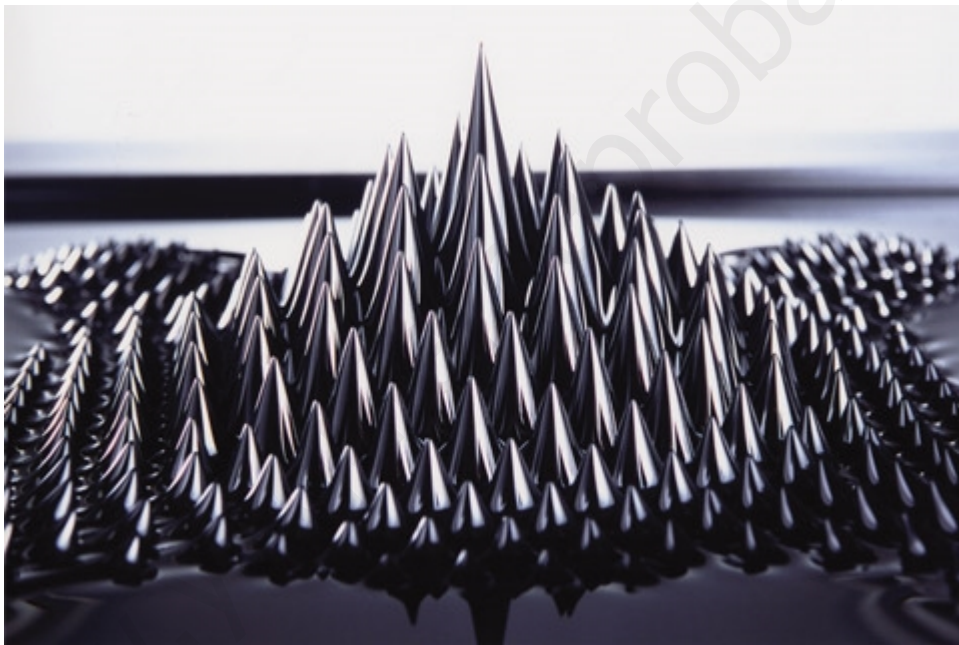


# MATERIALES de Uso TÉCNICO: LA MADERA y los METALES

(2º DE ESO)



## I. INTRODUCCIÓN

El ser humano ha empleado diversos materiales desde épocas antiguas (edad de piedra, edad de bronce, edad de hierro...). En la mayoría de los casos, lo ha realizado aprovechando los recursos disponibles en el entorno como la madera, la piedra, la arcilla....

Cualquier producto está fabricado con uno o más materiales, los cuales condicionan las propiedades o características de dicho objeto. Éste estará fabricado con el material que mejor se adapte a su empleo. Como vimos en el tema 01 (el proceso tecnológico) la elección del material adecuado es fundamental si no se quiere fracasar a la hora de construir un producto tecnológico.

### RECUERDA

un **producto tecnológico** es cualquier objeto creado por el ser humano para satisfacer sus necesidades y mejorar su calidad de vida.

Por tanto, vosotros al igual que técnicos, diseñadores e ingenieros deberéis conocer los tipos y características de los materiales que se pueden emplear para construir cualquier producto. Únicamente de ese modo podréis valorar las ventajas, inconvenientes y la idoneidad de emplear un material concreto para una determinada aplicación.

## II. MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES

Se define **materia prima** como cualquier sustancia que se extrae directamente de la naturaleza (Ejemplo: madera, el algodón, la lana, la arena...). Dichas materias primas se clasifican según su origen en:

- **De origen animal:** la lana, las pieles, el marfil....
- **De origen vegetal:** madera, corteza, algodón, lino...
- **De origen mineral:** arcilla, arena, mármol, minerales...

Por otro lado se llama **material** a cualquier materia que está disponible o ha sido preparada para elaborar cualquier producto.

Debemos distinguir claramente ambos conceptos. Para elaborar un producto tecnológico primero se extraen las materias primas de la naturaleza. Posteriormente dichas materias primas se transforman en materiales y, por último, se emplean éstos para fabricar el producto.

Inicialmente los materiales pueden clasificarse en tres grandes grupos según su origen (después veremos otra clasificación):

- **Materiales naturales:** se encuentran en la naturaleza. Algunos ejemplos son: la madera, la lana, la arcilla, ....
- **Materiales artificiales:** se obtienen de materiales naturales que se encuentran en la naturaleza y que no han sufrido transformación previa. Así por ejemplo el cemento, el vidrio, hilos de cobre....
- **Materiales sintéticos:** Fabricados por el hombre a partir de materiales artificiales. No se encuentran en la naturaleza ni ellos ni ninguno de los materiales que los componen. El ejemplo más claro son los plásticos.

## III. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

Cada aplicación necesita de un material que cumpla determinadas características. Piensa: ¿sería útil fabricar un paraguas con un material que no sea impermeable?

Para poder elegir adecuadamente un material debemos conocer sus características o propiedades. Podemos definir las propiedades de un material como el conjunto de características que hacen que dicho material se comporte de un modo determinado ante fenómenos externos (luz, calor, aplicación de fuerzas, la electricidad...). Estas propiedades son las que nos permiten diferenciar un material de otro. Estudiaremos las más importantes.

### 1. PROPIEDADES FÍSICAS

Estas propiedades hacen referencia al efecto que sobre el material ejercen estímulos como la luz, el calor, la aplicación de fuerzas, la electricidad...

#### 1.1. PROPIEDADES SENSORIALES

Se refieren al efecto que producen a alguno de nuestros sentidos, por ejemplo el **tacto**, el **olor**, la **forma**, el **brillo**, la **textura** y el **color**.

#### 1.2. PROPIEDADES ÓPTICAS

Definen el comportamiento del material en presencia de luz. Así podemos clasificar los materiales en

- **Opacos:** que no permiten que la luz los atraviese.
- **Transparentes:** dejan pasar la luz. (**Nota:** no confundir la transparencia con un color)
- **Translúcidos:** permiten que penetre la luz pero no dejan ver nítidamente a su través.

**Fig 1:** Concreto translúcido: Es una mezcla de fibra óptica y hormigón.



### 1.3. PROPIEDADES TÉRMICAS

Se refieren al comportamiento del material frente al calor.

- **Conductividad térmica:** es la facilidad con la que un material transmite el calor a su través. Según dicha propiedad, podremos clasificar los materiales como:
  - ✓ **Aislantes térmicos:** dificultan la transmisión de calor a su través. Ejemplos: madera, fibras textiles...
  - ✓ **Conductores térmicos:** el calor pasa fácilmente a su través. El ejemplo más claro son los metales. De ahí que al tocar un metal de la sensación de frío al tocarlo. Piensa, ¿por qué la mayoría de los dispositivos para calentar comida son de metal?.
- **Dilatación/contracción:** Es la propiedad que tienen ciertos materiales de aumentar/disminuir su volumen con la temperatura. Al aumentar la temperatura, el volumen del material también aumenta; mientras que cuando la temperatura disminuye su volumen se reduce. Dicho comportamiento se observa claramente en los materiales metálicos.
- **Fusibilidad:** Algunos materiales pueden pasar del estado sólido al líquido al elevar la temperatura, como los metales. Cuando estos materiales se funden pueden unirse consigo mismos o con otro material. Esta unión se llama soldadura.

### 1.4. PROPIEDADES ACÚSTICAS

Definen el comportamiento de los materiales ante el sonido, pudiéndose clasificar en **aislantes** (si transmiten mal el sonido) como las espumas de aislamiento, la madera..., o **transmisores** (si lo transmiten bien) como los metales.

### 1.5. PROPIEDADES ELÉCTRICAS

Se refieren al comportamiento de un material frente a la corriente eléctrica. La más importante es la **conductividad eléctrica** o facilidad con que se transmite la corriente eléctrica. Así podemos distinguir, entre **materiales conductores** que conducen la corriente eléctrica (la plata, el platino, el oro, el cobre..) y **materiales aislantes**, que no conducen la corriente eléctrica (la madera, los plásticos, fibras textiles...)

### 1.6. DENSIDAD

La densidad de un cuerpo se define como la relación entre la masa (o cantidad de materia) del cuerpo y su volumen; expresándose como:

$$\rho = \frac{\text{masa (m)}}{\text{volumen (V)}} = \frac{m}{V}$$

Sus unidades serán Kg/m<sup>3</sup>, g/cm<sup>3</sup>....

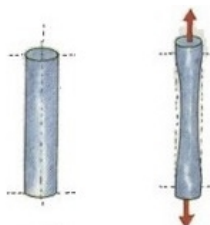
No se debe confundir la densidad con el peso. Es muy famosa la pregunta de qué pesa más un kilogramo de paja o uno de hierro. La masa (cantidad de materia) de ambos es la misma, por lo que su peso es también el mismo. Lo que sí que cambia es la densidad, ya que la misma masa de material ocupa menos volumen en el caso del hierro (es más denso).

### 1.7. PROPIEDADES MECÁNICAS

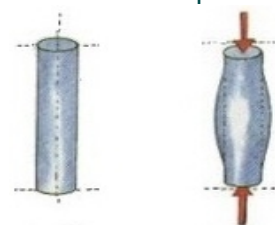
Están relacionadas con la forma en que reaccionan los materiales cuando sobre ellos actúan fuerzas externas. Cuando una fuerza actúa sobre un objeto tiende a deformarlo. La deformación producida dependerá de la cantidad (magnitud), dirección, sentido, y punto de aplicación de la fuerza. Los tipos de esfuerzo más importantes son: tracción, compresión, flexión, torsión, y cizalla.

- ✓ **Tracción:** la fuerza tiende a alargar el objeto.
- ✓ **Compresión:** la fuerza tiende a acortar el objeto.

Esfuerzo de tracción



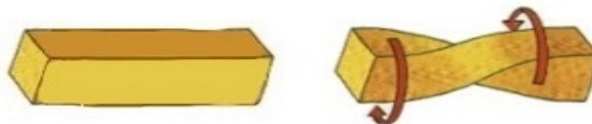
Esfuerzo de compresión



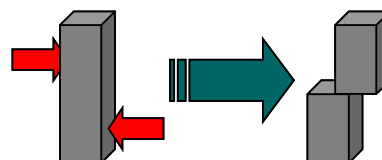
- ✓ **Flexión:** la fuerza tiende a curvar o doblar el objeto.



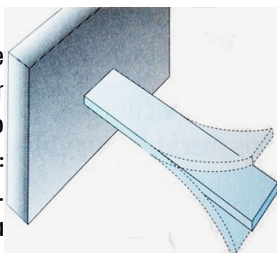
- ✓ **Torsión:** la fuerza tiende a retorcer el objeto.



- ✓ **Cizalla o cortadura:** la fuerza tiende a cortar el objeto. En este caso la fuerza es paralela a la superficie que se rompe.

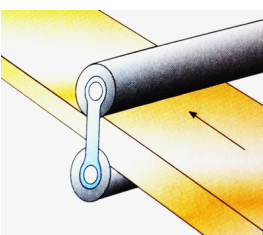


■ **Resistencia:** es la capacidad de soportar una fuerza o carga externa sin romperse. La carga puede producirse por tracción, compresión, torsión, flexión, y/o cizalla. No obstante, estas cargas pueden producir deformaciones sin llegar a la rotura. Aquí entra el concepto de **rigidez**. Un cuerpo será más rígido cuanto menos se deforma.



■ **Elasticidad:** es la capacidad de algunos materiales para recuperar su forma una vez ha desaparecido la fuerza que lo deformaba (ej: goma del pelo, goma de borrar...). Esta propiedad es la contraria a **plasticidad**, la cual se define como la capacidad de un material para conservar su nueva forma una vez deformado (ej: la arcilla, la plastilina...).

■ **Maleabilidad:** es la capacidad de un material para extenderse en láminas sin romperse (ej: los metales para fabricar chapas).



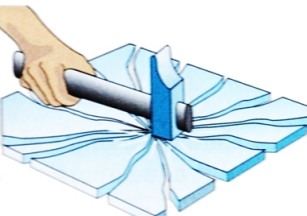
■ **Ductilidad:** es la capacidad que tiene un material para estirarse en hilos (ej: el cobre, el oro, la plata...).

■ **Dureza:** es la resistencia u oposición que opone un material a ser rayado, cortado o perforado. El geólogo Friedrich Mohs (1773-1839) elaboró una escala de dureza de los minerales en la que éstos se graduaban del 1 al 10, siendo el más duro el diamante:

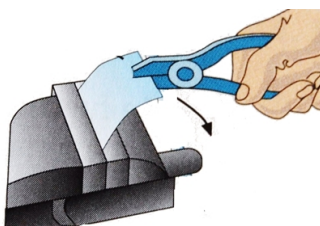
- 1. Talco
- 2. Yeso
- 3. Calcita
- 4. Fluorita
- 5. Apatita
- 6. Ortosa
- 7. Cuarzo
- 8. Topacio
- 9. Corindón
- 10: Diamante



■ **Fragilidad:** es la facilidad con la que se rompe un material al golpearse bruscamente. (Ej: el vidrio). Es contrario a la **resiliencia**, la cual podemos definir como la resistencia que opone un material a romperse al ser golpeado bruscamente.

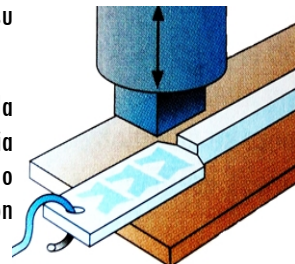


■ **Tenacidad:** es la resistencia que opone un cuerpo a romperse, molerse, doblarse, desgarrarse cuando está sometido a esfuerzos lentos de deformación. La tenacidad requiere la



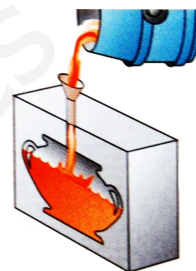
existencia de resistencia y plasticidad (ej madera, metales...)

■ **Fatiga:** La fatiga mide la resistencia de un material a romperse al verse sometido a la acción de *pequeñas* fuerzas periódicas, menores a la que produciría su rotura.



■ **Acritud:** es el aumento de la dureza, fragilidad y resistencia en ciertos materiales como consecuencia de la deformación en frío.

■ **Colabilidad:** Es la capacidad de un metal fundido para producir piezas fundidas complejas. Para que un metal sea colable debe poseer gran fluidez y así poder llenar el molde. Los metales más fusibles y colables son la fundición de hierro, de bronce, de latón y de aleaciones ligeras.



### 1.8. PROPIEDADES MAGNÉTICAS

Se refieren a la capacidad que tiene un metal para ser atraído por un imán. Así el **magnetismo** es la capacidad que poseen determinados materiales para atraer a otros materiales metálicos.

### 2. PROPIEDADES QUÍMICAS

Se ponen de manifiesto cuando los materiales sufren una transformación debida a su interacción con otras sustancias. Sólo estudiaremos dos: la oxidación y la corrosión:

■ **Oxidación:** es la reacción de un material con el agua o con el oxígeno. Así los materiales **oxidables** reaccionan fácilmente con ambos elementos. Los materiales más sensibles a la oxidación son los metales.

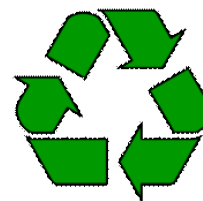
■ **Corrosión:** es el deterioro de un material como consecuencia de su interacción con el medio que lo rodea.

### 3. PROPIEDADES ECOLÓGICAS

Hacen referencia al impacto que producen en el medio ambiente. Según éste los materiales se pueden clasificar en:

■ **Reciclables:** materiales que se pueden reutilizar (vidrio, papel, cartón, ciertos plásticos...).

Fig 2: Este símbolo indica que un material es reciclable.



■ **Biodegradables:** aquellos materiales que poseen capacidad de descomponerse de forma natural en sustancias más simples (normalmente menos perjudiciales para el medio ambiente).

■ **Tóxicos:** materiales que son nocivos para el medio ambiente, pudiendo ser venenosos para los seres vivos, o contaminar el suelo, el agua, y la atmósfera.

■ **Renovables:** aquellos materiales en los que su uso racional no provocará su agotamiento, ya que pasado cierto tiempo se obtendrán otros. Son la madera, el papel, el algodón, la lana...

Fig 3: Señal de sustancia tóxica



## IV. MATERIALES DE USO TÉCNICO

Los materiales más empleados para elaborar productos tecnológicos se suelen clasificar tal y como recoge la tabla 1.

Tabla 1: Clasificación de los materiales de uso técnico.

<p><b>MADERA Y DERIVADOS</b> Se obtienen de la parte leñosa de los árboles.</p>	
<p><b>PLÁSTICOS</b> Casi todos obtenidos a partir del petróleo.</p>	
<p><b>METALES Y ALEACIONES</b> Se obtienen a partir de ciertos minerales. Algunos ejemplos son: hierro, cobre, estaño, plata, aluminio...</p>	
<p><b>MATERIALES PÉTREOS</b> Se extraen de las rocas en diferentes formas y tamaños, desde los grandes bloques hasta la arena.</p>	

**MATERIALES CERÁMICOS**  
Se obtienen de la arcilla y arenas por moldeado y cocción.



**MATERIALES TEXTILES**  
Obtenidos a partir de materiales naturales (lana, seda, algodón...) o sintéticos (Nylon, Lycra...).



## V. LA MADERA Y SUS DERIVADOS

### 1. CONSTITUCIÓN

La madera es la materia prima de origen vegetal constituida por los tallos leñosos de los árboles y arbustos.

La madera de los árboles está constituida por celulosa (principal constituyente de la pared celular de las plantas, compuesto exclusivamente de moléculas de glucosa), lignina (sustancia que mantiene las células vegetales unidas y que le proporciona rigidez y dureza) y otros constituyentes como las resinas, sales minerales, agua, taninos.



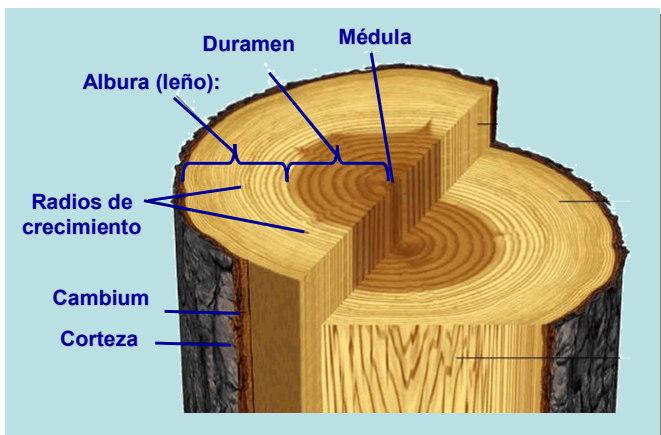
Si hacemos un corte en el tronco de un árbol podemos ver sus diferentes componentes, que ordenados desde al exterior al interior son:

- **Corteza:** capa exterior, compuesta de células muertas, que protege al resto del tronco de los agentes externos.
- **Cambium:** capa generatriz, donde se forma la madera nueva de color claro y blanda en primavera y oscuro y compacto el de otoño.
- **Albura (leño):** zona más clara, formada por células jóvenes. Se emplea para trabajos de escasas exigencias mecánicas y estéticas.
- **Duramen (corazón):** madera más antigua, más dura, más

seca, de color oscuro y que está constituida por células muertas lignificadas.

- **Médula:** parte central del tronco que posee escasa resistencia (células débiles o muertas) por lo que generalmente no se usa.

Fig 4: Partes del tronco



## 2. PROPIEDADES DE LA MADERA

La madera no tiene propiedades fijas, incluso trozos tomados del mismo árbol son distintos (es material heterogéneo y anisótropo). No obstante podemos generalizar ciertas propiedades comunes a dicho material:

- **Densidad:** (0.3-0.9 T/m<sup>3</sup>). Salvo casos excepcionales las maderas flotan en el agua, ya que poseen una densidad menor que la de ésta. Cuanto más densa sea la madera más resistente y dura será.
- **Buen aislante eléctrico y térmico,** aunque arde con facilidad.
- **Deformable con la humedad:** por ser un material poroso, la madera es capaz de absorber o exhalar agua con cierta facilidad. Esta propiedad se conoce como **higroscopicidad**. Los cambios de humedad afectan enormemente a la madera (hincha cuando aumenta su contenido en agua y disminuye su volumen cuando dicho contenido disminuye).
- **Buen conductor acústico:** Así por ejemplo la velocidad del sonido en el roble es de 3859 m/s (en el aire es 334 m/s).
- **Buena resistencia mecánica** a la tracción (mejor en la dirección de las fibras que en dirección perpendicular a las mismas), compresión ( puede ser superior a la del acero) y flexión.
- **Dúctil, maleable y tenaz.**
- **Renovable** (se produce de forma natural en un espacio relativamente corto de tiempo), **biodegradable** (se descompone con facilidad en la naturaleza) y **reciclable** (se puede reutilizar). No contamina, salvo cuando se usa para fabricar productos derivados, como el papel, o para generar energía .

## 3. CLASIFICACIÓN

Desde el punto de vista técnico la madera se suelen clasificar según su dureza (resistencia que ofrece a ser rayado). Dicha propiedad está estrechamente relacionada con la facilidad con la que se puede trabajar dicho material (maquinabilidad). La dureza depende fundamentalmente de la densidad del árbol, de la edad, de la estructura, su contenido en agua...

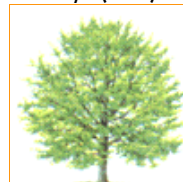
Según su dureza podemos clasificar las maderas en blandas y duras.

- **Maderas duras:** entre las que encontramos el ébano, caoba, tejo, wengé, roble, castaño, haya, cerezo, eucalipto... Se caracterizan por:
  - ✓ Proceden de árboles de crecimiento lento, generalmente árboles de hoja caduca (frondosas).
  - ✓ Son más densas y soportan mejor las inclemencias del tiempo .
  - ✓ Son más caras.
  - ✓ Usados en elaboración de muebles de lujo, toneles, tallas de madera y en construcción.

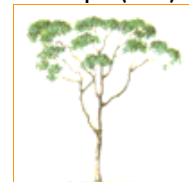
Roble (dura)



Haya (dura)



Eucalipto (dura)



Pino silvestre (blanda)



Píceas (blanda)



Falso abeto (blanda)



- **Maderas blandas:** entre las que figuran el abeto blanco, falso abeto, pino, chopo, álamo blanco.... Se caracterizan por:
  - ✓ Proceden de árboles de crecimiento rápido, coníferas (árboles con semillas en forma de cono o piñas y hojas en forma de aguja).
  - ✓ Son más ligeras y suelen tener un menor precio.
  - ✓ Manipulación más sencilla, por ser menos resistentes.
  - ✓ Producen mayor cantidad de astillas.
  - ✓ Presentan un menor atractivo. Casi siempre es necesario pintarla, barnizarla o teñirla.
  - ✓ Sus aplicaciones principales son la construcción, carpintería, postes eléctricos, fabricación de derivados y transformados, revestimientos.....

## 4. PROCESO DE OBTENCIÓN

El proceso de obtención de la madera consta de 5 etapas fundamentales:

**1. Apeo, corte y tala:** Se corta el árbol y al árbol talado se le quitan las ramas, raíces y finalmente la corteza (descortezado) para que comience a secarse. Se puede realizar a mano o con sierras mecánicas. Es recomendable realizarla en invierno u otoño (menor cantidad de sabia en el árbol). Actualmente, al realizar la tala es obligatorio replantar más árboles que los que se cortaron.



**2. Transporte:** la madera es transportada al aserradero por carretera, ferrocarril o vías de agua (transporte fluvial y transporte marítimo).



**3. Aserrado:** en esta fase la madera es llevada a unos aserraderos, donde los troncos se cortan (según el uso que se le vaya a dar) con sierras verticales de vaivén, sierras circulares... En estas operaciones se genera gran cantidad de restos de madera que se reciclan como combustible o para la producción de derivados.



**4. Secado:** para que la madera sea de calidad y esté en buen estado es necesario que la humedad se reduzca a menos del 3%. Esa operación puede hacerse de manera natural o artificial. Con dicha operación se pretende acondicionar la madera para:

- ✓ Facilitar su trabajo, encolado y acabado.
- ✓ Rebajar los costes de transporte (disminuye peso)
- ✓ Aumentar resistencia
- ✓ Disminuir posibilidad de ataque de hongos e insectos
- ✓ Dar forma (curvar).

**Fig 5: Secado natural.** Los maderos se disponen en pilas separadas del suelo y con huecos para que corra el aire entre ellos.



**5. Cepillado:** tiene como objeto principal eliminar cualquier irregularidad y mejorar el aspecto final.

**Fig 6:** Cepillado de madera.



### 5. APLICACIONES

La madera es un excelente material para múltiples aplicaciones, desde la construcción de viviendas hasta la manufactura de objetos muy especializados como bates de béisbol, instrumentos musicales, palos de golf, palillos... Actualmente, destacan por encima de las demás las siguientes aplicaciones:

- Construcción.
- Combustible.
- Elaborar papel
- Materia prima para fabricar objetos

### 6. FORMAS COMERCIALES

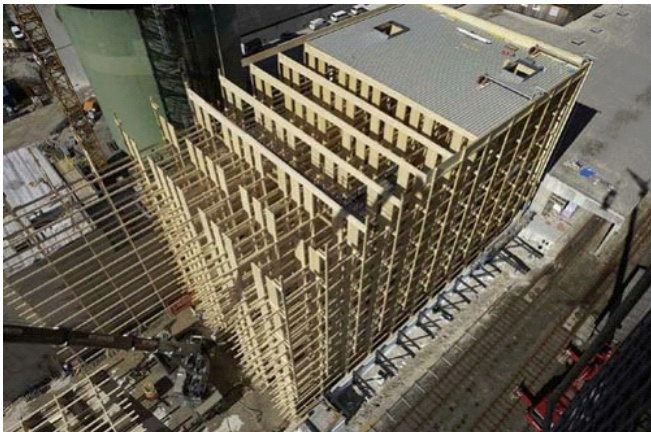
Son muchas las formas comerciales que admite la madera. Dichas formas podemos clasificarlas en dos grandes grupos: *madera maciza* y *derivados de la madera*.

FORMAS COMERCIALES DE LA MADERA	
MADERA MACIZA	DERIVADOS DE LA MADERA
✓ Listones y tablonés	✓ Tableros transformados
✓ Tableros macizos y alistonados	x Contrachapados
✓ Molduras y perfiles	x Aglomerados
✓ Chapas y láminas	x Tableros de fibra
✓ Redondos	✓ Pasta de celulosa, papel, cartón

### 6.1 MADERA MACIZA

- **Listones y tablones:** son prismas rectos, de sección cuadrada o rectangular.

**Fig 7:** Estructura de un edificio de 13 plantas donde la estructura es enteramente de listones de madera. Todas las uniones son encoladas.



- **Tableros macizos y alistonados:** formados por una o varias piezas rectangulares encoladas entre sí por sus cantos.



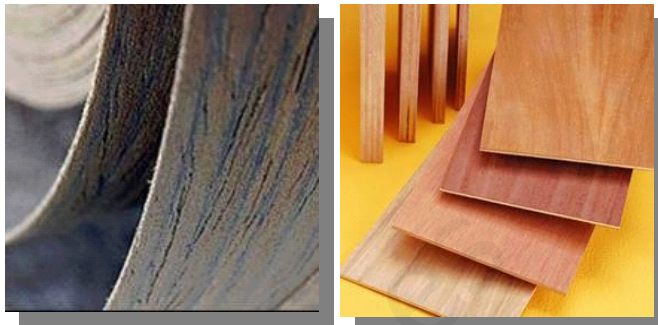
- **Molduras y perfiles:** Obtenidos a partir de listones a los que se les da una determinada sección.



- **Redondos:** Cilindros de madera, generalmente, muy largos.



- **Chapas y láminas:** Láminas de madera muy finas (entre 0,2 y 3 mm) que sirven para revestir maderas de menor calidad. Permite obtener maderas de aspecto lujoso a un precio mucho más bajo que las macizas. Varias chapas de maderas distintas pueden combinarse para hacer motivos ornamentales (marquetería).



### 6.2 DERIVADOS DE LA MADERA

Además de obtener tablas, listones, tableros, molduras... de la madera se obtienen otros productos que se comercializan con diferentes nombres. Los más importantes son los tableros transformados, (contrachapados, aglomerados, y tableros de fibra) y la pasta de celulosa, el papel y el cartón...

#### 6.2.1. Tableros transformados

Obtenidos a partir de los restos (cortezas, virutas, ramas...) que se generan en el aserradero. Los más importantes son:

- **Tablero contrachapado:** Formados por varias chapas finas de madera que se superponen con las vetas cruzadas, se encolan y se prensan. Sus características principales son:
  - ✓ Ofrece ligereza y resistencia
  - ✓ Buena conducta ante las variaciones de humedad.
  - ✓ Usos: ebanistería (fabricar muebles) y construcción (enlosado de suelos, muros de carga, techos...)



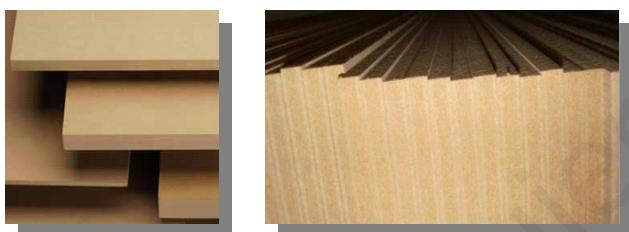
- **Tablero aglomerado:** fabricado con restos de madera tales como virutas, serrines y ramas, que una vez molidos y mezclados se encolan (se mezclan con adhesivo) , se prensan en paneles rígidos y se secan. Sus propiedades principales son:
  - ✓ Muy barato y fácil de trabajar.
  - ✓ Resisten mal la humedad
  - ✓ Presentan textura irregular y porosa.
  - ✓ Usos: parques y tarimas flotantes, todo tipo de tableros, para elaborar la estructura de los muebles o piezas modulares no demasiado complejas.





■ **Tableros de fibra:** Elaborados con fibras obtenidas de la madera, que se encolan con resinas sintéticas mediante fuerte presión y calor en seco, hasta alcanzar la densidad deseada. Existen dos variedades según su densidad: tableros HDF (alta densidad) y tableros MDF (densidad media).

- ✓ Ambos tienen notable solidez
- ✓ Fáciles de trabajar
- ✓ Muy baratos
- ✓ Resistentes a ataque de insectos y hongos
- ✓ Pueden pintarse y hasta lacarse ofreciendo acabados muy buenos
- ✓ Usos: Ebanistería (fondos de armarios y cajones, bases de cama), en industria del automóvil, pavimentos, aislamiento acústico de espacios, partes traseras de cuadros y marcos....



### 6.2.2. Pasta de celulosa, papel y cartón

La pasta de papel es una fina capa de fibras vegetales entrelazadas para formar una manta que tiene la propiedad de ser resistente, medianamente perdurable en el tiempo, higroscópico (absorbe agua), ligero y aislante del calor y de la electricidad.

El proceso de fabricación de este tipo de derivados consiste en la separación de la celulosa contenida en la madera del resto de sus componentes (lignina, extractos, resina, agua...). Vamos a estudiar el proceso de obtención del papel, el cual se realiza en cinco etapas.

1. **Obtención de la pasta de celulosa:** Su objeto es separar las fibras de celulosa de la lignina para lo cual habrá que seguir una serie de etapas.
  - a. Descortezado
  - b. Astillado
  - c. Eliminación de la lignina bien por medios mecánicos (abrasión y eliminación de la lignina en caldera a presión) o mediante la aplicación de procedimientos químicos a base de sosa cáustica, sulfitos y sulfatos (pasta química).
2. **Lavado y blanqueo de la pasta:** La madera desfibrada se debe

lavar con abundante agua. Dependiendo de su posterior uso se blanquea con ciertos reactivos químicos (dióxido de cloro, peróxido de hidrógeno) para eliminar los restos de lignina que puede haber quedado.

3. **Adición de las cargas:** a la pasta se le añaden ciertos reactivos en función de las características del papel a fabricar.
4. **Secado y formación de la manta:** Se procede a la formación de la hoja, repartiéndola la pasta blanqueada de forma homogénea sobre una malla metálica que permite que escurra el agua. A continuación se pasa la manta por unos rodillos calientes que comprimen y secan la manta.
5. **Bobinado:** finalmente la manta se enrolla en bobinas de papel.

Fig 8: Proceso de fabricación del papel.



Tabla: Tipos de papel.

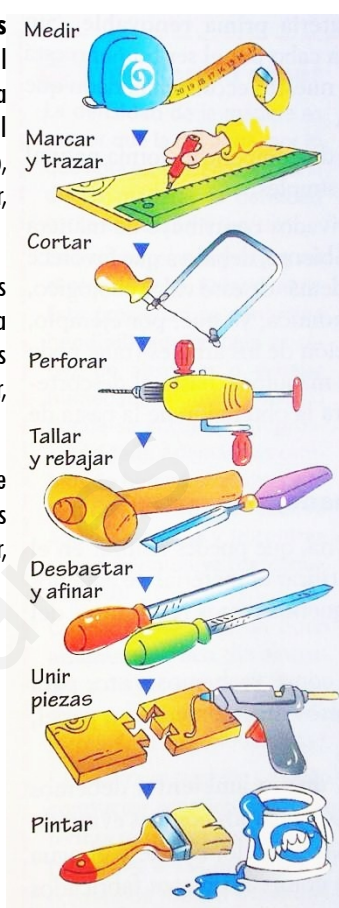
TIPO	APLICACIONES
<b>Papel de impresión y escritura</b> puede ser estucado o no estucado, dependiendo del uso a que esté destinado	revistas, libros, cuadernos, agendas, sobres, folletos, carteles, papeles de oficina...
<b>Papel prensa:</b> fabricado mayoritariamente a base de papel recuperado o pasta mecánica (de baja calidad).	impresión de diarios
<b>Papel reciclado:</b> papel usado que se recoge para emplearse como materia prima en la fabricación de papel nuevo. El papel de desecho puede ser triturado y reciclado varias veces. Sin embargo, en cada ciclo, el 15-20% de las fibras se vuelven demasiado pequeñas para ser reutilizadas, por lo que habrá que añadir pasta celulosa nueva.	Cartón para envases, carretes de rollos de papel, papel de cocina, cartones para huevos, material de oficina, revestimiento de tableros, papel higiénico...
<b>Cartulina:</b> se fabrica con la misma pasta que el papel pero más grueso	Manualidades, maquetas...

TIPO	APLICACIONES
<b>Papeles tissue:</b>	papel higiénico, compresas, pañales, pañuelos, rollos de papel de cocina, servilletas, manteles, filtros de café...
<b>Cartón:</b> material formado por una o varias capas de papel superpuestas, a base de fibra virgen (sin blanquear) o de papel reciclado. El cartón es más grueso, duro y resistente que el papel. La forma más común es el cartón ondulado o corrugado que está compuesto de una lámina de papel interior con forma de ondas, reforzada por dos láminas (estuco) exteriores lisas adheridas con cola que le confiere mayor vistosidad.	fabricación de embalajes y envases, básicamente cajas de diversos tipos.

### 7. TRABAJAR CON LA MADERA

Para construir cualquier tipo de objetos de madera es necesario realizar un gran número de tareas. En cada una de estas fases se emplean una serie de herramientas y máquinas específicas que conoceremos en este apartado. Sin embargo todas ellas pueden agruparse en las siguientes etapas de construcción:

- **Realización de las piezas** que forman el objeto. Esta etapa comprende tareas como el marcar, trazar su contorno, cortar, perforar, limar, lijar,.....
- **Montaje y unión** de las diferentes piezas. En esta etapa se incluyen tareas como pegar, atornillar, encajar, clavar...
- **Acabados.** En esta fase están incluidas los procesos de tinter, pintar, barnizar...



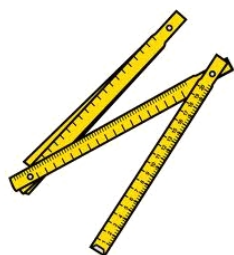
### 8. HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS PARA TRABAJAR LA MADERA

#### 1. MEDIR, TRAZAR Y MARCAR

- ◆ La **escuadra metálica** se emplea para comprobar con exactitud los ángulos rectos y permite trazar rectas paralelas y perpendiculares.
- ◆ El **metro de carpintero:** tradicionalmente fabricado en madera, dispone de un mecanismo que permite doblarlo y abrirlo con facilidad.
- ◆ El **flexómetro:** formado por una cinta metálica graduada que se enrolla en espiral mediante un mecanismo que le permite mantenerla enrollada.
- ◆ El **lápiz de carpintero** es ovalado y su mina, plana. Para poderlo afilar se necesita una cuchilla especial.
- ◆ El **punzón** consta de un mango de plástico o de madera unido a una aguja de punta cónica metálica. Se emplea para practicar una pequeña hendidura sobre la madera, pudiendo indicar donde perforar.
- ◆ El **compás de punta de acero** sirve para trazar circunferencias y arcos, así como para transportar medidas.



Escuadra metálica



metro de carpintero



flexómetro



Punzón



compás

## 2. SUJETAR

Antes de cortar, serrar, taladrar o agujerear una pieza, ésta debe estar firmemente sujeta para impedir su movimiento durante el proceso. Vemos a continuación las herramientas más importantes de sujeción:

- ◆ El **tornillo de banco** (a) consta de una mordaza fija y otra móvil. Esta última se desplaza por una guía cuando giramos la palanca. Las piezas se sujetan entre las dos mordazas y se ajustan con la palanca. De esta manera, se pueden realizar diversas operaciones como cortar, lijar, unir... Girando la palanca podemos elegir la distancia entre las mordazas.
- ◆ El **sargento o gato** se emplea para sujetar piezas de gran tamaño a la mesa de trabajo, o para unir dos piezas que se están pegando, encolando....Es un instrumento de metal formado por dos topes, uno fijo, y otro corredero y graduable. El brazo móvil se desliza por la guían acercándose al fijo. Al girar el mango, el tope del tornillo presiona la pieza que vamos a trabajar.
- ◆ Otras herramientas para sujetar son el **tornillo de mano** (constituido por una mordaza que se puede deslizar sobre una barra de distintas dimensiones) y las **abrazaderas** (empleadas para sujetar piezas circulares).



Tornillo de banco



Sargento



Tornillo de mano



Abrazadera

## 3. CORTAR Y SERRAR

Existe múltiples herramientas que sirven para cortar madera. El empleo de unas u otras dependerá del grosor y del tipo de madera a serrar. Señalamos aquí las más importantes.

- ◆ Los **serruchos** constan de un mango de madera o plástico y una hoja ancha de metal. Existen diferentes clases, según el tipo de corte y el grosor de la madera a serrar.
  - **Serrucho ordinario:** se emplea para realizar cortes rectos y piezas de grandes dimensiones, y maderas de diferentes grosores. La hoja metálica es rígida para evitar que se doble durante el corte. El número y tamaño de sus dientes es variable. Cuanto menor sea el número de dientes, éstos serán mas grandes y más basto será el corte.
  - **Serrucho de costilla:** se usa para practicar cortes que requieran cierta precisión.
  - **Serrucho de punta:** su hoja metálica estrecha permite el giro, y por lo tanto la obtención de cortes curvos.



Serrucho ordinario

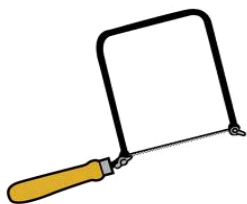


Serrucho de costilla



Serrucho de punta

- ◆ **Sierra de arco** consta de una hoja muy estrecha montada en un arco de metal.
- ◆ **Segueta o sierra de marquetería** dispone de un arco de metal en forma de U, un mango de madera y dos juegos de tornillo/rosca. Las seguetas son sierras de **pelos**, los cuales pueden ser planos (para cortes rectos y curvos de gran radio) o redondos (para cortes curvos). Los pelos más finos y los de mayor número de dientes se emplean para realizar cortes de mayor precisión. Se utiliza para cortar maderas finas, como el contrachapado. Su diseño permite realizar cortes curvos, rectos e irregulares.



Sierra de marquetería



Sierra de arco

- ◆ **Sierra circular:** consta de una hoja dentada circular que al girar efectúa el corte. Se puede realizar el corte manteniendo fijo el material a cortar avanzando la sierra, o manteniendo fija la sierra y avanzando el material. Se emplea para efectuar cortes rectos y oblicuos en piezas de grandes dimensiones.
- ◆ **Sierra de calar:** Utiliza una hoja dentada que trabaja con movimiento de vaivén. Se emplea para cortar planchas o láminas de grandes dimensiones, incluso metales rígidos. Permite realizar cortes rectos, oblicuos y curvilíneos.
- ◆ **Fresadora:** Dispone de una cuchilla especial, llamada fresa que puede moldear la madera de formas variadas por arranque de viruta. Esta máquina permite hacer molduras y determinados ensamblajes.



Sierra circular



Sierra de calar



Fresadora manual

#### 4. PERFORAR

Antes de taladrar o agujerear una pieza, ésta debe estar firmemente sujeta para impedir su movimiento durante el proceso.

- ◆ **Barrena:** se emplea para agujerear la madera de poco grosor y hacer perforaciones de pequeño tamaño que sirven de guía para taladrar o introducir tornillos o tirafondos. Tiene forma de T y consta de un mango de madera y una barra metálica que termina en una punta de forma helicoidal.
- ◆ **Berbiquí o taladro manual:** consta de un mango que se gira manualmente para que la broca que lleva gire y realice agujeros más grandes con mayor precisión y rapidez, pero con menos esfuerzo. El agujero se realiza por rotación a gran velocidad de una broca intercambiable incorporada en su extremo. Según su uso, las brocas son de diferente forma, material, longitudes y diámetro.
- ◆ **Taladro:** Permite hacer agujeros en un material de forma mucho más sencilla.



Barrena



Berbiquí

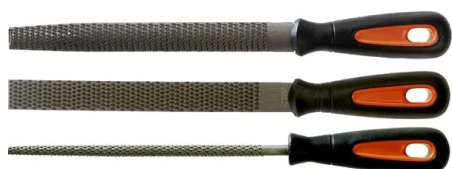


Taladro

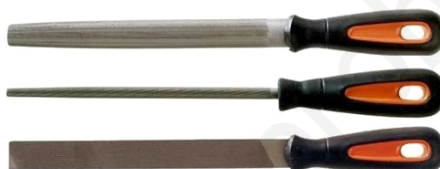
### 5. DESBASTAR O AFINAR

La operación de desbastar consiste en eliminar el material sobrante de la superficie de las piezas. De esta manera se preparan las superficies para pintar o barnizar.

- ◆ **Escofinas y limas:** : herramienta con mango de madera o plástico, y hoja de acero. Ambas pueden presentar diferentes secciones (planas, cuadradas, triangulares, de media caña...) empleándose una u otra según la pieza a desbastar.
  - **Escofinas:** poseen resaltes en forma de granitos o dientes triangulares, más o menos separados. Sirven para arrancar pequeñas astillas de madera.
  - **Limas:** similares a la escofina pero con las hoja estriada.
- ◆ **Carpa:** es un cepillo de púas de acero que sirve para limpiar las limas y escofinas.
- ◆ **Papel de lija:** Consiste en pequeños trozos de material abrasivo adheridos a un soporte de papel. El tamaño de grano viene indicado en el reverso del papel. Para lijar una pieza lo ideal es comenzar con un papel de grano grueso e ir disminuyendo el tamaño del grano hasta conseguir el desbastado deseado.
- ◆ **Cepillo:** se emplea para desbastar y pulir la madera mediante extracción de finas capas de madera. Consta principalmente de un cuerpo con una abertura transversal inclinada donde se coloca una cuchilla de acero sujeta por una cuña.



Escofinas



Lima



Cepillo

- ◆ **Lijadora:** usa un papel de lija que al pasar por la superficie con un movimiento de vaivén alternativo consigue el alisado de la superficie.



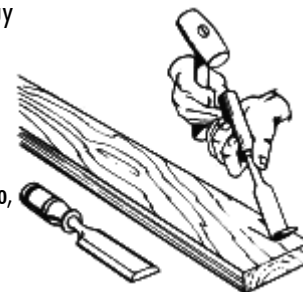
- ◆ **Rectificadora:** usa una herramienta en forma de disco, llamada mola, compuesta de material abrasivo. Permite un buen acabado y de gran precisión.



### 6. TALLAR O REBAJAR

Su principal función es arrancar pequeños trozos de madera y rebajarla.

- ◆ **Formón:** herramienta con mango de madera o plástico, y hoja de acero biselada con un filo muy cortante.
- ◆ **Escoplo:** similar al formón empleada para realizar agujeros rectangulares.
- ◆ **Gubia:** se diferencia del escoplo en que su hoja es curvada.
- ◆ **Mazo de carpintero:** Estas tres herramientas se emplearán junto con el mazo de carpintero, usado en muchas otras operaciones, tales como el golpeo de madera, el encolado....



Formón



Escoplo



Gubia

## 7. UNIR: ENCOLADO, ENSAMBLADO, CLAVADO Y ATORNILLADO

Una vez cortadas y devastadas las piezas se procede a su unión. Hay diferentes maneras de realizar dicha operación: fijando las piezas mediante clavos y tornillos, encolándolas, ensamblándolas...

◆ **Encolado:** el encolado es una operación que sirve para unir las piezas de madera mediante un material adhesivo llamado cola (cola de contacto, cola blanca, cola de dos componentes...). Ésta se adhiere a las fibras de madera y se endurece formando una unión muy estable. Para encolar se debe tener en cuenta que:

- x las superficies tienen que estar limpias, sin barnices ni pintura
- x las piezas deben estar a presión durante el secado, pudiendo emplearse, por ejemplo, sargentos.
- x El exceso de cola tiene que limpiarse con un trapo húmedo antes de que se seque.

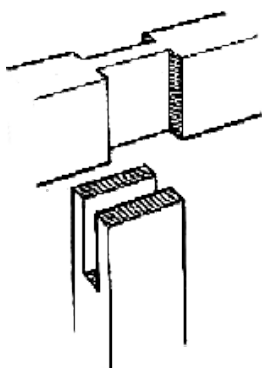


◆ **Pistola termofusible:** podemos pegar las piezas de madera mediante un adhesivo termo-fusible (a base de silicona). La pistola termofusible tiene en su interior una resistencia eléctrica que calienta la barra del adhesivo, que se funde. Para dosificar la cantidad de adhesivo la pistola tiene un gatillo que empuja la barra del adhesivo sólido. Para evitar quemarnos debemos evitar tocar el adhesivo fundido, y no dejar la pistola en cualquier sitio, empleando el soporte para mantenerla vertical.

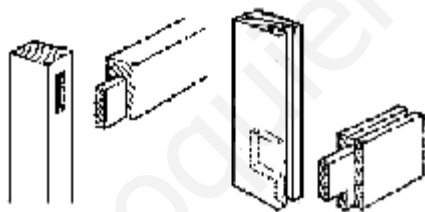


Fig 9: Pistola termofusible

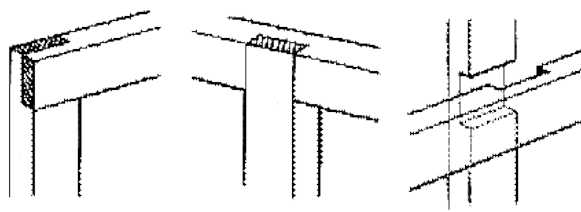
◆ **Ensamblado:** consistente en la unión de las piezas al hacer que una de ellas encaje perfectamente en la otra. En estas uniones mediante ensamble hay que dar la forma adecuada a la zona de unión de cada una de las piezas. Estas uniones son muy sólidas y duraderas, aunque más laboriosas. Estos ensambles son muy empleados en la ebanistería o fabricación de muebles.



Ensamblaje de horquilla



Ensamblaje de caja y espiga



Ensamblaje a media madera

◆ **Clavado:** Operación consistente en sujetar un **clavo** con los dedos y darle golpes suaves en la cabeza con el **martillo** hasta introducirlo ligeramente. A continuación se retira la mano y se sigue la operación con martillazos más fuertes. Si queremos introducir un clavo grueso en la madera deberemos hacer previamente un agujero, evitando así que se agriete el material.

- **Martillos de peña, de bola o de uña:** los tres están compuestos por una cabeza de acero y un mango de madera o de plástico. Con el martillo de uña, además de clavar podemos extraer los clavos haciendo palanca con la uña.



Martillo de bola



Martillo de peña



Martillo de uña



Clavos

- **Clavos:** existen diferentes tipos de clavos en cuanto a longitud y forma de la cabeza se refiere: cabeza plana, cilíndrica, ovalada, perdida....
- **Tenazas y alicata:** constan de dos piezas metálicas articuladas. Ambas herramientas se emplean para desenclavar

(extraer clavos) así como para sujetarlos y/o cortarlos.



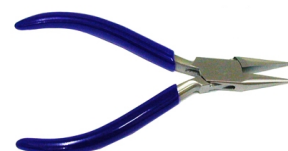
Tenazas



Alicate hueco/media caña



Alicate plano

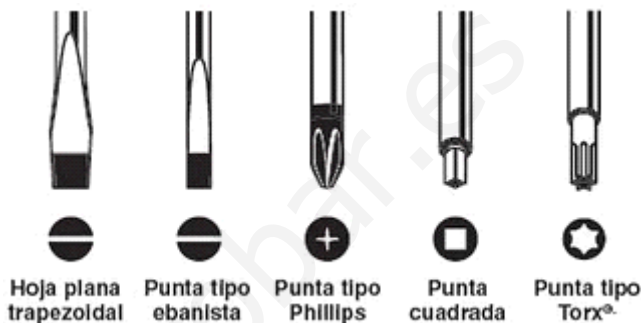


Alicate media caña

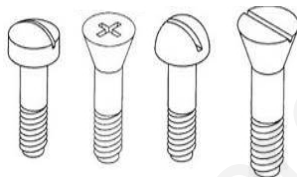
◆ **Atornillado:** para atornillar se elige el **destornillador** adecuado para la ranura del **tornillo**. Se coge el destornillador por su mango y se hace girar en el sentido de las agujas del reloj. Para desatornillar el sentido de giro será el contrario (antihorario). La ventaja frente al clavado es la mayor facilidad para unir piezas.

- **Destornillador:** Compuesto por una pieza metálica con diferente acabado (plana, estrella....) según el tornillo al que esté destinado y un mango, normalmente plástico (ha de ser aislante de la corriente eléctrica). Se emplea para enroscar y desenroscar tornillos.
- **Tornillos:** habitualmente de acero constan de una varilla roscada y de una cabeza que puede ser redonda, cilíndrica, hexagonal o avellanada.
- **Llaves:** generalmente de acero se emplean para apretar y aflojar tornillos y tuercas.

Fig 10: Cabezas de destornilladores



Destornillador



Cabezas de los tornillos



Llaves



Destornillador eléctrico

## 8. ACABADO

El **acabado** es el conjunto de operaciones (tintura, esmaltado, barnizado, acabado a la cera, al aceite, pintura...) a las que se somete la madera para embellecerla y protegerla. Es importante que antes de aplicar cualquier técnica de acabado, la superficie de la madera esté limpia, sin irregularidades, seca y suave. En muchas ocasiones es aconsejable aplicar una capa tapaporos que reduzca la porosidad de la superficie. Si se quiere conseguir un acabado opaco, habrá que aplicar a la madera pinturas (al óleo o acrílicas) y lacas. Sin embargo, si lo que se pretende es darle un acabado transparente emplearemos esmaltes, barnices y/o tintes.

- ◆ **Pinceles y brochas:** formados por un mechón de cerdas y de fibras de diferentes materiales que va sujeto al extremo de un mango o varilla.
- ◆ **Rodillo de pintura:** consiste en un rulo de material absorbente que gira sobre un eje depositando la pintura sobre una la superficie a pintar. Se recomienda su uso para pintar o barnizar superficies grandes. Su uso es muy simple, se impregna el rulo del material deslizándolo por una cubeta que contenga una lámina de pintura. Luego, se retira el líquido sobrante pasándolo por una rejilla y finalmente, se desliza por la superficie a acabar.



## VI. LOS METALES

Desde que el hombre comenzase a emplear el cobre (primer metal de uso técnico) desde aproximadamente el año 7000 a.C. los metales han sido usados en múltiples aplicaciones. Si piensas lo contrario, fíjate en el aula: el bolígrafo que tienes en tu mano, las patas de la mesa, cerraduras, bisagras y pomos de puertas, los marcos de las ventanas, el marco de la pizarra, chinchetas de los corchos, las alcayatas que sujetan éstos... Todos éstos objetos están fabricados o poseen alguna parte metálica. La mayoría de los metales se encuentran en la naturaleza formando minerales. Su obtención resulta costosa y complicada, pero de mucho interés, debido a sus importantes cualidades técnicas.

### 1. PROPIEDADES

Aunque son muchas y muy diversas las propiedades de los materiales metálicos todos tienen algunas características en común:

- Los metales poseen un **brillo característico** denominado brillo metálico.
- Son **dúctiles** y **maleable**. De esa manera es fácil de obtener hilos y planchas de la mayoría de los metales.
- La mayoría presentan una **gran plasticidad** (no recuperan la forma después de verse sometido a una fuerza externa); mientras algunos poseen una fuerte **elasticidad** (recuperan la forma).
- Son muy **buenos conductores eléctricos** (piensa que los hilos de la corriente eléctrica están hechos de metal), **térmicos** y **acústicos**.
- Todos son **sólidos a temperatura ambiente, salvo el mercurio**. La **temperatura de fusión** suele ser **muy alta**, y gracias a su fusibilidad **pueden soldarse fácilmente** a otras piezas metálicas.
- **Algunos** como el hierro son **ferromagnéticos**; es decir son atraídos por un imán, y en el interior de un campo eléctrico se comportan como imanes.
- Son **tenaces** porque aguantan los golpes sin romperse.
- Presentan **buena resistencia mecánica** a los esfuerzos de **tracción, compresión** y **flexión**.
- La mayoría de los metales son **reciclables**; es decir se pueden reutilizar; y la mayoría de ellos resultan **tóxicos** para el ser humano y para el medio ambiente.

### 2. OBTENCIÓN DE LOS METALES

Los metales se obtiene a partir de minerales que forman parte de la corteza terrestre. Así, el cobre puede extraerse del cobre nativo, de la calcopirita, calcosina, malaquita, cuprita...

En las minas o yacimientos los minerales se trituran y se criban para separar la **mena** (parte útil del mineral) de la **ganga** (parte del mineral que no tiene utilidad). La mena se tratará para poder

extraerle el metal de interés.

Fig 11: Mina a cielo abierto



Se denomina **metalurgia** al conjunto de industrias que se encargan de la extracción y transformación de los minerales metálicos. La **siderurgia** es la rama de la metalurgia que trabaja con los materiales ferrosos (que contienen hierro).

### 3. TIPOS DE MATERIALES METÁLICOS

La mayoría de los materiales metálicos no se emplean en estado puro; si no en forma de mezclas homogéneas con otros metales o no metales. Dichas mezclas se denominan **aleaciones**. Así por ejemplo el acero es una aleación de hierro con carbono y otros componentes minoritarios.

De entre todos los metales sobresalen el hierro y sus aleaciones porque suponen cerca del 90% de la producción mundial de materiales metálicos. Por eso, vamos a dividir los metales en:

- **Metales ferrosos o férricos:** aquellos que contienen hierro como elemento base, incluyendo sus aleaciones. Son el hierro puro, el acero, las fundiciones y el grafito.
- **Metales no férricos:** son aquellos que no contiene hierro. Suelen ser más blandos y de menor resistencia mecánica.

### 4. MATERIALES FÉRRICOS O FERROSOS

#### 4.1. TIPOS Y APLICACIONES DE MATERIALES FÉRRICOS O FERROSOS

Muchos de los objetos que nos rodean están contruidos con productos ferrosos. Atendiendo a la proporción de carbono que los constituyen dichos materiales se pueden clasificar en:

- **Hierros:** son aquellos materiales cuyo porcentaje de carbono está comprendido entre el 0,01% y el 0,03%.
- **Aceros:** Son aleaciones de hierro-carbono, donde el porcentaje de carbono está comprendido entre el 0,03% y el 1,76%. Pueden contener otros elementos químicos como por ejemplo el cromo (Cr) y níquel (Ni) en los aceros inoxidables. El manganeso (Mn) aporta dureza y resistencia al desgaste, el níquel (Ni) aporta resistencia a la corrosión, mejora la resistencia a la tracción y aumenta su tenacidad...



- **Fundiciones:** Son aleaciones hierro-carbono, pudiendo contener otros elementos químicos, donde el porcentaje de carbono oscila entre el 1,76 y el 6,67%.
- **Grafito:** Son aquellas aleaciones donde el porcentaje de carbono es mayor del 6,67%. Por ser muy frágiles prácticamente no tienen aplicaciones.

Fig 12: Clasificación de los metales según su contenido en hierro.

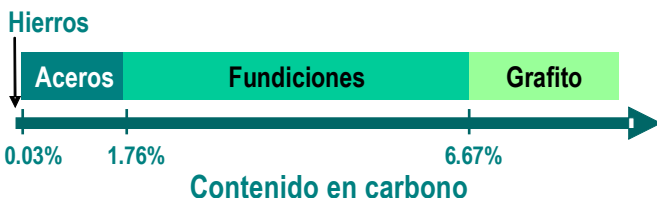


Tabla: resumen de las propiedades y aplicaciones de los materiales ferrosos o férricos.

MATERIAL	PROPIEDADES	APLICACIONES
<b>HIERRO PURO</b>	Buenas propiedades magnéticas Blandos, frágiles y difíciles de mecanizar	Máquinas eléctricas y transformadores. Componentes electrónicos
<b>FUNDICIONES</b>	Color negro, muy frágil y dura. Resistente a las vibraciones	Elementos con formas complicadas: radiadores antiguos, farolas, bolardo, tornillos de banco, tapas de desagües, barandillas terrazas... Bancadas de máquinas y motores.
<b>ACERO</b>	Es el más utilizado de los metales Buenas propiedades mecánicas Es tenaz, maleable y dúctil. Aleado con Cr y Ni se consiguen aceros inoxidables.	Perfiles de todo tipo: vigas, redondos, cuadrados, escuadras... Herramientas, patas de mesas y sillas del aula. Vallas de protección de las carreteras. Estanterías. Utensilios de cocina

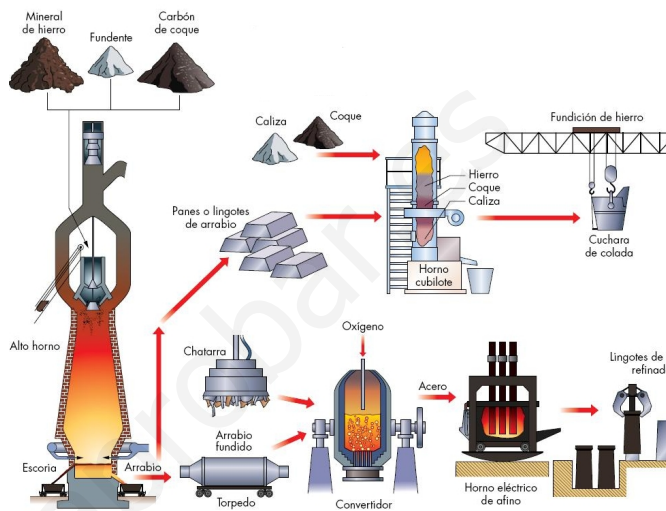
### 4.2. OBTENCIÓN DE MATERIALES FÉRRICOS O FERROSOS

El proceso siderúrgico incluye gran número de etapas, desde la obtención del mineral (magnetita, siderita, hematites...) hasta la obtención final del acero. Una vez separada la ganga de la mena; esta última se mezcla con carbón de coque y caliza (CaCO<sub>3</sub>) y se introduce en el interior de un alto horno hasta alcanzar temperaturas de unos 1650°C, suficientes para que el mineral de hierro reaccione con el carbón de coque y se transforme en gotitas de hierro que se depositan en el crisol del alto horno. Así se obtiene el **arrabio**, que es el mineral de hierro fundido con cierto contenido en carbono y

otras impurezas.

- Para obtener las fundiciones se deja solidificar el arrabio y se vuelve a fundir en un **horno de cubilote**.
- Para la obtención del acero, el arrabio líquido se mezcla con chatarra y mineral de hierro en un mezclador (para ajustar el porcentaje de carbono, y de otros elementos) y se introduce en diferentes **hornos de afino** (para eliminar las impurezas) según el tipo de acero que se quiera conseguir.

Fig 13: Proceso siderúrgico



### 5. MATERIALES NO FERROSOS

Afortunadamente existen otros metales diferentes al hierro. Propiedades tales como su bajo peso específico, poca o nula oxidación y corrosión en condiciones ambientales variables, su fácil manipulación...etc, han contribuido a que los materiales no ferrosos tengan una gran importancia en la fabricación de gran cantidad de productos.

Los materiales no ferrosos suelen clasificarse según su densidad en pesados, ligeros y ultraligeros según la siguiente tabla:

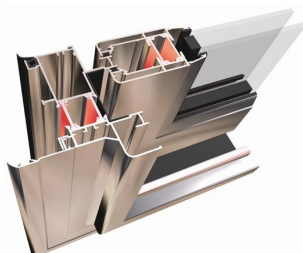
TIPO	DENSIDAD	EJEMPLOS
Pesados	≥ 5 kg/dm <sup>3</sup>	Cobre, (Cu), Estaño (Sn), Zinc (Zn), Níquel (Ni)...
Ligeros	Entre 2 y 5 kg/dm <sup>3</sup>	Aluminio (Al) y titanio (Ti)
Ultraligeros	≤ 2 kg/dm <sup>3</sup>	Magnesio (Mg) y Berilio (Be)

Resumimos las propiedades y aplicaciones principales de dichos materiales en la siguientes tablas.

METALES ULTRALIGEROS		
MATERIAL	PROPIEDADES	APLICACIONES
<b>MAGNESIO (Mg)</b>	Muy ligero y blando, de color blanco brillante Maleable y poco dúctil	Pirotecnia (reacciona con el oxígeno) Aleaciones muy ligeras



Latas de refresco de aluminio



Carpintería de aluminio

**METALES LIGEROS**

MATERIAL	PROPIEDADES	APLICACIONES
<b>ALUMINIO (Al)</b>	Blando y de color blanco plateado Alta conductividad térmica y eléctrica Alta maleabilidad y ductilidad Alta resistencia a la corrosión	Líneas eléctricas de alta tensión Fabricación de aviones, automóviles y bicicletas Carpintería, útiles de cocina, botes de bebida...
<b>TITANIO (Ti)</b>	Ligero, de color blanco plateado y brillante Muy duro y resistente	Industria aeroespacial - Prótesis dentales - Aceros muy duros



Museo Guggenheim de Bilbao, cuya fachada está recubierta de planchas de titanio.

MATERIAL	PROPIEDADES	APLICACIONES
<b>COBRE</b>	Blando, color rojizo y brillo intenso Alta conductividad térmica y eléctrica Maleable y dúctil Resistente a la corrosión	Cables eléctricos e hilos de telefonía Tuberías y calderas Decoración (arquitectura y bisutería) Obtención de latón y bronce
<b>LATÓN (Cu+Zn)</b>	Color amarillento Alta resistencia a la corrosión	Tuberías, conexiones eléctricas y llaves Tornillería
<b>BRONCE (Cu+ Sn)</b>	Buena resistencia al desgaste y a la corrosión	Campanas, estatuas y piezas de barcos Engranajes, cables...
<b>PLOMO (Pb)</b>	Muy blando y pesado, de color gris plateado. Buen conductor del calor y la electricidad Tiene plasticidad y es maleable	Baterías y pilas Protector contra radiaciones Vidrio (aditivo para dar dureza)
<b>ESTAÑO (Sn)</b>	Muy blando, de color blanco brillante Muy maleable y dúctil No se oxida a temperatura ambiente	La hojalata (chapa de acero recubierta de estaño) Soldadura blanda (aleado con plomo)
<b>ZINC (Zn)</b>	Color gris azulado y brillante Frágil en frío y de baja dureza	Cubiertas de edificios y cañerías Protege el acero contra la corrosión ( <b>galvanizado</b> )
<b>CROMO (Cr)</b>	Color blanco brillante Duro pero muy frágil Resiste a la oxidación	Aceros inoxidables (con níquel) Aceros para herramientas Objetos decorativos (cromado)
<b>NÍQUEL (Ni)</b>	Color blanco brillante Dúctil y maleable Resiste a la oxidación	Aceros inoxidables (con cromo) Recubrimiento de otros metales (niquelado) Monedas



Hilo de cobre



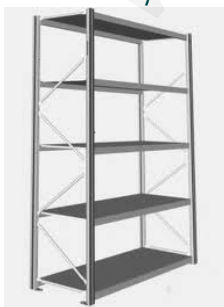
Racores de latón



Pensador de Rodin (en bronce)



Chaleco de plomo (protección frente a Rayos X)



Estantería galvanizada



Hilo de estaño para soldaduras

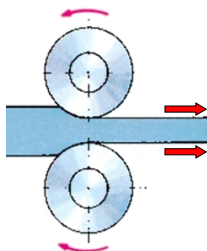
## 6. TÉCNICAS DE CONFORMACIÓN

Las técnicas de conformación son aquellas operaciones a las que se someten a los diferentes materiales, en este caso los metales para obtener piezas de diferentes formas. En lo referente a los materiales metálicos vamos a estudiar tres tipos, las técnicas de deformación, la metalurgia de polvos y las técnicas de moldeo.

### 6.1. Técnicas de deformación

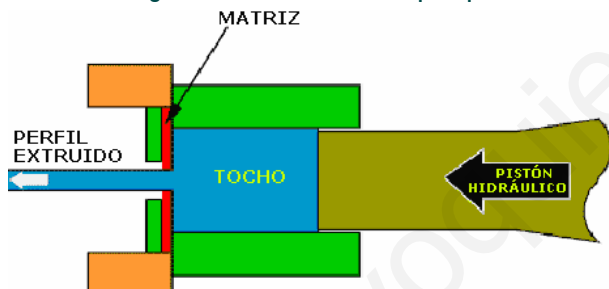
Comprende el conjunto de técnicas que modifican la forma de una pieza mediante la aplicación de fuerzas externas. Vamos a estudiar las más importantes:

- Laminación:** Consiste en pasar la pieza metálica por una serie de rodillos (laminadores) que la comprimen disminuyendo su grosor y aumentando su longitud. De esa manera se obtienen láminas, chapas...



- Extrusión:** en este caso se hace pasar el metal caliente por un orificio que tiene la forma deseada, aplicando una fuerza de compresión mediante un émbolo o pistón. Así se obtienen piezas alargadas como las barras, tubos, perfiles...

Fig 14: Sistema de extrusión para perfiles.



- Forja:** se somete a la pieza metálica en caliente a esfuerzos repetidos y continuos, hasta que ésta adopte la forma deseada.

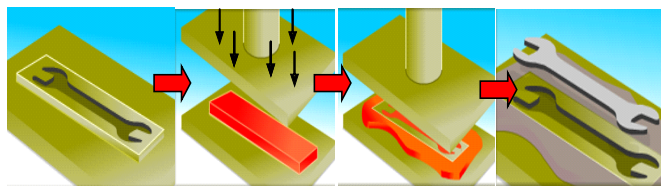
Fig 15: Forjado manual empleando las tenaza, martillo y yunque.



- Estampación:** se introduce la pieza metálica en caliente entre dos matrices, una fija y otra móvil, cuya forma coincide con la que se desea obtener. A continuación se juntan las dos

matrices, con lo que el material adopta la forma deseada. Así se puede obtener piezas con formas complicadas como la de las carrocerías de coches, de motos...

Fig 16: Proceso de estampación



- Doblado:** se somete a una plancha a un esfuerzo de flexión para que ésta adopte una forma determinada. Se emplea por ejemplo para fabricar las olas de cocina.
- Trefilado:** se hace pasar un alambre por un orificio, y se aplica una fuerza de tracción mediante una bobina de arrastre giratoria, de manera que se aumenta la longitud y se disminuye la sección del material. Se emplea para la fabricación de hilos o de cables metálicos.
- Embutición:** es un proceso de conformación en frío por el que se transforma una chapa o lámina metálica en un cuerpo hueco adaptándola a la forma dada por una matriz, mediante la presión ejercida por una prensa.

### 6.2. Metalurgia de polvos:

Para fabricar piezas técnicas de gran precisión suele partirse del metal en polvo que tras someterse a un conjunto de operaciones bajo el nombre de metalurgia de polvos, se someten a operaciones de conformación o tratamientos térmicos posteriores.

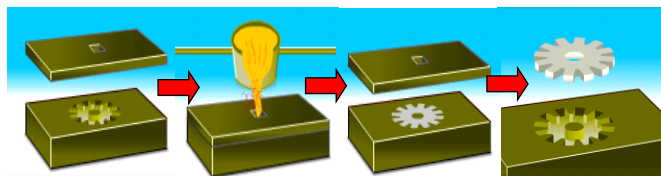
Este proceso consta de los siguientes pasos:

1. El metal es molido hasta convertirlo en polvo
2. A continuación se prensa con unas matrices de polvo
3. Se calienta en horno a una temperatura próxima al 70% de la temperatura de fusión del metalurgia
4. Se comprime la pieza para que adquiera el tamaño adecuado.
5. Se deja enfriar.

### 6.3. Moldeo

Consiste en introducir el metal fundido en un recipiente (molde) de arena, acero o fundición que dispone de una cavidad interior. Una vez en el interior del molde, el metal se deja enfriar hasta que el metal, al enfriarse, se solidifica. Finalmente se abre el molde.

Fig 17: Proceso de moldeo



## 7. HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS

### 1. MARCAR Y TRAZAR

Las medidas las tomaremos con cualquier instrumento de medida (flexómetro, regla metálica, escuadra) y marcaremos ayudándonos con la regla metálica o con la escuadra. Para marcar sobre metales emplearemos **puntas de trazar, un compas de puntas o un granete**.

- ◆ **Punta de trazar:** herramienta manual de acero que tiene la forma de una varilla redonda delgada y una punta muy afilada. Esta herramienta se utiliza básicamente para el trazado y marcado de líneas de referencias, tales como ejes de simetría, centros de taladros, o excesos de material en las piezas que hay que mecanizar, porque deja una huella imborrable durante el proceso de mecanizado. Es, por tanto, una especie de lápiz capaz de rayar los metales.
- ◆ **Granete:** herramienta manual que tiene forma de puntero de acero templado afilado en un extremo. Se utiliza para marcar el lugar exacto donde haya que hacerse un agujero.



Granete



Punta de trazar

### 2. CORTAR Y SERRAR

Para separar partes en piezas metálicas para dividirlos o darles forma utilizamos distintas herramientas según el formato del metal.

- ◆ **Tijeras de chapa:** para cortar chapa metálica delgada. Para aumentar la fuerza de corte sujetamos la tijera en el tornillo de banco. Tenemos unas tijeras especiales para hacer cortes curvos.
- ◆ **Cizalla:** herramienta provista de una cuchilla que funciona a modo de guillotina que permite cortar chapas de hasta 5mm y redondos de hasta 10mm.
- ◆ **Sierra de arco:** (vista en el estudio de la madera) es una sierra cuya hoja tiene los dientes finos y permite cortar metales macizos como varillas (redondo de más de 3mm), pletinas (chapa de más de 2 mm de grosor), perfiles (barras metálicas con formas variadas, en ángulo, en T, en H...) y tubos. Para cortar con ella realizaremos un movimiento rítmico con poca fuerza y utilizando toda la hoja para cortar. La sierra sólo corta en el sentido de avance (carrera de avance) por lo que en el retroceso debemos poner menos fuerza.
- ◆ **Cortatubos:** herramienta que sirve para cortar tubos (sección circular y huecos) de metales blandos, haciendo girar la cuchilla cortante entorno al tubo.
- ◆ **Alicates de corte:** son unos alicates de boca fuerte para cortar alambres de grosores no muy grandes (no más de 3mm).
- ◆ **Amoladora:** máquina que consta de una **muela** circular extraíble. En función del material de la muela permite cortar, lijar, decapar, pulir, desbastar....
- ◆ **Troqueladora:** Se emplea para cortar planchas de manera que se pueda obtener piezas sencillas con la forma deseada mediante un golpe de prensa.



Amoladora



Cortatubos



Tijeras de chapa



Alicates de corte



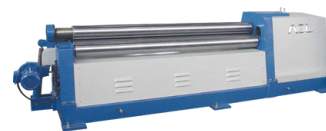
Troqueladora manual

### 3. DOBLAR Y CURVAR

Para doblar y curvar metales utilizaremos **alicates** con bocas especiales (**de punta redonda** y **de punta plana**) o moldes para doblar o curvar. Si golpeamos un metal contra el molde, lo haremos con un **martillo** que no deje marcas sobre él (de **nilon** o **de madera**). En momentos en los que sea necesario utilizar más fuerza se utilizará un **martillo de chapista** (con bola en una punta que sirve para curvar chapas metálicas).



Martillos de chapista



Máquina para doblar chapas compuesta por cuatro cilindros.

### 4. TALLADO/REBAJADO

◆ **Cinzel:** herramienta formada por una punta de doble bisel. Se emplean golpeando con un martillo sobre el mango para tallar el metal.



Torno para trabajo con metal

◆ **Torno:** es una máquina que se emplea para dar forma a las piezas cilíndricas. Funciona haciendo girar la pieza mientras una cuchilla se desliza longitudinalmente arrancando el material.

### 5. DESBASTAR /AFINAR

Para desbastar o afinar el metal mecanizado emplearemos **limas**, **lijadoras**, **rectificadoras** y/o **rasquetas**. (las tres primeras vistas en el apartado de la madera).

◆ **Rasquetas:** Es una pequeña pieza metálica estrecha, alargada y con el canto afilado y un mango de madera o material plástico. También las hay que tienen una especie de cuchilla en la parte delantera. Se emplea para arrancar pequeñas virutas de piezas previamente mecanizadas.

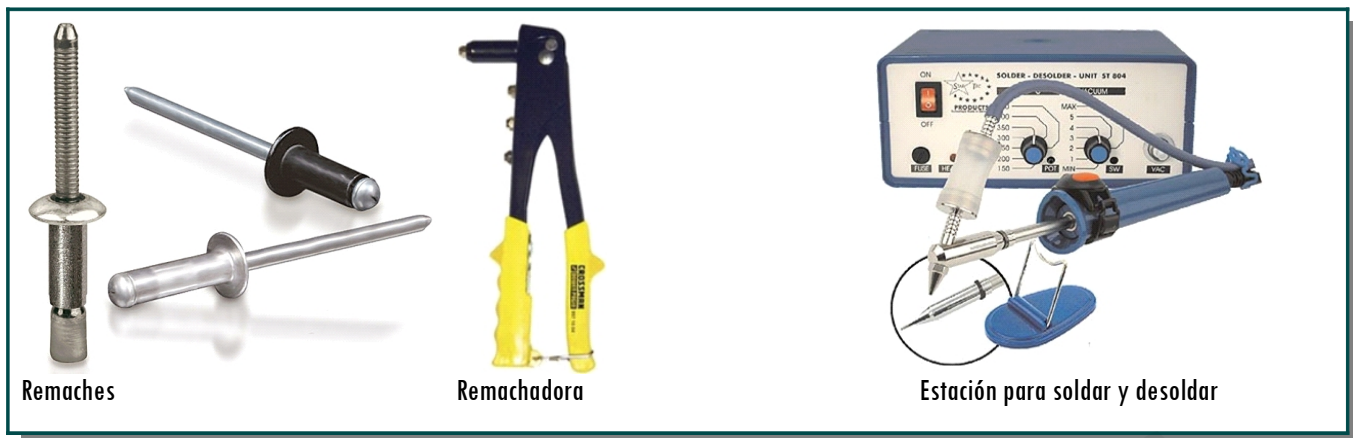


Rasquetas

### 6. UNIR: REMACHES Y SOLDADURA

◆ **Soldadura:** es la unión de materiales por medio de la aplicación de calor y presión sobre la superficies a unir. En la mayoría de los casos es necesario el aplicar un material. Para la soldadura blanda (soldado de hojalata, chapas galvanizadas, latón, tubos de plomo, componentes eléctricos y electrónicos...) se usa una aleación de estaño y plomo como material de aportación. En estos casos se recurre a un soldador eléctrico, donde las temperaturas alcanzadas son relativamente bajas (entorno a los 400°C).

◆ **Remache:** elemento de fijación (un cierre mecánico) que se emplea para unir dos o más piezas. Consiste en un tubo cilíndrico (el vástago) que en su fin dispone de una cabeza. Las cabezas tienen un diámetro mayor que el resto del remache, para que así al introducir éste en un agujero pueda ser encajado. Con una máquina llamada **remachadora** se coloca otra cabeza en el extremo opuesto, de modo que las dos piezas quedan unidas. El uso que se le da es para unir dos piezas distintas, sean o no del mismo material.



Remaches

Remachadora

Estación para soldar y desoldar

## EJERCICIOS. TEMA 05

1. Indica para cada objeto si se trata de un material natural, artificial o sintético:

- |                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| ✓ Chaqueta de lana | ✓ Cuaderno            |
| ✓ Tijeras          | ✓ Camiseta de algodón |
| ✓ Teja             | ✓ Cesta de mimbre     |
| ✓ Viga de madera   | ✓ Teja                |
| ✓ Neumático        | ✓ Camiseta de Nylon   |
| ✓ Fotografía       | ✓ Medias de lycra     |

2. Completa las siguientes frases:

- Las maderas se obtienen de .....
- Los materiales plásticos se obtienen a partir del .....
- Los materiales metálicos se extraen de los ..... que forman parte de las .....
- Los materiales pétreos se extraen de las .....
- Los materiales cerámicos se obtienen moldeando ..... y luego cociéndola a altas .....
- Los materiales textiles son los que se utilizan para fabricar.....

3. Indica el tipo de los siguientes materiales (metálicos, plásticos, madera, pétreos, cerámicos o textiles):

- |            |            |
|------------|------------|
| ✓ Cobre    | ✓ Nylon    |
| ✓ PVC      | ✓ Aluminio |
| ✓ Algodón  | ✓ Acero    |
| ✓ Lycra    | ✓ Baldosa  |
| ✓ Acero    | ✓ Hormigón |
| ✓ Pizarra  | ✓ Bronce   |
| ✓ Corcho   | ✓ Papel    |
| ✓ Hojalata | ✓ Mármol   |

4. Si un material deja pasar la luz pero no es posible ver a su través con nitidez, se dice que el material es....

- Translúcido   
  Opaco   
  Transparente   
  Duro

5. Clasifica estos objetos según estén hechos con materiales aislantes o conductores de la electricidad y del calor:

- |                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| ✓ Hilo de cobre   | ✓ Mango de plástico |
| ✓ Hilo de lana    | ✓ Tornillo de acero |
| ✓ Pala de madera  | ✓ Silicona          |
| ✓ Mango de madera | ✓ Olla de aluminio  |

6. Relaciona los tipos de esfuerzo de la columna de la izquierda con el verbo adecuado:

- |               |             |
|---------------|-------------|
| a) Tracción   | 1. Aplastar |
| b) Compresión | 2. Doblar   |
| c) Flexión    | 3. Retorcer |
| d) Torsión    | 4. Cortar   |
| e) Cizalla    | 5. Estirar  |

7. Si un material es capaz de soportar las cargas a las que está sometido, entonces se dice que posee....

- |             |                        |
|-------------|------------------------|
| ■ Tenacidad | ■ Resistencia mecánica |
| ■ Fuerza    | ■ Dureza               |

8. La oposición que ofrece un cuerpo a ser rayado se denomina:

- Tenacidad   
  Dureza   
  Plasticidad   
  Rigidez

9. De un material que conserva su forma una vez deformado, se dice que tiene gran:

- Elasticidad   
  Maleabilidad   
  Plasticidad   
  Rigidez

10. Si se golpea bruscamente un metal y sufre cierta deformación, diremos que posee:

- |                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| ■ Poca tenacidad   | ■ Mucha resiliencia |
| ■ Poca resiliencia | ■ Mucha tenacidad   |

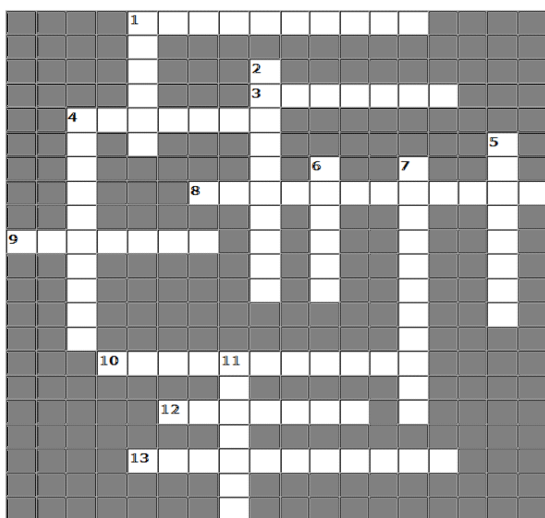
11. Si un material se raya con facilidad se dice que es...

- Blando   
  Frágil   
  Duro   
  Elástico

12. Si un material se deforma al ejercer sobre él una fuerza y vuelve a su forma inicial al desaparecer la fuerza, diremos que es:

- Maleable   
  Dúctil   
  Plástico   
  Elástico

13. Rellena el siguiente crucigrama con las propiedades mecánicas u esfuerzos correspondientes:



**Horizontales:**

- 1.-Capacidad de un material para ser hilado.
- 3.-Resistencia que opone un objeto a ser deformado.
- 4.-Esfuerzo que tiende a cortar el objeto.
- 8.-Capacidad de un material para extenderse en láminas sin romperse.
- 9.-Esfuerzo donde la fuerza o carga tiende a doblar un material
- 10.-Capacidad de un material para recuperar su forma una vez cesa la fuerza que lo deformaba.
- 12.-Aumento de la dureza, fragilidad y resistencia en ciertos materiales como consecuencia de la deformación en frío.
- 13.-Resistencia que opone un material a romperse a ser golpeado bruscamente.

**Verticales**

- 1.-Resistencia que opone un material a ser rayado, cortado o perforado.
- 2.-facilidad con la que se rompe un material al golpearse bruscamente.
- 4.- Esfuerzo donde la fuerza o carga tiende a aplastar un cuerpo.
- 5.- Esfuerzo donde la fuerza o carga tiende a alargar el objeto.
- 6.-Resistencia que opone un cuerpo a romperse al verse sometido a fuerzas repetidas y menores a las que produciría su rotura.
- 7.-Capacidad de un material para conservar su nueva forma una vez deformado.
- 11.-Esfuerzo que tiende a retorcer un objeto.

14. Indica cómo se llamaría la propiedad contraria a las siguientes propiedades:

- ✓ Deformabilidad.                      ✓ Fragilidad
- ✓ Plasticidad.                            ✓ Rigidez
- ✓ Elasticidad                              ✓ Resiliencia

15. Un material que no se agotará nunca si somos respetuosos con el

medio ambiente, se llama:

- Reutilizable    ■ Reciclable    ■ Ecológico    ■ Renovables

16. Clasifica los siguientes materiales u objetos según sean reciclables, biodegradable o tóxicos:

- Mercurio    ■ Aluminio            ■ Pescado    ■ Vidrio
- Plástico    ■ Lata de refresco   ■ Cartón      ■ Papel

17. Indica cuales de las siguientes frases son incorrectas y corrígelas:

- ✓ Un material que es difícil de romper cuando recibe un golpe brusco es duro.
- ✓ Los materiales que transmiten fácilmente el calor son conductores térmicos.
- ✓ Los materiales biodegradables son aquellos que se descomponen de forma natural.
- ✓ Un material que deja pasar la luz a su través es opaco.
- ✓ Los materiales que se dilatan disminuyen su tamaño al aumentar su temperatura.
- ✓ Los materiales renovables son aquellos que se pueden reutilizar.
- ✓ Cuando los materiales se enfrían disminuyen su volumen.
- ✓ Los materiales que no permiten el paso de la electricidad se llaman conductores eléctricos.

18. Indica cuales de las siguientes frases relativas a las propiedades de la madera son falsas y corrígelas:

- ✓ Fácil de trabajar
- ✓ Absorben agua.
- ✓ Buena conductora del calor
- ✓ Mala conductividad de la electricidad.
- ✓ Buen conductor del sonido.
- ✓ Buena conductora de la electricidad.
- ✓ Densidades menores que la del agua.
- ✓ Es renovable, biodegradable pero no reciclable.

19. De las siguientes propiedades, indica cuáles son características de la madera blanda (B) y cuales de la madera (D).

- ✓ Presentan un menor atractivo.
- ✓ Proceden de árboles de crecimiento lento.
- ✓ Proceden de coníferas (árboles con semillas en forma de piña).
- ✓ Son más densas.
- ✓ Normalmente requieren pintado, teñido o barnizado para mejorar su apariencia.
- ✓ Soportan peor las inclemencias del tiempo.
- ✓ Son más baratas.
- ✓ Proceden de árboles hoja caduca (frondosas).
- ✓ Son más difíciles de trabajar.
- ✓ Su trabajo produce mayor cantidad de astillas.

20. Haz un esquema de los pasos debemos seguir para obtener la madera a partir de un árbol del bosque.

21. El secado de la madera es una etapa fundamental en el proceso

de transformación de dicha materia prima. ¿Con qué propósitos se realiza dicha etapa?

22. Relaciona cada producto de la madera con su definición:

- |  |   |
|--|---|
| <p>a) Formados por varias chapas finas de madera superpuestas, encoladas y prensadas.</p> <p>b) Obtenidos a partir de listones a cuya sección se les da una forma determinada.</p> <p>c) Prismas rectos, de sección cuadrada o rectangular.</p> <p>d) Formado por una o varias capas de papel superpuestas, a base de fibra virgen.</p> <p>e) Fabricados con restos de madera (virutas, serrines, ramas...) molidas, prensadas y secadas.</p> <p>f) Fabricados con fibras obtenidas de la madera, que se encolan con resinas sintéticas aplicando presión y calor.</p> <p>g) Formados por una o varias piezas rectangulares encoladas entre sí por sus cantos.</p> | <p>1) Aglomerados</p> <p>2) Cartón</p> <p>3) Tablero alistonado</p> <p>4) Contrachapado</p> <p>5) Tablero MDF</p> <p>6) Listones</p> <p>7) Perfiles</p> |
|--|---|

23. En cada frase aparecen unas parejas de palabras entre paréntesis. Tacha la palabra adecuada para que la frase sea correcta:

- ✓ Las maderas transformadas suelen ser más (caras/baratas) que la madera maciza.
- ✓ Con las maderas transformadas (se disminuye/ no varía) el número de árboles talados, ya que partimos de (madera natural/desechos de la madera).
- ✓ Un tablero HDF, es un tablero artificial fabricado mezclando (pequeñas astillas/fibras) que se encolan con resinas sintéticas aplicando presión y (frío/calor).
- ✓ Para fabricar el aglomerado partimos de (astillas y virutas/polvo de serrín); mientras que para fabricar tableros contrachapados partimos de (virutas grandes/chapas).
- ✓ Con la madera prefabricada (si/no) se puede obtener tableros de cualquier dimensión.

24. Imagina que vas a construir una silla de madera indica por orden, y paso a paso las operaciones que debes realizar. Señala en cada operación qué herramientas utilizarías.

25. Indica cuáles de las siguientes herramientas sirven para rebajar la madera:

- |              |              |           |            |
|--------------|--------------|-----------|------------|
| ■ Formón     | ■ Flexómetro | ■ Taladro | ■ Gubia    |
| ■ Flexómetro | ■ Martillo   | ■ Escoplo | ■ Berbiquí |

26. ¿Qué herramienta formada por dos toques, uno fijo y otro móvil,

se emplea para sujetar una pieza de madera a la mesa de trabajo?

- Escoplo    ■ Sargento    ■ Flexómetro    ■ Gubia

27. ¿Con qué herramienta limpiarías las astillas de una escofina?

- Lima    ■ Carda    ■ Lija    ■ Berbiquí

28. ¿Cómo se llama la herramienta provista de dientes triangulares, y que puede tener diversas secciones sirve para arrancar pequeñas astillas de la madera?

- Lima    ■ Lija    ■ Escofina    ■ Berbiquí

29. ¿Qué herramientas emplearías para desenclavar, sujetar y/o cortar clavos?

- Martillo de uña    ■ Tenazas    ■ Pinzas    ■ Alicata

30. ¿Qué herramienta posee una mola compuesta de material abrasivo que girando a gran velocidad permite realizar acabados de gran precisión?

- Lijadora    ■ Rectificadora    ■ Taladro    ■ Limadora

31. Relaciona las siguientes máquinas o herramientas para el trabajo de la madera con la función que realizan:

- |                     |                         |                     |
|---------------------|-------------------------|---------------------|
| a) Flexómetro       | l) Tornillo de banco    | 1. Medir            |
| b) Taladro          | m) Punzón               | 2. Marcar           |
| c) Lijadora         | n) Pistola termofusible | 3. Sujetar          |
| d) Clavos           | o) Martillo de bola     | 4. Desbastar        |
| e) Formón           | p) Rectificadora        | 5. Tallar o rebajar |
| f) Barrena          | q) Gubia                | 6. Cortar           |
| g) Cepillo          | r) Rodillo de pintura   | 7. Perforar         |
| h) Sargento         | s) Lija                 | 8. Unir             |
| i) Escoplo          | t) Abrazadera           | 9. Acabar           |
| j) Tornillo de mano | u) Berbiquí             |                     |
| k) Escofina         | v) Destornillador       |                     |

32. Indica cuáles de estas características no son ciertas para la mayoría de los metales, y corrígelas:

- ✓ Poseen un brillo característico.
- ✓ Con ellos es difícil obtener hilos y planchas.
- ✓ Presentan una gran elasticidad.
- ✓ Son malos conductores eléctricos, y buenos conductores térmicos, y acústicos.
- ✓ Sólidos a temperatura ambiente, salvo el mercurio.
- ✓ La temperatura de fusión suele ser muy baja.
- ✓ Son tenaces.
- ✓ Presentan buena resistencia mecánica a los esfuerzos de tracción, compresión y flexión.
- ✓ Suelen ser reciclables y biodegradables.

33. Haz un esquema con los tipos de materiales metálicos.



34. Rellena los huecos con las palabras adecuadas:

- ✓ La parte útil de un mineral, de la que podemos extraer el metal que nos interesa recibe el nombre de .....
- ✓ La industria que se encarga de los procesos de extracción y transformación de los metales de hierro se llama....
- ✓ La industria que se encarga de los procesos de extracción y transformación de los metales se llama....
- ✓ Las mezclas homogéneas de metales con otros metales o no metales se denominan....
- ✓ La parte desechable de un mineral se denomina.....

35. De cada serie de palabras entre paréntesis tacha la adecuada para que la frase sea correcta:

- ✓ Las fundiciones tiene un (mayor/menor) contenido en carbono que el acero; con un contenido en carbono entre el 1,76 y el 6,67%.
- ✓ Una aleación es una mezcla (homogénea/heterogénea) de dos o más metales.
- ✓ El hierro puro pertenece al grupo de los metales (ferrosos/no ferrosos), y es un material (duro/blando).
- ✓ Los aceros poseen (más/menos) carbono que las fundiciones, y (más/menos) que el hierro puro.
- ✓ La aleación hierro-carbono con un contenido mayor del 6,67% en carbono se denomina (acero/fundición/grafito).
- ✓ Por sus buenas propiedades mecánicas, (los aceros/los hierros puros/ las fundiciones) son los materiales metálicos más empleados.
- ✓ Para obtener fundiciones a partir del arrabio se emplean (hornos de cubilote/hornos de afino).

36. ¿Qué nombre recibe el mineral de hierro fundido con cierto contenido en carbono y otras impurezas, a partir del cuál se obtienen las fundiciones y el acero? ¿A partir de qué materiales se obtiene dicho material? ¿En donde se obtiene?

- Mena de hierro    ■ Hierro purificado    ■ Carbon de coque
- Escoria    ■ Caliza    ■ Fundición

38. Clasifica los siguientes metales en pesados, ligeros y ultraligeros:

- Níquel    ■ Estaño    ■ Magnesio
- Titanio    ■ Aluminio    ■ Zinc

39. Indica cuales de estas frases no son ciertas y corrígelas para que lo sean:

- ✓ El magnesio es un metal empleado en la fabricación de fuegos artificiales más pesado que el cobre.
- ✓ El bronce es una aleación de hierro y cobre, empleada en la fundición de campanas.
- ✓ El latón es una aleación de cobre y plomo empleado en tornillería.

- ✓ Los aceros inoxidables son aleaciones hierro-carbono con pequeñas cantidades de cromo y níquel.

40. El bronce es una aleación, ¿de qué dos metales?

- Cobre    ■ Zinc    ■ Estaño    ■ Hierro    ■ Aluminio

41. El latón es una aleación, ¿de qué dos metales?

- Zinc    ■ Cobre    ■ Hierro    ■ Plomo    ■ Estaño

42. ¿Que otros elementos, además del hierro y carbono, se utilizan en la obtención de aceros inoxidables?

- Plomo    ■ Cobre    ■ Niquel    ■ Cromo    ■ Magnesio

43. Haz un esquema de las diferentes técnicas de conformación (incluyendo su definición):

44. ¿Cómo se llama la técnica de conformación de metales que consiste en pasar una pieza metálica por una serie de rodillos que la comprimen disminuyendo su grosor y aumentando su longitud?

- Laminación    ■ Extrusión    ■ Forja
- Doblado    ■ Trefilado    ■ Embutición

45. ¿Qué técnica de conformación de metales emplearías para obtener un cable de cobre?

- Extrusión    ■ Moldeo    ■ Estampación
- Trefilado    ■ Embutición    ■ Laminación

46. ¿Qué técnica de conformación de metales emplearías para obtener barras metálicas o perfiles?

- Forja    ■ Laminación    ■ Trefilado
- Extrusión    ■ Moldeo    ■ Doblado

47. ¿Qué técnica de conformación de metales consiste en hacer pasar un alambre por un orificio, aplicando una fuerza de tracción, aumentando la longitud y disminuyendo la sección del material?

- Laminación    ■ Extrusión    ■ Estampación
- Moldeo    ■ Trefilado    ■ Embutición

48. ¿Qué técnica de conformación de metales consiste en golpear repetidamente una pieza metálica en caliente hasta conseguir la forma deseada?

- Laminación    ■ Extrusión    ■ Forja
- Doblado    ■ Trefilado    ■ Embutición

49. ¿Qué técnica de conformación de metales consiste en introducir el metal fundido en un recipiente de arena, acero o fundición que dispone de una cavidad interior, y dejar enfriar el metal hasta que se enfría y solidifica?

- Forja    ■ Laminación    ■ Trefilado
- Extrusión    ■ Moldeo    ■ Doblado

50. ¿Cómo se llama la técnica de conformación de metales en la que se pasa el metal caliente por un orificio con la forma deseada, aplicando una fuerza mediante un émbolo o pistón?

- Laminación    ■ Extrusión    ■ Estampación
- Moldeo    ■ Trefilado    ■ Embutición

51. ¿Cómo se llama la técnica de conformación de metales en la que la pieza metálica en caliente se coloca entre dos matrices, una fija y otra móvil, y a continuación se juntan las dos matrices para que el metal adopte la forma deseada?

- Forja
- Laminación
- Trefilado
- Estampación
- Moldeo
- Doblado

52. Haz un esquema con las herramientas estudiadas para el trabajo del metal.

53. Relaciona las siguientes máquinas o herramientas para el trabajo de los metales con la función que realizan:

- |                         |                    |                     |
|-------------------------|--------------------|---------------------|
| a) Torno                | h) Punzón          | 1. Trazar/Marcar    |
| b) Cortatubos           | i) Rasqueta        | 2. Desbastar/afinar |
| c) Amoladora            | j) Punta de trazar | 3. Tallar/rebajar   |
| d) Troqueladora         | k) Remachadora     | 4. Cortar           |
| e) Soldador             | l) Cizalla         | 5. Perforar         |
| f) Cíncel               | m) Granete         | 6. Unir             |
| g) Martillo de chapista |                    | 7. Acabar           |

54. Para realizar una soldadura blanda se emplea un material de aportación de dos metales, ¿Cuáles?

- Cobre
- Plomo
- Estaño
- Hierro

55. ¿Que nombre recibe la máquina para trabajar el metal en el que se hace girar la pieza mientras una cuchilla se desplaza longitudinalmente arrancando el material.?

- Rectificadora
- Torno
- Lijadora
- Escofina

www.yoquieroaprobar.es