

U.D.3: MATERIALS D'ÚS TÈCNIC: ELS PLÀSTICS.

- 1.Introducció
- 2.Origen i transformació
- 3.Proprietats dels plàstics
- 4.Reciclatge dels plàstics
- 5.Classificació dels plàstics
 - 5.1. Plàstics termoplàstics
 - 5.2. Plàstics termostables
 - 5.3. Plàstics elastòmers
- 6.Tècniques de conformació de materials plàstics
 - 6.1. Extrusió
 - 6.2. Emmotllament per injecció
 - 6.3. Emmotllament per bufat
 - 6.4. Emmotllament per compressió
 - 6.5. Conformat al buit
 - 6.6. Calandratge o laminat

U.D.3: MATERIALS D'ÚS TÈCNIC: ELS PLÀSTICS.

1. INTRODUCCIÓ.

Els plàstics tenen en l'actualitat una importància comparable a la de materials com la fusta i els metalls. Només cal mirar al nostre voltant i contemplar la gran quantitat d'objectes d'ús diari elaborats amb aquest material: bolígrafs, motxilles, botons, paraigües, ...

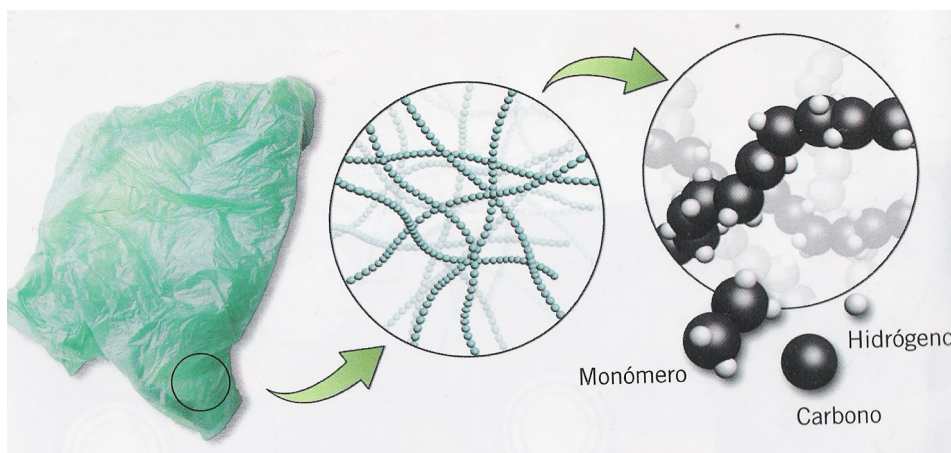
En aquesta unitat estudiarem els tipus de plàstics més utilitzats en la indústria, les propietats i les aplicacions característiques de cada un d'ells, així com les tècniques de conformació a què són sotmesos.

2. ORIGEN I TRANSFORMACIÓ.

Els plàstics s'empren molt en la indústria perquè són fàcils de fabricar i modelar, són econòmics, lleugers i admeten pigments de gran varietat de colors. A més, poden combinar-se amb altre tipus de materials i millorar així les seves propietats.

Un plàstic està format per molècules de gran longitud que s'enreden formant una cadena. En cadascuna d'aquestes llargues molècules o **macromolècules** es repeteix una combinació d'àtoms, semblant a les baules que formen una cadena. Cadascuna d'aquestes unitats que es repeteixen s'anomena **monòmer** i estan formats per àtoms de carboni i hidrogen, i la unió de molts d'ells forma el polímer.

Quan es vol fabricar un plàstic, cal enllaçar els monòmers entre si per formar un polímer. Això es diu **reacció de polimerització**.



Segons la seva procedència, els plàstics poden ser naturals o sintètics.

- **Plàstics Naturals.** S'obtenen directament de matèries primeres vegetals, com la cel·lulosa o el làtex, o animals, com la caseïna, una de les principals proteïnes de la llet de vaca.
- **Plàstics Sintètics o Artificials.** S'elaboren a partir de compostos derivats del petroli, el gas natural o el carbó. La majoria dels plàstics pertanyen a aquest grup.

ACTIVITATS.

1. Què és un monòmer? I un polímer?
2. Explica què és la reacció de polimerització.
3. Què matèria primera s'empra per elaborar els plàstics artificials?

3. PROPIETATS DELS PLÀSTICS.

És difícil generalitzar sobre les propietats dels plàstics a causa de la gran varietat que existeix, ja que les propietats d'uns i altres són molt diferents. Les que podem considerar comuns a la majoria d'ells són:

- **Baixa conductivitat tèrmica i elèctrica,** és a dir no condueixen l'electricitat ni la calor, per la qual cosa s'empren com a aïllants elèctrics i tèrmics.
- **Bona Resistència mecànica,** tenint en compte el **lleugers** que són, resulten molt resistents, és a dir, aguanten bé els cops i les tensions a què són sotmesos.
- **Impermeables** al no posseir porus en la seva estructura, no deixen passar l'aigua
- **Combustibilitat.** La majoria dels plàstics crema amb facilitat.
- **Plasticitat.** Molts plàstics s'estoven amb la calor i, sense arribar a fondre, són fàcilment **emmotllables** el que permet fabricar amb ells peces de formes complicades.

4. RECICLATGE DELS PLÀSTICS

Una de les tasques més importants és la recollida i posterior reciclatge dels materials plàstics ja que suposen un greu problema per a la natura. El plàstic no és **biodegradable**, pel que roman sense desaparèixer durant moltíssims anys. A més, la seva presència produeix enormes danys en els ecosistemes, destruint el seu hàbitat.

Per evitar aquesta contaminació, resulta imprescindible recuperar els residus plàstics en lloc de tirarlos a l'abocador o al sòl.

Recogida selectiva e identificación

El primer paso en el proceso de reciclado es la recogida selectiva, es decir, que los separemos del resto de las basuras y los depositemos en el contenedor amarillo. Requiere la colaboración de todos porque es un paso imprescindible.

Tras la recogida selectiva, lo siguiente es clasificarlos en la planta de reciclado de acuerdo con su tipo, bien a través de su número, sus siglas o de su color.



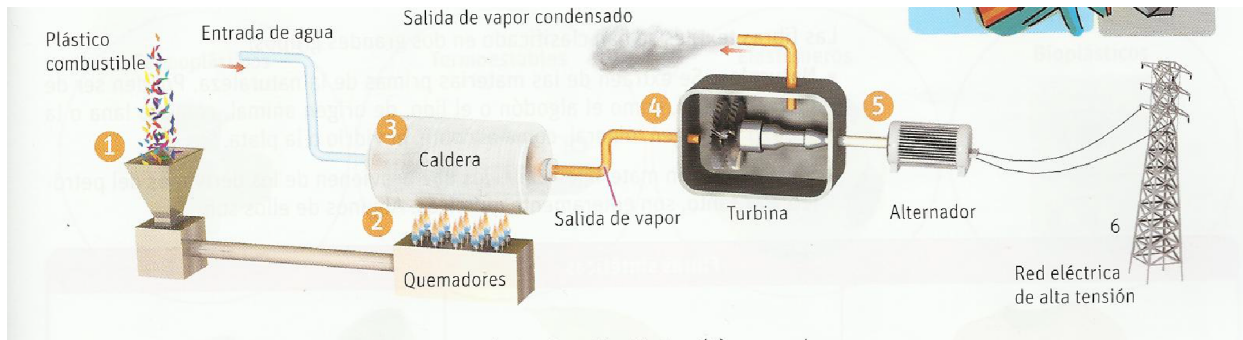
- **Reciclatge Mecànic.** En aquest procés es trituren els materials fins a obtenir grànuls que es faran servir per produir un material compost per diversos tipus de plàstics. Se someten a aquesta classe de reciclatge, per exemple, les botelles de PVC i les peces dels automòbils o les carcasses dels electrodomèstics.

Se utiliza para fabricar nuevos plásticos a partir de residuos reciclables.



- **Reciclatge Energètic.** No tots els plàstics poden ser reciclats; per exemple, si esta massa brut o deteriorat no serveix. Per a aquest tipus de plàstics hi ha una solució: la incineració. D'aquesta manera, el plàstic s'aprofita com a combustible per produir energia elèctrica.

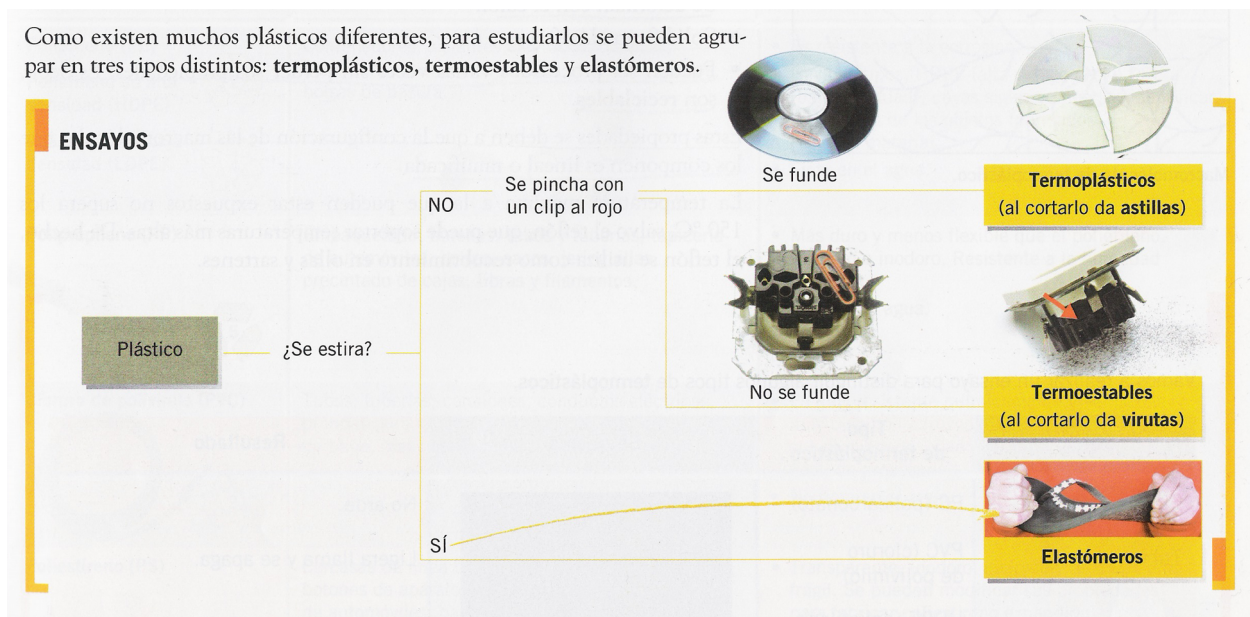
El funcionament és similar al d'una central elèctrica tèrmica. El plàstic (1) es condueix als cremadors (2), on es produeix la incineració. Com a resultat es crea vapor d'aigua a la



caldera (3), que fa girar una turbina (4) i mou l'alternador (5), generant energia elèctrica, que és conduïda per la xarxa.

5. CLASSIFICACIÓ DELS PLÀSTICS.

Como existen muchos plásticos diferentes, para estudiarlos se pueden agrupar en tres tipos distintos: **termoplásticos**, **termoestables** y **elastómeros**.



5.1 PLÀSTICS TERMOPLÀSTICS.

Els plàstics termoplàstics tenen les següents característiques:

- S'obtenen de compostos derivats del petroli
- S'estoven amb la calor i es poden modelar, donant-los noves formes que conserven en refredar-se. Aquest procés d'escalfament i refredament pot repetir tantes vegades com es vulgui.
- Com es poden obtenir nous objectes a partir d'altres ja existents, són **reciclables**.



5.2 PLÀSTICS TERMOESTABLES.

Procedeixen de compostos derivats del petroli. Estan formats per cadenes enllaçades fortament en diferents direccions. Al sotmetre'ls a la calor, es tornen rígids, de manera que només poden escalfar-se una vegada i no es deformen. En general, presenten una superfície dura i molt resistent, però són més fràgils que els termoplàstics.

5.3 PLÀSTICS ELASTÒMERS.

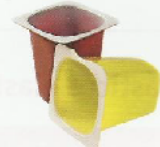
Els elastòmers estan formats per cadenes unides lateralment i plegades sobre si mateixes, com un cabell. Quan s'aplica una força, poden comprimir-se o estirar-se, per això són molt elàstics. No suporten bé la calor i es degraden a temperatures mitjanes, el que fa que el reciclatge per la calor no sigui possible.

Aquest tipus de plàstics s'obté per **vulcanització**. Aquest procés consisteix a barrejar sofre i cautxú a 160°C, el que confereix a aquest últim material propietats elàstiques.

ACTIVITATS.

- Indica si les següents afirmacions són vertaderes. En cas contrari, explica per què:
 - La duresa i l'elasticitat dels plàstics varia molt poc dels uns als altres.
 - En general, els plàstics són bons conductors de la calor i l'electricitat.
 - Durant el reciclatge químic, el plàstic es descompon per recuperar els constituents químics inicials.
- Quines diferències hi ha entre els termoplàstics i els termoestables?
- Com poden reciclar els plàstics?. Quines conseqüències té la seva incineració?

Plásticos termoplásticos

Tipo		Características	Aplicaciones
Poliètileno (PE) ¡Muy barato!	HDPE  LDPE 	Es uno de los plásticos más comunes, debido a su bajo precio y simplicidad en su fabricación. Es químicamente inerte. Hay dos tipos: HDPE (alta densidad) y LDPE (baja densidad).	HDPE: contenedores, tuberías, juguetes, etc. LDPE: bolsas, envoltorios, vasos, etc. 
Polipropileno (PP) ¡Muy ligero!		Es un plástico muy similar al PE, salvo que posee una menor densidad y una temperatura de reblandecimiento más alta.	Botellas, contenedores de alimentos, jeringuillas y mobiliario en general, etc. 
Cloruro de polivinilo (PVC) ¡Flexible!		Es el derivado del plástico más versátil. Se presenta rígido o flexible y tiene una muy buena resistencia eléctrica y a la llama. Es estable, inerte y altamente resistente.	Ventanas, tuberías, cables, juguetes, pavimentos y recubrimientos, etc. 
Polièstireno (PS) ¡Insonoro!		Existen cuatro tipos de PS: el de cristal, que es transparente, rígido y quebradizo; el de alto impacto, resistente y opaco; el expandido, muy ligero, y el extrusionado, altamente resistente.	Carcasas, perchas, envases desechables y planchas aislantes termoacústicas, etc. 
Policarbonato (PC) ¡El más fácil de trabajar!		Es un grupo de termoplásticos fácil de trabajar. Tiene gran resistencia y transparencia.	Cascos de protección, cristales de seguridad, carcasas, etcétera. 
Metacrilato (PMMA) ¡Muy resistente!		Compite con otros plásticos como el PC o el PS. El metacrilato se diferencia de otros plásticos transparentes en resistencia a la intemperie, transparencia y resistencia al rayado.	Señalización, expositores, protecciones en maquinaria, mamparas de protección y acuarios. 
Teflón (PTFE) ¡Muy fuerte!		La propiedad principal de este material es que es prácticamente inerte y presenta una gran impermeabilidad.	Se usa como aislante eléctrico, recubrimiento de sartenes, tuberías, etc. 

Plàstics termoestables

Tipo	Característiques	Aplicaciones
Fenoles (PF) ¡Muy duros!	Son plàstics oscuros, duros, pero fràgiles y aislantes. El termoestable màs característico de este grupo es la baquelita.	Presentan buen aislamiento eléctrico y resistencia mecànica y química, ademàs de soportar temperaturas elevadas. 
Aminas: resinas ureicas (UF) y melamínicas (MF) ¡Muy aislante!	Resisten generalmente altas temperaturas, son estables a la luz y al calor, y poseen excelentes propiedades aislantes.	Interruptores, clavijas, recubrimientos de tableros, etc. 
Resinas de poliéster (UP) ¡Resistente a esfuerzos!	Son las resinas termorrígidas màs ampliamente utilizadas en la fabricación de materiales compuestos, debido a sus óptimas propiedades mecànicas y su bajo costo.	Se suelen usar reforzadas con fibra de vidrio en depósitos, embarcaciones, piscinas, etc. 
Resinas epoxi (EP) ¡Resistente químico!	Presentan buen aislamiento eléctrico y resistencia mecànica y química, ademàs de soportar temperaturas elevadas.	Moldes de piezas maestras, laminados, bidones, adhesivos, etc. 

Plàstics elastómeros

Tipo	Característiques	Aplicaciones
Cauchos (CA) ¡Superelástico!	Son polímeros elàstics que surgen como una emulsió lechosa, el látex, de la savia de varias plantas; no obstante, también se obtiene de forma sintética.	Neumàticos, llantas, artículos impermeables y aislantes, material deportivo, etc. 
Neoprenos (PCP) ¡Aísla del frío!	El neopreno fue la primera goma sintética, producida a escala industrial. Tiene una excelente resistencia química y capacidad de aislamiento.	Trajes para submarinismo, correas para ventiladores de automóviles, juntas, mangueras y adhesivos, etc. 
Poliuretanos (PUR) ¡Muy adherente!	Son polímeros sintéticos con alta resistencia a la corrosión. Se fabrican con densidades y elasticidad muy variables.	Rodillos de impresión, ruedas para patines y montacargas, fabricación de moldes y gomaespumas, etc. 
Siliconas (SI) ¡Muy estable!	Es un polímero inorgánico inerte y estable a altas temperaturas, lo que le hace útil en numerosas aplicaciones industriales.	Lubricantes, adhesivos, moldes, impermeabilizantes. También en aplicaciones médicas, como prótesis e implantes. 

ACTIVITATS.

7. Quin tipus de plàstic és reciclable amb calor? Per què?
8. Per què creus que s'utilitza el polietilè en la fabricació de bosses i embolcalls?
9. Classifica en un dels tres tipus de plàstics diferents dels següents objectes:

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| a) Pneumàtic | i) Pilot d'automòbils |
| b) Ampolla d'aigua | f) canonada |
| c) Bolígraf | g) sola de sabates |
| d) Endoll | h) Mànec de paella |

10. Relaciona cada plàstic amb seva aplicació corresponent:

- | | |
|---------------|----------------------------------|
| a) metacrilat | 1) aïllament de parets |
| b) poliestirè | 2) far d'automòbil |
| c) cel·lofana | 3) bossa de supermercat |
| d) PVC | 4) envasat |
| i) polietilè | 5) canonada de conducció d'aigua |

11. Què és el PVC? Enumera algunes de les seves aplicacions en la fabricació de productes.
12. Quins materials termoestables s'utilitzen com a aïllants acústics?

6. TÈNIQUES DE CONFORMACIÓ DE MATERIALS PLÀSTICS.

A partir de grànuls o boletes de material plàstic se segueixen diferents tècniques per fabricar qualsevol objecte.

Totes les tècniques tenen en comú que cal escalfar el plàstic i introduir-lo en un motlle. La diferència de cadascuna de les tècniques de processat està en la manera de donar forma al polímer.

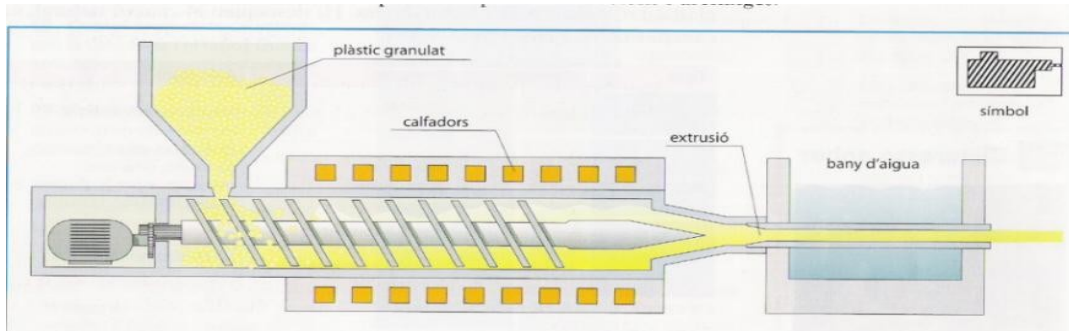
6.1. EXTRUSIÓ.

Aquesta tècnica consta dels següents passos:

- El material termoplàstic s'introdueix en forma de grànuls per un embut o tremuja d'alimentació i cau en un cilindre prèviament escalfat.
- Un cargol sense fi de grans dimensions desplaça el material fos, forçant a passar per un

filtre o motlle de sortida.

- S'obté una peça contínua, de gran longitud i poca secció que es refreda mitjançant un raig d'aire o aigua freda.

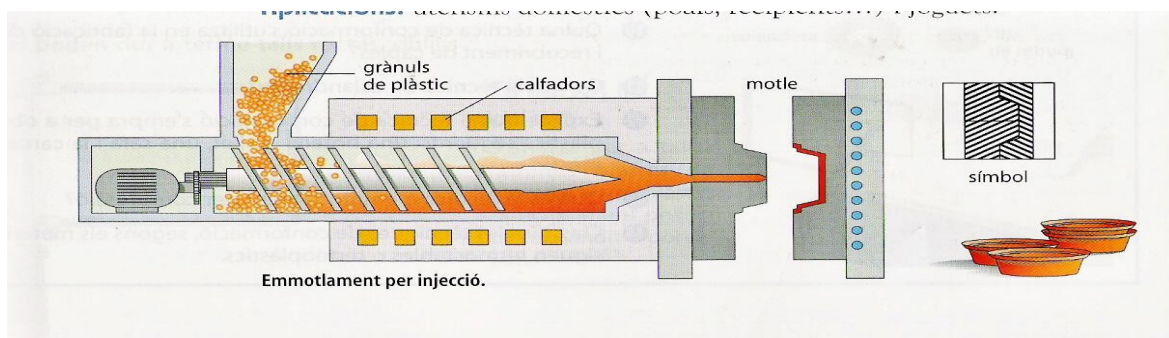


Aplicacions: es fabriquen tubs per canonades i canonades, varetes de diverses formes, recobriments aïllants per a cables elèctrics, etc.

6.2. EMMOTLLAMENT PER INJECCIÓ.

Imagina que has de fabricar bombons de xocolata, com ho faries? Una solució seria injectar xocolata fosa dins d'un motlle. Si fessis això, hauries utilitzat la tècnica de modelat per injectió. En la indústria, el procediment és molt semblant:

- Primer s'introdueixen els grànuls al cilindre calefactor.
- Els grànuls avancen pel moviment giratori del cargol i es fonen per l'efecte de la calor (igual que en el procés d'extrusió).
- S'injecta el material termoplàstic fos en un motlle.
- Quan s'ha refredat i solidificat, s'obri el motlle i s'extrau la peça.

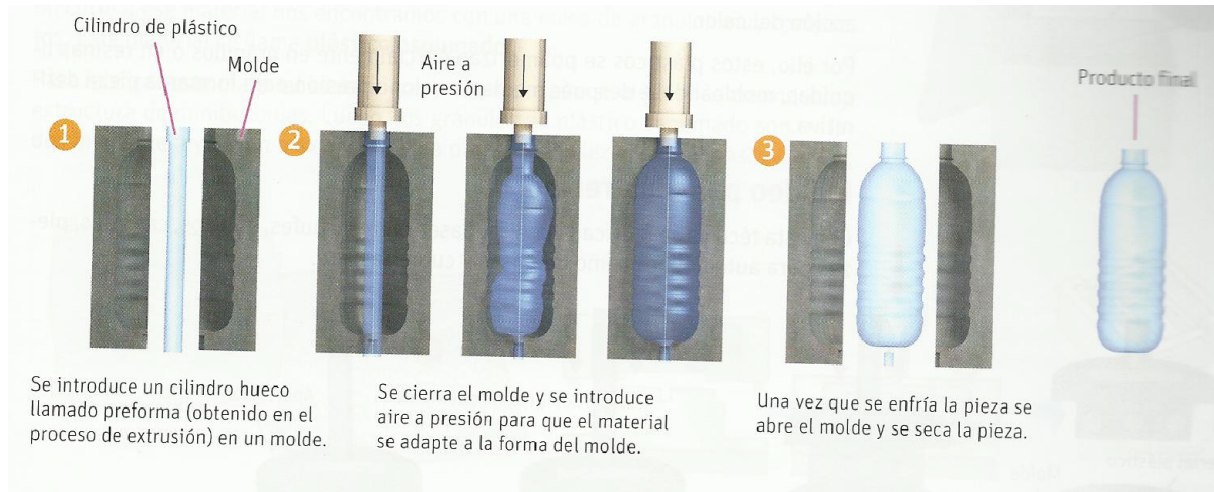


Aplicacions: components per a automòbils, avions, peces per a galledes, plats, carcasses d'objectes i peces complexes.

6.3. EMMOTLLAMENT PER BUFATGE.

Els passos de què consta aquest procés són els següents:

- El material en forma de tub (obtingut en el procés d'extrusió), s'introdueix en un motlle buit la superfície interior correspon a la forma de l'objecte que es vol fabricar.
- Un cop tancat el motlle, s'injecta aire comprimit a l'interior del tub perquè el material s'adapti a les parets del motlle i prengui la seva forma.
- Després refredar-se, s'obre el motlle i s'extreu l'objecte.

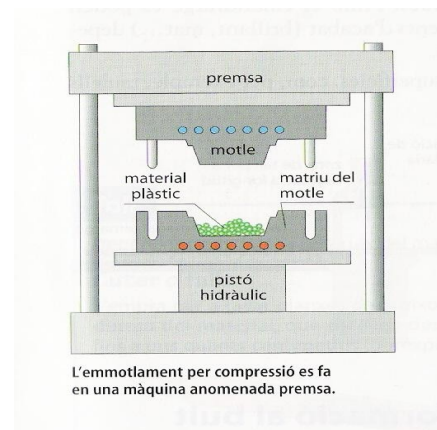


Aplicacions: objectes buits (ampolles d'aigua i oli, flascons, ...) i algunes joguines.

6.4. EMMOTLLAMENT PER COMPRESSIÓ.

EL procés es desenvolupa en les següents fases:

- S'introdueix el material TERMOESTABLE en forma de grànuls en el motlle inferior.
- Mentre un sistema d'escalfament estova el plàstic, es comprimeix amb el motlle superior.
- El material adopta la forma de la cavitat interna de tots dos motlles.
- Es refrigera i s'extreu la peça.

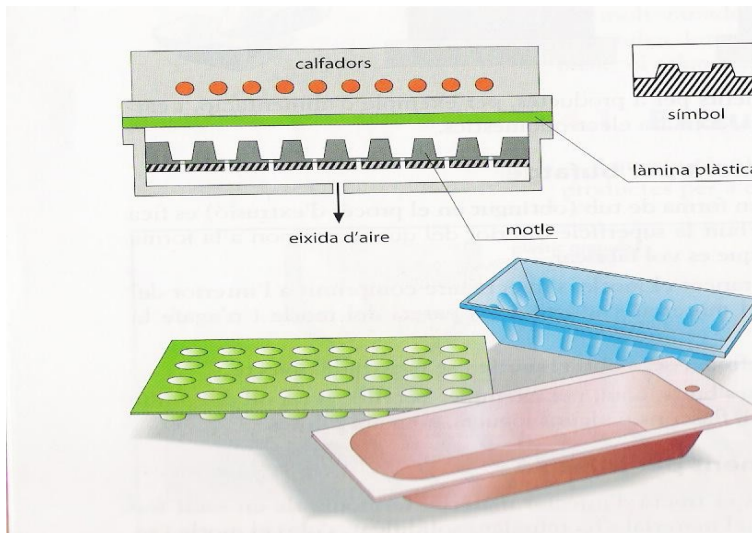


Aplicacions: clavilles, bases per endolls, mànecs, carcasses, etc.

6.5. CONFORMAT AL BUIT.

Aquesta tècnica s'utilitza amb làmines de plàstic de gran superfície. Té els següents passos:

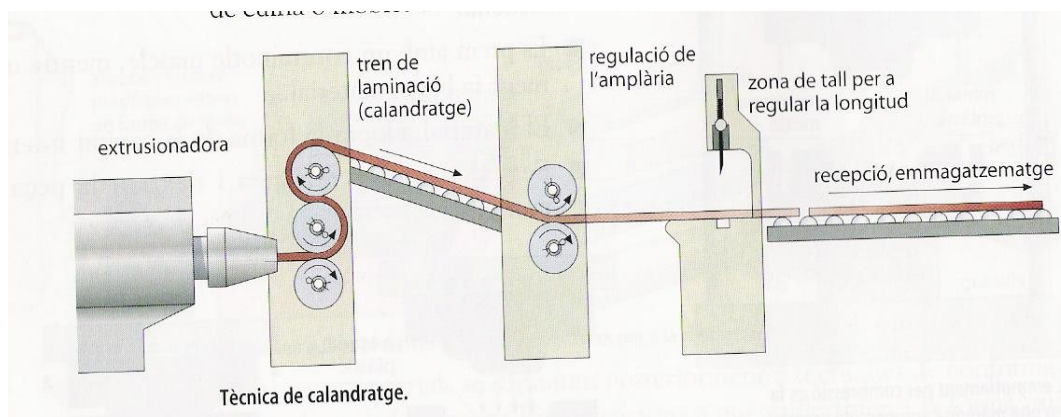
- El material TERMOPLÀSTIC es subjecta a la part superior d'un motlle.
- La làmina s'escalfa per estovar el material.
- A continuació, se succona l'aire que hi ha sota la làmina, fent el buit, de manera que el material s'adapti a les parets del motlle i prengui la forma desitjada.



Aplicacions: taulers de control de cotxes, rètols per a comerços, oueres, glaçoneres, etc.

6.6. Calandratge O LAMINAT

Consisteix a fer passar material TERMOPLÀSTIC, procedent d'un procés de Extrusió, entre uns cilindres giratoris per tal d'obtenir làmines i planxes contínues.



Aplicacions: taulells de cuina i mobles de cuina.

ACTIVITATS:

11. Quina tècnica de conformació s'utilitza en la fabricació de canonades, perfils i recobriments de cables? Explica en què consisteix.
12. Indica quina tècnica de modelatge s'utilitza per obtenir els següents materials plàstics:
 - a) una ampolla de llet
 - b) un gibrell
 - c) la carcassa d'un electrodomèstic
 - d) una pilota
 - i) un plat
13. Tria cinc objectes de plàstic que utilitzis habitualment i indica que tècnica de conformació s'ha utilitzat per fabricar-los.
14. Classifica les tècniques de conformació segons utilitzin plàstics termostables o termoplàstics.
15. Indica què plàstic empraries per fabricar els següents objectes:
 - a) un got d'un sol ús
 - b) una ampolla d'aigua
 - c) el ratolí de l'ordinador
 - d) una esponja de bany
 - i) una pinta
 - f) una vela de vaixell
 - g) un esquí
 - h) un sac de dormir
 - i) una ampolla de lleixiu o d'oli
16. Indica quina tècnica de fabricació empraries per obtenir els següents productes:
 - a) una palleta
 - b) un envàs de xampú
 - c) un envàs d'ous
 - d) una bossa d'escombraries
 - i) la carcassa d'una planxa
 - f) sola de sabates

17. Indica que tècnica de fabricació empraries parell obtenir els següents productes i Justifica com en l'exemple:

OBJECTE	TÈCNICA	JUSTIFICACIÓ
Estovalles de plàstic	Laminat	Peça plana i fina de gran superfície
Para-xocs	Injecció	Peça de forma complicada i secció variable
Xarxa de pesca	Filat	Es fa amb fils teixits
Safata de bombons		
Envàs de xampú		
Palleta		
Una bossa d'escombraries		
Fil de pescar		
Mànec de paella		
Caixa de pastís gelada	espumació	Objecte amb bombolles d'aire en el seu interior

18. Relaciona l'objecte amb el plàstic que aquesta fet i amb la tècnica emprada:

A. Mitges de dona

B. bosses

d'escombraries

C. envàs de iogurt

D. Lents

E. Anunci lluminós

F. Canya de pescar

G. Sola de sabates

H. Banyador

I. Caixa de pastís

gelada

1. Policarbonat

2. Poliestirè

3. Niló

4. Metacrilat

5. Polietilè

6. Elastà

7. Resina de polièster

8. Cautxú

9. Poliestirè expandit

I. Injecció

II. Filat

III. Espumació

IV. Laminat

V. Extrusió

VI. Va buidar

VII. Compressió

Trabajo con plásticos en el taller

El plástico es fácil de manipular en el taller mediante operaciones muy sencillas.

Procedimientos Cómo trazar y marcar materiales plásticos



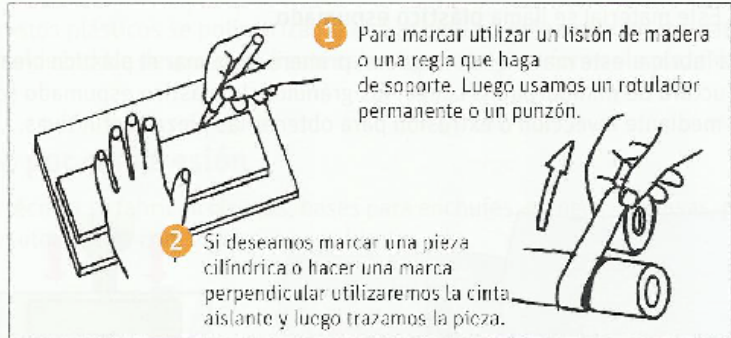
Rotulador permanente



Cinta aislante



Punzones o trazadores



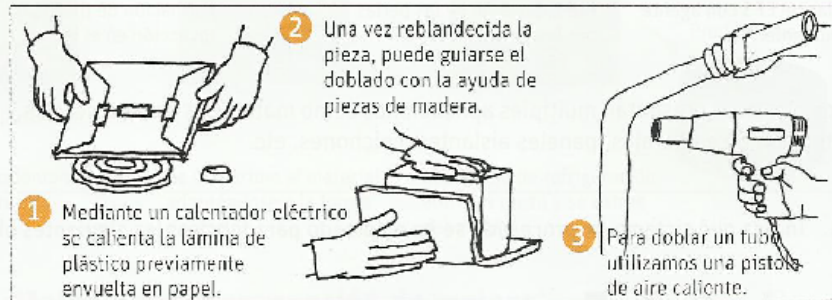
Procedimientos Cómo doblar materiales plásticos



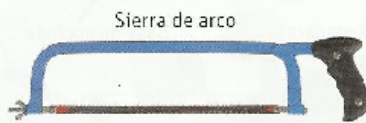
Pistola de aire caliente



Calentador eléctrico



Procedimientos Cómo cortar materiales plásticos



Sierra de arco



Tijera



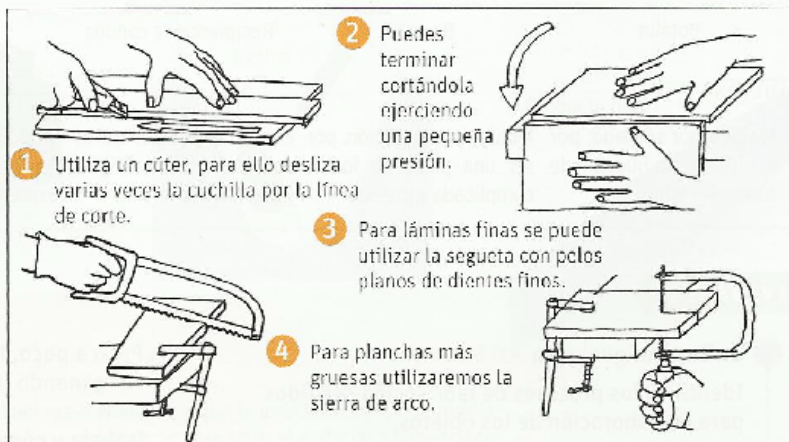
Segueta



Cúter

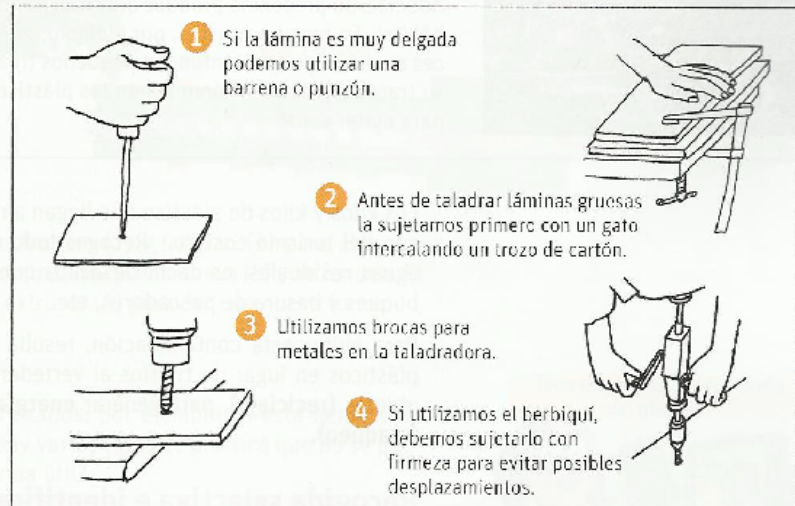


Cortatubos



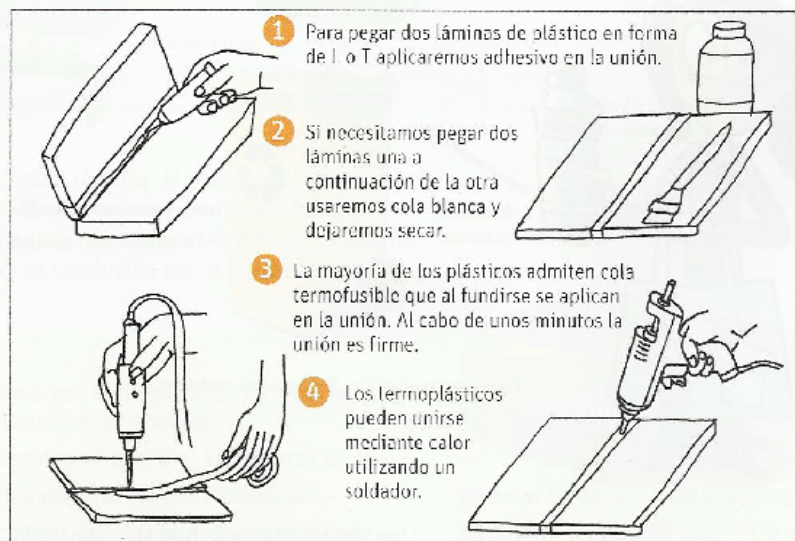
Los plásticos blandos se pueden perforar con un punzón o una barrena. En el caso de los plásticos más duros se emplea un taladro eléctrico con brocas para metales a baja velocidad o un berbiquí.

Procedimientos Cómo perforar plásticos



Las piezas de plástico se pueden unir mediante adhesivos, aplicando calor o con tornillos y elementos roscados.

Procedimientos Cómo unir plásticos



18. Com hem de tallar un tub de plàstic?

19. Quin tipus de broques fem servir per perforar plàstics?