

## **TEMA 2. Materiales plásticos y textiles.**

### ÍNDICE:

- 1.1 INTRODUCCIÓN.
- 2.1 LOS PLÁSTICOS. OBTENCIÓN Y TIPOS.
  - 1.1 Los polímeros y la polimerización.
  - 2.1 Obtención de los plásticos.
  - 3.1 Tipos de plásticos.
2. LOS PLÁSTICOS. PROPIEDADES Y APLICACIONES.
  - 2.1 Los usos de los plásticos.
  - 2.2 Las propiedades de los plásticos.
  - 2.3 Los plásticos commodities.
    - Polietileno tereftalato (PET).
    - Polietileno de alta densidad (HDPE).
    - Cloruro de polivinilo (PVC).
    - Polietileno de baja densidad (LDPE).
    - Polipropileno (PP).
    - Poliestireno (PS).
    - Otros (policarbonatos, poliuretanos, poliamidas, etc.).
  - 2.4. Plásticos mejorados.
3. FABRICACIÓN INDUSTRIAL CON PLÁSTICOS.
  - 3.1 Extrusión.
  - 3.2 Inyección.
  - 3.3 Soplado.
  - 3.4 Laminado.
  - 3.5 Espumación.
  - 3.6 Moldeo por compresión.
  - 3.7 Hilado.
  - 3.8 Conformación al vacío.
4. FABRICACIÓN MANUAL CON PLÁSTICOS.
  - 4.1 Trazar y marcar.
  - 4.2 Doblar.
  - 4.3 Cortar.
  - 4.4 Perforar o taladrar.
  - 4.5 Moldear.
  - 4.6 Acabar.
  - 4.7 Unir.
5. RECICLADO DE PLÁSTICOS.
  - 5.1 Identificación de plásticos.
  - 5.2 Reciclado mecánico.
  - 5.3 Reciclado químico.
  - 5.4 Uso energético. Incineradoras.
6. FIBRAS.
  - 6.1 Las fibras y los materiales textiles.
  - 6.2 El hilado.
  - 6.3 Tipos de fibras.
    - 6.3.1 Fibras de origen vegetal (algodón, lino, cáñamo...).
    - 6.3.2 Fibras de origen animal (lana, seda, cuero...).
    - 6.3.3 Fibras minerales (lana de roca, fibra de vidrio y amianto).

## 0. INTRODUCCIÓN.

Durante la Revolución Neolítica, junto con el desarrollo de la agricultura, se descubrieron nuevos materiales: la arcilla, la lana y las fibras vegetales.

En el siglo pasado comenzaron a utilizarse los plásticos. El descubrimiento en 1864 del celuloide, por parte del químico norteamericano John Wesley Hyatt, constituye el primero de una serie de hallazgos en el campo de los plásticos que han convertido a estos materiales en insustituibles para un gran número de aplicaciones, debido a las enormes ventajas que presentan: resistencia a la corrosión y a los impactos, buen aislamiento térmico y acústico, aspecto estético, etc.

Los plásticos son una buena alternativa de gran cantidad de materiales. Así, por ejemplo, han sustituido al plomo de las conducciones de agua y están reemplazando a la madera en la construcción de puertas y ventanas. Algo parecido ha sucedido en el sector del automóvil, donde, en la actualidad, un 30% de las piezas se fabrican con estos materiales.

La utilización de los polímeros experimentó un crecimiento vertiginoso entre los años 1950 y 1970, durante los cuales su producción se multiplicó por 20, mientras que en el mismo período metales en auge, como el aluminio o el acero, solo multiplicaron su producción por 7 y 3 respectivamente.

A partir del año 1974, con la crisis energética, la producción de los polímeros se vio muy afectada (el petróleo es la materia prima fundamental en la fabricación de materiales plásticos); sin embargo, su crecimiento anual se mantuvo en el 10%, mientras que el resto de los metales no superó el 2%.

- La abundancia de objetos de plástico es tal que su eliminación se ha convertido en un problema. ¿Cómo se intenta solucionar?
- Los plásticos no son biodegradables, pero se pueden reciclar; aunque no todos y no de la misma manera. ¿En qué se diferencian unos plásticos de otros?



## 1. LOS PLÁSTICOS. OBTENCIÓN Y TIPOS.

Bajo el nombre de plásticos se engloba un variado grupo de materiales de origen orgánico cuya importancia crece día a día. Están constituidos por macromoléculas naturales o sintéticas de elevado peso molecular, cuyo principal componente es el carbono. Estas moléculas reciben el nombre de polímeros, y de ahí que a los materiales plásticos también se les conozca con ese nombre.

Los polímeros naturales, como la celulosa o las proteínas, están presentes en la vida vegetal y animal, respectivamente. El desarrollo de la tecnología química ha permitido conocer y modificar la estructura de los polímeros naturales y fabricar otros totalmente sintéticos con mejores propiedades. Entre estos polí-

meros sintéticos, fabricados por lo general a partir de productos derivados del petróleo, destacan por su utilidad el polietileno, el poliestireno, el polipropileno, las resinas de urea y fenol, etc.

Las moléculas de alto peso molecular que constituyen los materiales plásticos se construyen por repetición sucesiva de unidades químicas más pequeñas y simples, llamadas monómeros, que se unen mediante una reacción llamada de polimerización. El material obtenido se designa añadiendo el prefijo poli- al nombre del monómero (así, el poliestireno es un polímero formado a partir del monómero estireno).

Los polímeros poseen las siguientes propiedades en común:

- ✓ Bajos costes de producción.
- ✓ Alta relación resistencia/densidad, que los hace competitivos en el mercado de piezas ligeras sustituyendo a las fabricadas con aleaciones metálicas.
- ✓ Elevada resistencia al ataque químico.
- ✓ Alta constante dieléctrica; se utilizan, por ello, como elementos aislantes y capacitivos.
- ✓ Pequeña conductividad calorífica; por lo tanto, son buenos aislantes térmicos.
- ✓ Su mayor inconveniente radica en su baja temperatura de fusión y en su reducida resistencia al calor; por lo tanto, no podrán utilizarse en aplicaciones que requieran altas temperaturas.

### 1.1. Los polímeros y la polimerización.

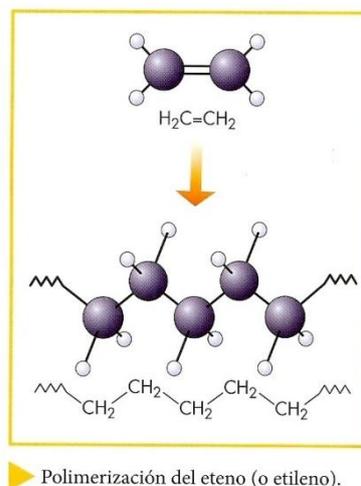
Según su procedencia, los plásticos pueden ser naturales o sintéticos:

- Plásticos **naturales**. Se obtienen directamente de materias primas vegetales (celulosa, el celofán y el látex) o animales (como la caseína, una de las principales proteínas de la leche de vaca).
- Plásticos **sintéticos o artificiales**. Se elaboran a partir de compuestos derivados del petróleo, el gas natural o el carbón. La mayoría de los plásticos pertenecen a este grupo.

La transformación industrial de estas materias primas y compuestos en plásticos se denomina polimerización.

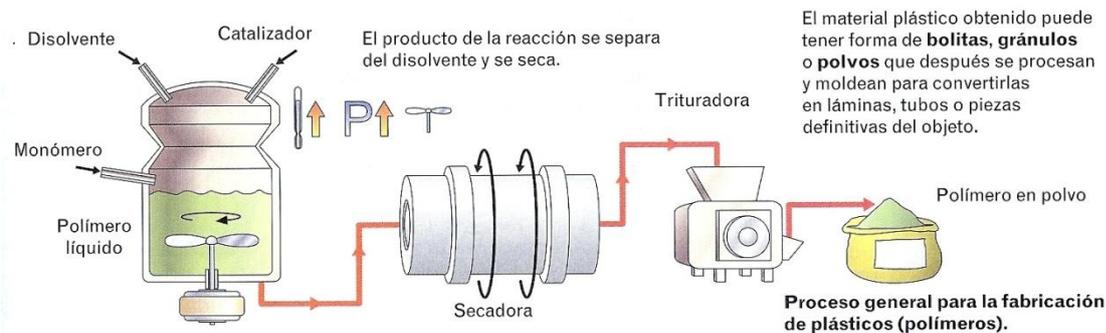
La **polimerización** es un proceso químico por el que se obtienen moléculas gigantes mediante la incorporación sucesiva de centenares o miles de moléculas más pequeñas. Las moléculas que se obtienen con este proceso se llaman **polímeros**, mientras que las moléculas a partir de las que se construyen reciben el nombre de **monómeros**.

Los polímeros pueden ser **naturales**, como el almidón, el caucho natural o las proteínas, o **sintéticos**, como la mayoría de los plásticos.



### 1.2. Obtención de los plásticos.

Existen muchos métodos industriales de fabricación de plástico, pero el proceso general se puede resumir:

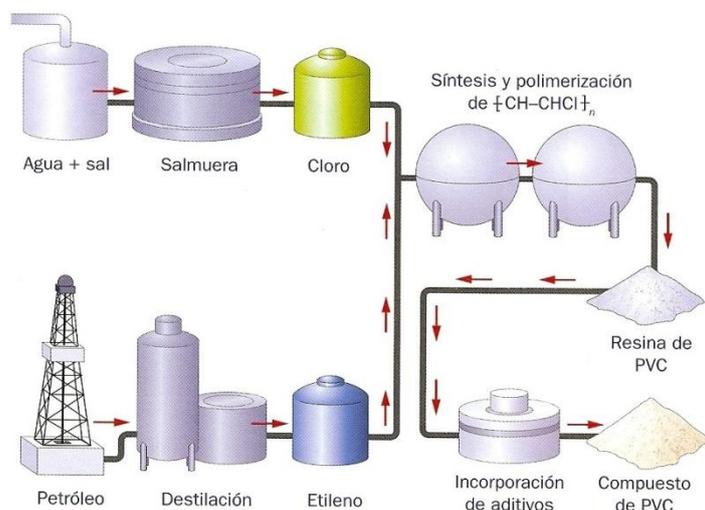


El **monómero** es introducido en una máquina llamada reactor, junto con un **disolvente** y un **catalizador** o activador de la reacción química, a una presión y temperatura controladas. Durante este proceso de fabricación de los plásticos se añaden las denominadas **cargas**. Se trata de materiales como la fibra de vidrio, las fibras textiles, el papel, la sílice, el polvo mineral o el serrín, que, además de reducir los costes de producción, potencian algunas propiedades de la materia prima o compuestos iniciales. Se incorporan también algunos **aditivos** (sustancias químicas), como, por ejemplo, plastificantes, para incrementar la flexibilidad y resistencia del polímero, o pigmentos, para conferir a los plásticos un color determinado.

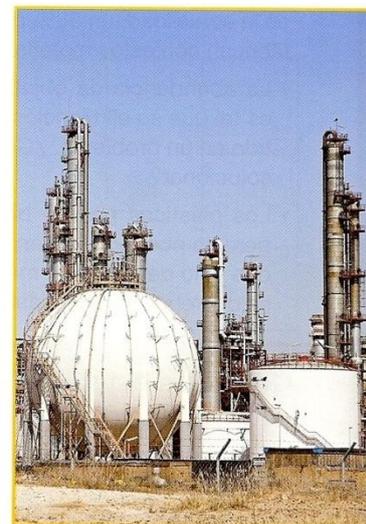
En sentido amplio, un plástico es un material que no tiene un punto de ebullición fijo, pero que se ablanda con el calor, lo que permite moldeado.

En sentido más limitado, al hablar de plásticos nos estamos refiriendo a materiales sintéticos que tienen esta propiedad, pero que se obtienen, en su mayoría, a partir de compuestos extraídos del petróleo, del carbón y del gas natural. Por ejemplo, el polietileno se prepara mediante la polimerización del etileno, y el policloruro de vinilo (PVC) se fabrica mediante la polimerización del cloruro de vinilo.

También hay plásticos que se fabrican transformando sustancias naturales, como es el caso del caucho vulcanizado, el celofán o la seda artificial, pero no son la mayoría.



► Fabricación del PVC a partir del cloruro de vinilo que, a su vez, se sintetiza mediante la reacción entre el cloro y el etileno.



► La industria de los plásticos utiliza el 6% del petróleo que pasa por las refinerías.

### 1.3. Tipos de plásticos.

Según cuáles sean los materiales de partida y el proceso que se sigue en su elaboración, los plásticos resultantes pueden ser blandos o duros, elásticos o rígidos, fáciles de fundir o resistentes al calor, etc.

A pesar de esta variedad, los distintos tipos de plásticos suelen agruparse en tres categorías:

**Termoplásticos.** Son aquellos plásticos que, al calentarse, se ablandan; se pueden moldear y, al enfriarse, se vuelven a endurecer. Este proceso de ablandamiento y endurecimiento puede repetirse varias veces. El policloruro de vinilo (PVC) con el que se fabrican las cañerías, el nailon de los sedales de pesca, el policarbonato con el que se acristalan algunas instalaciones deportivas, son algunos ejemplos.

## Plásticos termoplásticos

 Este icono representa que el plástico es reciclable con calor y cada plástico está representado por un número.

Nombre químico (nombre comercial)	Aplicaciones	Propiedades
<p><b>Polietileno (PE)</b></p> <p><b>Polietileno de alta densidad (HDPE)</b> </p> <p><b>Polietileno de baja densidad (LDPE)</b> </p>	<p>Contenedores, aislantes eléctricos, tuberías, botellas, películas y hojas para envases, juguetes, bolsas de basura.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es resistente a la corrosión.</li> <li>• Hay dos tipos, HDPE (alta densidad) y LDPE (baja densidad), cuyas siglas se pueden identificar en muchos de los objetos fabricados con este material.</li> <li>• Flota en el agua.</li> </ul>
<p><b>Polipropileno (PP)</b></p>  	<p>Empaquetado, botellas, tubos y tuberías, tapicería de automóviles, bolsas, sacos, jeringuillas, precintado de cajas, fibras y filamentos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Más duro y menos flexible que el polietileno. Incoloro e inodoro. Resistente a la humedad y el calor.</li> <li>• Flota en el agua.</li> </ul>
<p><b>Cloruro de polivinilo (PVC)</b></p>  	<p>Tubos, tuberías, canalones, conductos eléctricos, prendas para la lluvia, maletas, zapatos, cortinas de baño, mangueras de jardín, discos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es muy resistente químicamente y se mezcla muy bien con aditivos que mejoran sus propiedades y amplían sus aplicaciones. Fácil de procesar.</li> <li>• No flota en el agua.</li> </ul>
<p><b>Poliestireno (PS)</b></p>  	<p>Carcasas de línea blanca de electrodomésticos, botones de aparatos, instrumentos y tableros de automóviles, bandejas de alimentos frescos, envases de yogures, calzado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transparente, inodoro, insípido y relativamente frágil. Se pueden modificar sus propiedades para fabricar poliestireno expandido.</li> <li>• No flota en el agua.</li> </ul>
<p><b>Polietileno tereftalato (PET)</b></p>  	<p>Botellas de agua, botellas de bebidas carbónicas, película fotográfica, cinta de grabación, fibras textiles.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transparente e impermeable a componentes gaseosos como el anhídrido carbónico de las bebidas refrescantes.</li> <li>• No flota en el agua.</li> </ul>
<p><b>Policarbonatos (PC)</b></p>  	<p>CD, visores para cascos protectores, lentes, películas fotográficas, aisladores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transparente. Excelentes propiedades químicas, eléctricas y térmicas. Es doscientas veces más resistente que el vidrio.</li> <li>• No flota en el agua.</li> </ul>
<p><b>Metacrilatos (PMMA)</b></p>  	<p>Vidrios de aviones y barcos, tragaluces, anuncios luminosos, pilotos de los automóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Duro, rígido y transparente. Más resistente al impacto que el vidrio.</li> </ul>
<p><b>Politetrafluoroetileno (PTFE) (teflón)</b></p>  	<p>Antiadherente en sartenes y cacerolas, aislante de cables de altas temperaturas, componentes eléctricos, juntas, cojinetes, aplicaciones criogénicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contiene flúor, que confiere propiedades de antiadherencia. Resistente a agentes químicos agresivos y muy buen aislante eléctrico.</li> <li>• Resistente al calor. Caro.</li> </ul>

**Plásticos termoestables.** Son los plásticos que, cuando se calientan por primera vez, se ablandan y se les puede dar forma bajo presión. Pero, en este caso, el calor inicia una reacción química irreversible, de manera que las moléculas se enlazan de un modo permanente. Como consecuencia, el plástico se hace rígido y, al calentado, no se ablanda más. Es el caso de muchas resinas, como las utilizadas para aislamientos eléctricos, recubrimientos de barcos y aviones, algunos poliésteres usados en buzones, cabinas telefónicas, etc.

### Plásticos termoestables

Nombre químico (nombre comercial)	Aplicaciones	Propiedades
<b>Fenoles (PF)</b> 	Dispositivos eléctricos, conectores, botones, laminados para tableros contrachapados, colas, adhesivos, pomos y mangos de utensilios de cocina.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se fabrican en pocos colores, normalmente negro o marrón. Tienen buenas propiedades eléctricas, térmicas y mecánicas, por eso se emplean como aislantes.</li> <li>Elevada resistencia a la corrosión química.</li> </ul>
<b>Aminas (MF)</b> 	Adhesivos, resinas de unión para tableros contrachapados, cascos de barcos, recubrimientos para papel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se combinan con rellenos de celulosa, obteniéndose productos baratos con buena rigidez y resistencia al impacto.</li> </ul>
<b>Resinas de poliéster (UP)</b> 	Reforzado con fibra de vidrio, se emplea en paneles de coches, piezas de carrocería, cascos de embarcaciones pequeñas, tanques, esquís, cañas de pescar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se combinan con la fibra de vidrio formando materiales compuestos de gran resistencia.</li> </ul>
<b>Resinas Epoxi (EP)</b> 	Revestimientos de latas de alimentos y bidones, adhesivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tienen buena adhesión sobre los materiales.</li> <li>Buena resistencia química y mecánica.</li> <li>Son buenos aislantes eléctricos.</li> </ul>

**Elastómeros.** Pueden ser termoplásticos o termo estables y se caracterizan por su gran elasticidad; es decir, por su capacidad para deformarse y recuperar, después, su forma inicial. Esta propiedad hace que tengan multitud de aplicaciones, en especial la fabricación de objetos que han de adaptarse a una forma determinada. Los elastómeros son plásticos de uso muy habitual, como los neumáticos de los automóviles, las siliconas de las ventanas, los guantes de neopreno o las cámaras de las ruedas de la bicicleta.

### Plásticos elastómeros

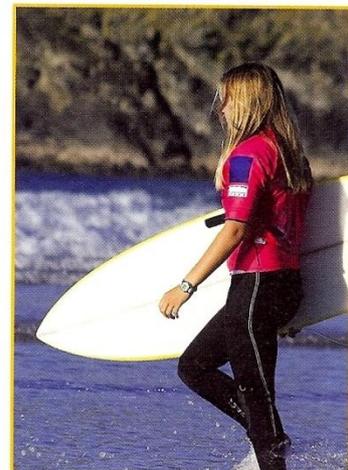
Nombre químico (nombre comercial)	Aplicaciones	Propiedades
<b>Cauchos (CA)</b> 	Ruedas, cilindros de impresoras e imprentas, tubos flexibles en prensas hidráulicas, suelas de zapatos, guantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Son muy flexibles y resistentes.</li> </ul>
<b>Neoprenos (PCP)</b> 	Correas industriales, recubrimientos de cables, trajes de buceo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Más resistentes que el caucho, pero menos flexibles.</li> </ul>
<b>Poliuretanos (PUR)</b> 	Prendas de vestir elásticas (lycra o elastán), cintas transportadoras de la industria, mangueras de agua, ruedas industriales. En forma de espuma para asientos y colchones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Son duros, resistentes a la abrasión y flexibles. Pueden presentar también la forma de espumas.</li> </ul>
<b>Siliconas (SI)</b> 	Hules, aplicaciones resistentes al agua, prótesis médicas, sellado de juntas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buena estabilidad térmica y a la oxidación.</li> <li>Flexibles.</li> <li>Excelentes propiedades eléctricas.</li> </ul>



▶ El policarbonato es un termoplástico transparente como el vidrio, pero más ligero y mucho más resistente a la rotura.



▶ Las resinas epoxi son plásticos termoestables con excelentes propiedades adhesivas y gran resistencia a los impactos.



▶ El neopreno es un elastómero más resistente que el caucho, aunque menos flexible.

## 2. LOS PLÁSTICOS. PROPIEDADES Y APLICACIONES.

### 2.1 Los usos de los plásticos.

Los plásticos son uno de los materiales más utilizados en la actualidad. Algunas de las razones de su frecuente uso son las siguientes:

- Los procesos de obtención de las materias primas que se necesitan para producir los plásticos resultan muy económicos.
- Las piezas elaboradas con materiales plásticos pueden ser fabricadas en grandes cantidades mediante procesos mecánicos extraordinariamente baratos.
- Los plásticos pueden sustituir a otros materiales que ofrecen las mismas prestaciones pero son más caros.
- Los plásticos ofrecen la posibilidad de producir materiales con propiedades a la carta. Por ejemplo, materiales que tengan una dureza, una transparencia y un color determinados.

### 2.2 Las propiedades de los plásticos.

- Los plásticos **resisten muy bien los esfuerzos** a los que se someten, como estiramientos o presiones.
- **Son materiales aislantes de la electricidad**, razón por la que se utilizan para dispositivos eléctricos.
- **Tienen una buena resistencia a los ácidos, álcalis y disolventes**, lo que permite construir, con este material, contenedores para estas sustancias que son abrasivas para metales.
- **Son impermeables.**

Además de estas propiedades generales, dependiendo del proceso que se sigue en la fabricación, los plásticos pueden adquirir diferentes propiedades específicas, pudiendo ser blandos o duros, elásticos o rígidos, fáciles de fundir o resistentes al calor, etc.

Por ejemplo, el poliuretano puede fabricarse con distintas densidades y grados de rigidez. Todos los objetos que aparecen en las fotografías están hechos de este material.



► Objetos de poliuretano.

### 2.3 Los plásticos commodities.

Se llaman así los plásticos que se producen en elevadas cantidades, debido a sus múltiples aplicaciones en el mercado.

Estos plásticos tienen un código numérico que permite su identificación y facilita la separación para su posterior reciclado.

#### ► **Poliuretano tereftalato (PET).**

Es un plástico totalmente reciclable, con alta transparencia y resistencia, muy buena barrera de CO<sub>2</sub> y compatible con usos alimentarios. Se usa en botellas, garrafas, bandejas, etc. Y en la producción de fibras textiles.

#### ► **Poliuretano de alta densidad (HDPE).**

Es un plástico moldeable de baja permeabilidad y alta resistencia química, física y térmica (110-120°C). Se utiliza en recubrimientos, cerramientos, coberturas, conducciones, etc.

#### ► **Cloruro de polivinilo (PVC).**

Es el plástico más versátil. Se fabrica duro (perfiles, tubos, envases, contenedores...) y blando (juguetes, zapatos, aislamiento para cables...).

#### ► **Poliuretano de baja densidad (LDPE).**

Plástico traslúcido, buena resistencia térmica y química, muy flexible (más que HDPE). Se emplea para la fabricación de bolsas, embalaje y empaquetado. forros, aislantes, juguetes, etc.

#### ► **Polipropileno (PP).**

Termoplástico con alta resistencia a temperaturas extremas, al impacto y al aislamiento. Neutralidad ante olores y sabores: uso alimentario. Aplicaciones: pajitas de bebidas, envases de agua y alimentos, construcción de perfiles, rodillos, tuberías, tornillos y arandelas, etc.

#### ► **Poliestireno (PS).**

Termoplástico elástico con buena resistencia mecánica, térmica y eléctrica. Puede ser duro o bien de baja densidad (porexpan). Se emplea para fabricar juguetes, carcasas, menaje doméstico, partes del automóvil, equipajes, embalajes, etc.

#### ► **Otros (policarbonatos, poliuretanos, poliamidas, etc.).**

En este grupo se incluyen una enorme variedad de plásticos, como los policarbonatos, los poliuretanos, las poliamidas, etc.

## Comodities

### Polietileno tereftalato (PET)

Es un plástico totalmente reciclable, con alta transparencia y resistencia, muy buena barrera de CO<sub>2</sub> y compatible con usos alimentarios. Se usa en botellas, garrafas, bandejas, etc. Y en la producción de fibras textiles.



### Polietileno de alta densidad

Es un plástico moldeable de baja permeabilidad y alta resistencia química, física y térmica (110-120 °C). Se utiliza en recubrimientos, cerramientos, coberturas, conducciones, etc.



### Cloruro de polivinilo (PVC)

Es el plástico más versátil. Se fabrica duro (perfiles, tubos, envases, contenedores...) y blando (juguetes, zapatos, aislamiento para cables...).



### Polietileno de baja densidad

Plástico traslúcido, buena resistencia térmica y química, muy flexible (más que HDPE). Se emplea para la fabricación de bolsas, embalaje y empaquetados, forros, aislantes, juguetes, etc.



### Polipropileno

Termoplástico con alta resistencia a temperaturas extremas, al impacto y al aislamiento. Neutralidad ante olores y sabores: uso alimentario. Aplicaciones: pajitas de bebidas, envases de agua y alimentos, construcción de perfiles, rodillos, tuberías, tornillos y arandelas, etc.



### Poliestireno

Termoplástico elástico con buena resistencia mecánica, térmica y eléctrica. Puede ser duro o bien de baja densidad (porexpan). Se emplea para fabricar juguetes, carcasas, menaje doméstico, partes del automóvil, equipajes, embalajes, etc.



### Otros

En este grupo se incluyen una enorme variedad de plásticos, como los policarbonatos, los poliuretanos, las poliamidas, etc.



## 2.4 Plásticos mejorados.

Hoy día, para mejorar algunas propiedades de los plásticos se utilizan:

- **Plásticos reforzados**, formados por dos o más tipos de materiales: uno, plástico; y otro, llamado material de refuerzo, que le confiere resistencia a la tracción. Se utilizan en la fabricación de equipos deportivos, carrocerías de automóviles, camiones y barcos, raquetas de tenis, cañas de pescar, parachoques de coches, alas y fuselaje de aviones, esquís, maletas, cascos, etc.

La fabricación de estos materiales se lleva a cabo introduciendo el material de refuerzo, en forma de fibras, en el interior del plástico.

En la actualidad el material más resistente de este tipo es el kevlar, empleado en la fabricación de neumáticos, chalecos antibalas, partes de aviones, satélites de comunicaciones, velas, etc.



- **Plásticos laminados**, constituidos por una capa de plástico adosada a otra de un material diferente. Pueden ser:
  - Plástico/papel o cartón, resisten la humedad (envases de bebidas, como los tetra-bricks...). El plástico utilizado suele ser polietileno de baja densidad.
  - Plástico/vidrio, que resisten choques y presiones (vidrios de seguridad o antirrobo, envases para bebidas frías o calientes...). El plástico que se emplea suele ser polietileno.
  - Plástico/metal (latas de conserva, envases de café, etc.). El plástico, que puede ser una resina epoxi o fenólica, evita la oxidación del metal y la posible alteración de los alimentos.
  - Plástico/tejidos, de gran utilidad en la fabricación de cueros sintéticos, envases de tipo cojín, etc.
  - Plástico/plástico, para envases de productos alimentarios, bebidas, cosméticos, etc.

### 3. FABRICACIÓN INDUSTRIAL CON PLÁSTICOS.

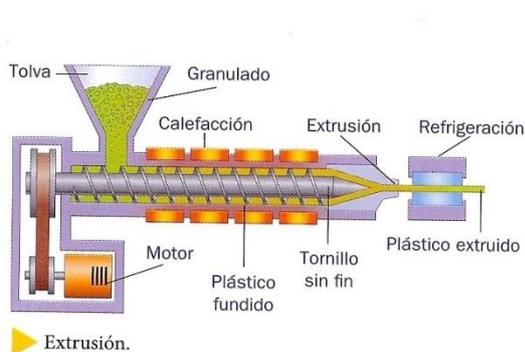
Las materias primas de los plásticos se manejan en una gran variedad de formas: polvo, bolitas, gránulos y fluidos viscosos. Hay muchos procesos para transformar las materias primas en productos acabados o semiacabados.



▶ Los plásticos se comercializan en forma de polvo, gránulos, trozos, espumas, láminas, etc.

#### 3.1 Extrusión.

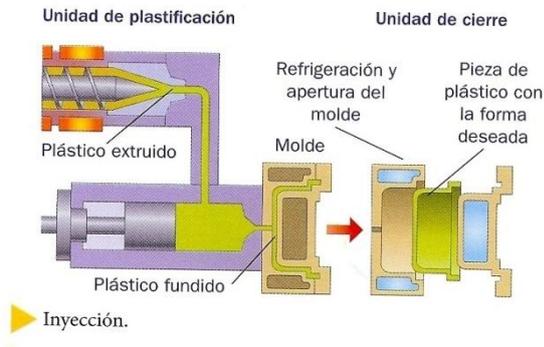
Es un proceso utilizado para la fabricación de productos semiacabados, tales como tuberías, rieles de cortinas, perfiles, planchas y láminas. Su proceso es el siguiente:



1. El granulado cae por un embudo gigante llamado tolva y entra en un tornillo sinfín que lo va desplazando y empujando hacia adelante.
2. En contacto con las paredes calientes del cilindro, la masa se calienta hasta fundirse, adquiriendo una estructura blanda, compacta y homogénea.
3. Bajo la presión del mismo tornillo, la masa atraviesa el cabezal o troquel, con lo que va adquiriendo su forma final.
4. El producto se enfría en contacto con las paredes refrigeradoras y la extrusión templada se trocea o se enrosca, dependiendo del producto.

### 3.2 Inyección.

Así se fabrican productos para la industria automovilística, carcasas de electrodomésticos (secadores, batidoras, aspiradoras, cajas de televisores...), baterías de cocina y objetos de gran tamaño, como, por ejemplo, los paneles internos de las puertas de los frigoríficos.



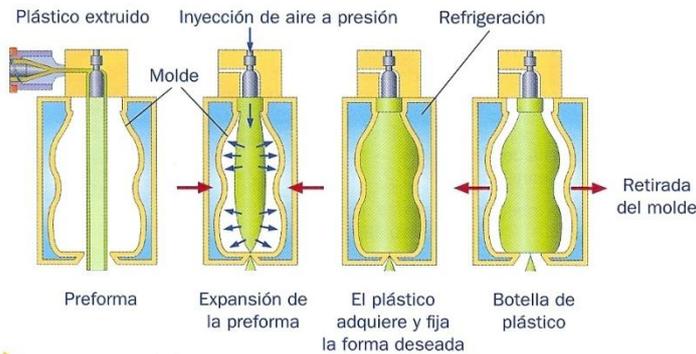
Las máquinas de inyección se componen de dos unidades: una de plastificación y otra de cierre. La primera no es más que una máquina extrusora, que funde el plástico y lo introduce en el molde.

La unidad de cierre, gracias a un pistón hidráulico, abre y cierra el molde, que es una cavidad que tiene la forma que se quiere dar al plástico, y consta de dos partes que encajan entre sí. Después de enfriarse, la pieza moldeada es liberada, repitiéndose a continuación el ciclo.

### 3.3 Soplado.

Se utiliza para la fabricación de cuerpos huecos y consiste en fabricar primero un material tubular y luego modificar su forma mediante la introducción de aire en su interior. Tiene dos variantes:

- **Extrusión-soplado**

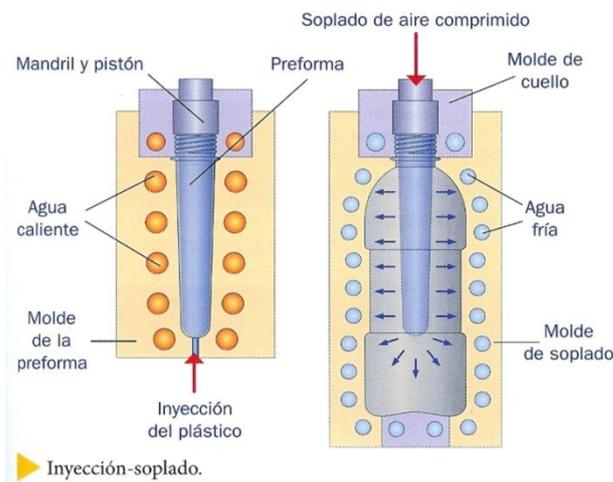


Una extrusora sitúa un tubo de plástico entre las dos mitades abiertas de un molde. El molde se cierra, soldando uno de sus extremos y se insufla aire a presión por el otro, lo que obliga al plástico a adaptarse a las paredes refrigeradas del molde, adoptando su forma y convirtiéndose en un cuerpo hueco.

▶ Extrusión-soplado.

- **Inyección-soplado**

Este método consiste en introducir (inyectar) el material en un molde de modo que adquiera una forma inicial llamada preforma. Posteriormente, la preforma se transfiere a otro molde, el definitivo, y se sopla aire comprimido consiguiendo así estirar la preforma, lo que hace que el envase se ajuste al molde. Se deja enfriar, y a continuación, se separan ambos.



▶ Inyección-soplado.



▶ Preformas y las botellas a las que dan lugar.

### 3.4 Laminado.

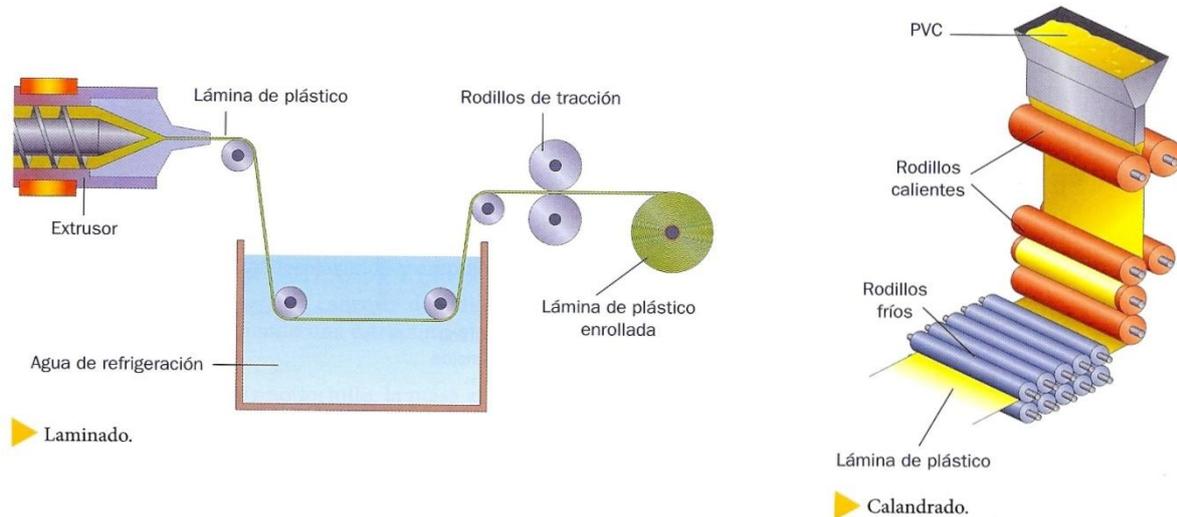
Se emplea en la elaboración de láminas de plástico y tiene dos variantes: laminado por extrusión y calandrado.

**Laminado por extrusión.** Se emplea para la obtención de láminas de plástico y consiste en pasar el material por una extrusora que tiene un cabezal plano donde se forma la película; posteriormente, se enfría pasándola por un rodillo y, finalmente, se bobina. Este procedimiento permite velocidades de producción altas.

**Calandrado.** Este proceso se utiliza, sobre todo, para la fabricación de láminas de PVC y de tejidos recubiertos.

El PVC se calienta y se le hace pasar entre una o varias parejas de rodillos hasta conseguir una lámina continua con el espesor requerido. Al salir de la calandra, la lámina puede recibir un acabado complementario por estampado, impresión o metalizado.

El principio de la calandra recuerda al rodillo de amasar una mezcla para hacer pasteles.



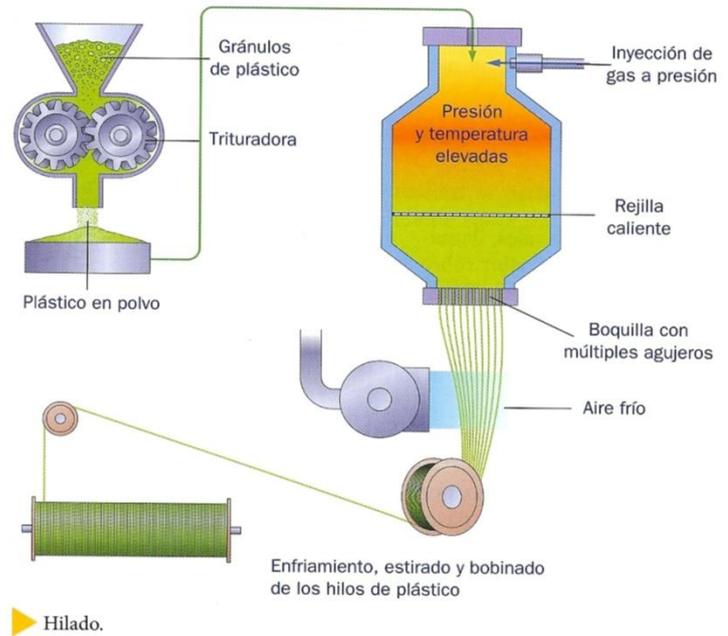
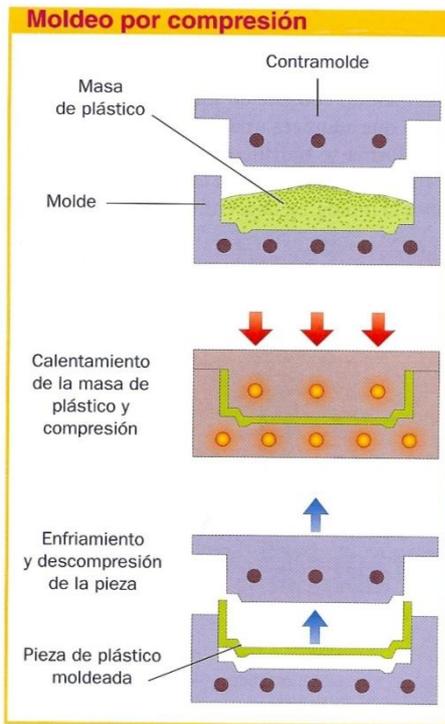
### 3.5 Espumación.

Consiste en la introducción de aire, u otro gas, dentro de una masa de plástico, de modo que se generen burbujas dentro de ella de forma permanente. Esto aumenta el volumen del material y reduce su densidad.

Se utiliza, por ejemplo, en la fabricación de espumas de poliestireno y de poliuretano, que se usan en colchones, aislamientos térmicos y acústicos, embalajes, esponjas, etc.

### 3.6 Moldeo por compresión.

El material, en forma de gránulos o de polvo, se introduce en un molde y se comprime con un contramolde, al mismo tiempo que se aporta calor. Con ello se consigue que el plástico se reblandezca, reticule (forme una red rígida) y adopte la forma definitiva.

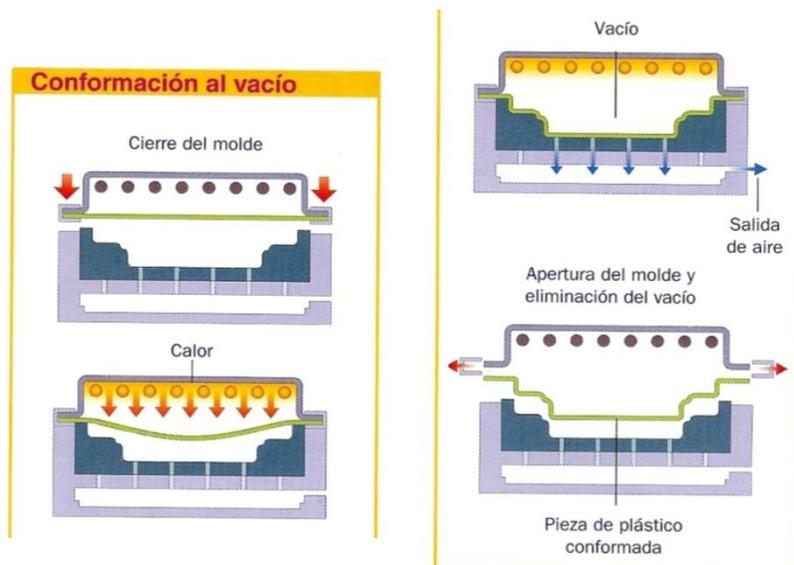


### 3.7 Hilado.

El plástico se tritura y se introduce en un horno. Una vez fundido se hace pasar por una boquilla con múltiples agujeros para obtener hilos finos. Después, se enfría mediante un chorro de aire, y, por último, los hilos se estiran y se enrollan formando bobinas.

### 3.8 Conformación al vacío.

Es una técnica que consiste en dar forma mediante calor y vacío a una lámina de plástico, que puede tener cualquier grosor y color. Se utiliza en la fabricación de piezas, neumáticos, tejados, cabinas de avión, cortavientos, etc.



## 4. FABRICACIÓN MANUAL CON PLÁSTICOS.

### 4.1 Trazar y marcar.

Para trazar sobre plásticos, existen unos rotuladores especiales, llamados rotuladores permanentes o indelebles, que permiten escribir sobre todo tipo de superficies lisas (como el vidrio, las cerámicas o los

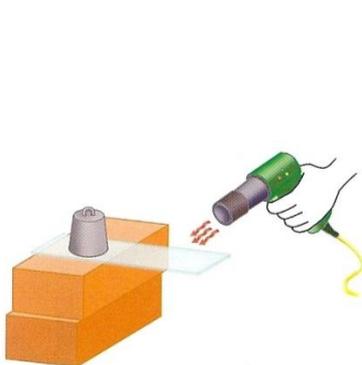
plásticos) sin que estas se rayen o se estropeen.

Para marcar sobre plásticos, se pueden emplear los mismos utensilios que para el cartón duro o la madera.

## 4.2 Doblar.

La forma de doblar plásticos es utilizar una fuente de calor, como, por ejemplo, un secador de pelo o un soldador. El plástico se calienta hasta que se reblandece lo suficiente como para que se pueda doblar hasta la posición deseada.

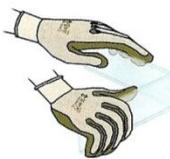
Una vez en ella, la mantenemos hasta que el material se enfríe y gane rigidez. Debemos tener cuidado de no tocar la superficie calentada. Conviene emplear guantes.



1. Se calienta el plástico con una pistola de aire caliente.

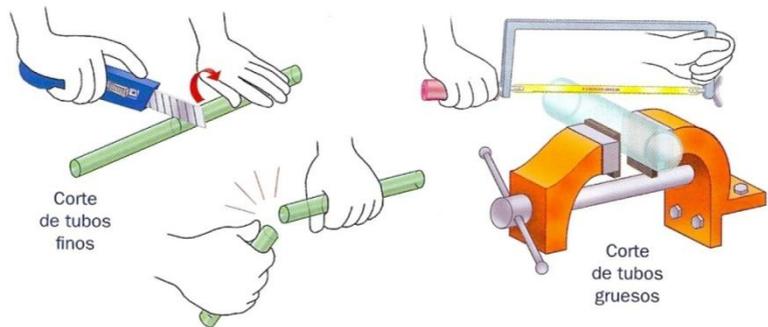


2. Protegiéndose con unos guantes, se dobla despacio.

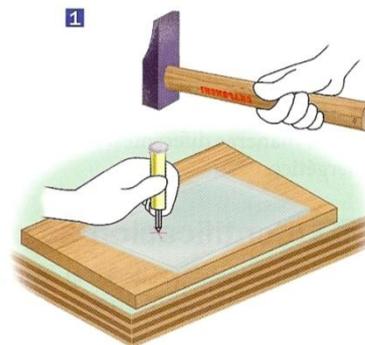


3. Obtenida la forma deseada, se sujeta hasta que se enfría.

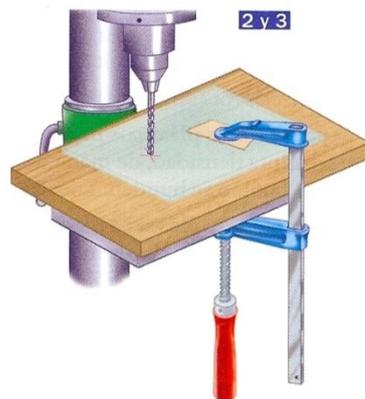
► Doblado de una lámina de plástico.



► Corte de tubos rígidos de plástico.



1



2 y 3

► Perforado de una lámina de plástico.

## 4.3 Cortar.

Una vez trazadas las líneas de corte, la herramienta y la técnica a utilizar dependen de la dureza y del grosor del plástico que se quiere cortar:

- Las **láminas finas** pueden cortarse con tijeras.

- Los **plásticos muy duros**, como el metacrilato, se pueden cortar con una sierra de calar con hojas de dientes pequeños. Hay hojas especiales para cortar plástico.
- Los **tubos de plástico rígido** se pueden serrar con la sierra de metales. Si son de poco grosor, se podrán cortar con el cúter haciéndolo rodar varias veces bajo su hoja. Al forzar el tubo por la marca, se rompe con un corte limpio.

#### 4.4 Perforar o taladrar.

Los plásticos blandos se pueden perforar con un **punzón**. Para los duros, hay que utilizar la **taladradora**.

Para taladrar una pieza de plástico rígido, tenemos que proceder del siguiente modo:

1. Se marca el punto donde se quiere realizar la perforación. Con un punzón, a mano, o golpeando ligeramente sobre un granete con un martillo.
2. Se fija muy bien la pieza de plástico a un retal de madera suficientemente grueso, con una mordaza; y sujetándolo bien, lo ponemos bajo la broca adecuada de la taladradora de columna. Para taladrar plásticos, emplearemos las brocas para metales.
3. Se introduce, muy lentamente, hacia abajo, la broca en el material hasta atravesado, con lo que tenemos el agujero deseado.

#### 4.5 Moldear.

Consiste en verter una **resina** líquida en un molde, mezclada con un **acelerador** y un **catalizador** que provocan que la resina endurezca y adquiera solidez.

Dependiendo de las cantidades de resina, del catalizador y del acelerador, el objeto tardará más o menos tiempo en endurecerse.

#### 4.6 Acabar.

Para pulir un canto curvo, se emplea papel de lija fino; si el canto es plano, se podrá envolver un taco de madera con el papel de lija para obtener un mejor acabado.

También se puede emplear una lima para metales, limpiándola después con una **carda**.



▶ Limpieza de una lima con una carda.

#### 4.7 Unir.

- **Con adhesivos.** Antes de pegar dos superficies de plástico entre sí, conviene eliminar la grasa que puedan tener, limpiándolas bien.

Hay adhesivos especiales para plásticos, aunque, si son plásticos blandos, podrán unirse con cola termofusible. A veces, es posible pegados con pegamento de contacto.

- **Mediante el calor.** Utilizando una fuente de calor pueden fundirse las superficies que se quieren unir, lo que se consigue comprimiéndolas. Solo se aplica a los termoplásticos.

- **Con tornillos y elementos roscados.** Este método se usa si queremos que la unión sea desmontable; aunque no todos los plásticos la admiten. Esta unión, además, puede fallar con el tiempo, debido a las vibraciones y a los cambios de temperatura.



## SEGURIDAD

**Cola blanca.** Es un pegamento de base acuosa y es inocuo por inhalación. **Lávate** las manos bien si te manchas con el producto. Si te salpica a los ojos, deberás lavarte con abundante agua.

**Lava** los pinceles con agua y evita que queden restos de cola.

**Cianocrilato. Evitar el contacto con los ojos o con los dedos.**

Al destapar el producto, no dirigir la boca del envase hacia la cara: puede saltar producto a los ojos.

**Cola de contacto.** Los pegamentos llevan disolventes que se evaporan cuando son manipulados. **Ventila** la habitación donde trabajes con ellos y procura no respirar los vapores que se desprenden.

**Látex.** Las mismas precauciones que en el caso de la cola blanca.

**Epoxi.** Mezcla las masillas de los componentes ayudándote de una **espátula** y sigue las instrucciones indicadas en el envase.

**Termofusible.** Evitar el contacto con el pegamento fundido o con la punta de la pistola: produce **quemaduras**.

Materiales plásticos	Producto	Uso y característica
Caucho PVC Metacrilato (PMMA) Poliestireno (PS) Poliestireno expandido (EPS) Policarbonato (PC) Poliétileno (PE) Polipropileno (PP) Poliuretano expandido (PUR)	<b>Cola blanca</b>	Se puede aplicar directamente o diluido en agua. El resultado es una unión firme y duradera. <b>Tiempo de unión: 24 h.</b>
Caucho PVC Metacrilato (PMMA) Poliestireno (PS) Poliestireno expandido (EPS) Policarbonato (PC) Poliétileno (PE) Polipropileno (PP) Poliuretano expandido (PUR)	<b>Pegamento de cianocrilato</b>	Su principal ventaja es que endurecen muy rápido. Son caros, pero se necesita muy poca cantidad. Las uniones son mejores si se emplea la mínima cantidad posible. Un exceso de producto debilita la unión. <b>Tiempo de unión: 3 min.</b>
Caucho PVC Metacrilato (PMMA) Poliestireno (PS) Poliestireno expandido (EPS) Policarbonato (PC) Poliétileno (PE) Polipropileno (PP) Poliuretano expandido (PUR)	<b>Cola de contacto de caucho</b>	Es caucho disuelto en un disolvente orgánico. Después del secado se forma una película flexible que permite la unión de materiales elásticos. Se debe aplicar pegamento en las dos superficies a unir y dejar secar por separado. Cuando se notan secas al tacto, se unen aplicando presión. <b>Tiempo de unión: 2 min.</b>
Caucho PVC Metacrilato (PMMA) Poliestireno (PS) Poliestireno expandido (EPS) Policarbonato (PC) Poliétileno (PE) Polipropileno (PP) Poliuretano expandido (PUR)	<b>Pegamento de látex</b>	Se trata de caucho en solución acuosa. Tiene el aspecto de la cola blanca y puede aplicarse con pincel. <b>Tiempo de unión: 24 h.</b>
Caucho PVC Metacrilato (PMMA) Poliestireno (PS) Poliestireno expandido (EPS) Policarbonato (PC) Poliétileno (PE) Polipropileno (PP) Poliuretano expandido (PUR)	<b>Pegamento epoxi</b>	Es un pegamento muy versátil que rellena muy bien huecos y une materiales tanto porosos como no porosos. Se parte de dos componentes que deben mezclarse en el momento de realizar la unión. <b>Tiempo de unión: 24 h.</b>
Caucho PVC Metacrilato (PMMA) Poliestireno (PS) Poliestireno expandido (EPS) Policarbonato (PC) Poliétileno (PE) Polipropileno (PP) Poliuretano expandido (PUR)	<b>Cola termofusible</b>	Son barras de polietileno que se funden por efecto del calor. Se aplican con pistola termofusible. <b>Tiempo de unión: 2 min.</b>

## 4. RECICLADO DE PLÁSTICOS.

La gran dependencia de la humanidad respecto de los materiales plásticos constituye en la actualidad un serio motivo de preocupación en todos los países del planeta. Como la mayor parte de los plásticos son el resultado de una serie de procesos llevados a cabo en la industria, la naturaleza, por lo general, no dispone de medios para deshacerse de ellos. Aunque en los últimos años se han realizado enormes progresos en la investigación de "plásticos biodegradables", no se debe olvidar que la mayor parte de los que se utilizan en la actualidad no gozan de esa característica.

Por otro lado, si bien es cierto que todos los materiales plásticos son combustibles, no siempre es posible recurrir a la incineración a causa de la enorme contaminación que produciría en la atmósfera.

Conviene concienciar a la opinión pública acerca de la necesidad de un uso controlado de los plásticos, para evitar la degradación de nuestro planeta, en el que se acumulan cada vez más

residuos, algunos de ellos de una duración extraordinariamente larga.

El aprovechamiento o la eliminación de los residuos plásticos se efectúa de tres maneras diferentes: reciclado mecánico, reciclado químico y uso energético.

### 5.1 Identificación de plásticos.

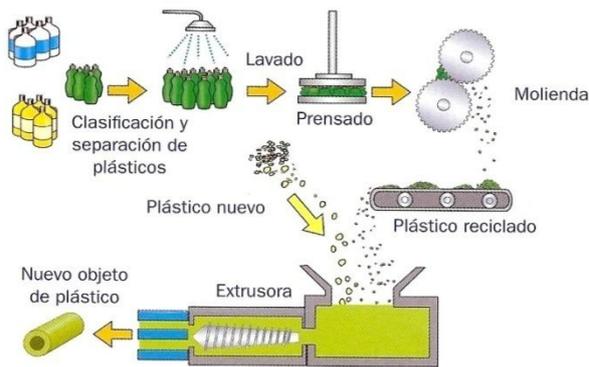
Los residuos plásticos llegan al centro de reciclado en el que deben clasificarse, por tipo de plástico y color, para su reciclado.

Uno de los principales problemas para la recuperación de plásticos es el de su identificación. Aunque los fabricantes de plásticos suelen incluir en sus productos un código que permite su identificación, esta no siempre es posible, o bien, resulta difícil llevar a cabo la separación.

Entre otros procedimientos, se emplean los siguientes:

- **Separación de plásticos por flotación.** Se les hace pasar por líquidos de distinta densidad, de manera que los plásticos que son más densos que el líquido se hunden, mientras que el resto de ellos flotan.
- **Separación de plásticos mediante disolventes.** Se sumerge la mezcla de plásticos en un disolvente que disuelve unos y no disuelve otros, y así se separan por filtración.

### 5.2 Reciclado mecánico.

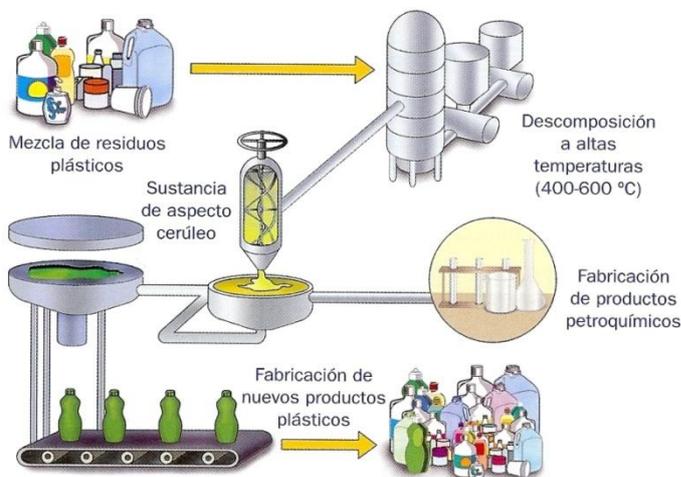


► Reciclado mecánico de plásticos.

Consiste en limpiar y triturar los residuos plásticos para elaborar granulos que servirán para fabricar nuevos objetos.

Una vez agrupados los plásticos del mismo tipo y color, se lavan y se trituran. A continuación, se secan, se mezclan con materia prima virgen y se funden. El líquido resultante se hace pasar por un extrusor.

### 5.3 Reciclado químico.



► Reciclado de plásticos mediante craqueo térmico.

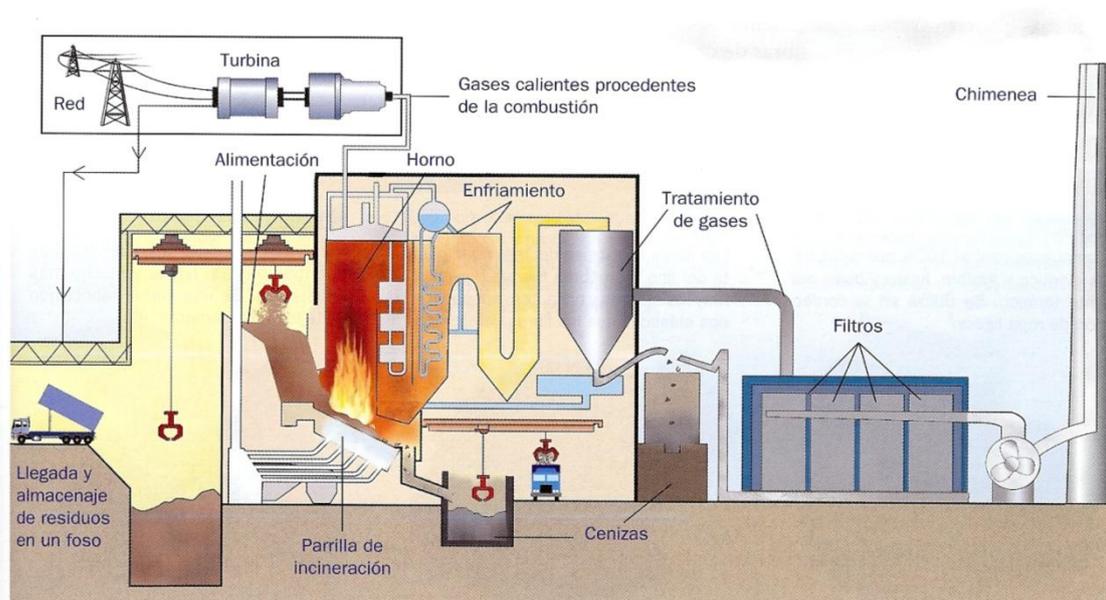
Consiste en romper las moléculas de los plásticos para recuperar la materia prima de la que proceden, que puede ser utilizada para fabricar nuevos plásticos. Esto se consigue mediante distintos procesos químicos.

## 5.4 Uso energético. Incineradoras.

Las incineradoras son instalaciones en las que se queman, de forma controlada, aquellos residuos que no han superado los procesos de recogida selectiva y de reciclaje.

Con la incineración se reduce el peso y el volumen de los residuos. La energía desprendida en la combustión puede emplearse para obtener vapor de agua que, a su vez, puede utilizarse para generar energía eléctrica.

Presentan el inconveniente de las emisiones gaseosas y los residuos (cenizas y escorias) que resultan de la incineración.



## 6. FIBRAS.

### 6.1 Las fibras y los materiales textiles.

Los materiales textiles se utilizan en forma de hilos para elaborar tejidos. Según la procedencia de las fibras que los constituyen, pueden ser **naturales** o **sintéticos**.

Las fibras naturales se extraen de materias primas vegetales, animales o minerales. En la mayoría de los casos, las fibras se limpian, se desenredan, se estiran, se tiñen y se trenzan para formar hilos de diferente longitud y grosor que, finalmente, se entrecruzan para formar tejidos.

Se denominan materiales textiles a todos aquellos materiales que están formados por fibras que pueden ser hiladas y, por tanto, tejidas.

Las fibras o filamentos son materiales que tienen una gran longitud en relación con su diámetro. Además, suelen ser elásticas y tienen tendencia a enredarse.

Entre otras propiedades, la calidad y las aplicaciones de una fibra dependen de su longitud, su finura, su resistencia a la tracción, su textura y sus propiedades antiabsorbentes.

### 6.2 El hilado.

Con la única excepción de la seda, todas las fibras naturales tienen una longitud limitada, que va desde algo más de un centímetro hasta un metro, aproximadamente. Las fibras sintéticas también se fabrican con una longitud determinada.

El hilado es el proceso mediante el cual se unen estas fibras para elaborar un hilo continuo que tenga la resistencia y la elasticidad deseadas.

El hilado comenzó haciéndose a mano, y posteriormente, con la rueda de hilar. En la actualidad se hace con maquinaria industrial siendo la hilatura el primer paso del proceso de fabricación textil.

### 6.3 Tipos de fibras.

Las fibras se suelen clasificar atendiendo a su origen en cuatro grandes grupos: fibras naturales de origen vegetal, fibras naturales de origen animal, fibras naturales de origen mineral y fibras sintéticas. Dentro de cada grupo existen numerosos ejemplos, si bien a continuación vamos a ver solo algunos de ellos.

#### 6.3.1 Fibras naturales de origen vegetal (algodón, lino, cáñamo, esparto, kapok,...).

**Algodón.** Compuesto casi al 100% por celulosa, es elástico y flexible, ligero y buen aislante térmico. Se utiliza en la confección de ropa ligera.

**Lino.** Las fibras se extraen del tallo de la planta del lino. Son fibras fuertes, flexibles, muy resistentes y brillantes, aunque menos elásticas que las fibras de algodón.

**Cáñamo.** Son fibras parecidas a las de lino aunque más bastas, largas y mucho más resistentes. Se usan en la fabricación de tejidos, cordelería, etc.



#### 6.3.2 Fibras naturales de origen animal (lana, seda, cuero...).

**Lana.** Se obtiene del pelo de las ovejas y del de otros animales. Es elástica y se tiñe con facilidad.

**Seda.** Es una fibra segregada por las arañas y las larvas de algunos lepidópteros. Es la fibra natural más suave, tenaz y brillante, conduce mal el calor y la electricidad, es muy elástica y tiene una gran capacidad para absorber la humedad.

**Cuero.** Se incluye entre los materiales textiles, aunque no es una fibra propiamente dicha, sino que es el pellejo de algunos animales, curtido y preparado para su conservación. Es flexible.

### Fibras de origen animal

#### Lana

Se obtiene del pelo de las ovejas y del de otros animales. Es elástica y se tiñe con facilidad.



#### Seda

Es una fibra segregada por las arañas y las larvas de algunos lepidópteros. Es la fibra natural más suave, tenaz y brillante, conduce mal el calor y la electricidad, es muy elástica y tiene una gran capacidad para absorber la humedad.



#### Cuero

Se incluye entre los materiales textiles, aunque no es una fibra propiamente dicha, sino que es el pellejo de algunos animales, curtido y preparado para su conservación. Es flexible.



### 6.3.3 Fibras naturales de origen mineral (lana de roca, fibra de vidrio y amianto).

**Lana de roca.** Material elaborado a partir de rocas volcánicas. Es un buen aislante térmico y acústico. Totalmente ignífuga.

**Fibra de vidrio.** Se obtiene a partir del vidrio fundido. Haciéndolo pasar por una pieza de agujeros muy finos. Los filamentos obtenidos se utilizan en el campo de las telecomunicaciones para transmitir señales luminosas (fibra óptica) y en el sector de la construcción como aislante térmico.

**Amianto.** Hace algunos años se utilizaban en la construcción y en la elaboración de prendas ignífugas. Por ser fibras muy pequeñas y fácilmente diseminables por el aire, se pueden respirar y causar graves enfermedades, como el cáncer de pulmón, hecho por el cual fueron retiradas del mercado.

### Fibras minerales

#### Lana de roca

Material elaborado a partir de rocas volcánicas. Es un buen aislante térmico y acústico. Totalmente ignífuga.



#### Fibra de vidrio

Se obtiene a partir del vidrio fundido. Haciéndolo pasar por una pieza de agujeros muy finos. Los filamentos obtenidos se utilizan en el campo de las telecomunicaciones para transmitir señales luminosas (fibra óptica) y en el sector de la construcción como aislante térmico.



#### Amianto

Hace algunos años se utilizaban en la construcción y en la elaboración de prendas ignífugas. Por ser fibras muy pequeñas y fácilmente diseminables por el aire, se pueden respirar y causar graves enfermedades, como el cáncer de pulmón, hecho por el cual fueron retiradas del mercado.



**6.3.4. Fibras sintéticas (nailon, poliéster, lycra, rayón,...).** Son materiales plásticos que se caracterizan por su gran duración, resistencia e impermeabilidad. Actualmente, en la fabricación de fibras textiles se emplea una mezcla de fibras naturales y sintéticas.

**Nailon.** Son fibras elásticas, resistentes a la tracción, y no necesitan planchado. Se emplean en la confección de medias, tejidos, telas de punto, cerdas y sedales.

**Poliéster.** Las fibras de poliéster absorben poco la humedad y producen carga electrostática. Se mezclan muy bien con fibras naturales. Se usan ampliamente en la industria textil y en confección.

**Lycra.** Permite elaborar tejidos que tienen propiedades elásticas propias de los elastómeros. Se emplea para fabricar ropa interior, calcetines y ropa deportiva.

## Fibras sintéticas

### Nailon

Son fibras elásticas, resistentes a la tracción, y no necesitan planchado. Se emplean en la confección de medias, tejidos, telas de punto, cerdas y sedales.



### Poliéster

Las fibras de poliéster absorben poco la humedad y producen carga electrostática. Se mezclan muy bien con fibras naturales. Se usan ampliamente en la industria textil y en confección.



### Lycra

Permite elaborar tejidos que tienen propiedades elásticas propias de los elastómeros. Se emplea para fabricar ropa interior, calcetines y ropa deportiva.



Una **clasificación de las fibras textiles más completa**, que la estudiada anteriormente, es:

NATURALES	Minerales		Amianto.
	Vegetales (celulósicas)		De semillas: algodón, capoc.
			De tallo: lino, yute, cáñamo, ramio.
			De hoja: esparto, pita, sisal.
	Animales (proteínicas)		Del fruto: coco.
Del pelo: lana, mohair, cachemira, alpaca.			
De filamento: seda, tussur.			
QUÍMICAS	Artificiales	Minerales	Metálicas (oro, plata, cobre).
		Celulósicas	Rayón viscosa, rayón cupramonio, rayón acetato...
		Proteínicas	De la caseína de la leche: fibrolane, lanital.
			De cacahuete: ardil.
		Algínicas	De maíz: vicara, azlon.
	Sintéticas	Algínicas	Rayón alginato.
		Minerales	Fibra de vidrio.
		De poliadición	Polivinílicas y poliacrílicas.
			Polietilénicas.
			Polipropilénicas.
Poliuretano.			
De policondensación	Poliamidas		
	Poliésteres.		

## ACTIVIDADES (COMPRUEBA LO QUE HAS APRENDIDO).

- Los plásticos pueden sustituir a otros materiales, como la madera o el vidrio, en muchas de sus aplicaciones. Cita algunos ejemplos de objetos que ahora se fabrican también con plásticos y antes se hacían casi exclusivamente con otros materiales.
- Como, sucede con cualquier producto tecnológico, los plásticos resuelven algunos problemas pero plantean otros. Indica los principales beneficios e inconvenientes que supone el uso de los plásticos.
- La mayoría de los plásticos no son biodegradables, lo que significa que no pueden ser alterados de forma natural por los microorganismos que descomponen la materia orgánica. En consecuencia, permanecen largos períodos de tiempo contaminando el medio ambiente. Investiga y redacta un breve informe sobre las alternativas disponibles en la actualidad para deshacerse de los residuos plásticos.
- Recientemente, las bolsas de plástico se están empezando a sustituir por bolsas de papel. Averigua las ventajas y desventajas de esta solución con respecto a la anterior.
- Indica si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones. En el caso de que sean falsas explica por qué lo son:
  - Los plásticos flotan en el agua.
  - Los plásticos son malos conductores del calor y de la electricidad.
  - Todos los plásticos son combustibles.
  - Para su reciclado, los objetos de plástico se depositan en el contenedor amarillo.
  - Las pinturas plásticas se fabrican con plásticos, pigmentos y agua.
- Indica cuáles de los siguientes residuos eliminarías depositándolos en el contenedor amarillo de tu edificio:

a. Brick de leche.	e. Restos de comida.
b. Espejo.	f. Juguetes.
c. Bandeja de «corcho blanco».	g. Bote de champú.
d. Bote de Coca-Cola.	h. Guantes de goma.
- Define los siguientes términos que aparecen a lo largo de la unidad:

a) Polímero.	f) Fibra.
b) Espumación.	g) Preforma.
c) Plástico.	h) Hilo.
d) Incineradora.	i) Calandrado.
e) Extrusión.	j) Tejido.
- ¿En qué se parecen y en qué se diferencian la seda y el nailon?
- Cita otros ejemplos de fibras vegetales diferentes de los que aparecen en esta unidad.
- Haz una lista de los principales procedimientos de fabricación industrial con plásticos y pon ejemplos de objetos que se fabrican con cada uno de ellos.
- Inventa un objeto que pueda construirse en plástico (o elige alguno que ya exista, pero no hecho en plástico) indicando de él:
  - ¿Qué tipo de plástico utilizarías para fabricarlo?
  - ¿Qué proceso de los que has estudiado sería el más adecuado para su fabricación?
  - ¿Se podría reciclar una vez utilizado?
  - ¿Y reutilizar el plástico obtenido en el reciclaje? ¿En qué otros objetos o productos?
- Propón un segundo uso para cada uno de los objetos siguientes:
  - Una botella de agua mineral.
  - Un CD.
  - El tubo de un rotulador.
  - Una bandeja de poliestireno.
- Hay una gigantesca mancha de basura flotando en el océano Pacífico, que puede verse desde el espacio. Esta mancha consiste en una especie de "sopa" de plásticos y crece día a día. Ahora se estima que su superficie es mayor que la de Estados Unidos.
  - ¿Qué consecuencia puede tener esta mancha para la vida marina?
  - ¿Cómo crees que ha llegado a formarse? ¿Existe alguna manera de evitar que crezca? ¿Hay alguna forma de limpiarla?
- La lana se obtiene del pelo de las ovejas y de otros animales, mediante esquila. ¿En qué consiste esta técnica? ¿Con qué herramientas se lleva a cabo?
- Busca en distintas fuentes de información y elabora un breve texto indicando: qué es el esparto, de dónde se obtiene, cómo se trabaja, para qué se usa, en qué zonas de España es más frecuente, etc.
- Indica, al menos, tres objetos de tu entorno que estén hechos con esparto. ¿Se te ocurren otras aplicaciones para esta fibra?
- Diseña y lleva a cabo un ensayo que permita comparar la resistencia a la tracción de diferentes tipos

de hilos. Explica por escrito cuál ha sido el ensayo los resultados obtenidos.

18. ¿Sabes qué es el d2w®? Investiga en la biblioteca e internet y busca objetos de uso cotidiano confeccionados con dicho material.

19. Uno de los problemas de los residuos plásticos es el gran volumen que ocupan. Así, un camión con capacidad para transportar 12 toneladas de desechos comunes tan solo puede transportar 2 toneladas de plástico sin compactar.

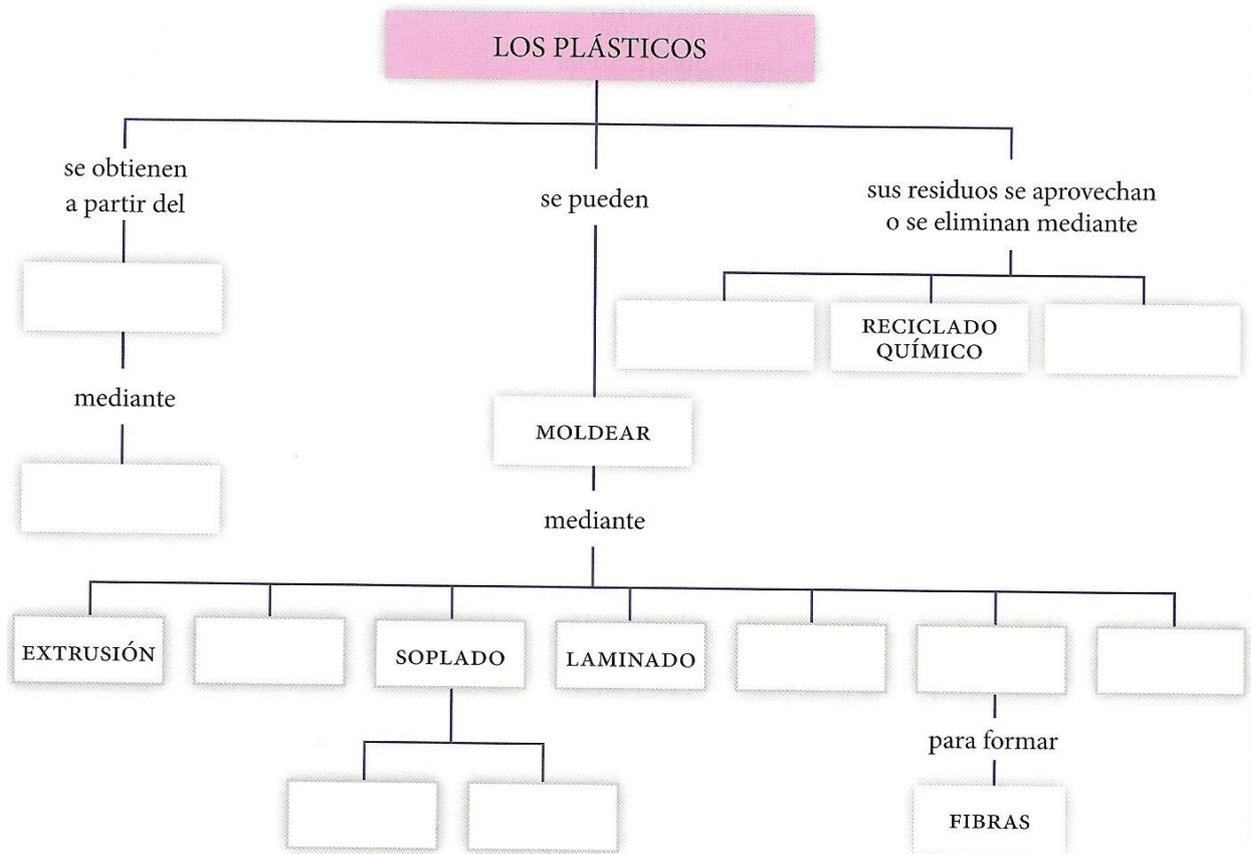
→ ¿Cuántas botellas de medio litro serían necesarias para llenar completamente el aula taller?

→ ¿Cuánto pesarían estas botellas?

→ ¿Qué datos necesitas para resolver este problema? ¿Cómo vas a averiguar cada uno de ellos?

### REPASA Y ORGANIZA TUS IDEAS.

1. ¿En qué consiste la polimerización?
2. ¿De qué materia prima proceden la mayoría de los plásticos?
3. ¿Cuál es la principal diferencia entre un plástico termoestable y un termoplástico?
4. ¿Qué son los elastómeros? Pon un ejemplo de este tipo de materiales.
5. Indica algunas propiedades de los plásticos y cita algunos objetos que se fabrican con ellos aprovechando sus propiedades.
6. ¿Qué son los plásticos commodities?
7. ¿Qué código se utiliza para identificarlos?
8. Cita, al menos, un ejemplo de objetos que se fabriquen mediante cada uno de los siguientes procesos industriales de fabricación con plásticos.  
a) Extrusión; b) Extrusión-soplado; c) Inyección; d) Calandrado; e) Conformación al vacío.
9. ¿Qué herramienta utilizaremos para cortar plásticos muy duros?
10. ¿Qué broca tendremos que utilizar para taladrar una pieza de plástico rígido?
11. ¿Cuál es la principal diferencia entre el reciclado mecánico y el reciclado químico?
12. ¿En qué consiste el proceso de separación de plásticos por flotación?
13. Clasifica las siguientes fibras según su origen (vegetal, animal, mineral o sintético): lana, poliéster, algodón, lana de roca, esparto, amianto, cáñamo, seda, alpaca.
14. Copia y completa el siguiente esquema:



## **BIBLIOGRAFÍA.**

- Gonzalo, R; y otros. TECNOLOGÍAS 3º ESO. Ed. Anaya, S.A. Madrid. 2011.
- Armada Simancas, M; y otros. Tecnologías 3º ESO. Proyecto La Casa del Saber. Ed. Santillana Educación, S. L. Madrid. 2007.
- Moreno Márquez, J; y otros. Tecnologías II ESO. Ed. Oxford University Press España, S.A. Estella. 2007.
- Fidalgo Sánchez, J. A.; y otros. Tecnología Industrial 1. Ed. Everest, S. A. León. 2008.
- <http://www.catedu.es/aratecno/images/plasticos.swf>
- [http://www.plasticseurope.org/Documents/Document/20100226115604-Full\\_Spain.pdf](http://www.plasticseurope.org/Documents/Document/20100226115604-Full_Spain.pdf)
- <http://www.plasticseurope.es/>

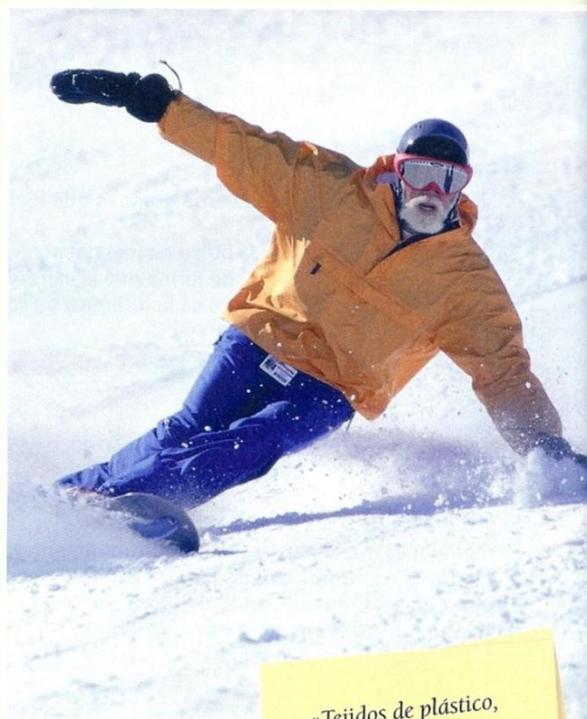
## TEXTO A

**Tejidos inteligentes**

¿Te gustaría tener una camisa que cambiase de color al pasar del sol a la sombra? Aunque parece propio de ciencia ficción, la ciencia de los materiales está avanzando en sentidos como este, en algunos casos gracias al desarrollo de plásticos especiales capaces de conducir la electricidad. En otros casos, los avances tienen como objetivo producir tejidos con otras propiedades:

- **Tejidos antimanchas.** Se incorpora alguna sustancia para conseguir que el tejido repela más los líquidos.
- **Tejidos que reaccionen ante condiciones externas variables.** Por ejemplo, tejidos que dejan pasar el aire en ambientes secos, pero que cuando comienza a llover se convierten en tejidos impermeables. Se elaboran con plásticos capaces de conducir la electricidad.
- **Tejidos antiadherentes.** Para solucionar el problema de muchos tejidos sintéticos, que se adhieren a la piel.

En muchos casos, los tejidos no están completamente desarrollados. Quedan por pulir detalles importantes; por ejemplo, que los tejidos fabricados resistan el lavado en una lavadora.



«Tejidos de plástico,  
dinero de plástico,  
coches de plástico,  
canciones de plástico...  
todos formamos parte  
de la cultura del plástico»

ANÓNIMO

## TEXTO B

**Poliuretano para motoristas**

Cuando viajan en sus vehículos, los motoristas están expuestos a recibir directamente los golpes en caso de accidente. Los trajes de los motoristas son de cuero grueso y van reforzados en zonas críticas como rodillas, codos y hombros con almohadillas de espuma.

Actualmente ya se ha desarrollado una espuma integral de poliuretano capaz de absorber los choques lo suficiente como para prevenir las fracturas óseas. Además, este tipo de plástico es ligero y deja libertad de movimientos a los conductores de estas máquinas. Existe ya una marca de ropa de motoristas que lo incorpora en sus diseños.



## TEXTO C

### ¿Plásticos limpios?

Los plásticos, a diferencia de otros residuos, no se descomponen ni se pudren con el agua, por lo que permanecen en los vertederos sin desaparecer. Por ello, es necesario separarlos de la basura ordinaria y optar por soluciones como:

- **Reciclado.** Una vez separados de otros residuos, los plásticos pueden ser procesados de nuevo.

Los diferentes tipos de plásticos son troceados y se extruyen a más de 150 °C, obteniéndose una pasta viscosa con la que se construyen: bancos, jardineras, empalizadas, mesas para exteriores y presentan un aspecto y resistencia excelentes.

- **Craqueo.** Se descomponen los plásticos sometiéndolos a temperaturas superiores a los 400 °C, en ausencia de oxígeno. Las macromoléculas se rompen y se convierten en los monómeros originales, dando como resultado combustibles gaseosos, líquidos y sólidos.
- **Obtención de energía.** Los plásticos arden liberando una gran cantidad de energía (son productos derivados del petróleo). En las incineradoras podemos transformar la energía que se desprende en la combustión de los residuos en energía eléctrica.



### Materiales plásticos compuestos

Se obtienen al unir dos materiales para combinar las propiedades de ambos.

- **Poliéster reforzado con fibra de vidrio.** Las aplicaciones más comunes son embarcaciones, artículos deportivos y componentes de aeronaves.
- **Poliéster reforzado con fibra kevlar.** Las fibras kevlar son poliamidas muy resistentes y ligeras, que, al combinarlas con poliéster, dan como resultado un material muy ligero y resistente, apto para ropa a prueba de balas, cascos de barcos, cañas de pescar o palos de golf.
- **Polímero reforzado con fibra de carbono.** Las fibras de carbono son filamentos de grafito que aportan rigidez al material plástico. Se usan en aplicaciones aeroespaciales y deportivas.

### 100 kg de petróleo

Con 100 kg de petróleo se obtiene la gasolina necesaria para recorrer 1800 km en coche, pero también se pueden fabricar 7000 envases de yogur que luego se reciclan.

### WWW

- EMPRESARIOS DEL PLÁSTICO

<http://www.anaip.es>

Aunque es una página con información comercial, incluye datos sobre los distintos tipos de plásticos, sus aplicaciones y las técnicas de fabricación.

- UN PLÁSTICO PARA CADA USO

<http://www.dupont.com.mx/index.html>

Otra página comercial (mexicana en este caso), con una extensísima información sobre ciertos tipos de plásticos y su empleo en la industria alimentaria, en la agricultura, en la construcción, en el hogar... Incluye la descripción, ventajas y usos de algunos materiales.

### ACTIVIDADES

- A**
1. Hay tejidos que dejan pasar el aire en ambientes secos y se convierten en impermeables en contacto con el agua, ¿cómo es posible?
  2. ¿Se te ocurre algún ejemplo en el que el tejido antiadherente sea muy útil?
- B**
3. ¿Por qué es tan importante que el traje de los motoristas sea flexible y resistente?
  4. ¿Cómo han ido evolucionando los tejidos para proteger el cuerpo de los motoristas?
- C**
5. ¿Por qué es tan importante separar los plásticos de la basura diaria y reciclarlos?
  6. ¿A qué temperatura se tienen que extruir los plásticos para poder reciclarlos?
  7. ¿A qué temperatura se someten los plásticos en el craqueo?