen pegado.
- Una vez extendida la cola, hay que dejar orear unos instantes antes de unir las piezas.
- Al juntar las piezas conviene deslizarlas un poco entre sí para que se reparta bien la cola por toda la unión.
- Hay que limpiar la cola que sobresalga con un trapo limpio y húmedo o con el borde de una espátula en los rincones menos accesibles antes de que se seque, porque, si no, quedará una mancha blanca cuando se barnice la madera o no absorberá la pintura.
- Las uniones hechas con cola blanca han de ser apretadas con un gato o sujetarse firmemente hasta que la cola se seque.
- Al usar gatos para apretar las uniones, las mordazas pueden dañar la madera, por lo que conviene introducir entre las mordazas y las piezas trozos de madera de desecho.
- Conviene cerciorarse bien de que las piezas están colocadas correctamente antes de que seque la cola pues después será muy difícil corregir. La unión empieza a ser bastante fuerte a los 20 minutos aproximadamente.
- Dejar siempre el bote de cola tapado para evitar que la cola se seque.
- No sacar las barras de pegamento de la pistola al terminar el trabajo pues arrastrará pegamento fundido que al solidificarse puede impedir la entrada de una nueva barra o bloquear el mecanismo de empuje de la barra al presionar el gatillo.
- La punta de la pistola termoencoladora alcanza una elevada temperatura, al igual que el pegamento fundido, por lo que hay que tener cuidado para no producirse una dolorosa quemadura.

## 8. ACABADOS DE LA MADERA

La superficie sobre la que se quiera realizar algún tipo de acabado debe estar perfectamente lisa. Para prepararla hemos de realizar la operación de lijado que ya hemos descrito antes. Si existen golpes o hendiduras en las piezas, se reparan o tapan con una masilla o empaste y luego se lija.

Los acabados más habituales de la madera son el pintado y el barnizado.

## 8.1. El pintado

Las pinturas más comunes de uso doméstico que se usan para la madera son:

- **pinturas al aceite:** se diluyen con disolvente (normalmente, aguarrás).
- **pinturas acrílicas:** contienen pigmentos y un material plástico (látex). Se diluyen con agua, pero una vez secas son resistentes al agua. Esto también facilita la limpieza de los útiles.

Cuando la pintura se encuentra muy espesa utilizaremos para diluirla aguarrás o agua según su tipo. Esto siempre se especifica en el envase. Además, las pinturas se diferencian por el aspecto final, que puede ser mate, satinado o brillante.

Cuando se quiere un buen acabado, antes de aplicar la pintura sobre la madera, y después del lijado, hay que aplicar una o dos manos de **tapaporos**, con un lijado entre ambas, con objeto de que la pintura no sea absorbida por la madera.

La pintura se puede aplicar con brocha, rodillo, pulverizada, etc.

## 8.2. El barnizado

Con el barnizado protegemos las superficies de agentes exteriores (golpes, arañazos, etc.), y al mismo tiempo resaltamos el veteado de la madera.

Los pasos para barnizar una superficie son:

- Limpiar y lijar la superficie a barnizar y aplicar una mano de tapaporos.
- Una vez que el tapaporos está seco se lija de nuevo para eliminar las posibles irregularidades.
- Se aplica una primera mano de barniz.
- Finalmente se lija otra vez con papel de lija muy fino y se aplica una segunda mano de barniz.

Al barnizar, hay que procurar hacerlo en la dirección de la veta de la madera, con cuidado de que no se produzcan acumulaciones de barniz en ninguna parte de la pieza.

### Normas de seguridad e higiene:

- Es necesario limpiar cuidadosamente los útiles empleados, pues, de lo contrario, se deterioran con rapidez y no proporcionan resultados óptimos al volver a usarlos. Para la limpieza de brochas y rodillos se usa aguarrás o agua, dependiendo del tipo de pintura o barniz. Se hace pasar la brocha o rodillo sobre papeles de periódico para eliminar pintura. Tras su limpieza, los útiles deberían limpiarse con jabón y agua tibia. Entre aplicación y aplicación, si están cercanas en el tiempo, las brochas pueden dejarse sumergidas en un tarro con el líquido apropiado.
- Cuando se utilizan pinturas al aceite o barnices, es importante no mancharse las manos, puesto que después habremos de limpiarnos con aguarrás, lo cual puede producirnos irritaciones en la piel. Es conveniente el uso de guantes de plástico desechables.
- Las pinturas al aceite y los barnices son combustibles por lo que nunca debe jugarse con fuego en su presencia.
- Las pinturas al aceite y los barnices desprenden gases tóxicos por inhalación, por lo que no debemos acercarnos a olerlos y se ha de trabajar en lugares bien ventilados. Si es necesario, utilizaremos mascarillas protectoras.
- Las manchas de estas sustancias suelen ser definitivas en la ropa, sobre todo pasado un tiempo. Por lo tanto se debe usar el atuendo adecuado: ropa en desuso, delantal protector, etc. En caso de mancha, es preciso limpiarla rápidamente con agua o aguarrás, dependiendo del tipo de pintura, antes de que se seque.