

TEMA 1: LOS MATERIALES. LA MADERA

1. La obtención de los materiales
 - a. Materias primas
 - b. Materiales naturales, transformados y sintéticos
2. Las propiedades de los materiales
 - a. Propiedades mecánicas
 - b. Propiedades térmicas
 - c. Propiedades eléctricas
 - d. Propiedades ópticas
 - e. Densidad
3. La madera. Composición y propiedades
 - a. Composición de la madera
 - b. Propiedades de la madera
 - c. Dureza de la madera
 - d. El deterioro de la madera
 - e. Partes del tronco de un árbol
4. La obtención de la madera
5. Tipos de madera
 - a. Maderas naturales
 - b. Maderas transformadas
6. Derivados de la madera
 - a. El papel
 - b. El cartón
 - c. El corcho
 - d. Impacto de la explotación de la madera
7. Fabricación con madera
 - a. Medida y trazado
 - b. Marcado
 - c. Sujeción
8. Corte y devastado
 - a. Corte
 - b. Taladrado
 - c. Cepillado
 - d. Limado
 - e. Lijado
9. Uniones
 - a. Uniones permanentes
 - b. Uniones desmontables
10. Máquinas herramientas
11. Lectura: El corcho y el vino

1. LA OBTENCIÓN DE LOS MATERIALES

La mayoría de los materiales con los que se fabrican las cosas no se encuentran así en la naturaleza, hay que realizarles ciertos procesos para después poder utilizarlos.

La madera por ejemplo, después del talado y descortezado de los árboles, se sierra o se tritura, se deseca, se trata con diversos productos para que resista mejor la humedad, parásitos, etc.

a) Materias primas

Llamamos **materias primas** a aquellos recursos naturales a partir de los cuales obtenemos los materiales que empleamos en la actividad técnica.

La mayoría de las materias primas provienen de:

- Rocas y minerales: se extraen metales, productos para elaborar vidrios, cerámicas, cemento, etc.
- Petróleo y gas natural: se obtienen butano, propano, gasolina, gasóleo, plásticos, etc.
- Vegetales: madera, fibras (lino, algodón, cáñamo, etc.), resinas, aceites, pigmentos, fármacos, cosméticos, etc.
- Animales: seda, lana, cuero, fertilizantes, ceras, perfumes, hormonas, etc.

b) Materiales naturales, transformados y sintéticos

Según la forma en que se han preparado los materiales a partir de las materias primas se clasifican en:

- Materiales naturales: son aquellos que se utilizan tal y como se encuentran en la naturaleza, con pocas o ninguna modificación: piedra, madera, fibras naturales



- Materiales transformados: se obtienen sometiendo las materias primas a varios procesos físicos (triturado, uso de disolventes, calentamiento, etc.) hasta conseguir el producto final: cerámica, vidrios, metales, etc.



- Materiales sintéticos: se preparan generalmente por procesos químicos, a partir de otros materiales que tienen propiedades muy diferentes a ellos: plásticos, fibras sintéticas, etc., elaborados a partir del petróleo.



https://youtu.be/yZDo6_eKbLg (5 minutos y 15 segundos) (¡¡no todos los plásticos se pueden reciclar!!)

2. LAS PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

a) Propiedades mecánicas

Describen cuál es el comportamiento del material frente a esfuerzos y cargas.

- Elasticidad: es la capacidad que tiene un material de recuperar su forma, por sí solo, después de haber sido deformado: caucho.
- Plasticidad: es la propiedad opuesta a la elasticidad, los materiales plásticos quedan deformados aunque terminen las fuerzas que originaron la deformación: arcilla, plastilina, etc.



ELASTICIDAD (caucho)



PLASTICIDAD (arcilla)

- Flexibilidad: los materiales flexibles oponen poca resistencia a las deformaciones: papel, tela, etc.
- Rigidez: es la propiedad opuesta a la flexibilidad, los materiales rígidos oponen mucha resistencia a deformarse:



FLEXIBILIDAD (goma)



RIGIDEZ (acero y vidrio)

- Tenacidad: es la energía que es capaz de absorber un material antes de romperse: acero
- Fragilidad: es la propiedad opuesta a la tenacidad, los materiales frágiles se rompen fácilmente cuando se golpean: cristal



TENACIDAD (acero)



FRAGILIDAD (vidrio)

- Dureza: Es la resistencia que opone un material a ser rayado o cortado por otro. El diamante es más duro que el acero, porque lo puede rayar, pero por el contrario, el diamante es más frágil que el acero, porque se rompe al ser golpeado.



ESCALA DE DUREZA DE LOS MINERALES

- Ductilidad: Es la capacidad de algunos metales de estirarse en frío en forma de alambre o hilos delgados: cobre, oro, plata, etc.



COBRE



ACERO



ORO

- Maleabilidad: es la capacidad de algunos metales de extenderse en hojas o láminas: oro, plata, plomo, aluminio, etc.



ALUMINIO



PLOMO

b) Propiedades térmicas

Describen el comportamiento del material frente al calor.

- Conductividad térmica: Es la mayor o menor facilidad para conducir el calor. Buen conductor térmico: acero, mal conductor térmico: porexpan



POREXPAN (mal conductor térmico, buen aislante térmico)



ACERO (buen conductor térmico)

<https://youtu.be/FHqhMelfkLs>

- Dilatación: es el aumento de tamaño que experimenta un material cuando se calienta.



En un puente de 1 Km de largo la variación de longitud a altas temperaturas puede llegar a los 60 cm. Se les coloca unas juntas de dilatación que absorba este aumento de longitud.

<https://youtu.be/uLg3l9Enqwl>

- Fusibilidad: Nos informa de la facilidad que tiene un material para fundirse, es decir transformarse de sólido a líquido, cuando se le aplica calor.



FUNDICIÓN DE ACERO

c) Propiedades eléctricas

Indican cómo se comporta el material frente a la corriente eléctrica

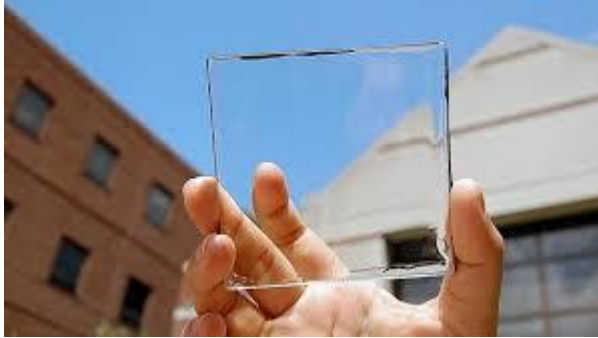
- Conductividad eléctrica: indica la mayor o menor facilidad que tienen los materiales al paso de la corriente eléctrica. Los metales tienen alta conductividad eléctrica mientras que los plásticos tienen baja conductividad eléctrica.
- Resistividad eléctrica: Es la propiedad inversa a la anterior.

https://youtu.be/S_1PEv-Ez04

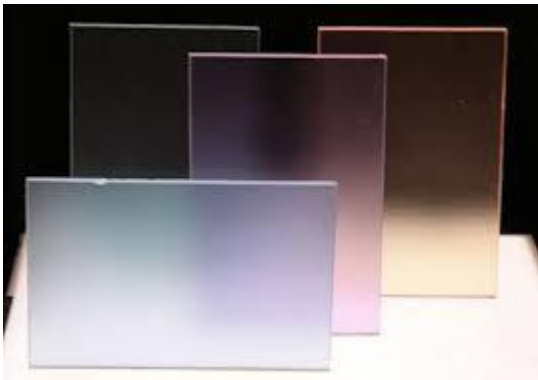
d) Propiedades ópticas

Tienen que ver con el comportamiento de los materiales frente a la luz. Se clasifican en:

- Transparentes: dejan pasar la luz y permiten ver con claridad a través de ellos: vidrio, algunos tipos de plásticos, etc.



- Translúcidos: permiten el paso de la luz pero no dejan ver lo que hay detrás: papel cebolla, algunos tipos de vidrios, etc.



- Opacos: No permiten el paso de luz a través de ellos e impiden ver a su través: acero



e) Densidad

Nos informa sobre lo ligero o pesado que es. Matemáticamente se define como la relación entre su masa y su volumen.

$$\text{Densidad} = \text{Masa} / \text{Volumen}$$

Por ejemplo, la densidad de la madera de roble es de 0'73Kg/l, lo que significa que en un litro de volumen de madera pesa 0'73 Kg, es decir 730 gramos. La densidad también nos permite saber si algún material flotará o no en el agua, ya que la densidad del agua es 1Kg/l, todo lo que tenga densidad menor flotará, y lo que tenga densidad mayor se hundirá. Por ejemplo, la densidad del aceite de oliva es aproximadamente 0'9 Kg/l, por lo tanto flotará.

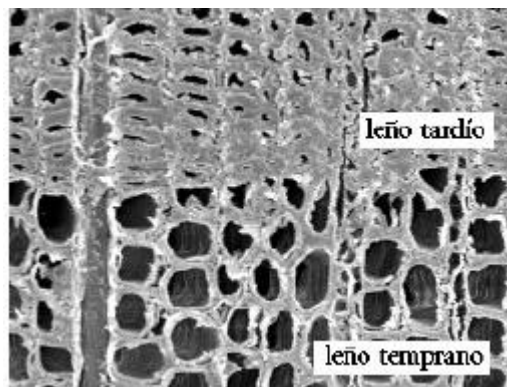


https://youtu.be/a_Ig4-Pw6D4

3. LA MADERA. COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES

a) Composición de la madera

Es la parte del tronco de los árboles que está rodeada por la corteza. Se compone de **fibras de celulosa**, unidas por una sustancia que les sirve de pegamento llamada **lignina**. Además la madera puede contener agua, aceites, resinas, pigmentos, etc.



FIBRAS DE CELULOSA AL MICROSCOPIO

b) Propiedades de la madera

Es un material fácil de obtener y de trabajar y con propiedades que lo hacen muy apto para el uso humano, por eso ha sido y es muy usado. Entre las propiedades más importantes de la madera tenemos:

- **El color:** es consecuencia de la presencia de sales, pigmentos y resinas. Por lo general las maderas oscuras son más resistentes y duraderas que las claras.



- Las **vetas**: se deben a la orientación y al color de sus fibras.
- Las **densidad**: está relacionada con el peso y la resistencia. Las maderas densas son menos porosas, más pesadas y resistentes.
- **Higroscopicidad**: Capacidad de absorber o desprender humedad.
- **Contracción**: La madera se contrae o se hincha, según pierda o gane humedad
- **Hendibilidad**: Es la mayor o menor dificultad para abrirse o agrietarse longitudinalmente, por ejemplo cuando ponemos un clavo.

c) Dureza de la madera

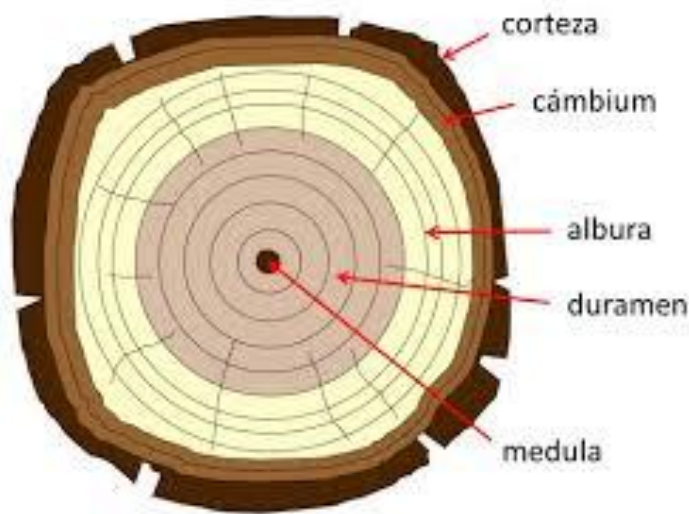
Se clasifican en:

- **Maderas duras**: En general provienen de árboles de crecimiento lento (ébano, encina, tejo, roble, cerezo, almendro, haya, etc.). Suelen ser más pesadas que las blandas
- **Maderas blandas**: Proceden casi siempre de árboles de crecimiento rápido (pino, abedul, sauce, olmo, tilo, abeto, etc.). Son más fáciles de trabajar, más ligeras y baratas, aunque menos duraderas.

d) El deterioro de la madera

La madera es un material biodegradable y por lo tanto perecedero. La madera es atacada por la acción de hongos, bacterias, insectos, moluscos y crustáceos. En cuanto a la acción del medioambiente, la madera es deteriorada por ácidos y bases, la luz ultravioleta y daños mecánicos, entre otros.

e) Partes del tronco de un árbol



- **Corteza:** Tiene como misión proteger al árbol
- **Cámbium:** Está situado debajo de la corteza y es la capa de células responsable del engrosamiento del tronco
- **Álbura:** Es la capa de madera más nueva, está formada por células vivas y por su interior circula la savia.
- **Duramen:** Está situada entre la médula y la albura. Está formada por células muertas. Esta madera es más oscura, dura y resistente que la de la albura. Es la madera de mayor calidad.
- **Médula:** Es la zona central del tronco y por tanto la más vieja. Es una madera de peor calidad y suele desecharse.

4. LA OBTENCIÓN DE LA MADERA

Antes de que la madera pueda ser utilizada comercialmente sufre una serie de transformaciones:

- **Talado y poda:** Se talan con sierras mecánicas, y posteriormente se le podan todas las ramas y raíces en el mismo lugar donde ha sido talado.

<https://youtu.be/zxdSPIGISAQ> (48 seg)

- **Transporte:** Los troncos se transportan al aserradero en camiones, trenes, o bien por agua en caso de que haya algún río que lo permita
- **Descortezado y despiece:** Se lleva a cabo en el aserradero por una máquina llamada descortezadora, que deja los troncos listos para el despiece. Una vez descortezados pasan por unas sierras que los cortan en trozos. Dependiendo de las características del tronco se cortan de una forma u otra.

<https://www.youtube.com/watch?v=TG2L0yVQ1gE> (3 min y 9 seg)(DESCORTEZADO)

<https://youtu.be/gk2XCFnL9Ls> (1 min y 11 seg)(ASERRADERO)

- **Secado:** La madera verde contiene gran cantidad de agua y no se puede trabajar correctamente con herramientas, ni pintar ni barnizar. Se somete a un proceso de secado, que puede ser natural al aire libre o artificial, en grandes hornos por los que se hace circular aire caliente y seco.



SECADERO NATURAL



SECADEDO ARTIFICIAL

- **Acabado y tratamientos:** Las irregularidades se eliminan mediante el cepillado. Para conservar la madera largos periodos de tiempo se pinta o se impregna con preservantes químicos que alejan a los parásitos e insectos.

5. TIPOS DE MADERA

a) Maderas naturales

Se clasifican en cuatro grandes grupos:

- **Maderas frondosas:** son especies de hoja caduca que proporcionan maderas duras como el roble, la encina y el haya; blandas, como el castaño y la madera de balsa; y finas como el nogal.
- **Maderas resinosas:** son maderas ligeras, blandas y fáciles de trabajar, como el pino o el abeto.
- **Maderas tropicales:** proceden de bosques de zonas tropicales, como el ébano o la caoba.
- **Maderas africanas:** destacan por la variedad de su colorido, son fáciles de trabajar, destacan el abelay o el sapelli.

b) Maderas transformadas

Hay una gran variedad. Por ejemplo los **tableros artificiales**, fabricados a partir de viruta, láminas y fibras de madera, que se mezclan con adhesivos y aditivos y se prensan. Estos tableros artificiales se pueden dividir en tres grupos: contrachapados, aglomerados y tableros de fibras.



CONTRACHAPADO



AGLOMERADO



DE FIBRAS

<https://youtu.be/awxhgAMnyTs>

<https://youtu.be/O4vCHAC6s3s>

6. DERIVADOS DE LA MADERA

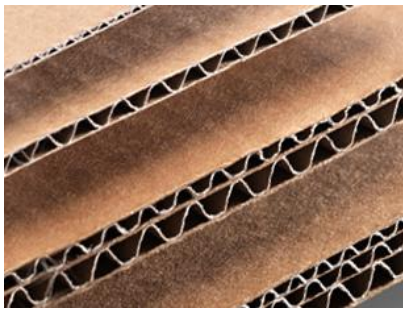
a) El papel

Se elabora a partir de pulpa de celulosa, que es una pasta de fibras vegetales molidas y mezcladas con agua, a las que se suele añadir colorantes o blanqueantes. Entre otras propiedades el papel es un material ligero, aislante del calor y electricidad, higroscópico y resistente a la tracción.

https://www.youtube.com/watch?v=Rc_MsY6s-nA (11 minutos y 6 segundos)

b) El cartón

Es un material formado por varias capas de papel superpuestas y pegadas, o por una única capa gruesa de papel endurecida. Se emplea entre otros usos principalmente para fabricar envases y cajas.



c) El corcho

Es un tejido que se obtiene de la corteza del alcornoque. Es un material muy poroso, ligero e impermeable, y muy buen aislante térmico, eléctrico y acústico. Se utiliza para revestir paredes, tapones de botellas e incluso en la industria textil y de calzado.



<https://youtu.be/4qNORLjYtE>

d) Impacto de la explotación de la madera

La madera y sus derivados se pueden reciclar con facilidad, sin embargo su fabricación puede generar, entre otros, los siguientes problemas medioambientales:

- **Deforestación**: Se produce cuando la tala es excesiva e incontrolada. Esto provoca la erosión del terreno, la pérdida de hábitats de numerosas especies y la desertización.



- **Contaminación de aire y agua**: es debida a la utilización de productos para proteger a la madera antes de su secado y por los productos químicos que usan las industrias de papel para su producción y blanqueado. Por cada mil kilos de papel fabricado se gastan 1500 litros de agua, por lo que también pueden llegar a secar ríos o acuíferos.



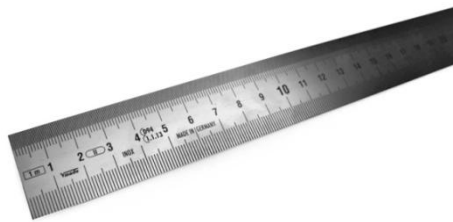
7. FABRICACIÓN CON MADERA

a) Medida y trazado

La fabricación se inicia dibujando la pieza sobre el tablero, chapa o listón, respetando las indicaciones que aparecen en el plano. Debemos utilizar el lápiz, el metro flexible, la regla, el compás y la escuadra metálica.



FLEXÓMETRO



REGLA GRADUADA



ESCUADRA METÁLICA

b) Marcado

Marcar una pieza consiste en hacer sobre ella hendiduras y pequeños orificios por ejemplo antes de taladrar, así se evita que la punta de la broca se desvíe. Para trazar se puede emplear una punta de trazar y para marcar un tornillo, un punzón o una barrena.



PUNTA DE TRAZAR



PUNZÓN



BARRENA

c) Sujeción

Para trabajar con seguridad y precisión debemos de sujetarla bien al banco de trabajo. Para ello utilizaremos el tornillo de banco o los sargentos.



SARGENTOS



TORNILLO DE BANCO

8. CORTE Y DEBASTADO

a) Corte

Los cortes se hacen con serruchos y sierras, dependiendo del corte, la dureza y el grosor de la madera elegiremos un tipo u otro de sierra.

- **Sierra de marquetería o segueta**: se utiliza para madera fina.
- **Serrucho universal**: se emplea para cortes rectos en tableros y tablones. También se pueden hacer cortes curvos si no son muy cerrados.
- **Sierra de costilla**: se usa par cortes rectos que necesitan más precisión.
- **Serrucho de punta**: se utiliza para cortes curvos en tablas y tablones



SIERRA DE MARQUETERÍA



SERRUCHO UNIVERSAL



SIERRA DE COSTILLA



SERRUCHO DE PUNTA

b) Taladrado

Consiste en perforar la madera y se lleva a cabo con el **berbiquí**, el **taladro manual** o el **taladro de columna**, dependiendo de la dureza de la madera, el grosor de la pieza y el tipo de orificio que queramos hacer.



BERBIQUÍ



TALADRO ELÉCTRICO DE BATERÍA



TALADRO ELÉCTRICO



TALADRO DE COLUMNA

b) Cepillado

Consiste en quitar virutas de una superficie de madera para nivelarla, reducir su espesor o alisarla. Se lleva a cabo con un **cepillo de carpintero**.



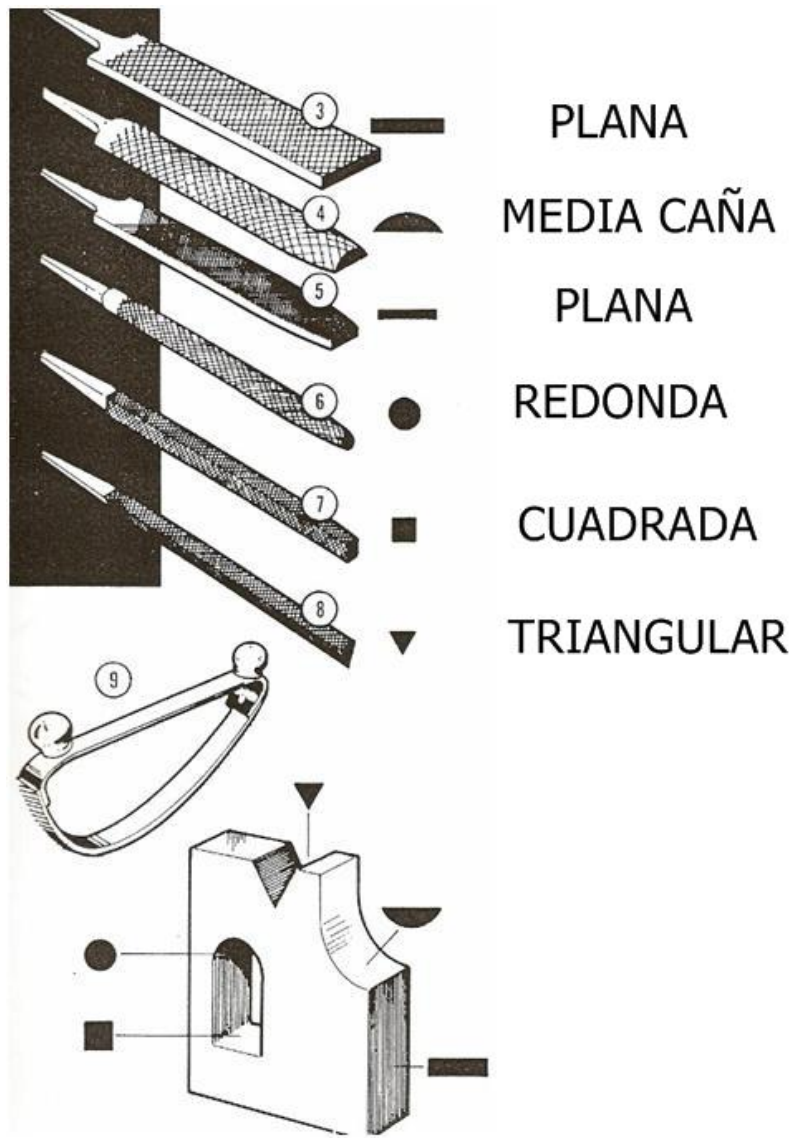
CEPILLO MANUAL



CEPILLO ELÉCTRICO

c) Limado

Se emplea para eliminar las astillas de los cortes, corregir imperfecciones, ajustar el tamaño de la pieza, redondear aristas, etc. Se lleva a cabo con las **limas y escofinas**. Las escofinas se usan cuando hay que quitar gran cantidad de madera o si la madera a trabajar es muy dura. Las limas se usan para maderas finas o blandas. Dependiendo de la superficie que queramos limar empleamos un tipo de lima u otro:



LIMA



ESCOFINA

d) Lijado

Sirve para eliminar pequeñas cantidades de material y conseguir superficies lisas. El lijado se suele realizar después del limado, y deja la pieza preparada para encolar, pintar o barnizar.

Se realiza con lijas de diferentes granos. Se empieza con **lijas ásperas** o de **grano medio**, para terminar con **lijas finas**. El lijado siempre hay que realizarlo en sentido de la veta.

Se puede realizar a mano con el papel de lija sólo, con un **taco de lijar**, o con una **lijadora eléctrica**.



PAPEL DE LIJA



TACO DE LIJAR



LIJADORA ELÉCTRICA

9. UNIONES

Las uniones pueden ser permanentes o desmontables:

a) Uniones permanentes

- **Encolado:** se unen las piezas con cola de carpintero. Tarda un día en secar aproximadamente.



- **Silicona caliente**: es una forma rápida de unión pero poco resistente.



- **Clavado**: para poner los clavos se usa un martillo y para quitarlos unas **tenazas** o un martillo de orejas. Hay muchos tipos de martillos, los más comunes son el **martillo de peña** y el **de orejas**.



MARTILLO DE OREJAS

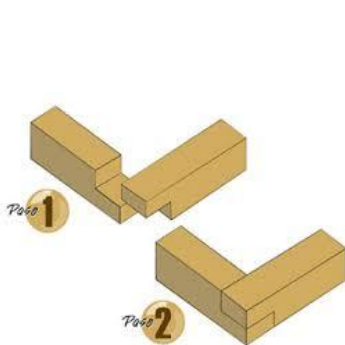


MARTILLO DE PEÑA



TENAZAS

- **Ensamblés**: se llevan a cabo realizando entrantes y salientes en las piezas, de modo que encajen perfectamente. El ensamble unido con cola queda más fuerte que la cola sola. Hay muchos tipos de ensambles, los más comunes son: **en horquilla**, a **caja y espiga**, a **media madera** y de **cola de milano**.



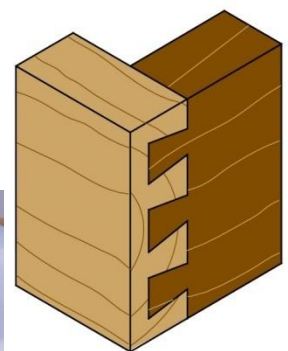
A MEDIA MADERA



EN HORQUILLA



CAJA Y ESPIGA



COLA DE MILANO

b) Uniones desmontables

- **Atornillado:** se unen las piezas mediante **tornillos**, el atornillado se lleva a cabo con el **destornillador** adecuado para los tornillos que se emplean, o con llaves especiales como la Allen.



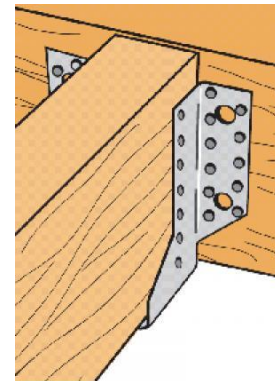
- **Mediante herrajes:** son piezas metálicas que se atornillan en las maderas que queremos unir. Los hay de muchos tipos: escuadras, tiras, estribos, etc.



ESCUADRA



TIRAS



ESTRIBOS

- **Mediante bisagras:** se emplean para hacer uniones móviles, normalmente una parte permanece fija y la otra gira. Se usan en puertas, ventanas, tapas, etc.



10. EJERCICIOS

- 1) ¿Cuál es la diferencia entre un material transformado y un material sintético?
- 2) Relaciona cada materia prima con su origen (animal, vegetal o mineral). Ayúdate de un diccionario. Algodón, bauxita, lana, petróleo, roble, teca, lino, malaquita, cuero, mármol, seda, calcopirita, esparto, yeso, cal
- 3) ¿Qué materiales se obtienen a partir de las rocas y los minerales?
- 4) Cita algunos ejemplos de materiales naturales
- 5) Indica cuáles son materias primas y cuales materiales elaborados (utiliza el diccionario) Corcho, yeso, PVC, bronce, cemento, hojalata, porcelana, cartón, porexpán, plomo.
- 6) ¿Qué ventajas ofrece la utilización de maderas prefabricadas en lugar de madera naturales?
- 7) Indica cuáles de los siguientes materiales son conductores eléctricos y cuáles aislantes: plástico, aluminio, madera, hierro y cobre
- 8) ¿Qué es la higroscopicidad? ¿Qué es la hendibilidad?
- 9) Verdadero o falso:
 - a. Los materiales que no permiten el paso de la electricidad se llaman aislantes eléctricos _____
 - b. Los tableros de contrachapado se elaboran con virutas de madera adheridas entre sí con cola y prensadas. _____
 - c. Un material que es difícil de romper cuando recibe un golpe brusco es duro _____
 - d. Cuando un material deja pasar la luz, pero no puedes ver con nitidez lo que hay detrás, es transparente _____
 - e. Los materiales biodegradables son aquellos que se descomponen de forma natural _____
- 10) ¿Cuál es la materia prima a partir de la cual se obtiene: lana, estaño, PVC, Nailon y papel?
- 11) ¿Qué material o materiales se obtienen a partir de las siguientes materias primas? Arena, cáñamo, carbón