

# MATERIALES PARA DISEÑO DE PRODUCTO E INTERIORES

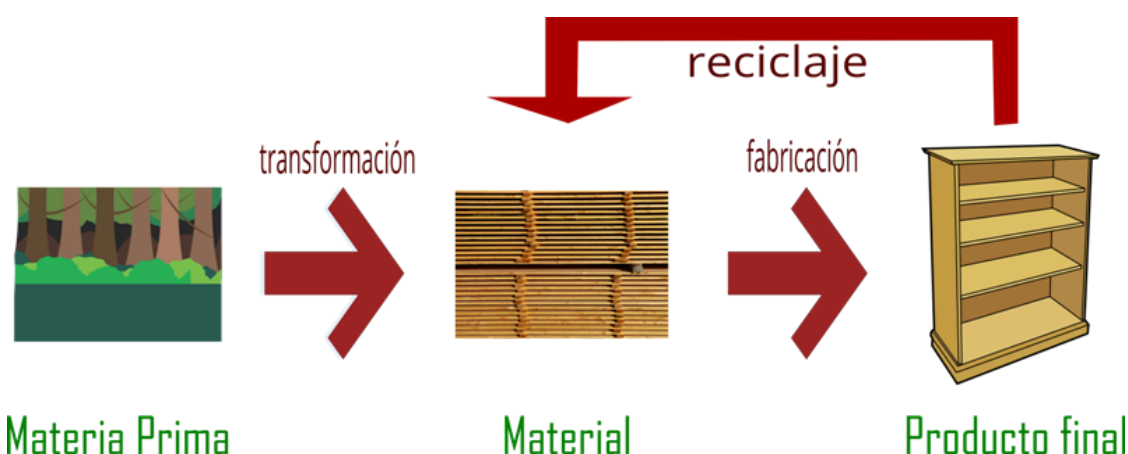
Fuente: <https://www.edu.xunta.gal/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947174/contido/index.html>

## 1. Tipos de materiales

Empezaremos explicando lo que son las **materias primas**, los **materiales**, y un **producto tecnológico**.

- **Materia prima** son las sustancias que se extraen directamente de la naturaleza. Las tenemos de origen animal, (la seda, pieles, etc.); vegetal, (madera, corcho, algodón, etc.) y mineral, (arcilla, arena, mármol, etc.).
- **Los materiales** Son las materias primas transformadas mediante procesos físicos y/o químicos, preparadas y disponibles para fabricar productos. Ejemplo de Materiales son los tableros de madera, el plástico, láminas de metal, vidrio,...
- **Los productos tecnológicos** son los objetos producido por el ser humano para satisfacer sus necesidades y mejorar su calidad de vida: una mesa, una estructura, un vestido, etc...

El proceso para la obtención de un producto tecnológico se podría resumir de la siguiente forma: primero extraemos la materia prima de la naturaleza, posteriormente se transforma en un material, y con los materiales elaboramos el producto tecnológico final.



Para clasificar los materiales se pueden adoptar varios criterios. Atendiendo a su origen se distinguen los:

- Materiales naturales.
- Materiales sintéticos artificiales.

**Materiales naturales son los que se encuentran en la naturaleza, pudiendo estar en el subsuelo, sobre la tierra o en el mar. A partir de ellos se obtienen los demás productos. Pertenecen a este grupo la madera, el hierro, el algodón, el carbón...**

Aunque estos materiales se encuentran en la naturaleza, para poder hacer uso de ellos se deben prospectar, localizar, extraer y obtener.

Hay que ser conscientes de que se tiene que hacer un uso racional de estos materiales, ya que si bien algunos de ellos son renovables (lana, madera...), hay otros que no lo son (petróleo, metales,...) y dejarán de existir con el paso del tiempo.



**Materiales sintéticos artificiales son los que han sido obtenidos por el hombre a partir de materiales naturales por medio de procesos físicos y químicos. Son materiales sintéticos artificiales el hormigón, que se obtiene a partir de la mezcla de arena, grava, cemento y agua, el plástico a partir de derivados del petróleo o la baquelita obtenida por reacción química del fenol y el formol.**

La sociedad actual exige el continuo desarrollo de técnicas para **obtener nuevos materiales** que atiendan a **necesidades** cada vez más **estrictas**: soportar temperaturas muy elevadas, ser más resistentes a la corrosión, operar a mayores velocidades, emplear productos más ligeros...

## 2. Propiedades de los materiales

Las **Propiedades de los materiales** son el conjunto de características que hacen que el material se comporte de una manera determinada ante estímulos externos como la luz, el calor, las fuerzas, el ambiente, etc....

Los materiales que se necesitan para elaborar un determinado producto se diferencian entre sí y los vamos a elegir en función de sus **propiedades**.

Las propiedades de los materiales se pueden agrupar en base a distintos criterios. Nosotros, desde un punto de vista técnico, vamos a establecer la siguiente clasificación:

- Propiedades sensoriales
- Propiedades físico químicas
- Propiedades mecánicas
- Propiedades tecnológicas

En el siguiente esquema se enumeran cada una de ellas:



## 3. Madera

---

La madera es uno de los materiales empleados desde el inicio de su existencia por el ser humano, junto con la piedra, pieles y huesos. Al descubrirse el fuego, hace cientos de miles de años, la madera empezó a utilizarse como combustible. Más adelante, se elaboraron utensilios y armas. Las primeras viviendas, las cabañas, se construyeron con piedra y ramas.

Debido a su buena resistencia mecánica la madera pronto se empleó para construir elementos estructurales como vigas y soportes. En los últimos cien años se usa también para fabricar la pasta de papel, que hasta entonces se elaboraba a partir de paños de lino y algodón.

En la actualidad sus usos principales son:

- Como **combustible**. Es la fuente de energía principal fundamentalmente en los países menos desarrollados para obtener calor y cocinar alimentos.
- En la **construcción**. En estructuras, cerramientos, carpintería y embarcaciones.
- En **muebles**, objetos y utensilios
- Para la obtención de derivados como **papel, cartón, ...**

Aunque en la actualidad ha sido sustituida por otros materiales en muchas aplicaciones, sigue siendo un material de elección predominante en la construcción y la minería.

En los países pobres continúa siendo la fuente fundamental de energía.



## 3.1. Composición, estructura y propiedades

---

### Composición de la madera

La madera tiene una estructura fibrosa formada básicamente por **celulosa**,  $C_6H_{12}O_5$ , (60%), que constituye la estructura resistente de los vegetales, y **lignina**,  $C_{19}H_{24}O_{14}$ , que proporciona la rigidez y dureza a la madera. Además contiene, en menor proporción, resinas, almidón, azúcares, taninos, colorantes, alcoholes, y alcanfor, que son productos de utilidad industrial.

### Estructura

Un corte transversal del tronco nos permite apreciar la estructura interior, que está formada por las siguientes partes:

**Corteza.** Es una capa impermeable que recubre el árbol protegiéndolo de agentes atmosféricos exteriores.

**Cambium.** Está constituida por células alargadas, que se transforman en nuevas células, las de la zona interior de madera nueva (xilema) y las de la cara externa de líber (floema). Es la zona encargada del crecimiento y desarrollo del árbol.

**Albura.** Es la madera joven del árbol y está irrigada por mayor cantidad de savia, lo que la hace más vulnerable a la carcoma. Con el tiempo se convierte en madera más dura.

**Duramen.** Es la madera con dureza y consistencia, formada por tejidos que han alcanzado su total desarrollo procedentes de la transformación de la albura.

**Núcleo o médula.** Es la parte central y más vieja del árbol. Está formada por células tubulares sin prácticamente agua, que ha sido sustituida por resinas.

### Propiedades

Las propiedades de la madera varían según la especie del árbol origen e incluso dentro de la misma especie por las condiciones del lugar de crecimiento. Aun así hay algunas características cualitativas comunes a casi todas las maderas.

**Fácil mecanización.** Densidad entre 300-800 kg/m<sup>3</sup> según la especie. Es, excepto raras excepciones, menos denso que el agua y, por lo tanto, flota sobre ella.

**Dureza y resistencia.** Son propiedades variables en función de la especie, pero en general podemos decir que los árboles caducifolios tienen en su interior menos contenido de agua y, por lo tanto, presentan una mayor dureza y resistencia mecánica. Los árboles de hoja perenne, por el contrario, tienen mayor presencia de agua y consecuentemente son más blandos y con menor resistencia.

**Flexibilidad.** Presenta en general una gran flexibilidad en el sentido de la veta, pudiendo doblarse fácilmente mediante calor o humedad.

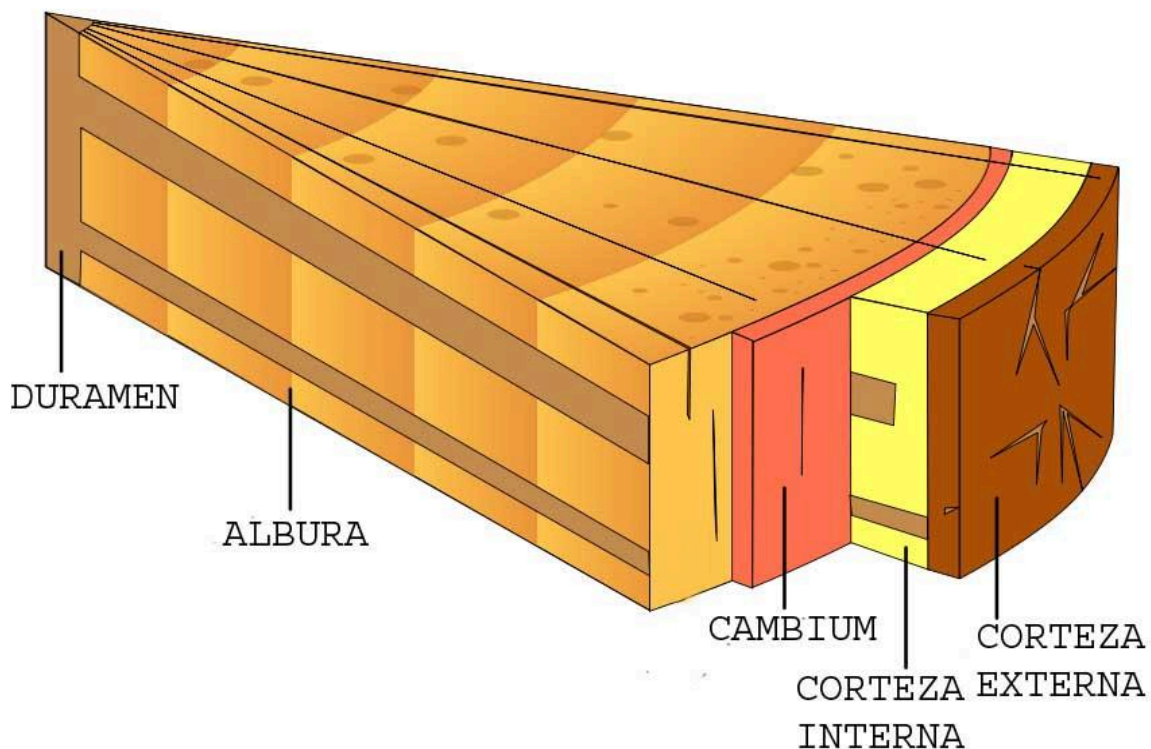
**Fendabilidad.** La madera se puede partir de forma fácil en el sentido de la veta, de las fibras.

**Higroscopicidad.** Tiene la madera una gran capacidad de absorber agua y desprenderla posteriormente. (en función de la especie arbórea)

**Combustibilidad.** Es la capacidad de arder. La madera tiene una alta combustibilidad, ardiendo con rapidez a la vez que desprende abundante calor.

**Conductividad.** Es un material bastante aislante tanto del calor como de la electricidad.

En general podemos decir que es un recurso natural disponible, barato y de fácil obtención, con unas propiedades en general idóneas para muchas aplicaciones. Como inconvenientes deberemos destacar su debilidad frente al ataque de ciertos insectos y hongos que pueden deteriorar gravemente la madera. También su inestabilidad volumétrica en función del contenido de agua y su alta combustibilidad. Recordar en este punto el grave problema que supone para el planeta la deforestación que está padeciendo. El empleo de la madera como material sostenible tiene que estar vinculado con explotaciones forestales apropiadas y renovables. También es necesario destacar la necesidad del reciclado de papeles y cartones, evitando el uso de nuevos árboles; y el empleo de biomasa fabricada a partir de restos arbóreos como combustible de un alto poder calorífico.



## Tipos de madera en función de su origen

**Maderas duras:** Son aquellas que proceden de árboles de un crecimiento lento (los de hoja caduca), por lo que pesan más y soportan mejor las inclemencias del tiempo que las blandas. Estas maderas proceden de árboles que tardan décadas, e incluso siglos, en alcanzar el grado de madurez suficiente para ser cortadas y poder ser empleadas en la elaboración de muebles o vigas. Son mucho más caras que las blandas, debido a que su lento crecimiento provoca su escasez, pero son de mucha mayor calidad. También son muy empleadas para realizar tallas de madera. (Haya, roble, nogal, ébano, cerezo, castaño, fresno, olivo).

**Maderas blandas:** La gran ventaja que tienen respecto a las maderas duras, es que tienen un periodo de crecimiento mucho más corto (los de hoja perenne), que provoca que su precio sea mucho menor. Este tipo de madera no tiene una vida tan larga como las duras. Dar forma a las maderas blandas es mucho más sencillo, aunque tiene la desventaja de producir mayor cantidad de astillas, por lo que el acabado es mucho peor. Además, la carencia de veteado de esta madera le resta atractivo, por lo que casi siempre es necesario pintar, barnizar o teñir. (Pino, abeto, balsa, chopo.).

**Maderas tropicales:** Son especies muy variadas procedentes de países tropicales. Existen árboles que aportan una madera extremadamente blanda hasta otras especies extraduras. (Caoba, ébano, wengué, teca, elondo, sapelli, balsa)



## 4.- Metales

---

Observando los objetos que nos rodean comprobaremos que muchos de ellos fueron fabricados total o parcialmente con metales: herramientas, vehículos, juegos, cuberterías, ...

Clasificaremos los metales en dos grandes grupos: férricos, los que tienen como principal componente el hierro; y no férricos para los metales que no tienen como principal componente el hierro.

### 4.1.- Propiedades

---

Estas son las **principales propiedades de los metales**:

1. Buenos conductores del calor, como el acero, el cobre y el aluminio.
2. Buenos conductores eléctricos, como el cobre, el aluminio y la plata.
3. Resistentes, soportan bien los esfuerzos mecánicos, como el acero.
4. Duros y tenaces, como el acero.
5. Dúctiles y maleables, como el cobre, oro, plata, bronce, aluminio.
6. Son fundibles, como el estaño y soldables, como el acero.
7. La temperatura de fusión es alta respecto a otros materiales.
8. Pesados respecto a otros materiales, como el chumbo. La densidad suele ser elevada y se hunden en el agua.
9. Oxidación en contacto con el oxígeno del aire, como los metales férricos.
10. Muchos aguantan la corrosión: oxidación por la acción del agua o agentes químicos como los ácidos.
11. Son sólidos a temperatura ambiente excepto el mercurio.
12. Son relativamente económicos de obtener, sobre todo el acero.
13. Algunos son atraídos por los imanes y pueden magnetizarse como el caso del hierro.
14. Dilatación térmica, aumentan de tamaño con el calor
15. La mayoría son reciclables, como el acero y el aluminio.
16. Algunos son tóxicos, como el mercurio o el chumbo.

### 4.2.- Metales ferrosos

---

Los metales ferrosos son el hierro y sus aleaciones, el hierro dulce o forjado, el acero y la fundición. Son los más utilizados debido a su bajo coste de extracción y obtención. El hierro es el elemento químico (Fe) que constituye el 5% de la corteza terrestre (2º metal más abundante). No está presente en estado puro sino en combinación con otros elementos en minerales: magnetita, siderita, hematita,...

Su principal inconveniente es que puede oxidarse al reaccionar con el oxígeno del aire o agua degradando el metal hasta provocar su rotura.



**Denominamos aleación a una mezcla de dos o más elementos químicos en los que por lo menos uno de ellos, el que tiene una mayor proporción y la va a dotar de la mayoría de sus características, es un metal.**

El hierro tiene una alta temperatura de fusión, más de 1.500°C. Este es el motivo por lo que su metalurgia fue tardía, posterior al cobre y al bronce. Suponen a 3ª Edad de los Metales, la Edad de Hierro (700 a.C.).

El dominio de la metalurgia del hierro y sus aplicaciones fueron cruciales para el avance de la agricultura, de la ganadería, guerras, ...

La **forja artesanal** de los herreros era la forma tradicional de moldear el metal: consiste en una forja o fogón en el que se aviva el fuego mediante aire procedente de un fuelle. El metal se pone al “rojo vivo” o incandescente (800°C) y se golpea con el martillo sobre un yunque para moldearlo y eliminar impurezas. Luego se dejaba enfriar rápidamente (templar) en un recipiente.

## 4.3.- Metales no ferrosos

---

Los metales ferrosos son los más empleados por: facilidad de obtención, bajo coste materias primas y gran resistencia mecánica. Los inconvenientes de los metales ferrosos son la oxidación, dificultad de mecanizado, elevado punto de fusión y baja conductividad eléctrica y térmica respecto a otros metales. Por esto son necesarios los metales no férricos.

Tipos de metales no ferrosos:

- **Pesados** (más de 5.000 kg/m<sup>3</sup>) Cobre, Chumbo, Cinc, Estaño, Cromo, Níquel, Mercurio, Volframio, Tantalio...
- **Ligeros** (entre 2.000-5.000 kg/m<sup>3</sup>) Aluminio, Titanio, Litio
- **Ultraligeros** (menos de 2.000 kg/m<sup>3</sup>) Magnesio

## 5.- Plásticos

---

Denominamos plásticos a un variado grupo de materiales de origen generalmente del petróleo de gran importancia en muchos sectores como transportes, embalajes, envases, medicina, construcción,... La característica fundamental de estos materiales y que le da nombre es su capacidad de ser moldeados con relativa facilidad.

Están constituidos por macromoléculas denominadas polímeros cuyo principal componente es el carbono. Los polímeros se construyen por la repetición sucesiva de unidades químicas pequeñas y simples, llamadas monómeros, que se unen mediante una reacción llamada polimerización. Se forma así una macromolécula en forma de cadena cuyos eslabones son los monómeros.

**Los plásticos son materiales elaborados a partir de materias primas minerales como petróleo, gas natural y hulla (carbón) o vegetales como el látex (procedente de árboles tropicales) o la celulosa (de la que se obtiene plásticos como celofán y celuloide) por un proceso llamado polimerización.**

Los plásticos son materiales muy usados en la actualidad debido a sus peculiares propiedades:

- Tienen una **densidad baja** (son ligeros, un volumen grande de plástico pesa poco).
- Tienen también un **punto fusión bajo** (se funden al aplicarles un poco de calor, lo que permite trabajarlos con facilidad).
- No se disuelven en agua (son **insolubles**).
- Son **aislantes térmicos y eléctricos** (no conducen ni el calor ni la electricidad).
- La acción de los agentes atmosféricos los vuelve quebradizos.

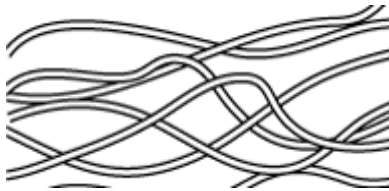


## 5.1.- Clasificación y propiedades

No todos los plásticos son iguales ni tienen las mismas propiedades. Todo depende de la disposición de las moléculas que los forman. Los plásticos pueden ser de tres tipos:

### Termoplásticos

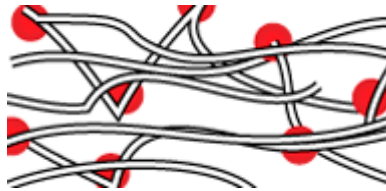
Plásticos más utilizados. Sus macromoléculas están dispuestas libremente sin entrelazar.



Gracias a esta disposición, se reblandecen con el calor, adquieren la forma deseada, que se conserva al enfriarse.

### Termoestables

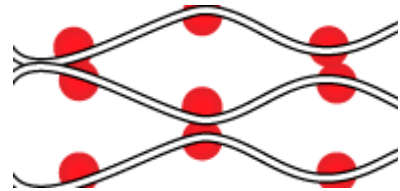
Sus macromoléculas se entrecruzan formando una red de malla cerrada.



Esta disposición no permite nuevos cambios de forma mediante calor o presión: sólo se pueden deformar una vez.

### Elastómeros

Sus macromoléculas se ordenan en forma de red de malla con pocos enlaces.



Disposición de plásticos muy elásticos que recuperan su forma cuando deja de actuar sobre ellos una fuerza.

Dentro de cada uno de los tipos anteriores hay más subtipos. Algunos de ellos los tienes en la siguiente tabla.

	Tipo	Usos
<b>Termoplásticos</b>	Polietilenos	Bolsas, recipientes, contenedores...
	Poliésteres	Botellas para bebidas, envases alimenticios...
	Poliestirenos	Protectores en embalajes, planchas aislantes...
	Polivinilos	Tuberías de agua y gas, aislantes eléctricos, impermeables, antiguos discos de música
	Polipropilenos	Cajas, estuches con tapa abatible, jeringuillas...
<b>Termoestables</b>	Fenoles	Aislantes eléctricos, interruptores, bases de enchufe...
	Aminas	Clavijas, interruptores, recubrimientos de tableros...
	Resinas de poliéster	Embarcaciones, piscinas, fibras y tejidos...

**Elastómeros**

Resinas epoxi	Material deportivo, alas de aviones, adhesivos...
Cauchos	Neumáticos, mangueras, artículos de goma...
Neoprenos	Trajes de submarinismo, rodilleras, correas...
Poliuretanos	Gomaespuma, piel artificial, guardabarros...
Siliconas	Prótesis, sondas y tubos de uso médico, cierres herméticos...