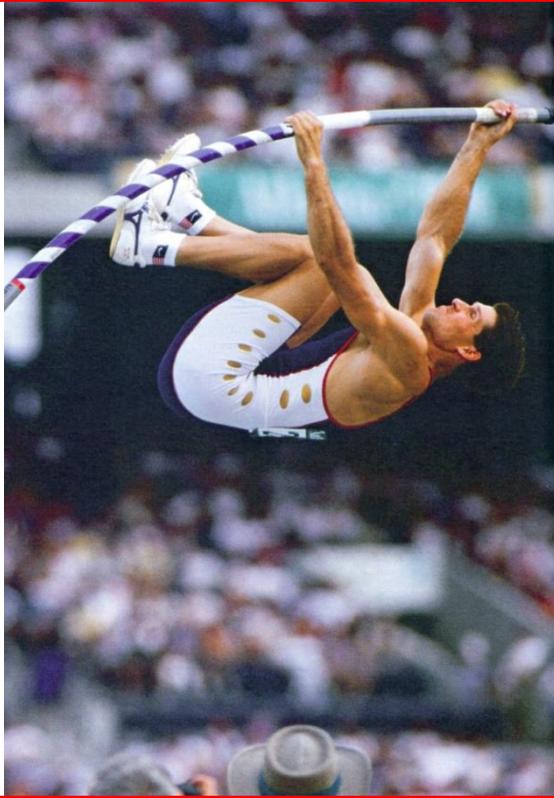




## Bloque 3. Materiales de uso técnico.

### UNIDAD DIDÁCTICA 3: MATERIALES Y MADERA.



#### ÍNDICE:

0. INTRODUCCIÓN.
1. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES.
  - 1.1. Clasificación de los materiales según su origen.
  - 1.2. Clasificación de los materiales según sus propiedades.
  - 1.3. Otros materiales.
  - 1.4. Aleaciones.
2. LA MADERA.
  - 2.1. Introducción histórica.
  - 2.2. Descripción del tronco.
  - 2.3. Los anillos de crecimiento.
  - 2.4. Obtención de la madera.
3. PROPIEDADES DE LA MADERA.
  - 3.1. Densidad.
  - 3.2. Dureza.
  - 3.3. Resistencia a esfuerzos (propiedades mecánicas).
  - 3.4. Durabilidad.
  - 3.5. Conductividad térmica y eléctrica.
  - 3.6. Acción del agua.
  - 3.7. Brillo y color.
4. CLASIFICACIÓN DE LAS MADERAS.
5. DERIVADOS DE LA MADERA.
  - 5.1. Los tableros artificiales.
  - 5.2. El papel.
  - 5.3. El cartón.
6. TRABAJO CON MADERA.
  - 6.1. Medir, marcar y trazar.
  - 6.2. Sujetar.
  - 6.3. Cortar.
  - 6.4. Desbastar y pulir.
  - 6.5. Taladrar.
  - 6.6. Unir.
    - 6.6.1. Clavado.
    - 6.6.2. Atornillado.
    - 6.6.3. Encolado.
    - 6.6.4. Pegado con pistola termo-fusible.
    - 6.6.5. Ensamblés.
  - 6.7. Acabar.
    - 6.7.1. Teñido de la madera.
    - 6.7.2. Otras técnicas de acabado con madera.
7. LAS REGLAS DE ORO EN EL TALLER.
8. EL IMPACTO AMBIENTAL Y SUS SOLUCIONES.
9. Recursos web sobre MATERIALES DE USO TÉCNICO Y LA MADERA.
10. ACTIVIDADES.
11. BIBLIOGRAFÍA.



## O. INTRODUCCIÓN.

Si miras a tu alrededor puedes ver multitud de productos tecnológicos (objetos técnicos o tecnológicos) que el ser humano ha creado para satisfacer sus necesidades y mejorar su calidad de vida.

En la elaboración de estos productos se emplean diversos materiales, como madera, plásticos, vidrio, etc. Los materiales para fabricar los productos, se eligen en función de las propiedades que estos poseen, y de las propiedades que el producto deba tener.

**Las materias primas** son sustancias (recursos naturales) que se extraen directamente de la Naturaleza; éstas materias primas las aprovecha el ser humano para transformarlas (tras sufrir procesos industriales) en materiales de uso técnico.

<p><b>LAS MATERIAS PRIMAS.</b></p> <p>Son aquellos elementos o sustancias (recursos naturales) existentes en la Naturaleza que no han sido sometidos a procesos de transformación.</p>	<p>Según su <b>ORIGEN</b> se clasifican en:</p>	<p><b>MATERIAS PRIMAS ANIMALES.</b></p> <p>Se obtienen de diversas partes de los animales.</p> <p><b>(RENOVABLES)</b></p>	<p>Lana, pieles, seda, leche, carne, marfil, pescados...</p>
		<p><b>MATERIAS PRIMAS VEGETALES.</b></p> <p>Se obtienen de árboles y plantas.</p> <p><b>(SON RENOVABLES)</b></p>	<p>Madera, corcho, algodón, lino, cereales, frutas, látex, esparto, verduras...</p>
		<p><b>MATERIAS PRIMAS MINERALES.</b></p> <p>Se extraen de la corteza terrestre.</p> <p><b>(NO RENOVABLES)</b></p>	<p>Arcilla, minerales metálicos, carbón, petróleo, mármol, caliza, pizarra...</p>

**Los materiales elaborados (o materiales de uso técnico)** son sustancias que se obtienen al transformar las materias primas para luego construir objetos. Los materiales elaborados no se encuentran en la naturaleza, se obtienen transformando materias primas. Por ejemplo, el vidrio se obtiene de la arena, la porcelana de la arcilla blanca (caolín), el cobre se obtiene de un mineral llamado malaquita, el papel de la madera (celulosa), etc.

**Los productos elaborados** son objetos técnicos (o tecnológicos) diseñados y fabricados por el ser humano para resolver nuestros problemas, satisfacer nuestras necesidades y mejorar nuestra calidad de vida. Los productos, se fabrican a partir de los materiales (en que hemos transformado las materias primas).

Algunos ejemplos de productos elaborados por el hombre pueden ser, un coche, un lápiz, una mesa, etc.

En resumen, el proceso tecnológico para llegar desde las materias primas a los productos, sigue los siguientes pasos:



**Clasificación de materiales.** Los materiales se pueden clasificar en seis grandes grupos:

1. Maderas y sus derivados.
2. Materiales metálicos.
3. Materiales plásticos.
4. Materiales pétreos.

5. Materiales cerámicos.
6. Materiales textiles.

Aquí puedes ver otra clasificación de los materiales de uso técnico:

<b>CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES</b>	<b>MADERAS</b>	MADERAS NATURALES	CONÍFERAS	Pino, abeto, alerce, píce, tejo...
			FRONDOSAS	Chopo, abedul, alcornoque, haya, castaño, cerezo...
			NOBLES	Nogal, ébano, caoba, roble...
		MADERAS PREFABRICADAS	AGLOMERADOS, CONTRACHAPADOS, ALISTONADOS, CHAPADOS, REVESTIDOS...	
	<b>METALES</b>	METALES FERROSOS	Hierro puro	
			Acero	
	Fundición			
	<b>PLÁSTICOS (POLÍMEROS)</b>	METALES NO FERROSOS	Cobre, estaño, cinc, plomo, aluminio, magnesio, titanio, berilio, wolframio, niobio...	
		NATURALES	Biopol, celuloide, celofán...	
		SINTÉTICOS	TERMOESTABLES (melamina, baquelita, siliconas, resinas de poliéster o de poliuretano).	
			TERMOPLÁSTICOS (polietileno, PVC, poliestireno, poliamida, teflón, resina ABS...	
			ELASTÓMEROS (Caucho natural, caucho sintético y neopreno).	
		MATERIALES COMPUESTOS (COMPOSITOS)	Con fibras de vidrio.	
	Con fibras de boro.			
	Con fibras de carbono.			
	<b>MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	PÉTREOS	Granito, mármol, pizarra...	
		CERÁMICOS	Tejas, ladrillos, bovedillas, gres...	
AGLOMERANTES		Cemento, yeso y cal.		
<b>PRODUCTOS AUXILIARES</b>	LUBRICANTES Y REFRIGERANTES	Aceites, grasas y valvulinas.		
	PRODUCTOS PROTECTORES	Imprimaciones, pinturas, lacas, barnices, esmaltes...		
	PRODUCTOS ADHESIVOS	Colas y pegamentos.		

En esta unidad, también estudiaremos las propiedades de los materiales. Al final de la unidad encontrarás una tabla con la definición de estas propiedades.

<b>PROPIEDADES DE LOS MATERIALES DE USOTÉCNICO.</b>	QUÍMICAS	Oxidación, corrosión.
	FÍSICAS	Dureza, resistencia mecánica, maleabilidad, ductilidad, tenacidad, elasticidad, plasticidad...
	TÉRMICAS	Conductividad térmica, dilatación, contracción, fusibilidad, soldabilidad...
	ELÉCTRICAS	Conductividad eléctrica: conductores, aislantes y semiconductores.
	MAGNÉTICAS	Ferromagnetismo.
	ÓPTICAS	Opacos, traslúcidos, transparentes.
	ESTÉTICAS	Textura, brillo, color, olor...
	ECONÓMICAS	Precio, coste del transporte, disponibilidad.
	ECOLÓGICAS	Reciclable, renovable, tóxico, biodegradable.

## 1. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES.

Los objetos que nos rodean están fabricados con una gran variedad de materiales que podemos clasificar de diferentes formas; por ejemplo, por su origen. Sin embargo, el criterio más adecuado para clasificar materiales es por sus propiedades. Las posibles aplicaciones de los materiales dependen fundamentalmente de sus características.

### 1.1. Clasificación de los materiales según su origen.

Los materiales, según su origen se pueden clasificar en dos grupos:

- **Materiales naturales:** son aquellos que se encuentran en la naturaleza, como el algodón, la madera o el cobre.
- **Materiales sintéticos:** son aquellos creados por las personas a partir de materiales naturales; por ejemplo, el hormigón, el vidrio, e papel o los plásticos.

### 1.2. Clasificación de los materiales según sus propiedades.

Según estas propiedades, podemos clasificar los materiales más usuales en los siguientes grupos: maderas, metales, plásticos, materiales pétreos, cerámicas y vidrios o materiales textiles.

Material	Aplicaciones	Propiedades	Ejemplos	Obtención
<b>Madera</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muebles.</li> <li>• Estructuras.</li> <li>• Embarcaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No conduce el calor ni la electricidad.</li> <li>• Fácil de trabajar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pino.</li> <li>• Roble.</li> <li>• Haya.</li> </ul>	A partir de árboles.
<b>Metal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clips.</li> <li>• Cuchillas.</li> <li>• Cubiertos.</li> <li>• Estructuras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buen conductor del calor y la electricidad.</li> <li>• Dúctil y maleable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acero.</li> <li>• Cobre.</li> <li>• Estaño.</li> <li>• Aluminio.</li> </ul>	A partir de determinados minerales.
<b>Plástico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bolígrafos.</li> <li>• Carcasas de electrodomésticos.</li> <li>• Envases.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ligero.</li> <li>• Mal conductor del calor y la electricidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PVC.</li> <li>• PET.</li> <li>• Porexpan (corcho blanco).</li> <li>• Metacrilato.</li> </ul>	Mediante procesos químicos, a partir del petróleo.
<b>Pétreos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encimeras.</li> <li>• Fachadas y suelo de edificios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesados y resistentes.</li> <li>• Difíciles de trabajar.</li> <li>• Buenos aislantes del calor y la electricidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mármol.</li> <li>• Granito.</li> </ul>	Se obtienen de las rocas, en canteras.
<b>Cerámica y vidrio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vajillas.</li> <li>• Ladrillos, tejas.</li> <li>• Ventanas, puertas.</li> <li>• Cristales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Duro.</li> <li>• Frágil.</li> <li>• Transparente (solo vidrio).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Loza.</li> <li>• Porcelana.</li> <li>• Vidrio.</li> </ul>	Cerámica: a partir de arcillas y arenas por moldeado y cocción. Vidrio: se obtiene mezclando y tratando arena, caliza y sosa.
<b>Textiles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ropa.</li> <li>• Toldos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexibles y resistentes.</li> <li>• Fáciles de trabajar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algodón.</li> <li>• Lana.</li> <li>• Nailon.</li> </ul>	Se hilan y tejen fibras de origen vegetal, animal o sintético.

### 1.3. Otros materiales.

Algunas veces necesitamos combinar las propiedades de varios tipos de materiales en uno solo, para lo cual se usan **materiales compuestos**.

Un ejemplo de material compuesto es el **tetrabrick**, que está formado por capas de material plástico, cartón y aluminio.



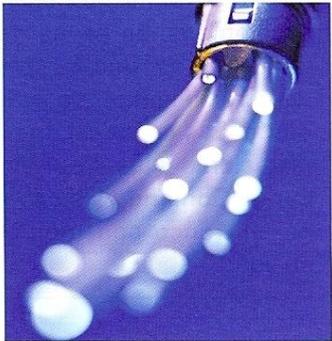
- El **plástico** hace que sea impermeable.
- El **cartón** aporta resistencia.
- El **aluminio** conserva los alimentos sin dejar pasar la luz.

También son materiales compuestos el **aglomerado** y el **contrachapado**, que usaremos en el taller. Se fabrican a partir de láminas (contrachapado) o restos de madera (aglomerado) con cola.

Existen también fibras de origen mineral, como la **fibra de vidrio**, que aporta resistencia a algunos plásticos y da lugar a materiales muy resistentes y ligeros que se utilizan para fabricar raquetas o bicicletas.

La **fibra óptica** es el material de las comunicaciones del siglo XXI porque es capaz de transmitir mucha más información que el cable de cobre. Es un hilo del grosor de un cabello, constituido por dos vidrios diferentes de gran pureza, uno contenido en el otro.

El **pegamento termo-fusible** es muy empleado en el taller de tecnología. Se trata de un material adhesivo que se aplica calentándolo con una herramienta llamada pistola.

	
Tablero de aglomerado.	Fibra de vidrio.
	
Pistola de pegamento termo-fusible	Fibra óptica.

#### 1.4. Aleaciones.

Normalmente, los materiales metálicos no se utilizan en estado puro, sino formando aleaciones. Una **aleación** está compuesta de **dos o más elementos, siendo al menos uno metálico** (el que se encuentre en mayor proporción). Como, por ejemplo:

- El **acero**, aleación de hierro y carbono.
- El **bronce**, aleación de cobre y estaño.
- El **latón**, aleación de cobre y cinc.

## 2. LA MADERA.

### 2.1. Introducción histórica.

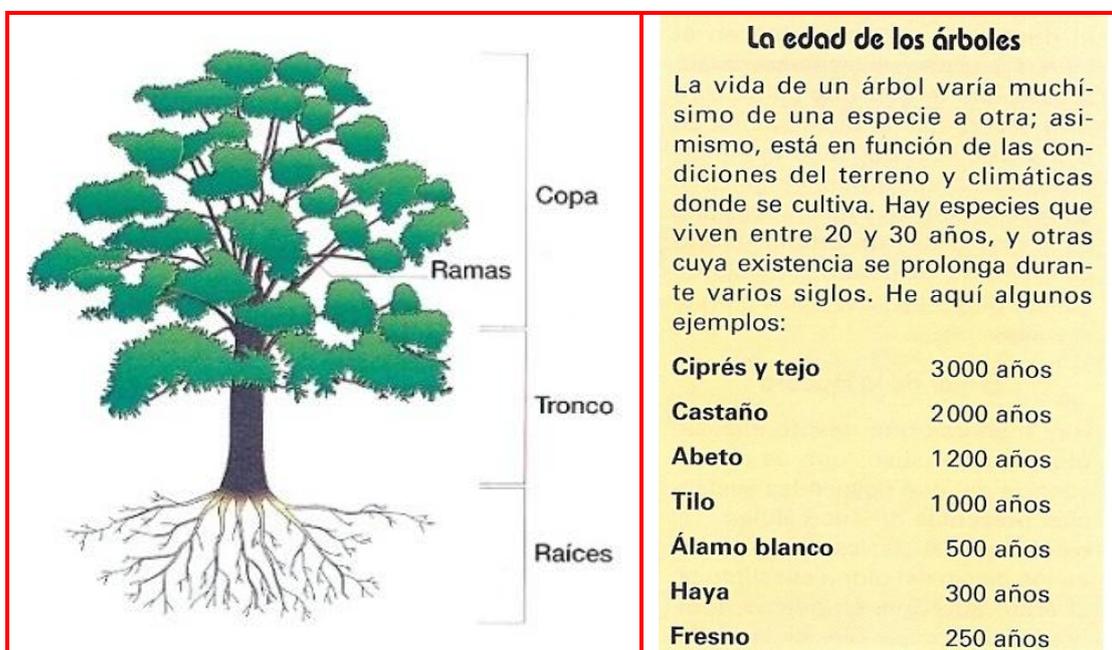
La madera es un material que las personas han empleado desde siempre. Cuando se descubrió el fuego, la madera fue empleada como combustible. Más adelante, se usó para elaborar utensilios y armas. Las primeras viviendas se construyeron con ramas y piedras. Debido a su resistencia, la madera pronto se empleó para construir las vigas y los pilares.

En los últimos cien años, la madera se ha usado también para fabricar pasta de papel (hasta entonces, se hacía con paños de lino y algodón). Actualmente seguimos empleando la madera como combustible, en la elaboración de herramientas, en la obtención de papel y en la construcción.

Por madera se entiende la parte sólida de los árboles que se encuentra debajo de la corteza. O, matizando un poco más el concepto, la madera es el conjunto de tejidos, de cierta dureza, que constituyen la mayor parte del tronco y de las ramas de un árbol.

Sus aplicaciones más importantes son:

- Como **combustible**.
- Como materia prima en la **fabricación de enseres** domésticos (mesas, armarios, arcas, sillas, artesas, fuentes, estanterías...).
- Como **material de trabajo artístico** (tallas...).
- Como **material secundario** de construcción (puertas, ventanas).
- Como **material primario** de construcción (casas, hórreos, vigas).
- Como materia prima para la **obtención de productos derivados** (papel, celulosa, fibras textiles...).



Desde un punto de vista botánico pueden entenderse los árboles como plantas leñosas, de tallo sencillo y normalmente desnudo en su base, que logra alcanzar alturas relativamente grandes con ramificaciones más o menos acusadas. Prescindiendo de las partes subterráneas del árbol, las raíces -que en algunos casos también tienen aplicación como aporte de madera-, destacan en la zona aérea dos aspectos importantes:

- El **tronco**, o parte indivisa del tallo.
- La **copa**, que engloba todo el conjunto de ramaje, hojas, flores y frutos. El crecimiento en longitud y en diámetro de un tronco depende de muchos factores, entre los que destacan, aparte de la propia **especie botánica** a que pertenece la planta, los **climáticos** (humedad, temperatura, luz...), las **características del suelo** (arcilloso, calcáreo, bien o mal abonado...) y los **tratamientos** a que fue sometido (podas, prevención de enfermedades, eliminación de parásitos...).

La madera es una sustancia orgánica y, en consecuencia, en su composición química elemental intervienen aquellos elementos propios de la materia viva: carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno... Existen, además, ciertas sustancias minerales que al quemar la madera dan origen a las cenizas.

El valor promedio de C, H, O, N y cenizas oscila entre estos parámetros, en muestras de madera seca:

CARBONO	50-57%
HIDRÓGENO	6-6,5%
OXÍGENO	37,5-43%
NITRÓGENO	1,0-1,5%
CENIZAS	0,25-0,27%

En realidad, la madera contiene una proporción de agua muy acusada, cuyos valores varían entre límites muy dispares que dependen de la propia especie botánica del árbol, de la edad, de la estación climática en que se haya efectuado el corte, etc.

En términos muy generales, el porcentaje de agua existente en la madera abarca desde un 25% hasta casi un 62%; la albura contiene más agua que el duramen, de ahí que los árboles cortados en primavera-verano contengan más agua que los cortados en otoño-invierno.

Las células y tejidos vegetales que constituyen la madera contienen, en proporción muy variable, dos sustancias importantísimas: **celulosa y lignina**; admitiéndose, como valores medios, un porcentaje de 47-62% para la celulosa y un 38-52% para la lignina.

Existen, además del agua ya citada, otros componentes orgánicos y minerales como pueden ser azúcares, féculas, gomas, resinas, sustancias tánicas, materias colorantes, etc.

#### **Duración de la madera.**

La madera es un material de larga vida; tanto, que si se preserva del ataque de parásitos o de hongos su duración se alarga a cientos o miles de años. Entre las maderas que mejor resisten el paso del tiempo destacan el nogal, la caoba, la teca, el cedro y la secuoya; otras, como el pino o el eucalipto, tienen una vida mucho más reducida y son más sensibles a la polilla, a las termes y a la podredumbre.

La impregnación con creosota o con cloruro de cinc, el tratamiento superficial con barnices y pinturas, o la aplicación de antiparasitarios y fungicidas suelen ser los métodos más frecuentes para proteger a la madera y alargar su duración.

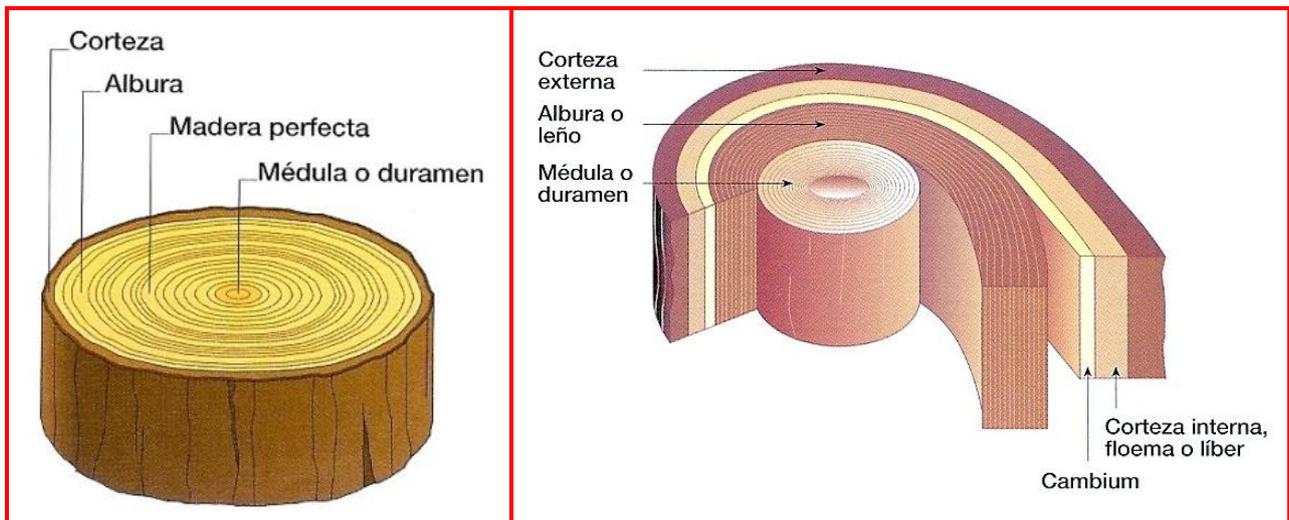
#### **El eucalipto.**

Es el eucalipto (el más frecuente es el *Eucalyptus globulus*) una de las especies forestales de crecimiento más rápido y que, junto con el pino, representa casi un 75% de la producción maderera del norte de España.

Planta de origen australiano, fue introducida en la Península a finales del siglo XIX casi exclusivamente como planta o árbol ornamental. Perfectamente aclimatada en un suelo fértil, húmedo y de temperatura suave, ha hecho que el norte español sea la mancha forestal de esta especie más importante de Europa.

## 2.2. Descripción del tronco.

Si diéramos un corte transversal a un tronco de árbol distinguiríamos en él las siguientes zonas:



- La **médula o duramen**, formada por células muertas que debido a una serie de procesos químicos están muy lignificadas. En general, es de color oscuro y ofrece un aspecto seco y duro.
- La **albura o leño**, de aspecto más blanquecino, formada por células vivas (al menos en su parte más exterior), es responsable de la circulación de la savia bruta desde la raíz del árbol hasta todas las partes aéreas. Durante el crecimiento activo del árbol las células interiores de la albura se mueren y pasan a engrosar el duramen.
- El **cambium**, capa de células vivas situada entre la albura y la corteza interna, y que durante el crecimiento da lugar a la formación de la albura y a nuevas células de la corteza interna (líber o floema).
- La **corteza interna, floema o líber** por donde circula la savia elaborada; está formada por células que poco a poco se transforman y se desplazan al exterior formando la corteza externa.
- La **corteza externa**, constituida por una capa de células muertas, que protege al árbol contra las inclemencias climáticas y del ataque de insectos y de microorganismos parásitos.

En lo que a la madera se refiere, desde un punto de vista industrial únicamente interesan la albura y el duramen; de ahí que, en la mayoría de los casos, sea el **descortezado** la primera operación que exige el tratamiento de la madera dispuesta ya para su aserrado.

La **savia** es un líquido que transporta el agua y los nutrientes desde las raíces hasta las hojas de los árboles. Cuando se ha talado el árbol conviene eliminar la savia, para que la madera no se vea afectada por la acción de hongos (putrefacción) e insectos (carcoma).

## 2.3. Los anillos de crecimiento.

El aumento en grosor de un tronco es generalmente periódico y se manifiesta en una serie de capas o anillos de crecimiento anual, muy visibles a simple vista cuando se efectúa un corte transversal del tronco. Estos anillos son tanto más acusados cuanto más cercano a la raíz se haya efectuado el corte.

El porqué de la aparición de estos anillos de crecimiento, que son muy típicos de los árboles de zonas templadas, se debe a lo siguiente:

- Durante la **primavera** las células que forman el leño son más anchas y gruesas, dando origen a una madera más blanquecina y menos dura.

- Durante el **otoño** las células que dan origen al leño son muy estrechas y de paredes más lignificadas; de ahí que su color sea más oscuro y la dureza sea también mayor.

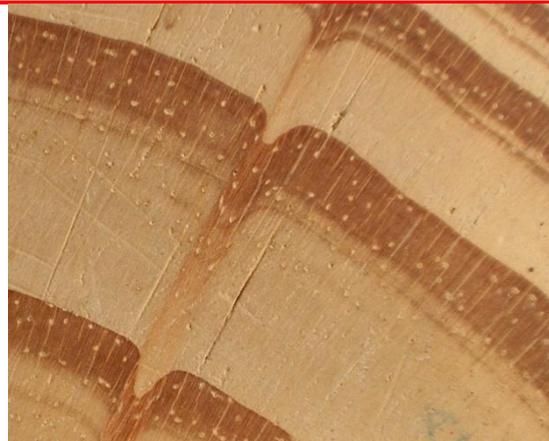
Los leños de primavera son más ligeros y más porosos que los de otoño; en éstos la madera es más dura y densa.

No existen anillos de verano o de invierno, porque durante estas épocas el árbol experimenta un detenimiento en su desarrollo en grosor.

### ¿Cuántos años tienes, tronco?

Cada año que pasa, el tronco de los árboles aumenta de tamaño. En la primavera se produce un gran crecimiento de la capa exterior del tronco. Cuando se acerca el otoño, se produce un menor crecimiento. Con la llegada de un nuevo año se vuelve a repetir el proceso.

Las capas interiores se van endureciendo según se va incrementando el tamaño del árbol. Cuando cortamos un árbol y nos fijamos en su sección, vemos capas de círculos concéntricos, que corresponden a los crecimientos de primavera y otoño. Las capas de primavera son más claras y las de otoño más oscuras. Contando las capas que tiene un tronco podemos determinar su edad.



En esta fotografía se observan alternadamente las bandas claras de la madera temprana (primavera) y oscuras de madera tardía (verano). Los puntos blancos son canales de resina muy abundante en esta especie del grupo de los pinos resinosos. Cerca del centro la inserción de una rama. (Las rayas son defectos del pulido).

#### El color de la madera.

En algunos árboles, al formarse el duramen, se acumulan en él ciertas sustancias resinosas o gomosas que le dan una coloración más oscura que la de la albura; en ocasiones, además, se forman sustancias colorantes que, en general, se manifiestan con más intensidad en las maderas de árboles tropicales. Estas maderas, como la de caoba, gozan de gran aprecio en el mercado.

#### El olor de la madera.

Hay maderas que desprenden un olor característico, que es consecuencia del que poseen las sustancias presentes en sus células. Tal es el caso del clásico olor a resina en los pinos, del olor a eucalipto en el árbol que lleva su mismo nombre, del agradable olor de la madera de sándalo...

En algunos casos, como en el del roble o el castaño, el olor únicamente se aprecia durante el corte de la madera (aunque ya esté seca); en otros, es prácticamente permanente.

Las maderas de olores muy penetrantes no deben usarse como combustible doméstico, pues transfieren a los alimentos tales olores y modifican sus cualidades organolépticas.

## 2.4. Obtención de la madera.

En la actualidad, la madera se obtiene de árboles en pleno desarrollo (ni muy jóvenes ni muy viejos). Se talan en el invierno, cuando la circulación de savia es menor. Las fases para conseguir la madera son las siguientes:

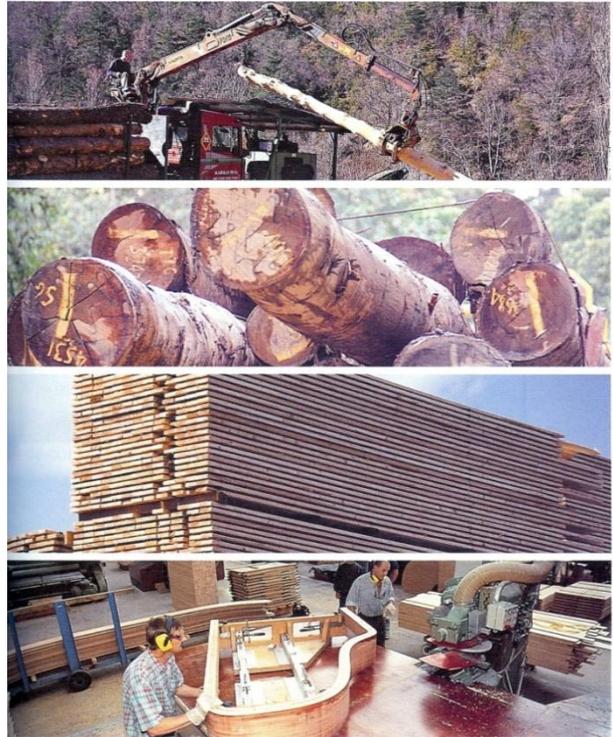
1. **Corte de los árboles.** Se realiza a mano, con hachas y sierras, o bien con sierras mecánicas. Una vez talado el árbol se eliminan la corteza y las ramas.

Los troncos se transportan al aserradero por carretera, ferrocarril o vías de agua. (Normalmente, la madera es menos densa que el agua y flota en ella, por eso se aprovecha la corriente del río para transportar los troncos.)

2. **Corte de la madera.** Se procede a quitarle al tronco la corteza (si la tiene) y se corta longitudinalmente con sierras verticales de vaivén o con sierras circulares. De este proceso se obtienen tablas, tablones, chapas y listones.

3. **Secado.** Se apilan las maderas de tal forma que estén separadas del suelo y entre sí para que circule aire entre ellas. Se puede acelerar el secado utilizando aire caliente.

4. **Distribución a ebanisterías, carpinterías y fábricas.** En las industrias madereras es donde se elabora el objeto final de madera a partir de los tableros naturales. Las ramas y la corteza sirven para fabricar maderas y tablones artificiales. La corteza se puede utilizar, además, en jardinería o como combustible.



En estos enlaces puedes ver el proceso de aserrado:

[http://www.youtube.com/watch?v=t5BhuH8W81c&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=t5BhuH8W81c&feature=player_embedded)  
[http://www.youtube.com/watch?v=EAqCi1J7HI0&feature=player\\_embedded#](http://www.youtube.com/watch?v=EAqCi1J7HI0&feature=player_embedded#)!

#### **Los subproductos también se utilizan.**

La corteza que se elimina de los árboles se emplea como combustible, en jardinería para acondicionar el suelo y para la construcción de tableros duros.

Por otra parte, en el tronzado de los troncos se obtiene **serrín**, que se emplea en la fabricación de papel y tableros de aglomerado.

#### **No siempre hay que secar.**

Las maderas que permanentemente han de estar al aire (postes del tendido eléctrico, traviesas de ferrocarril, etc.) no deben secarse previamente, pues al estar en contacto con el agua, o con tierra húmeda, si se secaron antes vuelven a tomar agua y se deterioran (curvan, hinchan, etc.). Sí deben protegerse de la podredumbre y de parásitos y, para ello, se tratan con diversos productos como el aceite de creosota, el naftaleno clorado y nitrofenoles.

### **3. PROPIEDADES DE LA MADERA.**

La madera no tiene propiedades fijas, incluso trozos tomados del mismo árbol son distintos. A pesar de ello, estudiaremos las propiedades generales de la madera; es decir, de aquellas que influyen en sus aplicaciones.

#### **3.1. Densidad.**

La densidad es la relación entre la masa y el volumen de los cuerpos.

$$\text{Densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$$

La unidad de densidad en el Sistema Internacional es el  $\text{kg/m}^3$ , pero resulta más manejable el  $\text{g/cm}^3$ .

Madera	Densidad ( $\text{kg/m}^3$ ).
Haya	680
Roble	820
Pino	230
Balsa	120

En general, las maderas suelen ser menos densas que el agua, con valores que oscilan entre  $0,4 \text{ kg/dm}^3$  y  $0,95 \text{ kg/dm}^3$ ; de ahí que floten en ella y, por esta causa, en muchas zonas se facilita su transporte formando haces de troncos que siguen el curso de un río flotando en él. Entre las maderas más densas figuran las de encina y roble, las de olivo, las del manzano y cerezo... y entre las más ligeras, las de aliso, tilo y pino.

### 3.2. Dureza.

La dureza es la oposición que presenta un material a ser rayado o penetrado por otro más duro que él.

**La dureza de una madera suele estar relacionada con su estructura, y con la mayor o menor presencia de agua** y de aire entre sus células y tejidos. En general, los árboles de crecimiento lento dan origen a maderas más duras; los de crecimiento rápido, a maderas más blandas.

Según su dureza, las maderas suelen clasificarse así:

- **Extremadamente duras**; por ejemplo: ébano.
- **Muy duras**; por ejemplo: almendro, tejo.
- **Bastante duras**; por ejemplo: fresno, cerezo, olmo.
- **Algo duras**; por ejemplo: haya, roble, nogal, castaño.
- **Blandas**; por ejemplo: abeto, pino, aliso, abedul.
- **Muy blandas**; por ejemplo: tilo, álamo.

En general, las **maderas blandas** corresponden a **árboles resinosos de hoja perenne, suelen ser de color blanquecino y son fáciles de trabajar.**

Las **maderas duras** corresponden a **árboles de hoja caduca, frecuentemente son de color oscuro y su trabajo ofrece mayor dificultad.**

### 3.3. Resistencia a esfuerzos (propiedades mecánicas).

La capacidad para resistir los esfuerzos es la propiedad más importante a la hora de elegir una madera u otra para cierta aplicación.

Las propiedades mecánicas son las que más interesan desde un punto de vista técnico; en general, guardan relación con la resistencia que ofrece la madera a los esfuerzos mecánicos de compresión, tracción, flexión y cizalladura.

En términos generales, la madera resiste mayores esfuerzos de tracción y de compresión en dirección paralela a las fibras que perpendicularmente a ellas; al contrario de lo que sucede en

la cortadura o cizalladura: es más fácil desgarrar las fibras que cortarlas. Por otra parte, la resistencia de la madera a la tracción es mayor que a la compresión.

Algunas maderas presentan una gran resistencia a la **flexión**.

### 3.4. Durabilidad.

Hay maderas muy duraderas y resistentes a los parásitos y hongos, y otras que resisten menos. Entre las más duraderas están el nogal, la teca, la caoba...; y entre las menos duraderas, el pino y el eucalipto.

**3.5. Conductividad térmica y eléctrica.** Todas las maderas poseen una escasa conductividad, tanto térmica como eléctrica; de ahí sus aplicaciones como **aislantes térmicos** (por ejemplo: casas de madera en países fríos, mangos de madera en recipientes que han de calentarse, conductores...). Los suelos de madera, como la tarima flotante o el parquet, son más cálidos en invierno que los suelos elaborados con materiales cerámicos.

Las maderas ricas en agua son mejores conductores (aunque siempre malos) que las secas; si, además, pertenecen a árboles de tronco afilado (copa cónica) son muy sensibles a la acción del rayo (pino, eucalipto, chopo, abeto, roble...).

**3.6. Acción del agua.** La madera, al secar, se encoge (disminuye de volumen) y vuelve a recuperar el volumen primero si de nuevo se encuentra sometida a ambientes húmedos. La contracción de volumen, al secar, suele ser del 0,1% en la dirección de las fibras y del 10% en la dirección de los anillos de crecimiento anual. Cuando la madera encoge o se dilata por la acción del agua, experimenta diversos defectos que se traducen en hendiduras o abombamientos, detalle que hay que cuidar extremadamente en muchísimos casos (suelos, vigas, etc.).

### 3.7. Brillo y color.

Algunas maderas presentan, después de pulidas, una superficie brillante que las hace muy apreciadas, como la acacia o el castaño. Otras presentan una coloración especial que las distingue del resto; este es el caso de maderas tropicales, como caoba, ébano, palo de rosa...

## 4. CLASIFICACIÓN DE LAS MADERAS.

Dentro de los árboles maderables (o forestales) suelen distinguirse los llamados **frondosos**, como el roble, abedul, haya o castaño, cuyo contenido en resinas es nulo o muy bajo; y los denominados **coníferos**, como el pino o abeto, de alto contenido en resinas y con hojas aciculares.

Las **maderas de coníferas**, suelen ser blandas y de gran resistencia; son duraderas, admiten bien la pintura y tienen un coste no muy alto. Su destino más importante es la construcción.

Las **maderas de frondosas duras**, como el roble o el haya, tienen gran dureza y duración; se destinan a la construcción y a la carpintería de taller.

Las **maderas de frondosas blandas**, como abedul, aliso, álamo o tilo, se emplean para la talla o como alma de madera contrachapada (chapada).

De acuerdo con el destino industrial, se distinguen:

- **Maderas para construcción:** cubiertas y techos, vigas, suelos, marquetería de puertas y ventanas...; así como material auxiliar para encofrado de hormigones, soporte de suelos durante el fraguado...
- **Madera de minas,** para proteger la excavación (entibar, consiste en apuntalar, fortalecer con maderas y tablas las excavaciones que ofrecen riesgo de hundimiento) ante posibles derrumbes; suele utilizarse pino o eucalipto.
- **Maderas para postes,** especialmente utilizadas en tendidos eléctricos y telefónicos.
- **Maderas para carpintería** de taller con aplicaciones en la fabricación de muebles, ebanistería, etc.
- **Maderas para la obtención de celulosa** con destino principal a la fabricación de papel.

Atendiendo a su calidad, se distinguen tres categorías:

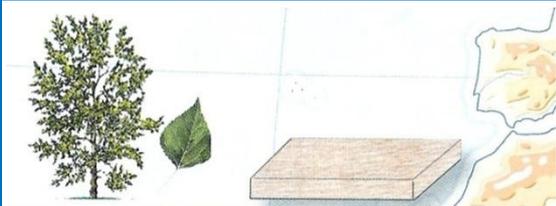
- **Categoría extra o A,** que engloba aquellas maderas sanas, de fibra recta, bien lignificadas, sin nudos y sin defectos de fuego, heridas o ataques de parásitos.
- **Categoría buena o B,** que corresponde a maderas sanas, suficientemente lignificadas, con pocos nudos y, asimismo, con pocos defectos.
- **Categoría baja o C,** que comprende aquellas maderas de mucha albura, con nudos excesivos, piezas enfermas o con podredumbre, zonas con ataques de parásitos, etc.

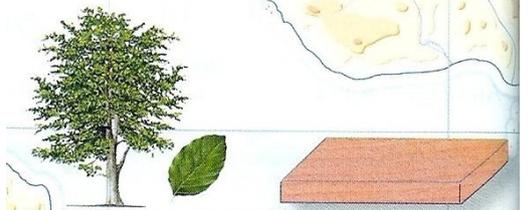
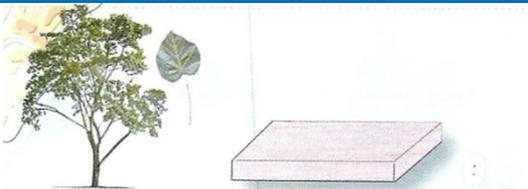
La elección de una categoría u otra depende de muy diversos factores, y siempre estará condicionada por:

- La aplicación concreta a que se destine y a las características que exija.
- La existencia o no en el mercado de ese tipo en concreto.
- Las disponibilidades económicas del consumidor y del precio de la madera en el mercado.

En esta página web, <http://www.infomadera.net/modulos/maderas.php>, de la ASOCIACIÓN DE INVESTIGACIÓN TÉCNICA DE LAS INDUSTRIAS DE LA MADERA (AITIM), podemos encontrar las Fichas Técnicas de las especies de madera con uso comercial más frecuente en España.

En la siguiente tabla puedes observar la procedencia, propiedades y aplicaciones de algunas maderas de uso frecuente.

 <p><b>Chopo</b> <i>Europa</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Madera muy común. Es ligera, de color rojizo amarillento.</li> <li>- Embalajes, pasta de papel y carpintería barata.</li> </ul>	 <p><b>Caoba americana</b> <i>América Central y del Sur</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De color rosa claro, aunque se oscurece con el tiempo. Es por lo general compacta, de grano fino, casi sin poro y con vetas largas. Es fácil de serrar, pulir y barnizar.</li> <li>- Muebles de lujo. Embarcaciones, tallas y chapas.</li> </ul>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 <p><b>Pino silvestre</b> <i>Europa, Norte de Asia</i></p> <p>– Madera blanda y resinosa de color claro con veteado rojizo.</p> <p>– Muebles, ebanistería y trabajos de construcción.</p>	 <p><b>Nogal</b> <i>Europa, Asia y África</i></p> <p>– Madera de color pardo con vetas casi negras. Se trabaja muy bien y proporciona un acabado excelente.</p> <p>– Muebles, ebanistería de lujo, artículos torneados y chapas.</p>
 <p><b>Haya</b> <i>Europa, Norte de Asia</i></p> <p>– Madera de color marrón blanquecino que pasa a rosado, se comporta bien frente a la compresión.</p> <p>– Muebles ebanistería y trabajos de construcción.</p>	 <p><b>Ébano</b> <i>India, Sri Lanka y África tropical</i></p> <p>– Madera tropical muy densa. Su color va del marrón oscuro al negro. Se barniza con dificultad.</p> <p>– Instrumentos musicales, muebles de lujo y pequeños objetos torneados como mangos para cubiertos.</p>
 <p><b>Balsa</b> <i>América del Sur</i></p> <p>– De las maderas tropicales, esta es la más blanda y ligera. Color rosáceo o beige pálido. Se trabaja muy bien.</p> <p>– Aislamiento, refuerzos de flotación, maquetas y embalajes.</p>	 <p><b>Roble europeo</b> <i>Europa</i></p> <p>– Madera de color marrón claro, densa y duradera, bastante difícil de trabajar.</p> <p>– Muebles, ebanistería, entarimados, tallas y construcción de embarcaciones.</p>
 <p><b>Abeto rojo</b> <i>Europa</i></p> <p>– Madera prácticamente blanca con el veteado en color amarillento pálido.</p> <p>– Tablas armónicas para pianos y cajas de resonancia de violines.</p>	 <p><b>Fresno</b> <i>Europa, Norte de Asia</i></p> <p>– Madera dura de color blanco ligeramente rosado. Es una madera de gran elasticidad y tenacidad.</p>
 <p><b>Tilo</b> <i>Europa</i></p> <p>– Madera blanda, ligera y flexible. Se trabaja muy bien. Tiene poca resistencia mecánica.</p> <p>– Zuecos, tallas, lápices y bastones.</p>	 <p><b>Teca</b> <i>Sur y sudoeste asiático, África y Caribe.</i></p> <p>– Madera de color castaño dorado, textura irregular y aspecto aceitoso. Gran durabilidad y resistencia a la humedad y el calor. No se deforma ni se agrieta.</p> <p>– Ebanistería de interior y exterior, embarcaciones, muebles de exterior.</p>

## 5. DERIVADOS DE LA MADERA.

De la madera natural se obtienen otros productos, como los tableros artificiales, el papel y el cartón.

### 5.1. Los tableros artificiales.

En general, los muebles que utilizas no están fabricados de madera maciza. El interior de los muebles se hace de maderas artificiales y solo se usa la madera natural en la parte exterior en forma de láminas.

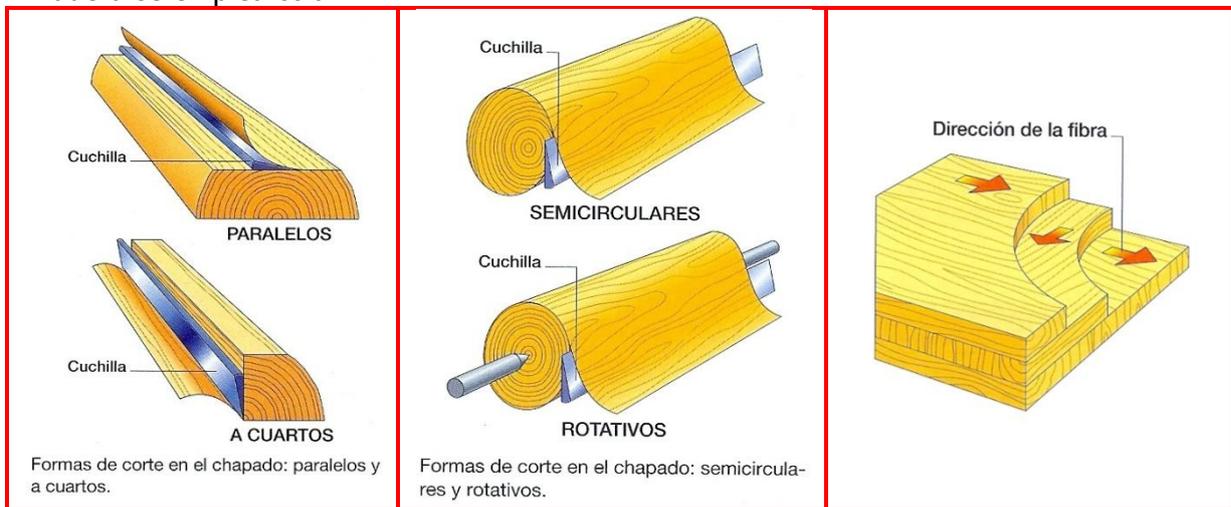
Los tableros artificiales presentan las siguientes características:

1. Son **más económicos** que la madera natural. Se aprovecha el 100 % de los árboles.
2. Son más **planos y lisos**.
3. Pueden tener **tamaños mucho mayores**.
4. **No se deforman, ni se pudren, ni se carcomen**.

Los tableros comerciales se venden normalmente en tamaños de 1,22 X 2,44 m. Pueden tener una capa externa de madera noble, si se desea un buen aspecto, o de plástico, si se quiere que sea resistente al agua.

Fundamentalmente, los tableros artificiales pueden ser de tres tipos:

- **Contrachapado.** Se fabrica a partir de capas finas de madera pegadas entre sí y colocadas de tal manera que las fibras de una capa son perpendiculares a las fibras de la capa siguiente (contrafibra). De esta manera se consigue una resistencia uniforme del material. El número de capas es siempre impar para que las vetas sean paralelas. Para pegar las chapas de madera se emplea cola.



- **Aglomerado.** Se fabrica a partir de virutas o trozos de madera mezclados a presión y encolados. El producto resultante se prensa formando planchas y se deja secar. El acabado del aglomerado puede ser sin cubrir, plastificado o chapado con madera natural.
- **Prensado o de fibra.** Se obtiene a partir de fibras de madera seca, comprimida a alta presión y temperatura, y unida mediante resina sintética. El resultado es de una textura fina y uniforme, con cantos perfectos. Comercialmente se conoce como **tableros DM**. Es muy dura, fácil de trabajar y pintar. Si en lugar de resina sintética se utiliza como elemento de unión la propia resina de las fibras de la madera, el producto obtenido se denomina **táblex**.



En la tabla siguiente puedes ver las formas comerciales de la madera.

<b>FORMAS COMERCIALES DE LA MADERA.</b>	LÁMINAS O CHAPAS	Planchas rectangulares de diferentes anchuras y poco espesor.
	TABLEROS MACIZOS	Formados por una o varias piezas rectangulares de diferentes espesores.
	LISTONES	Prismas rectos de gran longitud, de sección cuadrada o rectangular.
	MOLDURAS O PERFILES	Fabricadas a partir de listones, existen de diferentes secciones.
	CONTRACHAPADOS	Formados a partir de chapas rectangulares de diferentes clases de maderas, superpuestas entre sí, a contrafibra, encoladas y prensadas.
	TABLEROS AGLOMERADOS	Formados a través de un proceso en el que se mezclan, encolan y prensan residuos de madera triturados del aserradero y otras aplicaciones.
	TABLEROS DE FIBRAS	Formados por partículas o fibras de madera y resinas adhesivas, en un proceso de prensado a elevada presión y temperatura. Son materiales homogéneos (DM = Densidad Media; DB = Densidad Baja).

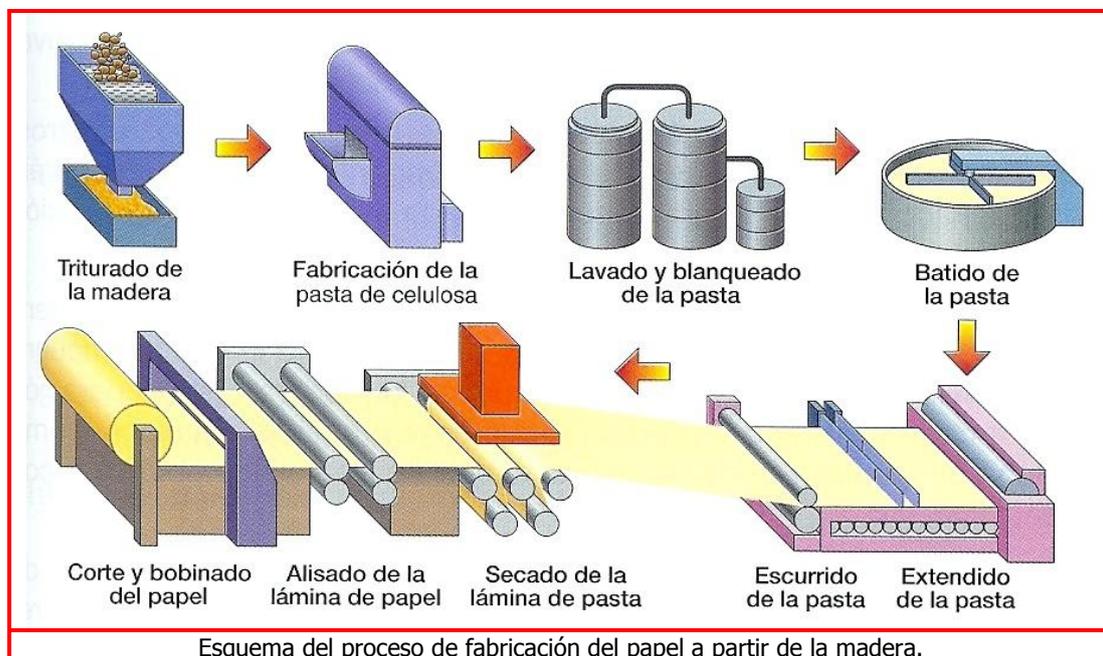
## 5.2. El papel.

El papel es una fina capa de fibras vegetales entrelazadas entre sí formando un paño que tiene la propiedad de ser resistente, perdurable en el tiempo, higroscópico (absorbe el agua), ligero, y aislante del calor y la electricidad.

El papel se fabrica a partir de la celulosa de la madera.

La celulosa es el principal constituyente de la pared celular de las plantas. Se obtiene en gran cantidad de la madera, especialmente del árbol del eucalipto.

El proceso de fabricación es el siguiente:



1. En primer lugar, hay que descortezar el tronco y separar la celulosa de los otros componentes de la madera. Para ello se tritura la madera y se mezcla con gran cantidad de agua.
2. Se obtiene pasta de papel.
3. Se añaden reactivos químicos para blanquear la pasta de papel.
4. Esta pasta se reparte después de forma homogénea sobre una rejilla metálica que permite el escurrido del agua.

5. A continuación, se pasa por unos rodillos calientes que ayudan a secar la pasta.
6. Finalmente, se enrolla formando bobinas de papel.

#### **Cuando no se conocía el papel.**

Cuando no se conocía el papel Antes de inventarse el papel, para escribir se utilizaban papiros y pergaminos.

El **papiro** se comenzó a emplear hace unos 5000 años y se obtenía a partir de los tallos de una planta llamada *Cyperus papyrus*, existente en el norte de Egipto. Estos tallos se cortaban en tiras que se yuxtaponían y enganchaban, y sobre las que se podía escribir.

El **pergamino** fue descubierto con posterioridad. Se fabricaba con pieles de carnero, cabra o ternera, tratadas con cal y raspadas hasta que quedaban bien lisas. Su invención se atribuye a Eumenes I, rey de la ciudad de Pérgamo: de ahí su nombre. El pergamino sustituyó por completo al papiro hasta que fue, a su vez, sustituido por el papel.

#### **Un poco de historia.**

Se dice que fueron los chinos quienes inventaron la fabricación del papel a comienzos de la era cristiana. Parece ser que el mérito corresponde a un eunuco de la corte del emperador Ho-Ti, llamado Tsai-Lun.

Los árabes introdujeron la técnica en Europa, y fue en España donde se estableció la primera fábrica de papel allá por el año 1150.

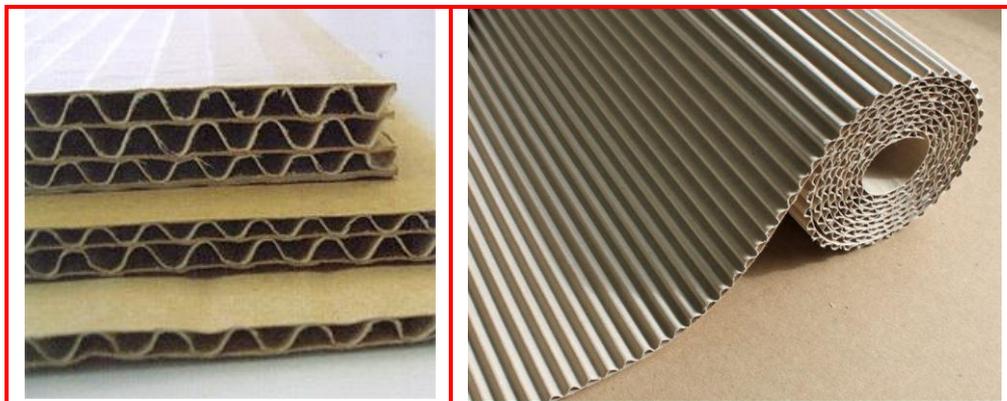
La invención de la imprenta, en el siglo XV, fue el gran espaldarazo para la fabricación de papel; lo que se tradujo en un abaratamiento de los libros y en una enorme difusión de la cultura.

### **5.3. El cartón.**

Otro derivado de la madera es el cartón. El cartón se obtiene a partir de láminas gruesas de pasta de papel o por pegado de varias capas. La forma comercial más común es el **cartón ondulado**, que está compuesto de una lámina de papel interior con forma de ondas, reforzada por dos exteriores lisas que son adheridas con cola.

La disposición de estas láminas confiere al cartón gran **ligereza y resistencia**. Una de las aplicaciones más importantes del cartón son los envases y embalajes de productos, debido a que además es reciclable, limpio y admite distintos acabados.

El cartón ondulado tiene la capa interior ondulada para que sea más resistente y ligero.



## **6. TRABAJO CON MADERA.**

Con la madera y sus derivados se construyen infinidad de objetos. En el proceso de fabricación se realizan diversos trabajos y se emplean herramientas básicas que permiten obtener los resultados deseados.

Las operaciones que se suelen realizar cuando se fabrica un objeto de madera son: medir y marcar, sujetar, cortar, desbastar, taladrar, unir y acabar.

### **6.1 Medir, marcar y trazar.**

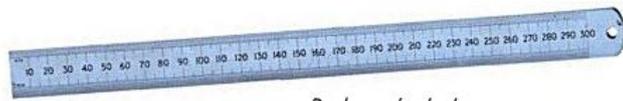
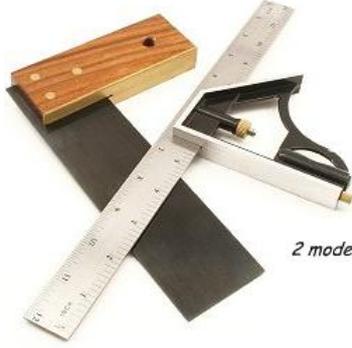
El primer paso para realizar un buen trabajo es medir y marcar en la madera la pieza que va-

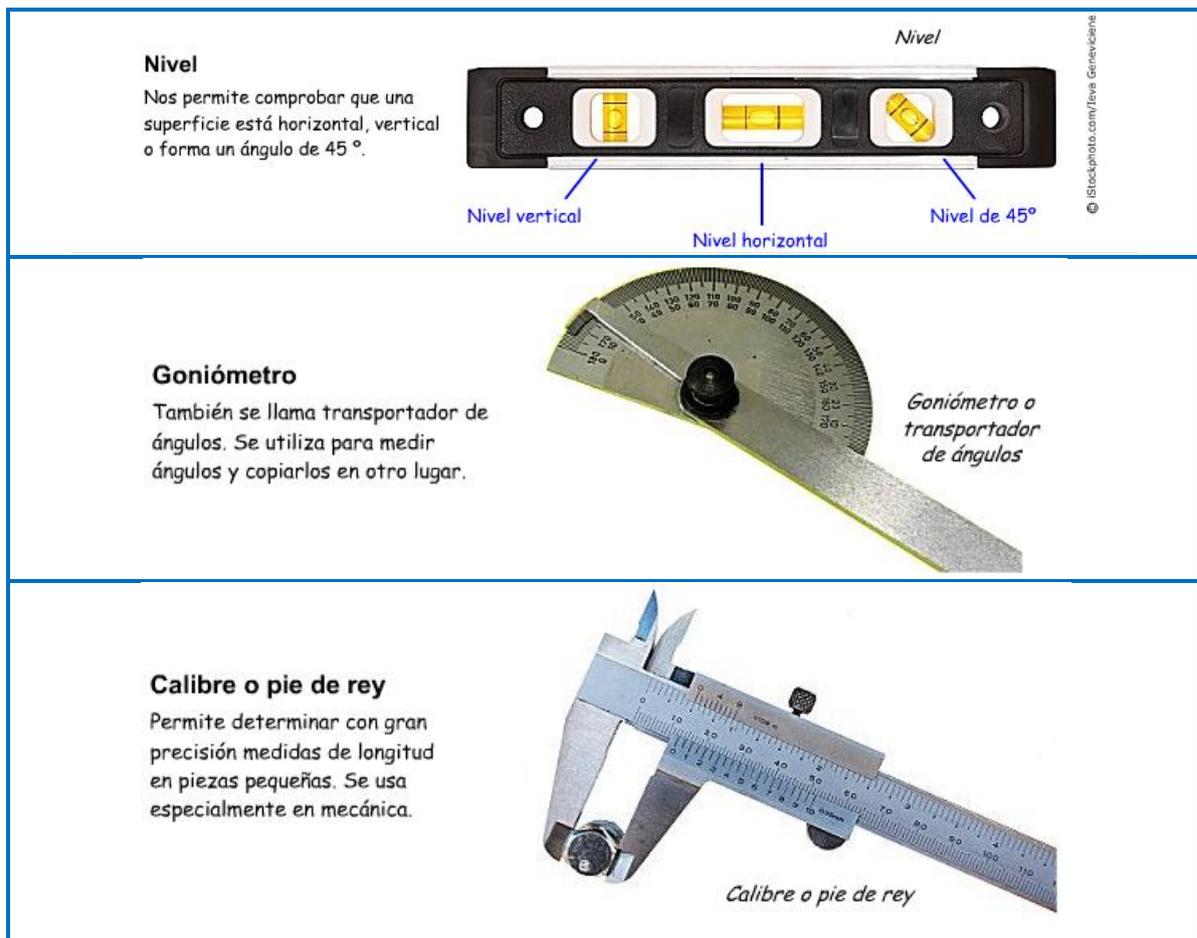
mos a cortar. Debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- Un pequeño error en la medida puede hacer que todo el trabajo se estropee, por lo que merece la pena emplear el tiempo necesario en medir correctamente.
- Debemos aprovechar al máximo el material. Cuanto más material desperdiciemos más árboles serán talados innecesariamente.

Esta familia de herramientas se utiliza para determinar las dimensiones de un objeto o para trasladar a un material la forma y dimensiones de un proyecto que hemos ideado.

Algunas herramientas para medir, marcar y trazar son:

<p><b>Puntas de marcar</b></p> <p>Se utiliza para hacer marcas en el metal. Arañando con ellas la superficie del metal se crea una marca, similar a la de un lápiz, pero más visible y duradera.</p>  <p><i>Puntas de marcar</i></p>	<p><b>Compás de puntas</b></p> <p>Se usa para trazar círculos o arcos en piezas metálicas. También para tomar una medida de longitud en una pieza y transportarla a otra.</p>  <p><i>Compás de puntas</i></p>
<p><b>Regla graduada de acero</b></p> <p>Permite medir longitudes. Se construye de acero para que sea resistente y soporte bien las condiciones de trabajo de un taller.</p>  <p><i>Regla graduada de acero</i></p>	
 <p><b>Escuadra</b></p> <p>Se utiliza para trazar líneas perpendiculares. También para comprobar si un ángulo es de 90°.</p> <p><i>2 modelos de escuadras</i></p>	
<p><b>Flexómetro</b></p> <p>También se conoce como "metro". Mide longitudes. Dispone de una cinta metálica graduada que se enrolla en el interior de una carcasa. La longitud de la cinta suele ser de 2 o 3 m, aunque se pueden encontrar flexómetros de 5 m o más.</p>  <p><i>Flexómetro o metro</i></p>	



## 6.2. Sujetar.

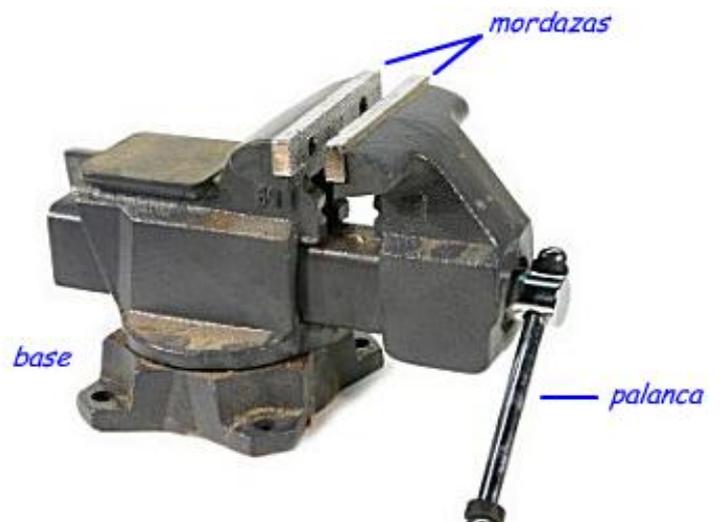
Para trabajar un material (cortar, doblar, lijar, encolar, etc.) es necesario que esté quieto o que lo podemos agarrar firmemente, esta función la llevan a cabo las herramientas de sujeción.

Antes de cortar, debemos sujetar el material para que podamos trabajar con seguridad y precisión utilizando las herramientas.

Para realizar esta operación, se utilizan:

### Tornillo de banco

Está anclado en un banco de trabajo. Permite sujetar fuertemente piezas entre sus mordazas.



### Sargento o gato

Permite mantener unidas dos piezas entre sí. Es muy útil, por ejemplo, para encolar objetos de madera. El sargento o gato de marquetería es más pequeño, se utiliza para sujetar madera de poco grosor.



*Sargento o gato*



*Sargento o gato de marquetería*

### Alicates universales

Con ellos podemos agarrar firmemente un objeto para doblarlo, estirar de él, etc. Dispone de una muesca dentada para sujetar piezas cilíndricas y de una zona para cortar alambres o cables.



### Alicates de punta plana

Además de los alicates universales, hay muchos otros tipos. Uno de los más empleados son los de punta plana, que se utilizan para agarrar objetos pequeños.

## 6.3. Cortar.

Las herramientas de corte son las que permiten seccionar materiales para obtener una pieza del tamaño que deseamos.

Las herramientas más usuales de esta familia son las seguetas, sierras, tijeras y los cúters.

Algunas herramientas de corte

### Serrucho

Es un tipo de sierra compuesto por un mango y una hoja ancha. Se utiliza para hacer cortes rectos en madera.



*Serrucho*

### Sierra de marquetería

Consiste en un arco de metal que mantiene tensa una sierra muy fina. Se usa para cortar madera de poco grosor, normalmente contrachapado. Puede hacer cortes rectos y curvos.



*Sierra de marquetería*

### Sierra de metal

Tiene unos dientes muy finos, pensados para cortar fácilmente metal. También es útil para plástico y madera.



### Sierra de calar o caladora

Es el tipo de sierra eléctrica más común. Corta gracias a la acción de una pequeña hoja que sube y baja alternativamente. Permite hacer cortes rectos y curvos. Se usa para cortar madera aunque, con hojas especiales, también puede cortar otros materiales más duros.



### Tijeras de electricista

Son tijeras de hojas cortas y fuertes. Se utilizan para cortar y pelar cables. El mango está recubierto de plástico para proteger al usuario en caso de contacto con la corriente eléctrica.



### Tijeras para chapa

Son tijeras de hojas muy fuertes y mango muy largo. Se utilizan para cortar láminas de metal.



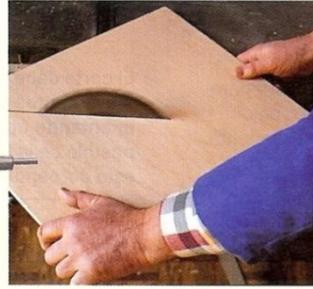
### Cúter

Se trata de una cuchilla muy afilada envuelta por un mango, normalmente de plástico. Es muy útil para cortar papel, cartón o plástico fino.



## Máquinas eléctricas

**Sierra de calar portátil.** Es una herramienta muy versátil, que se utiliza para cortar cualquier tipo de tablero y madera maciza. Tiene diferentes hojas que permiten cortar también metales y plásticos. Consta de un motor acoplado a una delgada hoja de sierra que, mediante un movimiento de vaivén, corta la madera.



**Sierra circular de mesa.** Posee una mesa que puede inclinarse para hacer diferentes cortes. Funciona igual que las sierras de calar portátiles, pero deja las dos manos libres para guiar la pieza.



**Torno.** Esta máquina hace girar la pieza de madera, para poder trabajarla utilizando una cuchilla que se puede cambiar de posición. También sirve para hacer cuencos vaciando el interior.



**Fresadora.** Esta máquina permite hacer molduras y determinados ensamblajes. Dispone de una cuchilla especial, llamada **fresa**, que puede moldear formas variadas.

## 6.4. Desbastar y pulir.

Son herramientas que someten a abrasión (desgaste) el material que están trabajando con el fin de rebajarlo y darle forma (desbastar) o de alisarlo para proporcionarle un acabado final (pulir).

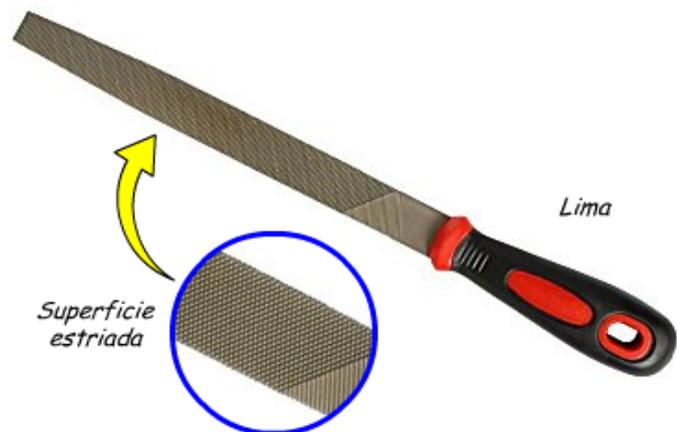
La operación de desbastar sirve para eliminar el material sobrante del corte de una pieza de madera. Se diferencian distintos tipos de desbastado:

- **Limar.** Se eliminan las astillas de un corte dejando un acabado basto.
- **Lijar.** Se erosiona la superficie de la madera dejando un acabado fino.

## Algunas herramientas para desbastar y pulir

### Lima

Se utilizan para alisar metal y madera. Por ejemplo, para redondear los cantos de tableros y listones, que podrían tener astillas peligrosas. Tienen la superficie estriada, lo que le permite arrancar pequeñas partículas de material en cada pasada. Se clasifican en finas o gruesas, según el tamaño del estriado. Los tipos de limas más comunes, según su forma, son: plana, redonda, de media caña y triangular.



Lima plana



Lima redonda



Lima de media caña

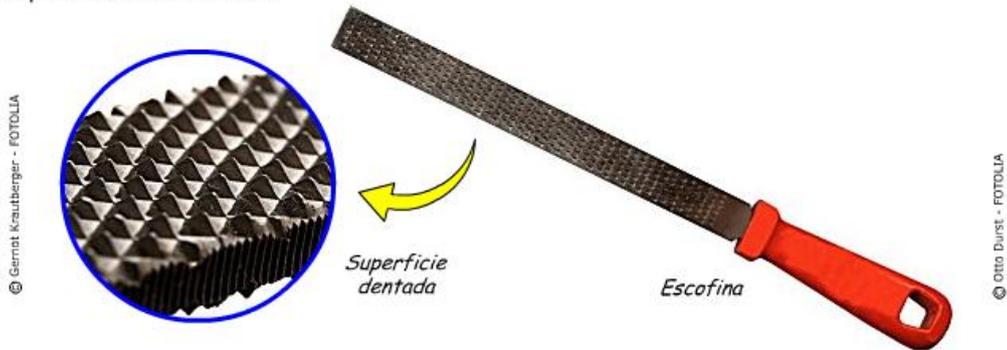


Lima triangular

*Tipos de limas, según su sección.*

## Escofina

Se utilizan para rebajar madera maciza y darle forma. Se parecen mucho a las limas, pero, en lugar de tener la superficie estriada, tienen gruesos dientes de forma triangular que erosionan rápidamente la madera. Una vez pasada la escofina, habrá que limar la madera para alisarla, ya que la escofina deja un acabado muy basto. No se puede utilizar en el metal.



## Papel de lija

Se trata de un papel que tiene pegados pequeños granos de un material abrasivo (es decir, que tiene la capacidad de desgastar un cuerpo al ser frotado contra él). Se utiliza para dar el acabado final a piezas de madera, metal y otros materiales, normalmente después de haber pasado antes la lima. Cuanto menor sea el tamaño del grano, más lisa quedará la superficie lijada. Hay diferentes tipos, más finos o más gruesos, según el tamaño del grano.



*Lijando el canto de un tablero con papel de lija.*

## Lijadora

Lijar a mano una gran superficie es un trabajo muy pesado y que requiere mucho tiempo, normalmente se utiliza una máquina-herramienta llamada lijadora. Hay muchos tipos de lijadoras, en la foto puedes ver una de las más utilizadas, la lijadora orbital.



*Lijando la superficie de un tablero con una lijadora orbital.*

## 6.5. Taladrar.

La técnica de taladrar sirve para hacer agujeros en la madera. Se emplean el berbiquí y la ba-

rena. La taladradora eléctrica es muy eficaz, pero su uso resulta más peligroso.

### Barrena

Es la herramienta de perforación más sencilla. Girándola manualmente nos permite hacer agujeros en madera y otros materiales blandos.



### Taladro portátil

Es una máquina-herramienta, ya que está impulsado por un motor eléctrico. Se denomina "broca" al accesorio que, al girar, realiza el agujero. Existen diferentes tipos de brocas en función de la dureza del material a perforar: para madera, para metal, para pared y otros. Obtiene la energía mediante un cable que hay que enchufar en una toma de corriente.



### Taladro de batería

Es más cómodo de utilizar que el taladro anterior, ya que no tiene cable, sino una batería en la que almacena la energía que necesita para funcionar. En contrapartida, no son tan potentes como los taladros portátiles de cable.



### Taladro de sobremesa o de columna

Se instala fijo en un banco de trabajo. Tiene más potencia que los taladros portátiles y, al estar quieto, permite trabajar con más precisión. Se utiliza en talleres y en la industria.

## ¡¡¡SEGURIDAD!!!

**Cuando se trabaja con herramientas eléctricas, deben guardarse las siguientes normas:**

- ✓ No llevar ropa holgada, colgantes el pelo suelto: podrían engancharse en la máquina y provocar un accidente.
- ✓ Utilizar siempre gafas protectoras.
- ✓ Sujetar la pieza en la que se está trabajando.
- ✓ Revisar periódicamente que el cable y el enchufe están en perfecto estado.
- ✓ Desenchufar la herramienta cuando no se esté usando y siempre que se vaya a realizar

- algún ajuste en ella.
- ✓ No tirar nunca del cable para desenchufar la máquina.
  - ✓ No utilizar maquinaria eléctrica en sitios húmedos.

## 6.6. Unir.

Para unir dos piezas de madera se utilizan varias técnicas. Estudiaremos el clavado, atornillado, encolado y ensamblado.

### 6.6.1. Clavado.

Se sujeta el clavo con los dedos y se le dan golpes suaves en su cabeza hasta introducirlo ligeramente. A continuación, se retira la mano y se sigue la operación con martillazos más fuertes.

Cuando estés realizando operaciones de clavado, sigue las siguientes orientaciones:

- ✓ Si queremos introducir un clavo grueso en una madera, debemos hacer un agujero previo para evitar que se agriete.
- ✓ No deben ponerse dos clavos alineados, para evitar que se abra la madera.
- ✓ Los clavos deben atravesar las fibras perpendicularmente, para conseguir la unión más fuerte.



#### Martillo de bola

Se utiliza para trabajar el metal, por ejemplo, doblar piezas, quitar deformaciones en chapa metálica, hacer remaches, etc. Es muy utilizado por herreros y mecánicos.



#### Martillo de pena o de peña

Uno de los extremos de la cabeza de este martillo tiene forma de cuña, lo que le permite clavar pequeños clavos o tachuelas en sitios de difícil acceso. Es muy utilizado en carpintería y cristalería.

#### Maceta

Se usa especialmente en albañilería. Su gran cabeza de acero tiene un peso considerable, lo que le permite dar golpes con gran energía. Útil para cortar ladrillos, ajustar piedras de un muro, clavar estacas, etc.



© iStockphoto.com/Micha Rosenwirth



#### Maza de goma

Se utiliza para golpear piezas o materiales delicados, que pueden romperse o en los que no queremos que queden marcas. Si la cabeza es de nilón, un plástico más rígido, se denomina maza de nilón.

© iStockphoto.com/Floortje

### Martillo de orejas

Es un martillo especializado en clavar clavos. Si un clavo se tuerce o dobla, es fácil arrancarlo haciendo palanca con las dos "orejas" que tiene en la cabeza.



© iStockphoto.com/Amanda Rohde



© Antonella Grandoni - FOTOLIA

Las "orejas" de este martillo sirven para arrancar clavos.

## 6.6.2. Atornillado.

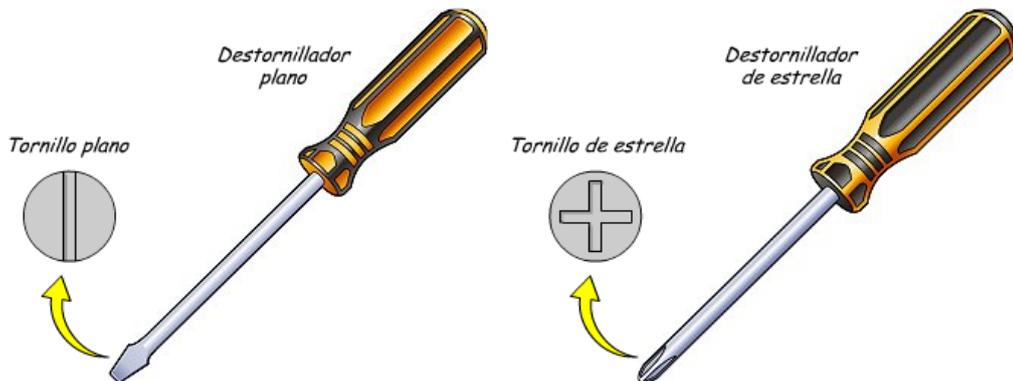
Para atornillar se elige el destornillador adecuado a la ranura del tornillo. Se coge por la empuñadura con una mano y se hace girar en el sentido de las agujas del reloj.

Las herramientas para atornillar sirven para montar y desmontar piezas que están unidas mediante tornillos o tuercas. Las más usuales son los destornilladores y llaves de diferentes tipos.

Algunas de estas herramientas son:

### Destornillador

Se utilizan para poner o quitar tornillos. Hay varios tipos, aunque los más utilizados son los destornilladores planos y los de estrella. Se diferencian en la forma de la cabeza, en la ilustración puedes ver cómo son.



### Llave Allen

Se usa con un tipo de tornillo denominado Allen, que se caracteriza por tener una hendidura hexagonal en la cabeza. En esta hendidura se encaja la llave.



### Llave fija

Se utilizan para apretar o aflojar tornillos o tuercas de forma hexagonal.



### Llave inglesa

También se usan con tornillos o tuercas de forma hexagonal, pero, a diferencia de las llaves fijas, la boca de una llave inglesa se puede regular para adaptarla al tamaño del tornillo o tuerca.



En la siguiente ilustración, puedes ver distintos tipos de clavos, tirafondos y pernos.



**Los clavos** pueden variar en longitud, grosor y tipo de cabeza.

**Tornillos para madera o tirafondos.** Se trata de piezas de metal de sección cilíndrica que disponen de una rosca helicoidal que acaba en punta y una cabeza de formas variadas.

**Pernos.** Son tornillos que permiten la colocación de tuercas o palomillas. Se utilizan cuando se quiere que las uniones sean desmontables.

### 6.6.3. Encolado.

El encolado es una operación que sirve para unir las piezas de madera mediante un compuesto que se llama cola. Esta se adhiere a las fibras de la madera y se endurece formando una unión muy estable. Para encolar, debe tenerse en cuenta que:

- Las superficies han de estar limpias, sin barnices ni pinturas.
- Las piezas deben estar a presión mientras se seca. Se deben utilizar sargentos o gatos para proporcionar presión.
- El exceso de cola tiene que limpiarse con un trapo húmedo antes de que se seque.

### 6.6.4. Pegado con pistola termo-fusible.

Podemos pegar piezas de madera con pegamento termo-fusible aplicado mediante una pistola especial.

La pistola termo-fusible tiene en su interior una resistencia eléctrica que calienta una barra de pegamento. Cuando el pegamento está caliente, se derrite y podemos usarlo.

Para dosificar la cantidad de pegamento, la pistola tiene un gatillo que empuja la barra de pegamento sólido.

## ¡¡¡SEGURIDAD!!!

La pistola termo-fusible echa pegamento a gran temperatura. Para evitar quemarnos, hay que tener presente:

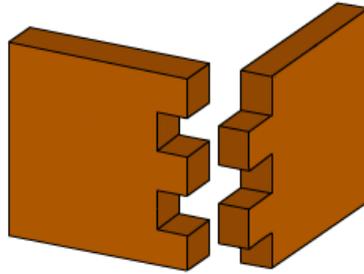
- ✓ No tocar el pegamento cuando está líquido, ya que está muy caliente.
- ✓ No dejar la pistola en cualquier sitio, porque puede dejar alguna gota de pegamento encima de la mesa y quemarnos. Utilizar un soporte.

### 6.6.5. Ensamblés.

Ensamblar dos piezas de madera consiste en unir las haciéndoles rebajes para que encajen entre sí. Para que dos piezas ensambladas queden firmemente unidas el ensamble debe encolarse antes de juntar las piezas. Hay muchos tipos de ensamblés, a continuación puedes ver algunos de los más utilizados:

#### Ensamble de dientes múltiples

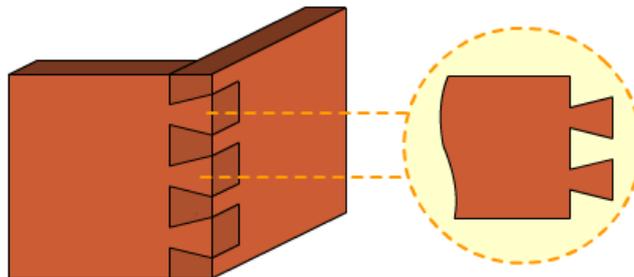
Se rebajan las dos piezas de madera creando "dientes" que son complementarios entre sí.



*Ensamble de dientes múltiples*

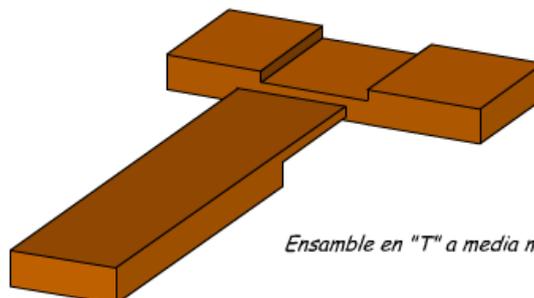
#### Ensamble de cola de milano

Es una modificación del ensamble anterior que aporta mayor resistencia mecánica. En este tipo, los dientes tienen la forma de la cola de un milano, un tipo de ave rapaz, de aquí su nombre. Se utiliza mucho en cajones.



#### Ensamble de "T" a media madera

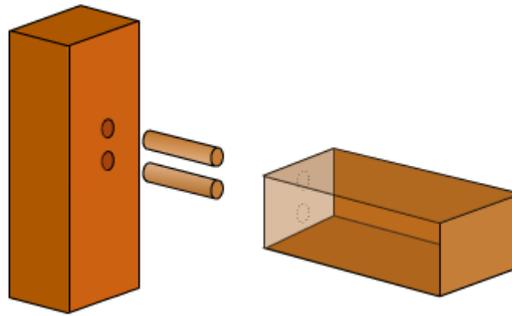
Es una de las uniones más sencillas. Se hacen rebajes en las dos piezas a unir y se encajan uno encima del otro.



*Ensamble en "T" a media madera*

### Ensamble con clavijas o espigas

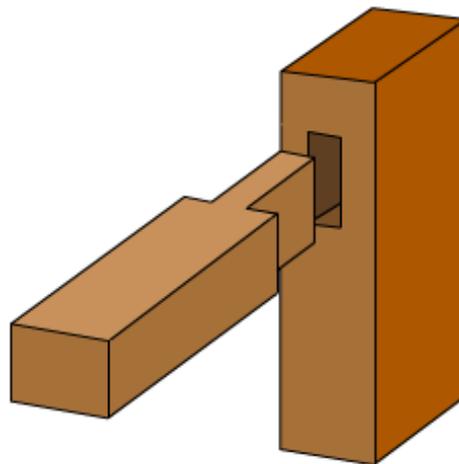
Las clavijas o espigas son cilindros de madera que se introducen en taladros practicados en las dos piezas a unir.



*Ensamble con clavijas o espigas*

### Ensamble de caja y espiga

En una de las piezas se hace una hendidura (la caja) y en la otra una lengüeta (la espiga).



*Ensamble de caja y espiga*

## 6.7. ACABAR.

La operación de acabado se realiza para proteger la madera y mejorar su aspecto. Es muy importante que, antes de aplicar cualquier técnica de acabado, la superficie de la madera esté limpia, seca y suave. Cualquier imperfección destacará más con el acabado.

### 6.7.1. Teñido de la madera.

Se pueden aplicar distintos tintes para intensificar el color de la madera o darle el tono deseado. Existen distintos tipos de tinte:

- **Tintes al agua.** Se venden en forma de polvo y se diluyen en agua. Son baratos y deben aplicarse generosamente. Tardan mucho en secarse.
- **Tintes al alcohol.** Suelen venderse en polvo o en líquido, presentan una gama muy amplia de colores y se secan rápidamente.

### 6.7.2. Otras técnicas de acabado con madera.

- **Barnizado.** El barniz es una mezcla de resinas y un disolvente que se evapora durante el se-

cado de la pieza. En muchas ocasiones, protege a la madera del agua. Se trata de un acabado que cambia la sensación al tacto de la madera.

- Acabado a la cera. Se suele emplear cera de abejas, que puede llevar tinte incorporado. Se debe aplicar con un trapo en pequeñas cantidades y dejar secar un día antes de aplicar la siguiente capa.
- Acabado al aceite. El aceite más empleado es el aceite de linaza, aunque se pueden usar otros, como el aceite danés y el de teca. La ventaja que presentan es que se mantienen las cualidades al tacto de la madera y resultan fáciles de restaurar. Se aplican frotando con un trapo empapado en aceite. En las maderas nuevas, es necesario aplicar varias capas, pero siempre se debe dejar secar la capa anterior.
- Pintado. En el mercado existen multitud de pinturas al agua o con disolventes que, al aplicarse, cubren la madera con una película.

## ¡¡¡SEGURIDAD!!!

Utilizaremos guantes siempre que usemos productos colorantes. Las manchas de tintes son difíciles de quitar. Los tintes al alcohol llevan disueltas sustancias que pueden ser dañinas para la piel.

Mantendremos ventilada la habitación donde trabajemos con estos productos; los vapores que desprenden cuando se secan pueden ser tóxicos.

## 7. LAS REGLAS DE ORO EN EL TALLER.

A lo largo de este y los siguientes cursos pasarás bastantes horas en el taller de tecnología. A continuación, te indicamos algunas normas para optimizar el trabajo en este espacio.

1. **Aprovechar al máximo el material.** Dibujar las piezas de forma que coincidan con los bordes del material empleado.
2. **Marcar antes de cortar.** Debe emplearse el tiempo que sea necesario para medir y marcar, ya que siempre es más laborioso volver a cortar.
3. **Utilizar correctamente las herramientas.** Limpiarlas y guardarlas en su sitio después de usarlas.
4. **Lijar después de cortar.** Resulta imposible unir piezas que no tengan la superficie lisa.
5. **Usar la cantidad de pegamento imprescindible.** Además de ser un gasto innecesario, habrá que eliminar el sobrante cuando se seque.
6. **Mantener limpio y ordenado el taller.** De esta manera es más fácil trabajar y no se perderá ninguna pieza ni herramienta.

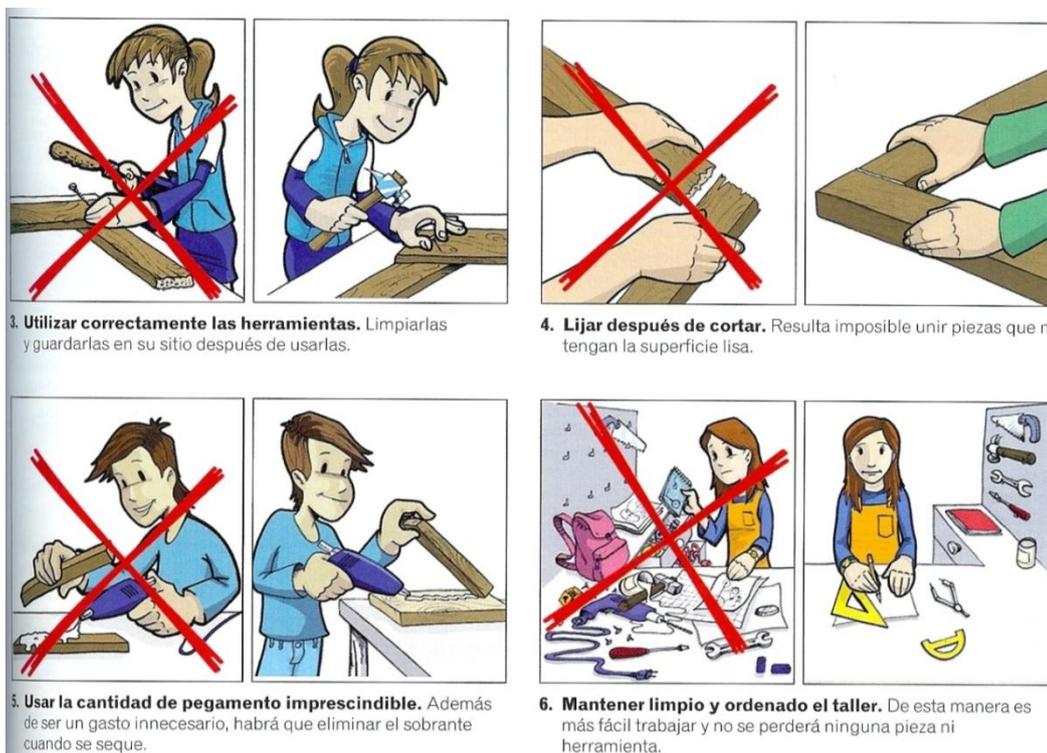


1. **Aprovechar al máximo el material.** Dibujar las piezas de forma que coincidan con los bordes del material empleado.



2. **Marcar antes de cortar.** Debe emplearse el tiempo que sea necesario para medir y marcar, ya que siempre es más laborioso volver a cortar.





3. **Utilizar correctamente las herramientas.** Limpiarlas y guardarlas en su sitio después de usarlas.

4. **Lijar después de cortar.** Resulta imposible unir piezas que no tengan la superficie lisa.

5. **Usar la cantidad de pegamento imprescindible.** Además de ser un gasto innecesario, habrá que eliminar el sobrante cuando se seque.

6. **Mantener limpio y ordenado el taller.** De esta manera es más fácil trabajar y no se perderá ninguna pieza ni herramienta.

## 8. EL IMPACTO AMBIENTAL Y SUS SOLUCIONES.

La madera es un material que apenas produce contaminación. Es biodegradable y se puede regenerar fácilmente plantando nuevos árboles. Además, la madera y sus derivados se pueden reciclar para nuevos usos.

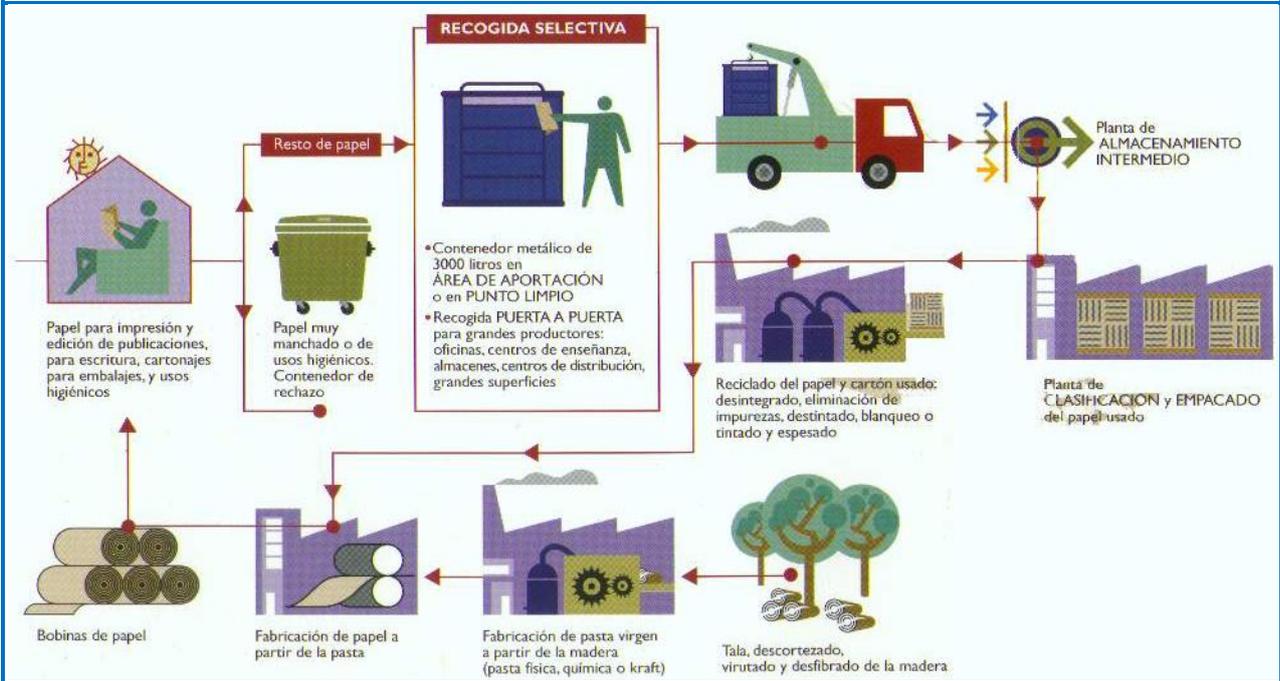
Desgraciadamente, no todas las consecuencias derivadas del aprovechamiento de la madera son positivas. Como adivinarás, la tala incontrolada de árboles puede destruir bosques enteros. También algunas transformaciones de la madera producen contaminación, como la industria del papel o la combustión de energía. Sin embargo, podemos minimizar este impacto mediante el reciclado de papel y la tala selectiva de árboles.

La siguiente tabla nos indica los problemas que pueden generar la explotación y el uso de la madera, así como sus posibles soluciones:

Actividad	Impacto	Soluciones
<b>Tala de árboles en bosques</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desaparición de hábitat de animales.</li> <li>Impacto paisajístico.</li> <li>Desertización y erosión del terreno, ya que los árboles contribuyen a mantener la humedad y a paliar la erosión producida por la lluvia.</li> <li>Aumento de la cantidad de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, puesto que las plantas y los árboles se encargan de transformar el CO<sub>2</sub> en oxígeno.</li> </ul>	Para evitar la deforestación se utilizan dos métodos: <ul style="list-style-type: none"> <li>La <b>tala parcial</b>: se talan algunas parcelas del bosque y se deja el resto sin talar.</li> <li>El método de los <b>árboles sembradores</b>: se talan solo algunos árboles y se plantan nuevos en los espacios creados. Cuando crecen, se talan los árboles que se habían dejado sin talar.</li> </ul>
<b>Fabricación de papel</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>La industria del papel necesita productos químicos para descomponer la madera y para blanquearlo.</li> <li>El proceso necesita gran cantidad de agua.</li> <li>El agua en contacto con los productos químicos se contamina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilización de <b>productos biodegradables</b>.</li> <li><b>Reciclado</b> de papel.</li> </ul>
<b>Retirada al vertedero</b>  Bobina de papel reciclado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No supone contaminación, ya que la madera es un material biodegradable. Sin embargo, los barnices y pinturas utilizados para tratar la madera sí son contaminantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilización de <b>productos biodegradables</b>.</li> <li><b>Reciclado</b> de la madera y sus derivados.</li> </ul>

Para obtener papel reciclado se utilizan productos químicos que eliminan la tinta y blanquean el papel. Estos productos son muy contaminantes. La solución es emplear productos biodegradables.

En la siguiente ilustración se puede observar el proceso de fabricación de papel reciclado.



## 9. Recursos web sobre MATERIALES DE USO TÉCNICO Y LA MADERA.

- <http://ntic.educacion.es/w3/recursos/bachillerato/tecnologia/manual/materiales/intro.htm>  
Página dedicada al estudio de todos los contenidos del bloque, entre ellos: introducción al bloque, propiedades de los materiales, la madera y sus derivados, el hierro y el acero, metales no férricos, materiales textiles y plásticos, materiales cerámicos, materiales de construcción y recubrimientos exteriores (pinturas y barnices).
- <http://www.etsimo.uniovi.es/usr/fblanco/Leccion1.CERAMICAS.TiposMATERIALES.pdf>  
Clasificación de los materiales (muy completa).
- <http://www.kalipedia.com/tecnologia>  
En el enlace a Materiales de esta página, se pueden encontrar información sobre todo tipo de materiales tratados en este Bloque.
- <http://iesvillalbahervastecnologia.wordpress.com/tag/materiales-de-uso-tecnico/>
- <http://tecnologiafuentenueva.wikispaces.com/file/view/materiales-de-uso-tecnico-lamadera.pdf>
- [http://www.tecnosefarad.com/wp-content/archivos/eso\\_1/unid\\_didacticas/ud\\_03\\_materiales.pdf](http://www.tecnosefarad.com/wp-content/archivos/eso_1/unid_didacticas/ud_03_materiales.pdf)
- [http://wikitecno.wikispaces.com/file/view/u5\\_materiales\\_de\\_uso\\_tecnico.pdf](http://wikitecno.wikispaces.com/file/view/u5_materiales_de_uso_tecnico.pdf)
- <http://www.tecnotic.com/node/192>  
Unidades Didácticas sobre Materiales de Uso Técnico.
- [http://iesitaza.educa.aragon.es/DAPARTAM/Tecnol/Documentos/1\\_eso/Materiales.ppt](http://iesitaza.educa.aragon.es/DAPARTAM/Tecnol/Documentos/1_eso/Materiales.ppt)  
Presentación que muestra una idea global del Bloque 3.
- <http://ntic.educacion.es/w3/recursos/bachillerato/tecnologia/manual/materiales/madera.htm>  
Página web dedicada a las maderas (clasificación, obtención industrial, formas comerciales, derivados de la madera, conservación, etc.).
- <http://algomasquetecnologia.blogia.com/temas/madera.php> Blog dedicado a las maderas.
- [http://www.iesalquibla.net/TecnoWeb/madera/madera\\_index.htm](http://www.iesalquibla.net/TecnoWeb/madera/madera_index.htm)  
Unidad Didáctica sobre la madera (incluye técnicas y herramientas). Completísima web del IES Alquibla sobre las propiedades, proceso de obtención, tipos, tableros artificiales, herramientas, técnicas de unión, actividades, pasatiempos, etc.
- <http://www.infomadera.net/modulos/maderas.php>  
En esta página web de la ASOCIACIÓN DE INVESTIGACIÓN TÉCNICA DE LAS INDUSTRIAS DE LA MADERA (AITIM), podemos encontrar las Fichas Técnicas de las especies de madera con uso comercial más frecuente en España.
- <http://www.moldurascristobal.com/lamadera/maderas/maderas.htm>  
En esta web podemos ver la mayoría de los tipos de maderas (con fotos de la especie arbórea que la produce, características principales de la especie, propiedades de la madera y aplicaciones principales de esta). Esta web también contiene información sobre distintos formas comerciales de la madera.
- <http://www.consumer.es/web/es/bricolaje/carpinteria/2002/03/12/39397.php>  
Artículo sobre los distintos tipos de maderas, clasificación, cualidades, derivados de la madera,...
- <http://www.leevalley.com/newsletters/Woodworking/2/3/article1.htm> Curiosa bicicleta de madera.
- [http://www.kalipedia.com/tecnologia/tema/propiedades-madera.html?x=20070822klpingtcn\\_10.Kes](http://www.kalipedia.com/tecnologia/tema/propiedades-madera.html?x=20070822klpingtcn_10.Kes)  
Artículo de Kalipedia sobre las propiedades de la madera.
- <http://www.fitorforestal.com/> Web de un fabricante; formas comerciales de la madera.
- <http://www.consumer.es/web/es/bricolaje/carpinteria/2008/02/19/174697.php>  
Artículo en Consumer-Eroski sobre el efecto de la humedad en la madera y cómo evitarlo.
- <http://tecnotic.wordpress.com/category/tecnologias-2%c2%ba-eso/tema-3-la-madera/>  
Videos sobre la fabricación de algunos objetos de madera.
- <http://www.mediamadera.com/galerias> Galería de fotos de construcciones con madera.
- <http://www.terra.org/html/s/rehabilitar/madera/> Página sobre la madera ecológica con certificación FSC (Forest Stewardship Council o Consejo de Administración Forestal).
- <http://www.greenpeace.org/espana/news/la-gu-a-de-la-buena-madera-d/>  
En esta página de Greenpeace, podemos bajarnos en formato pdf, las Guías de la Buena Madera.
- <http://www.cismadera.com/castelan/asistencias/laboratorio/ensayos.htm>  
Página del Centro de Innovación y Servicios Tecnológicos de la Xunta de Galicia donde se enumeran todos los ensayos que se le hacen a los diferentes tipos de madera en el laboratorio para garantizar la correcta adecuación de cada madera a una determinada aplicación.
- <http://www.castor.es/galeria.html> Galería de fotos sobre tallas de madera.
- <http://www.barcosdemadera.com/construccion-es.htm>  
Galería de fotos sobre la construcción de barcos de madera.
- <http://www.ecoembes.com/es/Paginas/portada.aspx> Web sobre el reciclado.

## 10. ACTIVIDADES TEMA 3. LA MADERA.

1. Las células que dan origen a la madera suelen ser de forma apuntada en los extremos, y dispuestas en la dirección del eje del tronco. Justifica por qué esta disposición celular permite que la madera hienda fácilmente en la dirección de dicho eje.
2. Explica por qué las maderas blandas y las de árboles resinosos, como el pino, tienen los anillos más blancos y de más espesor.
3. En muchos casos la parte del tronco que «mira al norte» tiene los anillos más delgados. Explica el porqué de este fenómeno.
4. Las heridas en el tronco, los ataques de parásitos y el fuego pueden ocasionar distorsiones en la concetricidad de los anillos o la desaparición, en parte, de los mismos. ¿Influirá esto en la calidad de la madera? ¿Por qué?
5. La madera de roble se utiliza mucho en tonelería, debido al aporte de taninos que confiere al vino y porque su pequeña porosidad permite que los procesos de oxidación sean lentos y continuos. Consulta cómo se observan estas propiedades y sus efectos en las siguientes clases de roble: americano, Allier y limousin.
6. La caoba, el ébano, la teca y el palosanto son ejemplos de maderas llamadas exóticas, y su valoración en el mercado alcanza precios muy elevados. Redacta un breve trabajo sobre alguna de estas maderas, y cita sus aplicaciones y propiedades más importantes.
7. Las maderas de roble y de castaño son muy adecuadas para la fabricación de muebles. Justifica el porqué de este destino.
8. La madera de eucalipto se utiliza mucho para entibar las minas y como materia prima en la obtención de celulosa. Redacta un breve trabajo sobre el cultivo del eucalipto y su influencia en el medio ambiente.
9. Haz una lista de aquellos elementos de madera existentes en la construcción de tu casa. Comprueba qué tipo de madera utilizan y cómo se garantiza su protección.
10. Observa qué tipos de árboles maderables hay en tu localidad y redacta un breve trabajo sobre sus aplicaciones.
11. Consulta en una carpintería de tu localidad qué clase de muebles fabrican y qué tipos de madera utilizan para ello. Redacta un breve comentario al respecto.
12. En las serrerías se obtienen como subproductos cortezas con algo de madera, piezas de pequeño tamaño no aptas para nuevos cortes, serrín, etc. ¿Qué aplicaciones pueden tener?
13. ¿Qué exigencias de conservación del medio supone la tala del arbolado?
14. ¿En qué consiste la tala selectiva de árboles? Explica casos y ejemplos.
15. Visita una serrería y comprueba qué técnicas de corte emplean, qué máquinas utilizan y qué normas de seguridad se exigen en cada caso.
16. Muchos muebles, especialmente los llamados «de cocina», consisten en aglomerados revestidos de láminas de madera o de algún tipo de nado plástico. ¿Qué ventajas ofrece un laminado de formica sobre uno de madera?
17. ¿Por qué resulta más ventajoso un mueble contrachapado que uno fabricado íntegramente con piezas enteras de la misma madera? ¿Cuál de los dos sería más «noble»?
18. Hasta los tiempos actuales el papel puede considerarse como el soporte de información más utilizado. ¿Crees que en un futuro el papel será sustituido por soportes informáticos? ¿Seguirán existiendo periódicos, libros, revistas...? ¿Qué ventajas y qué inconvenientes acarrearía la desaparición del papel?

### ACTIVIDADES 2 (DE SÍNTESIS).

1. ¿Qué partes importantes se distinguen en la zona aérea de un árbol? ¿Cuál de ellas posee mayor interés industrial maderable? ¿Por qué?
2. Cita tres ejemplos de árboles frutales y tres de árboles maderables. ¿Puede ser maderable un frutal? ¿Por qué? Explícalo con un ejemplo.
3. Cita tres ejemplos de árboles frutales existentes en tu localidad, y detalla la altura y el diámetro (siempre en valores medios) de su tronco.
4. Define el concepto de madera y cita alguna de sus aplicaciones.
5. ¿Cómo se forman los anillos que se observan en la madera? Se ha dicho que los anillos son el calendario de la vida de un árbol. ¿Por qué? ¿Por qué es preferible efectuar la tala en otoño en vez de en verano?
6. ¿Por qué en algunos árboles de zonas tropicales no se aprecian los anillos?

7. Al metanol o alcohol metílico se le llamó antiguamente «alcohol de madera». Explica cómo se realiza su obtención industrial, cuáles son sus propiedades y a qué aplicaciones más importantes se destina.
8. Antiguamente las cenizas de roble, castaño, laurel o haya se empleaban, mezcladas con agua, como agentes de blanqueo en el lavado de la ropa; operación que se denominaba colada. Explica técnicamente el porqué de este proceso.
9. Cita tres propiedades de la madera y explica cómo influyen en su aplicación industrial.
10. ¿Cuál ha de ser el diámetro mínimo de una columna de madera de 4 m de altura y de sección circular para que pueda soportar un peso de 10000 kg, sabiendo que su resistencia a la compresión es de 90 kp/cm<sup>2</sup>?
11. ¿Por qué la resistencia de las maderas a la cortadura es mayor cuando ésta se lleva a cabo perpendicularmente a las fibras que cuando se realiza en dirección longitudinal?
12. Explica las características de las tres categorías de madera. ¿Qué criterios influyen a la hora de seleccionar un tipo u otro?
13. ¿Qué formas de corte existen para obtener láminas de chapado? ¿Qué ventajas e inconvenientes existen en cada caso?
14. Describe los pasos más importantes en la obtención de la madera. ¿Qué cuidados han de observarse en la correcta tala del arbolado?
15. ¿En qué consiste la tala selectiva de árboles? Explica casos y ejemplos.
16. ¿Qué son las maderas prefabricadas? Describe un ejemplo.
17. ¿Qué desventajas ofrecen los tableros prensados respecto a los tableros naturales?
18. ¿Qué aplicaciones poseen...
  - a) la madera contrachapada?
  - b) la madera aglomerada?
  - c) la madera prensada?
19. ¿Qué dos sustancias importantes existen en la madera? ¿Cómo pueden separarse la una de la otra y con qué fin se hace esta operación? ¿Qué problemas ambientales acarrea?
20. Explica las consecuencias negativas de una deforestación incontrolada.

## **11. BIBLIOGRAFÍA.**

- Armada Simancas, M; y otros. Tecnologías NIVEL BÁSICO 1º. O 2º. ESO. Proyecto La Casa del Saber. Ed. Santillana Educación, S. L. Madrid. 2007.
- Fidalgo Sánchez, J. A.; y otros. Tecnología Industrial 1. Ed. Everest, S. A. León. 2008.