

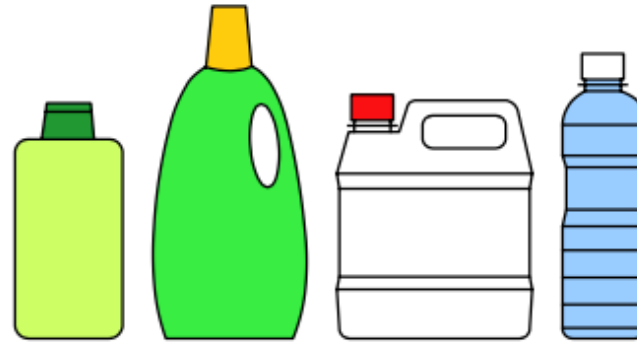
Plàstics

1. Introducció

2. Tipus de plàstics

3. Fabricació amb plàstic

Fabricació d'objectes de plàstic



1. Fabricació d'un objecte de plàstic

El plàstic és un material de gran importància, la prova és que si mires al teu voltant segur que podràs veure desenes d'objectes fets amb aquest material. Les raons del seu èxit són el baix preu de la matèria primera utilitzada en la seva fabricació, la facilitat per construir amb ell tot tipus de formes i el permetre un bon acabat final. El seu major inconvenient és que el reciclatge de molts plàstics és difícil i encara no està generalitzat.

La fabricació d'un objecte de plàstic es fa seguint tres passos:

1. Disseny del motlle
2. Fabricació del motlle
3. Fabricació de la peça

A les pàgines següents estudiarem en què consisteixen cadascun d'aquests passos.

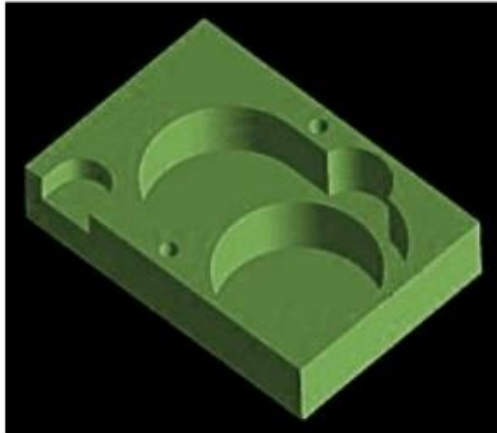


La fabricació d'un objecte de plàstic es fa seguint tres passos:

- 1. Disseny del motlle**
- 2. Fabricació del motlle**
- 3. Fabricació de la peça**

1.1. Primer pas: Disseny del motlle

Un motlle és una peça, normalment d'acer o alumini, que serveix per donar forma al plàstic. El disseny dels motlles el realitzen enginyers i tècnics especialistes utilitzant programes de dibuix per ordinador, també anomenats CAD (de l'anglès computer-aided design, disseny assistit per ordinador).



Dibuix per ordinador d'un motlle.



Treballant en el disseny d'un motlle.

1.2. Segon pas: Fabricació del motlle

La fabricació d'un motlle consisteix en anar arrencant partícules metàl·liques d'una peça d'alumini o acer fins donar-li la forma necessària, aquesta operació es denomina mecanitzat. La mecanització dels motlles es fa normalment amb una màquina anomenada fresadora. Actualment s'utilitzen màquines controlades per ordinador, també conegudes com màquines CNC (control numèric per computador).



Motlle d'un telèfon.



Mecanitzat d'un motlle.



Fresadora controlada per ordinador.



Detall de l'ordinador de control.

1.3. Tercer pas: Fabricació de la peça

El plàstic que s'utilitza com a matèria primera prové de la indústria química i la seva presentació més usual és la de granulat (mira la fotografia de l'esquerra), encara que també es poden trobar en altres formes, com pols o pastes. S'obté a partir del petroli, el gas natural o el carbó.

El granulat s'introdueix en màquines especialitzades, com la màquina d'injecció de la fotografia, que s'encarreguen de donar-li la forma del producte dissenyat. El procés de fabricació sol tenir quatre fases: fusió del plàstic, introducció en el motlle, refredament i extracció de la peça de plàstic del motlle.



Matèria primera: grànuls de plàstic.



*Màquina d'injecció
per a la fabricació de peces de plàstic.*

2. Tècniques de fabricació amb plàstic

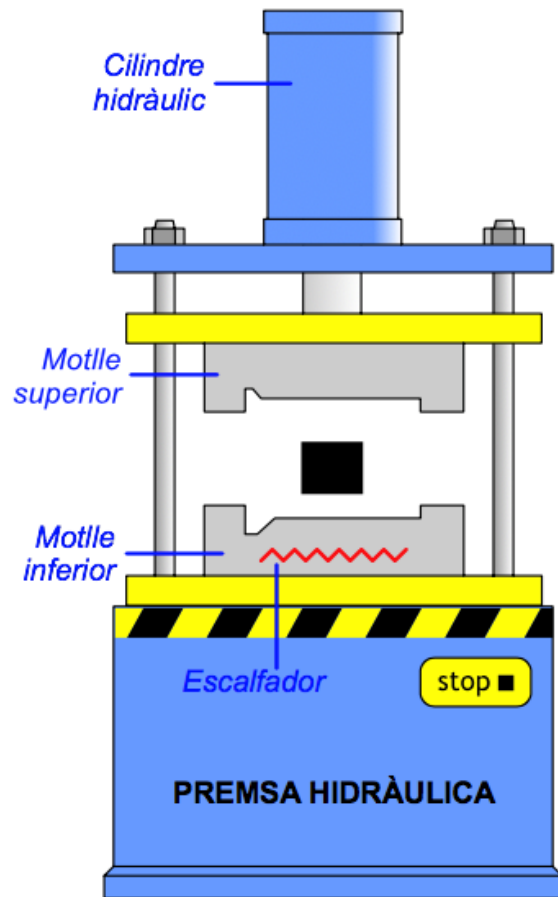
Hi ha moltes tècniques per a fabricar peces de plàstic. Les més utilitzades són les d'aquesta llista, les estudiarem a continuació.

Principals tècniques de fabricació amb plàstic

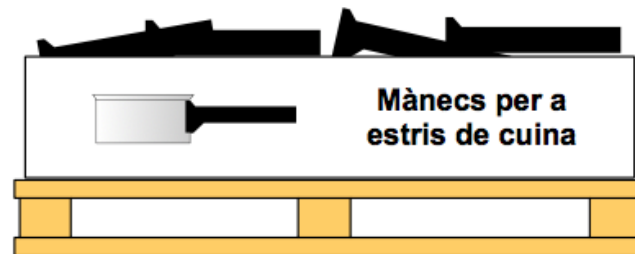
- Compressió
- Extrusió
- Injecció
- Bufament
- Buit
- Calandratge
- Emmotllament rotacional
- Immersió



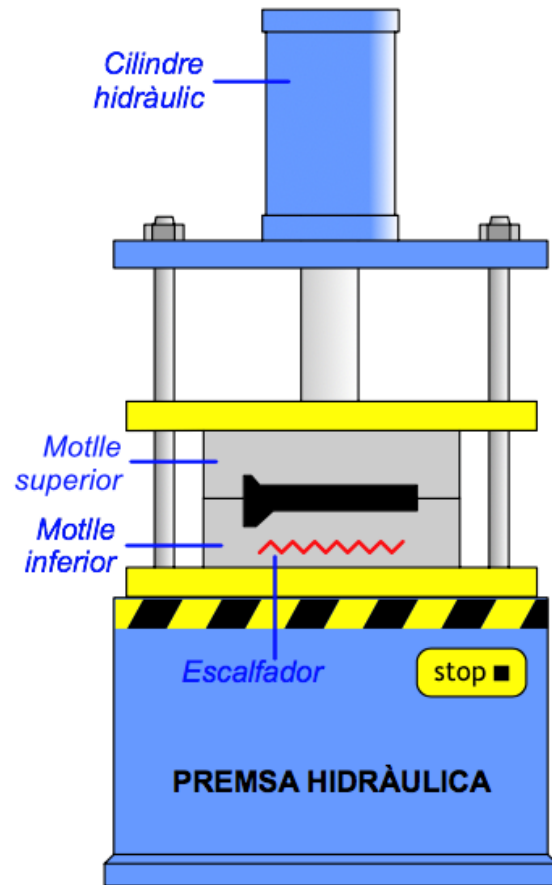
2.1. Compressió



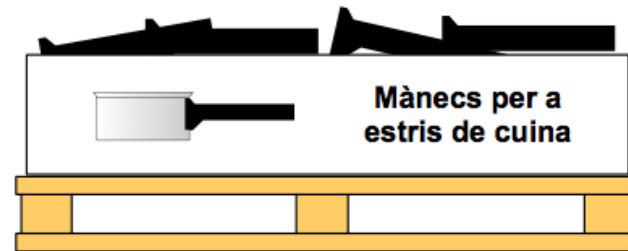
La fabricació per compressió o termocompressió s'aplica fonamentalment en els plàstics termoestables, com la baquelita. Es col·loca plàstic en un motlle d'acer i s'escalfa perquè es torni pastós. Amb una premsa hidràulica s'aplica pressió perquè el plàstic prengui la forma del motlle. A continuació es deixa refredar i s'extrau del motlle. S'usa molt per a fabricar peces que hagin de resistir altes temperatures (mànecs de cassoles o paelles, cendrers...) o hagin de ser bons aïllants elèctrics (portabombetes, caixes de fusibles, accionadors o mànecs per a palanques de màquines...), també per fer poms de portes, braçalets, etc.



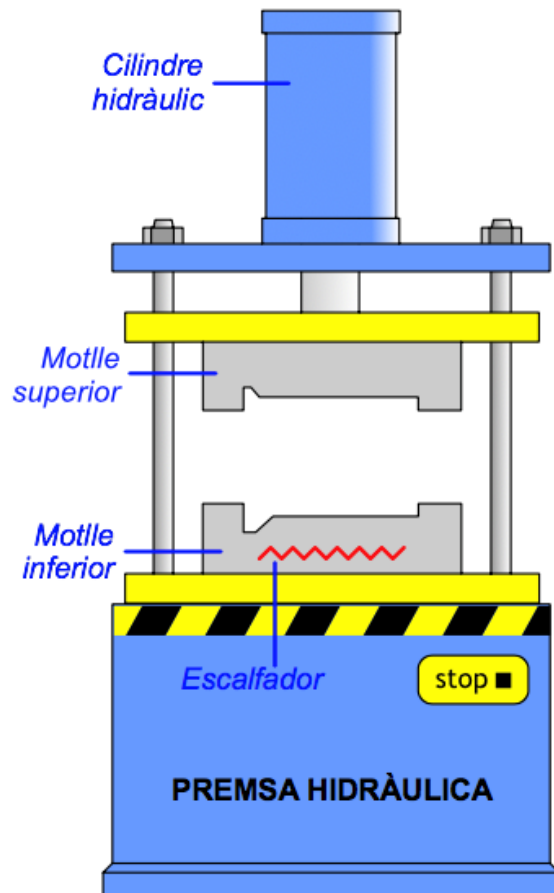
2.1. Compressió



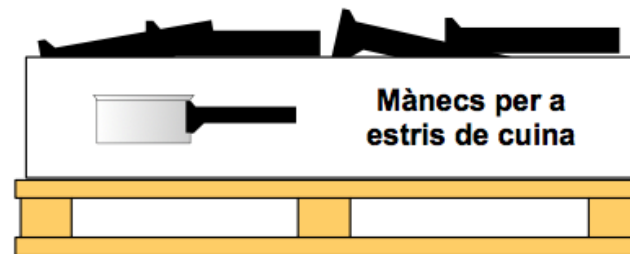
La fabricació per compressió o termocompressió s'aplica fonamentalment en els plàstics termoestables, com la baquelita. Es col·loca plàstic en un motlle d'acer i s'escalfa perquè es torni pastós. Amb una premsa hidràulica s'aplica pressió perquè el plàstic prengui la forma del motlle. A continuació es deixa refredar i s'extrau del motlle. S'usa molt per a fabricar peces que hagin de resistir altes temperatures (mànecs de cassoles o paelles, cendrers...) o hagin de ser bons aïllants elèctrics (portabombetes, caixes de fusibles, accionadors o mànecs per a palanques de màquines...), també per fer poms de portes, braçalets, etc.



2.1. Compressió

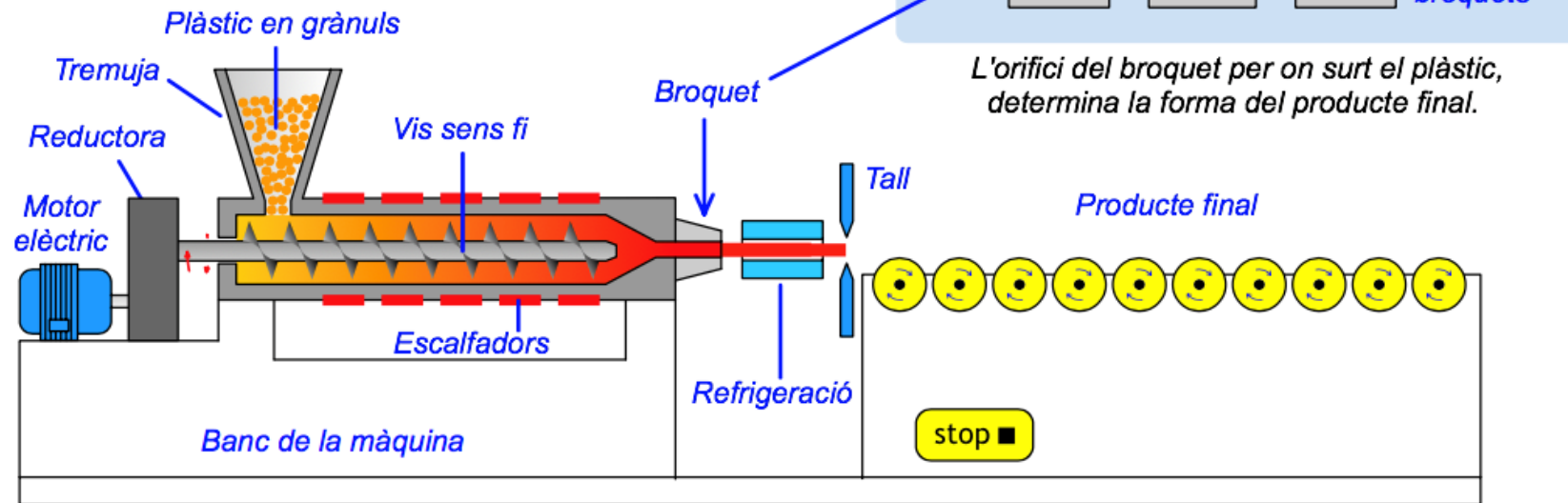


La fabricació per compressió o termocompressió s'aplica fonamentalment en els plàstics termoestables, com la baquelita. Es col·loca plàstic en un motlle d'acer i s'escalfa perquè es torni pastós. Amb una premsa hidràulica s'aplica pressió perquè el plàstic prengui la forma del motlle. A continuació es deixa refredar i s'extrau del motlle. S'usa molt per a fabricar peces que hagin de resistir altes temperatures (mànecs de cassoles o paelles, cendrers...) o hagin de ser bons aïllants elèctrics (portabombetes, caixes de fusibles, accionadors o mànecs per a palanques de màquines...), també per fer poms de portes, braçalets, etc.



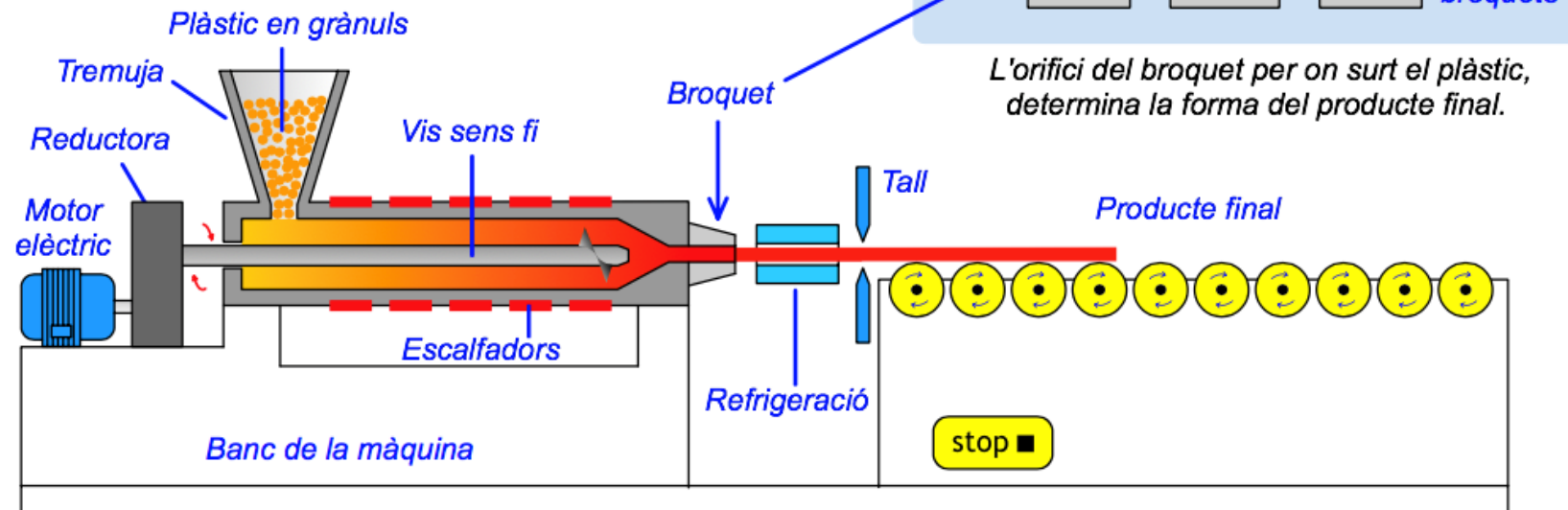
2.2. Extrusió

L'extrusió consisteix en fer passar una massa de plàstic fluid a través d'un orifici. La forma d'aquest orifici, el broquet, determina l'aspecte del producte final. S'utilitza una màquina anomenada extrusora, composta per una tremuja (per on entra la matèria primera), un vis sens fi (que pressiona el plàstic contra el broquet) i uns escalfadors (que fonen el plàstic). Mitjançant l'extrusió es fabriquen tubs, mànegues, marcs de finestres, canalons per a l'evacuació de pluja, aïllament de cables de coure, perfils de tot tipus, etc.



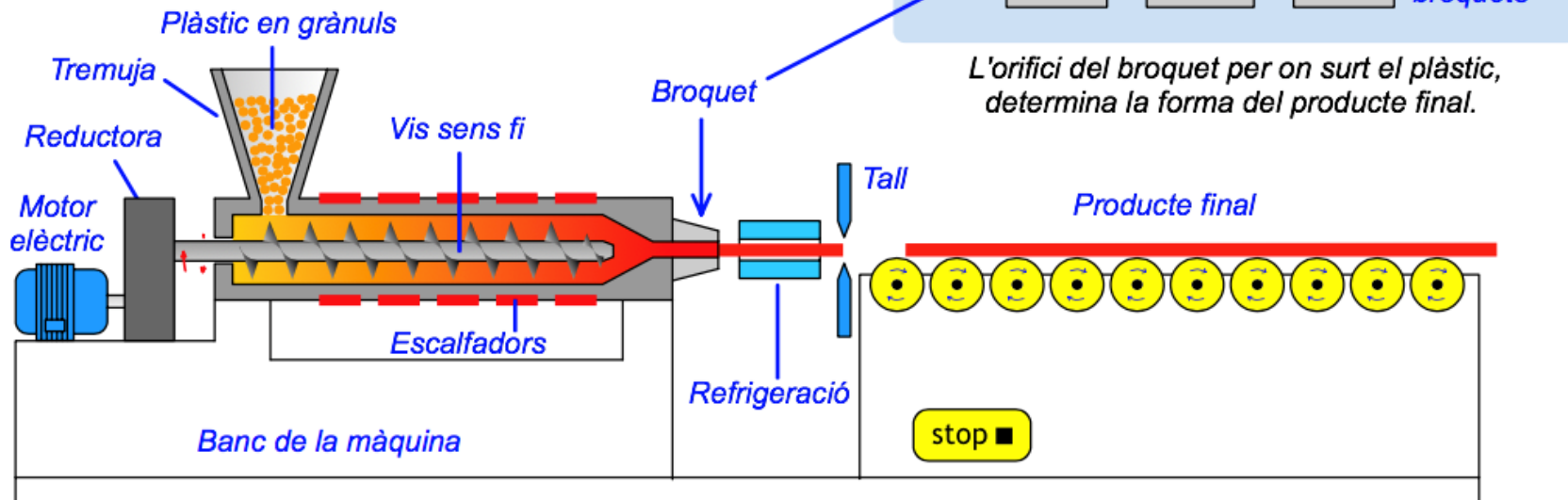
2.2. Extrusió

L'extrusió consisteix en fer passar una massa de plàstic fluid a través d'un orifici. La forma d'aquest orifici, el broquet, determina l'aspecte del producte final. S'utilitza una màquina anomenada extrusora, composta per una tremuja (per on entra la matèria primera), un vis sens fi (que pressiona el plàstic contra el broquet) i uns escalfadors (que fonen el plàstic). Mitjançant l'extrusió es fabriquen tubs, mànegues, marcs de finestres, canalons per a l'evacuació de pluja, aïllament de cables de coure, perfils de tot tipus, etc.



2.2. Extrusió

L'extrusió consisteix en fer passar una massa de plàstic fluid a través d'un orifici. La forma d'aquest orifici, el broquet, determina l'aspecte del producte final. S'utilitza una màquina anomenada extrusora, composta per una tremuja (per on entra la matèria primera), un vis sens fi (que pressiona el plàstic contra el broquet) i uns escalfadors (que fonen el plàstic). Mitjançant l'extrusió es fabriquen tubs, mànegues, marcs de finestres, canalons per a l'evacuació de pluja, aïllament de cables de coure, perfils de tot tipus, etc.



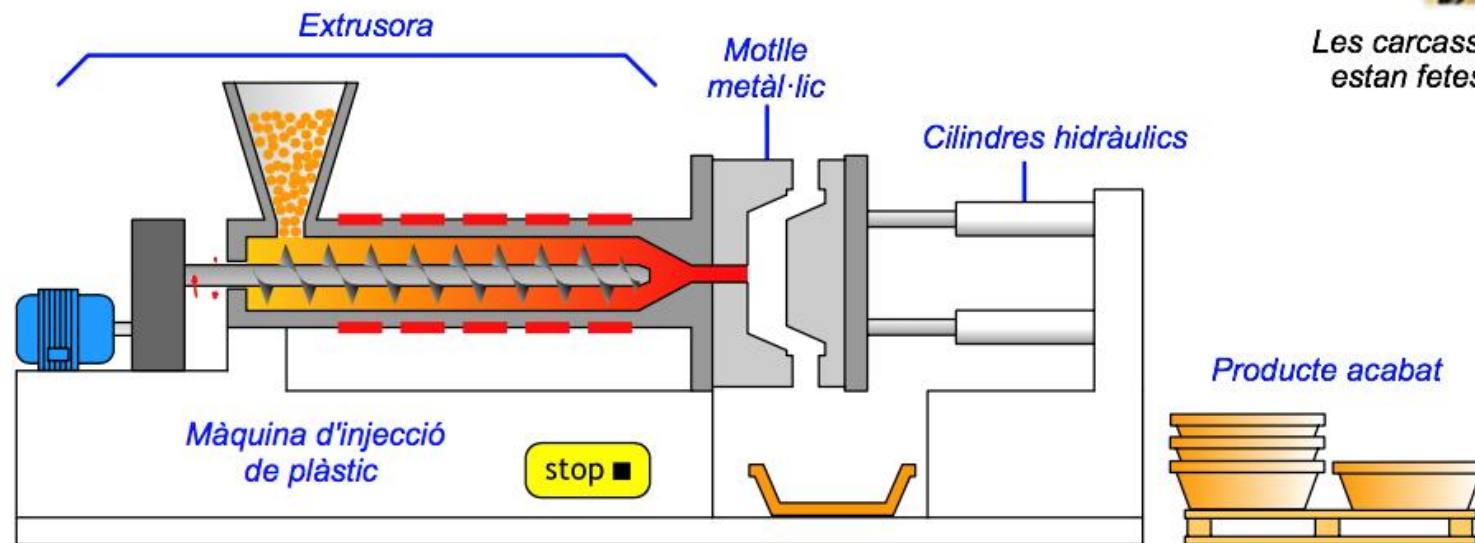
2.3. Injecció

La matèria primera s'introdueix en una tremuja. Una extrusora compacta el plàstic i el fon. Posteriorment s'introdueix a pressió en l'interior d'un motlle metàl·lic, es refreda perquè s'endureixi i s'extrau el producte acabat del motlle.

Es tracta d'una de les tècniques més comunes ja que permet realitzar formes complicades amb mesures molt precises. Hi ha nombrosos exemples: plats i gots de càmping, carcasses de telèfons mòbils i altres aparells electrònics, galledes i altres recipients, engranatges de plàstic, etc.



Les carcasses dels mòbils estan fetes per injecció.



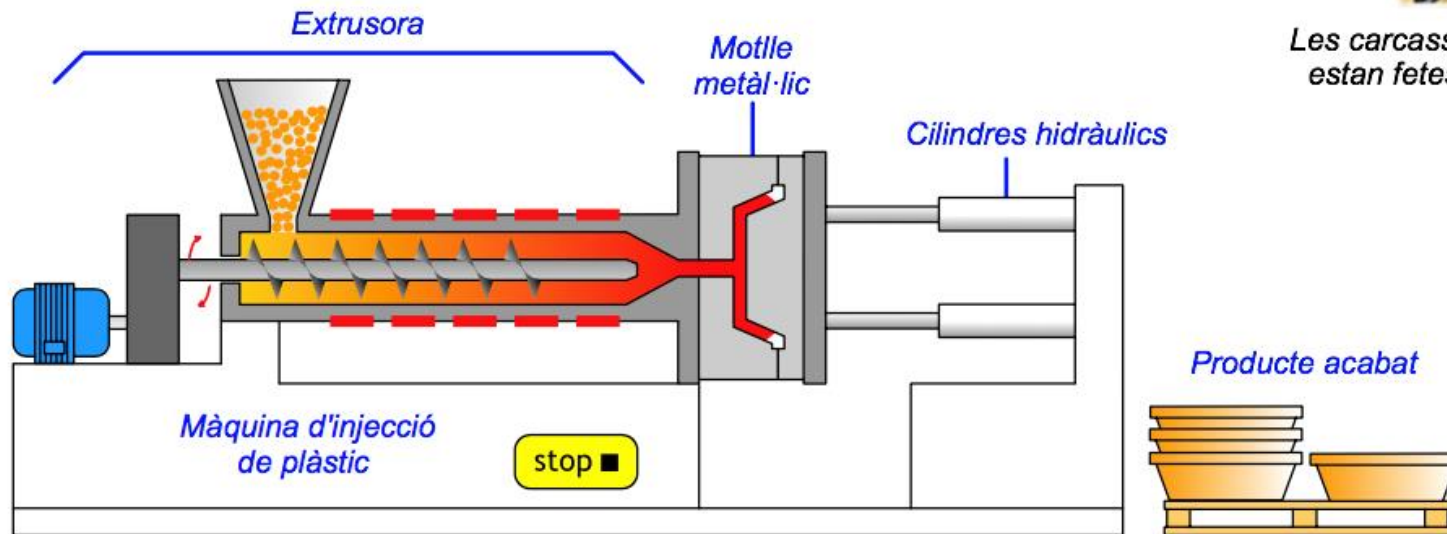
2.3. Injecció

La matèria primera s'introdueix en una tremuja. Una extrusora compacta el plàstic i el fon. Posteriorment s'introdueix a pressió en l'interior d'un motlle metàl·lic, es refreda perquè s'endureixi i s'extrau el producte acabat del motlle.

Es tracta d'una de les tècniques més comunes ja que permet realitzar formes complicades amb mesures molt precises. Hi ha nombrosos exemples: plats i gots de càmping, carcasses de telèfons mòbils i altres aparells electrònics, galledes i altres recipients, engranatges de plàstic, etc.



Les carcasses dels mòbils estan fetes per injecció.



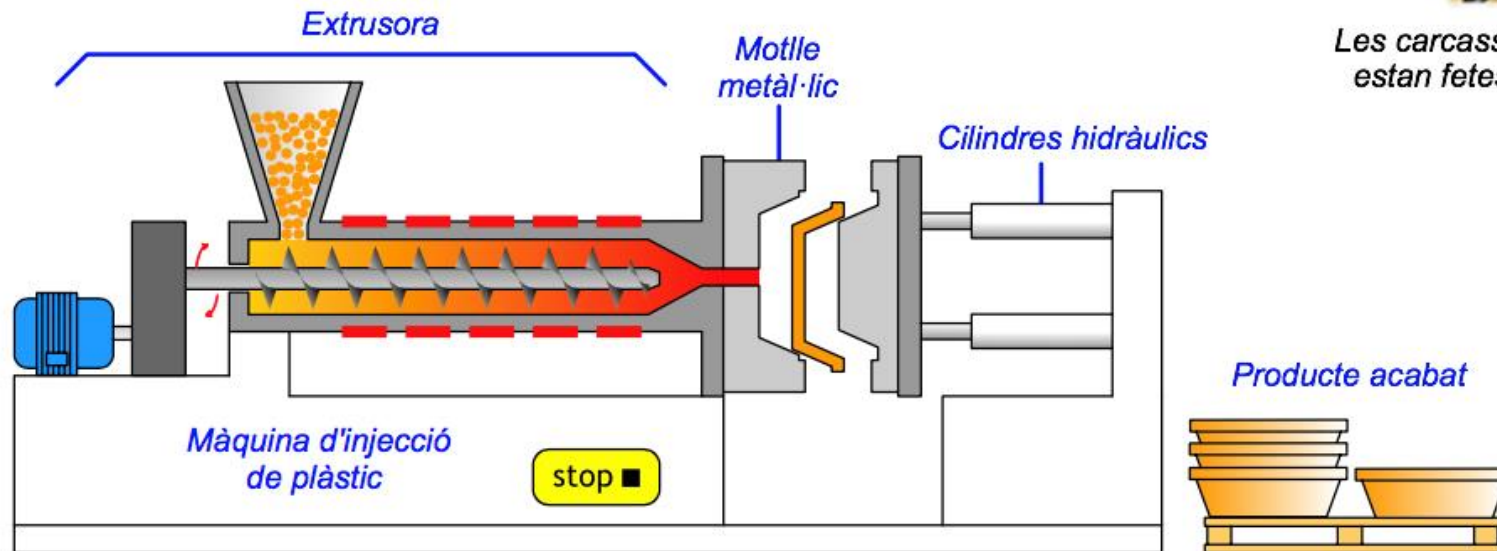
2.3. Injecció

La matèria primera s'introdueix en una tremuja. Una extrusora compacta el plàstic i el fon. Posteriorment s'introdueix a pressió en l'interior d'un motlle metàl·lic, es refreda perquè s'endureixi i s'extrau el producte acabat del motlle.

Es tracta d'una de les tècniques més comunes ja que permet realitzar formes complicades amb mesures molt precises. Hi ha nombrosos exemples: plats i gots de càmping, carcasses de telèfons mòbils i altres aparells electrònics, galledes i altres recipients, engranatges de plàstic, etc.

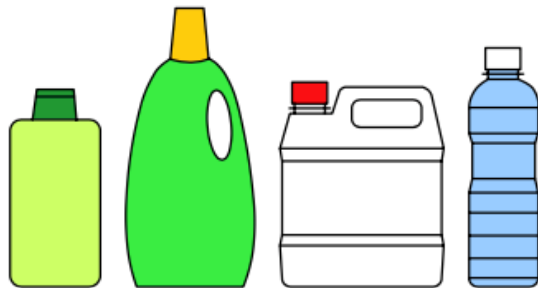


Les carcasses dels mòbils estan fetes per injecció.

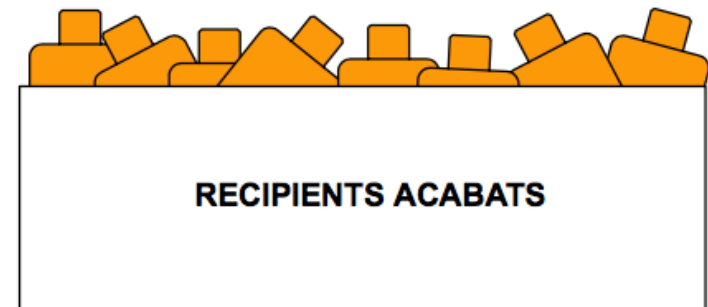
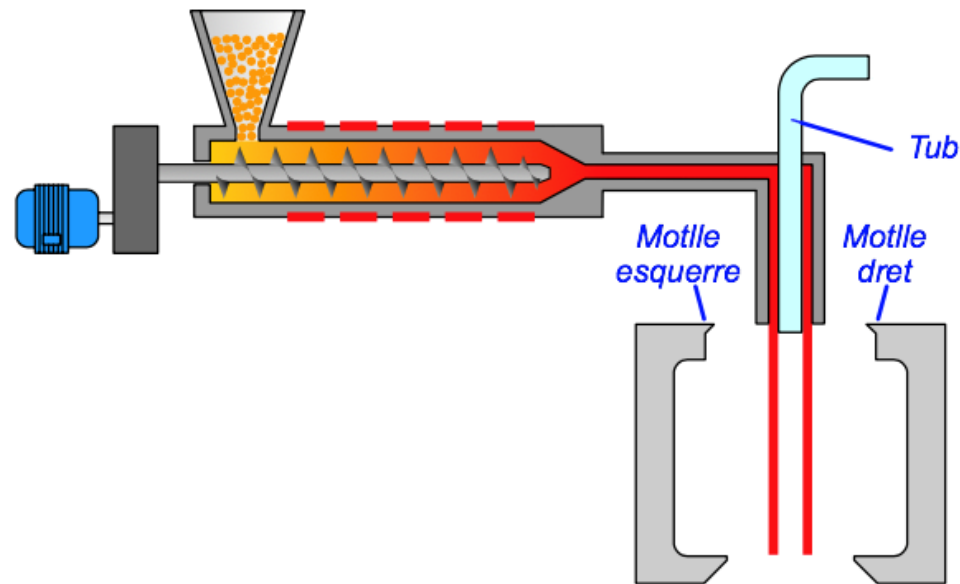


2.4. Conformació per bufament

Mitjançant una extrusora es dóna forma tubular al plàstic fos. A continuació s'introdueix en un motlle i s'insufla aire en el seu interior fins que s'adapta a la forma de les parets. Aquesta tècnica s'utilitza per a fabricar tot tipus d'envasos i d'altres objectes buits: ampolles d'aigua i refrescos, pots de xampú o detergent, pilotes, etc.



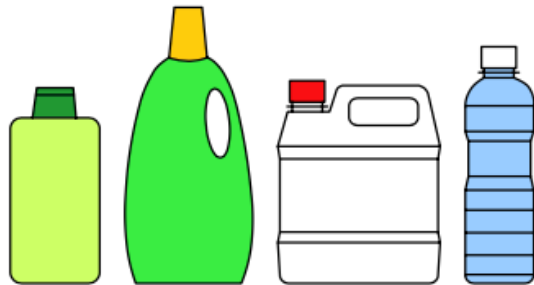
Exemples d'objectes fabricats per bufament.



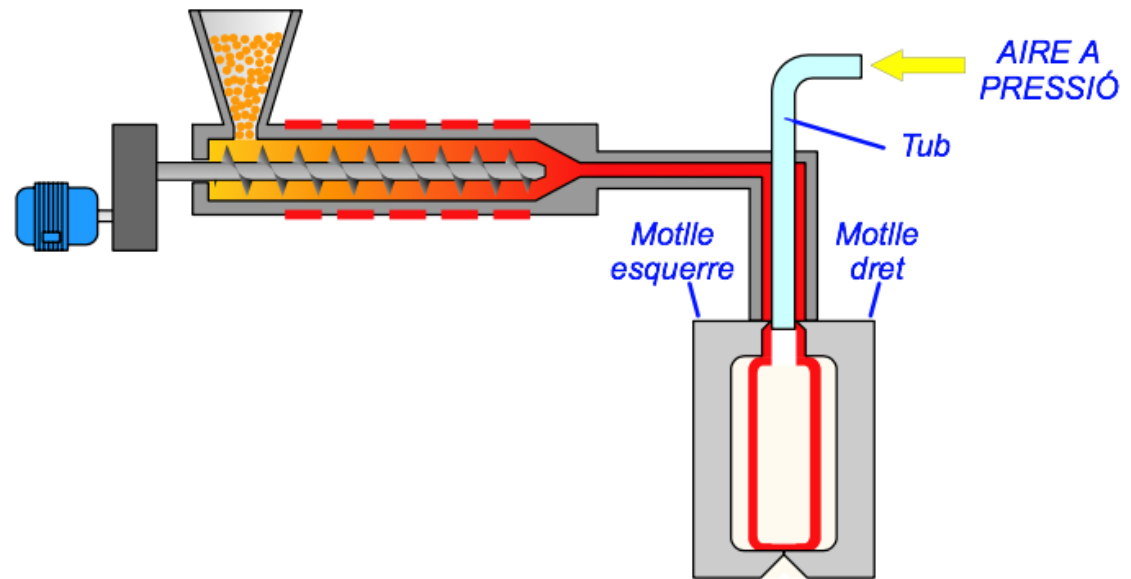
RECIPIENTS ACABATS

2.4. Conformació per bufament

Mitjançant una extrusora es dóna forma tubular al plàstic fos. A continuació s'introdueix en un motlle i s'insufla aire en el seu interior fins que s'adapta a la forma de les parets. Aquesta tècnica s'utilitza per a fabricar tot tipus d'envasos i d'altres objectes buits: ampolles d'aigua i refrescos, pots de xampú o detergent, pilotes, etc.



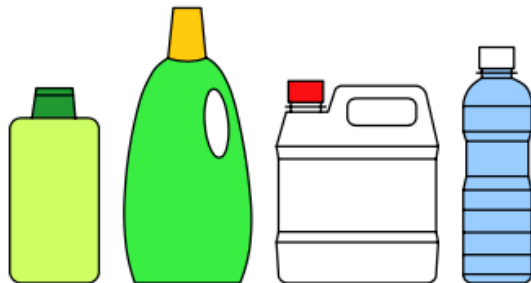
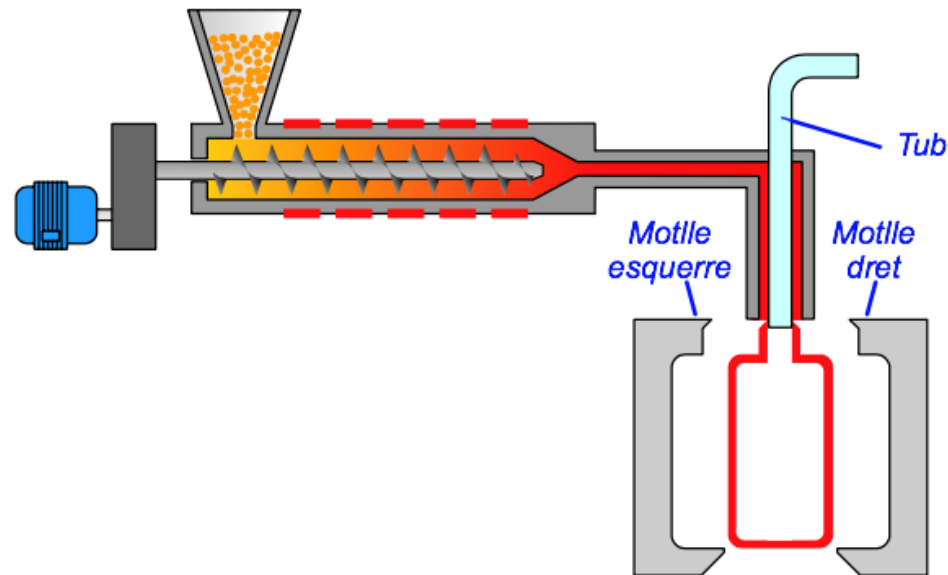
Exemples d'objectes fabricats per bufament.



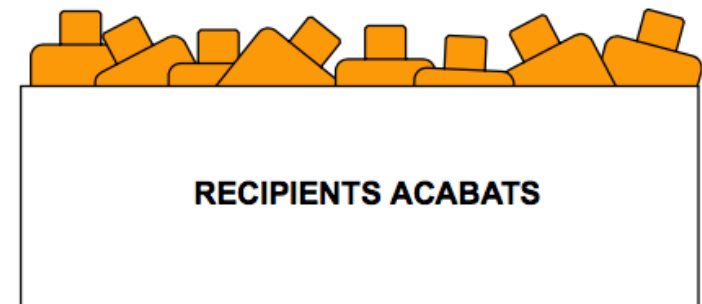
RECIPIENTS ACABATS

2.4. Conformació per bufament

Mitjançant una extrusora es dóna forma tubular al plàstic fos. A continuació s'introdueix en un motlle i s'insufla aire en el seu interior fins que s'adapta a la forma de les parets. Aquesta tècnica s'utilitza per a fabricar tot tipus d'envasos i d'altres objectes buits: ampolles d'aigua i refrescos, pots de xampú o detergent, pilotes, etc.

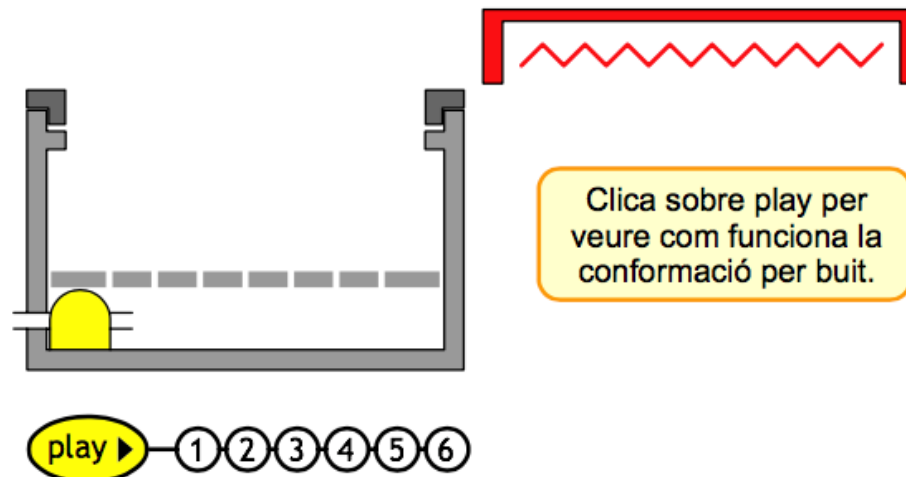


Exemples d'objectes fabricats per bufament.



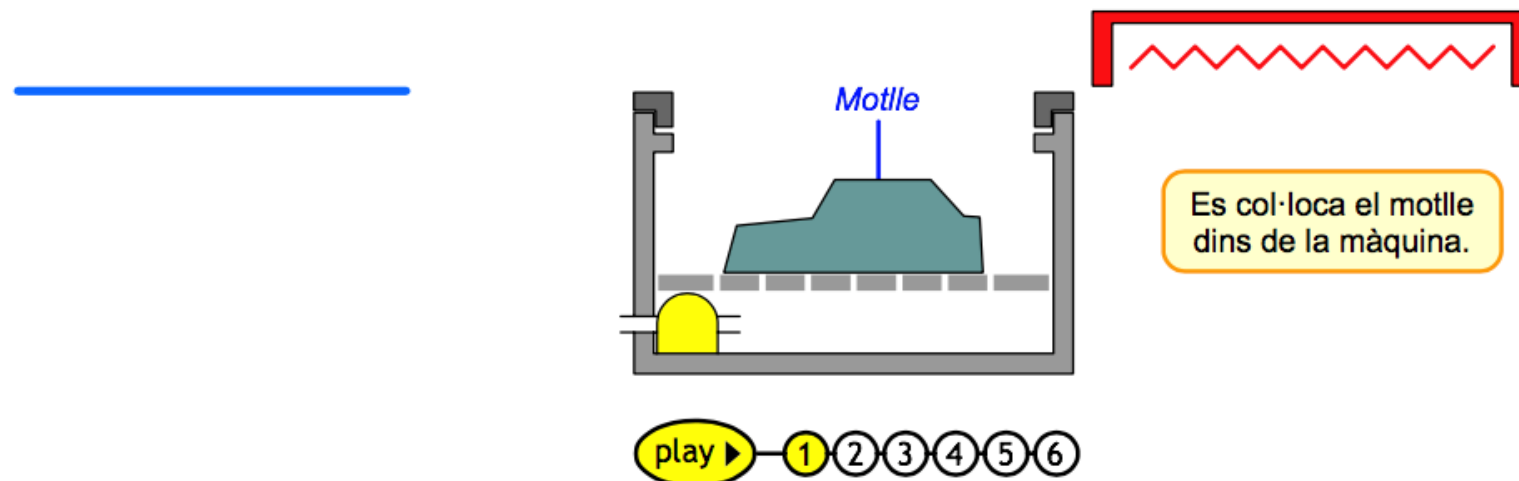
2.5. Conformació per buit

Es col·loca una làmina de plàstic sobre el motlle de l'objecte que volem fabricar. Mitjançant resistències elèctriques s'escalfa la làmina fins estovar-la. A continuació es posen en contacte el motlle i la làmina calenta i s'extrau l'aire que hi ha entre ells (es fa el buit) perquè el plàstic s'adapti a les parets del motlle. S'utilitza per a fabricar objectes amb parets molt primes com gots i plats d'un sol ús, envasos per a aliments, màscares, mapes en relleu, joguines, etc.



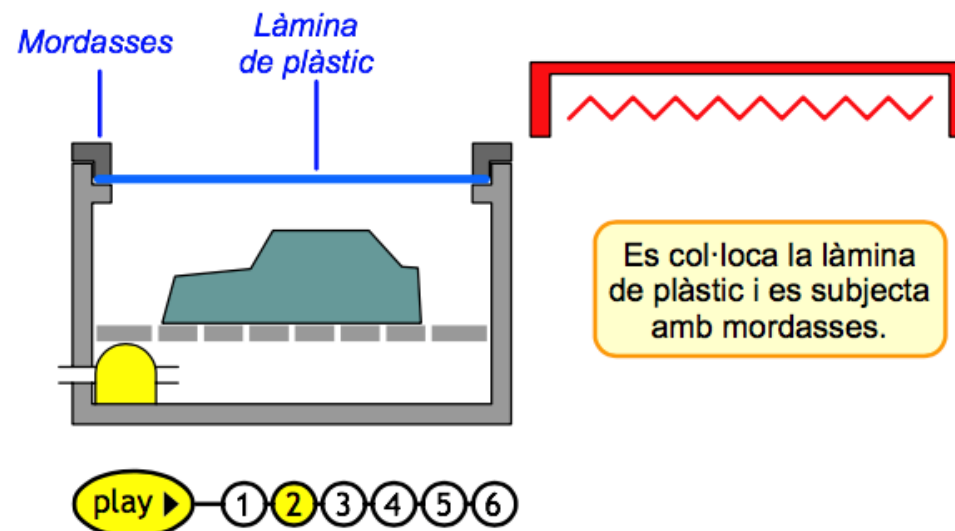
2.5. Conformació per buit

Es col·loca una làmina de plàstic sobre el motlle de l'objecte que volem fabricar. Mitjançant resistències elèctriques s'escalfa la làmina fins estovar-la. A continuació es posen en contacte el motlle i la làmina calenta i s'extrau l'aire que hi ha entre ells (es fa el buit) perquè el plàstic s'adapti a les parets del motlle. S'utilitza per a fabricar objectes amb parets molt primes com gots i plats d'un sol ús, envasos per a aliments, màscares, mapes en relleu, joguines, etc.



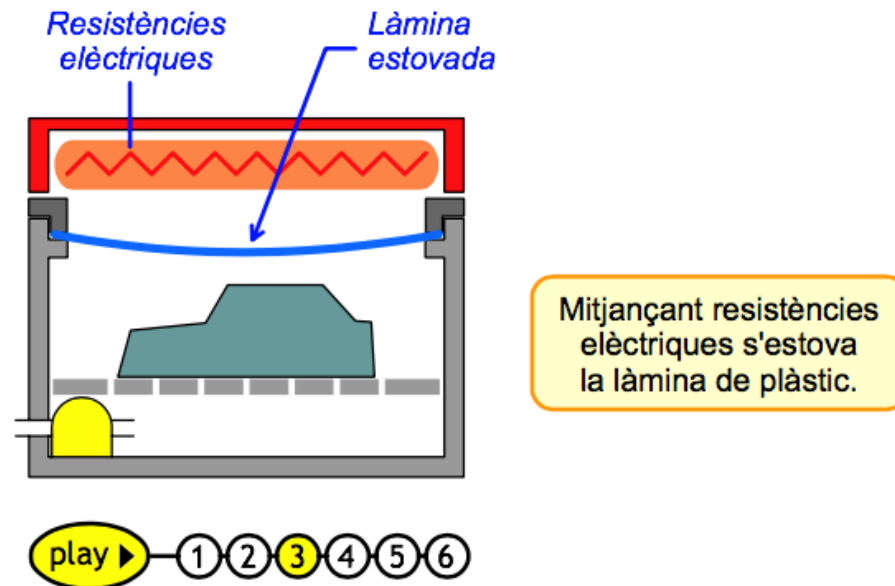
2.5. Conformació per buit

Es col·loca una làmina de plàstic sobre el motlle de l'objecte que volem fabricar. Mitjançant resistències elèctriques s'escalfa la làmina fins estovar-la. A continuació es posen en contacte el motlle i la làmina calenta i s'extrau l'aire que hi ha entre ells (es fa el buit) perquè el plàstic s'adapti a les parets del motlle. S'utilitza per a fabricar objectes amb parets molt primes com gots i plats d'un sol ús, envasos per a aliments, màscares, mapes en relleu, joguines, etc.



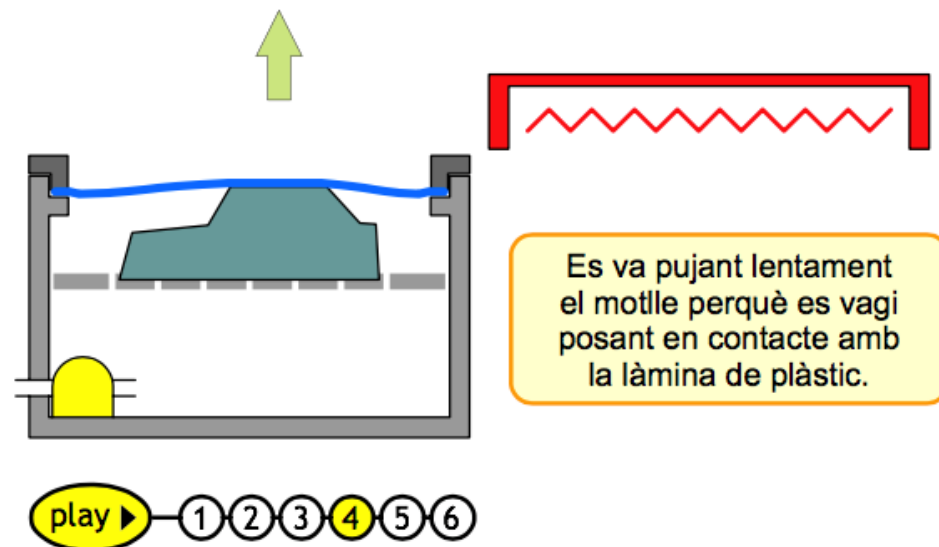
2.5. Conformació per buit

Es col·loca una làmina de plàstic sobre el motlle de l'objecte que volem fabricar. Mitjançant resistències elèctriques s'escalfa la làmina fins estovar-la. A continuació es posen en contacte el motlle i la làmina calenta i s'extrau l'aire que hi ha entre ells (es fa el buit) perquè el plàstic s'adapti a les parets del motlle. S'utilitza per a fabricar objectes amb parets molt primes com gots i plats d'un sol ús, envasos per a aliments, màscares, mapes en relleu, joguines, etc.



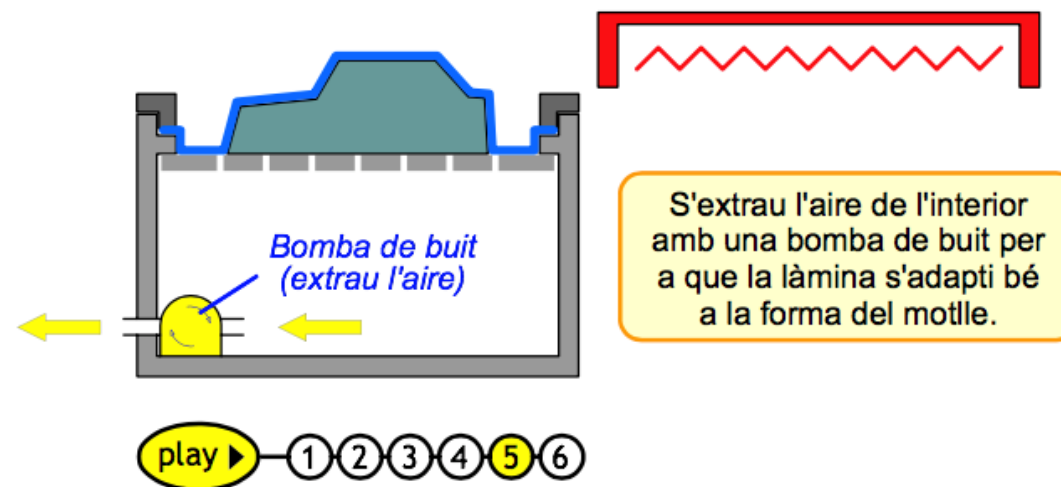
2.5. Conformació per buit

Es col·loca una làmina de plàstic sobre el motlle de l'objecte que volem fabricar. Mitjançant resistències elèctriques s'escalfa la làmina fins estovar-la. A continuació es posen en contacte el motlle i la làmina calenta i s'extrau l'aire que hi ha entre ells (es fa el buit) perquè el plàstic s'adapti a les parets del motlle. S'utilitza per a fabricar objectes amb parets molt primes com gots i plats d'un sol ús, envasos per a aliments, màscares, mapes en relleu, joguines, etc.



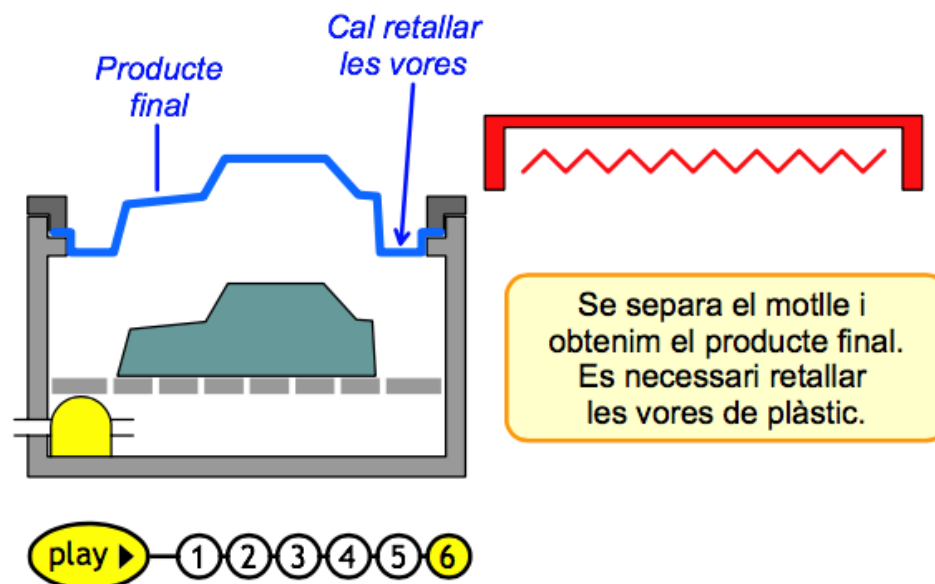
2.5. Conformació per buit

Es col·loca una làmina de plàstic sobre el motlle de l'objecte que volem fabricar. Mitjançant resistències elèctriques s'escalfa la làmina fins estovar-la. A continuació es posen en contacte el motlle i la làmina calenta i s'extrau l'aire que hi ha entre ells (es fa el buit) perquè el plàstic s'adapti a les parets del motlle. S'utilitza per a fabricar objectes amb parets molt primes com gots i plats d'un sol ús, envasos per a aliments, màscares, mapes en relleu, joguines, etc.



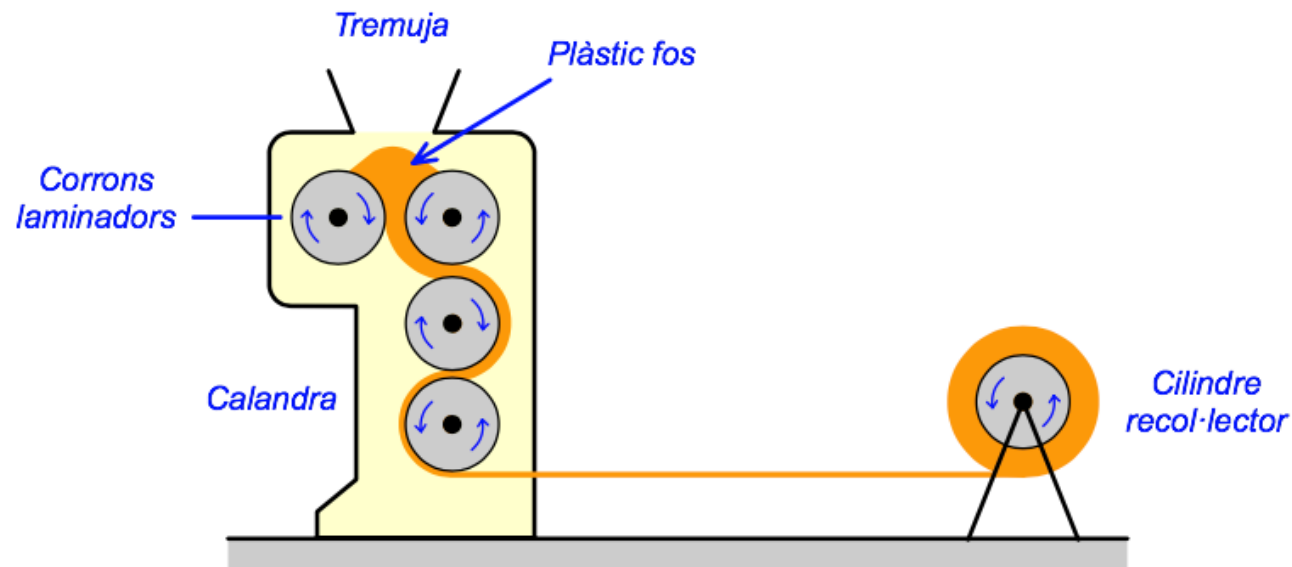
2.5. Conformació per buit

Es col·loca una làmina de plàstic sobre el motlle de l'objecte que volem fabricar. Mitjançant resistències elèctriques s'escalfa la làmina fins estovar-la. A continuació es posen en contacte el motlle i la làmina calenta i s'extrau l'aire que hi ha entre ells (es fa el buit) perquè el plàstic s'adapti a les parets del motlle. S'utilitza per a fabricar objectes amb parets molt primes com gots i plats d'un sol ús, envasos per a aliments, màscares, mapes en relleu, joguines, etc.

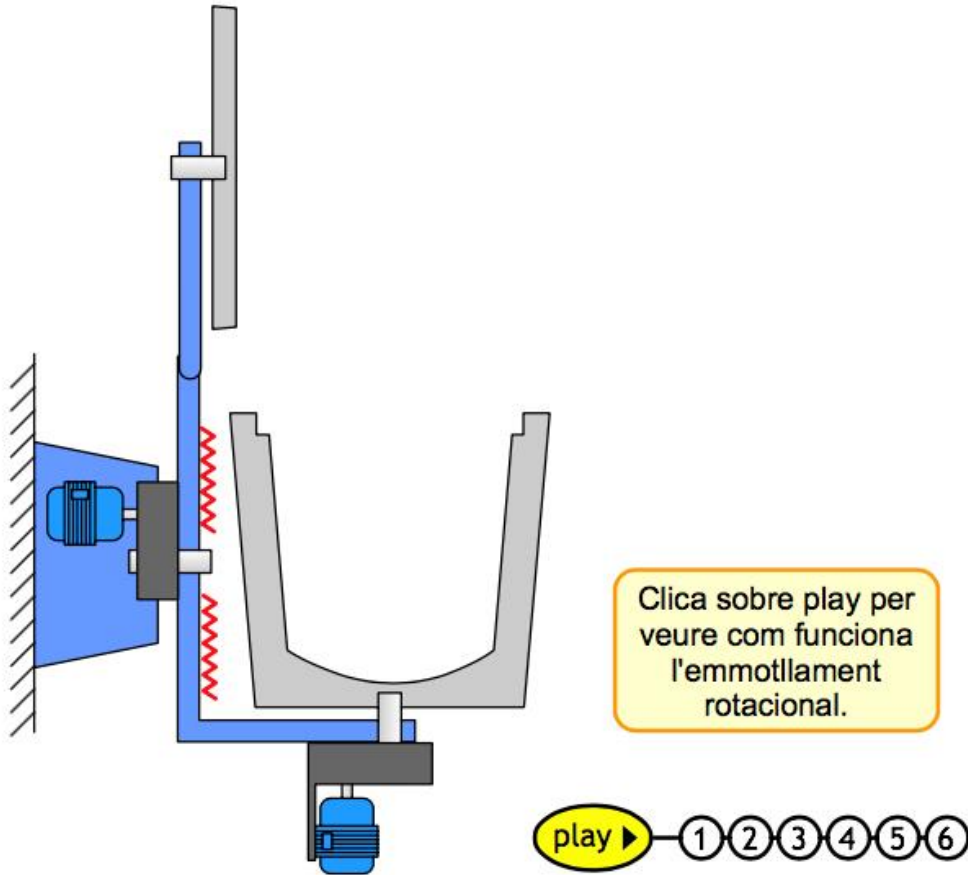


2.6. Calandratge

Es fa servir una màquina anomenada calandra. Mitjançant una tremuja s'introdueix plàstic fos a la part superior de la calandra i es fa passar entre uns corrons que li donen forma de làmina o placa. S'utilitza per a fabricar plaques de PVC, làmines per a hivernacles, carpetes i objectes d'oficina, per a recobrir teixits amb una capa plàstica, etc.



2.7. Emmotllament rotacional

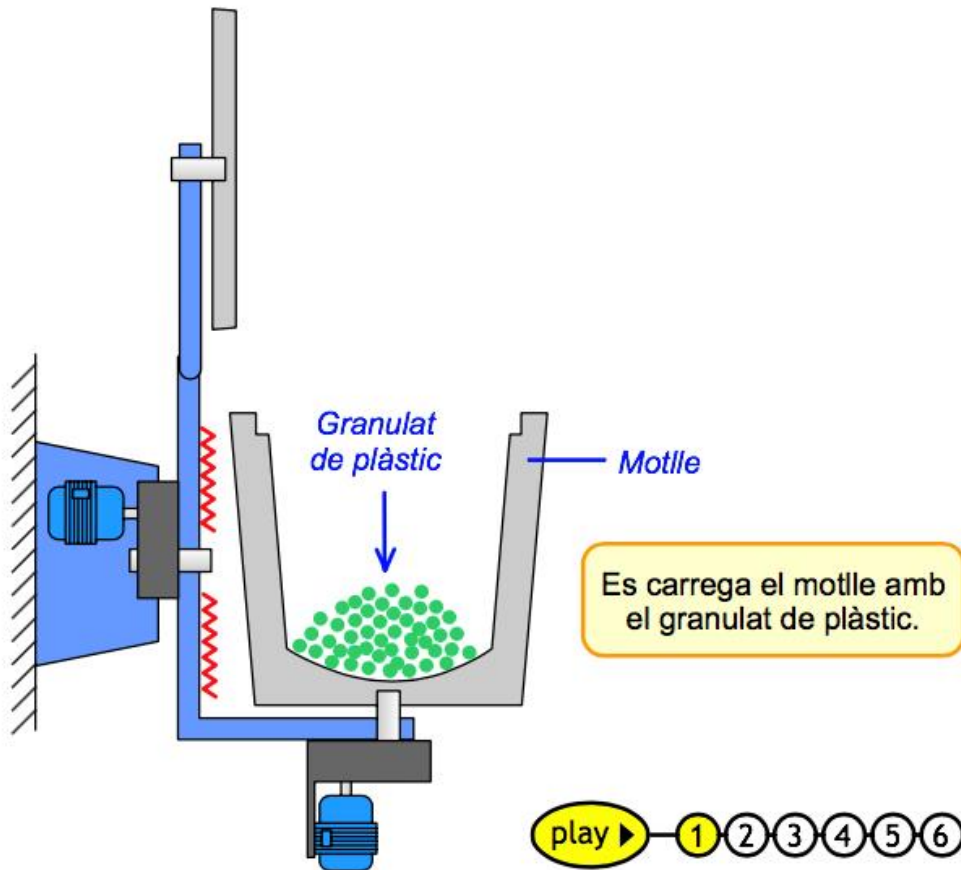


L'emmotllament rotacional consisteix en fer girar lentament un motlle que té en el seu interior plàstic fos. La força centrífuga fa que el plàstic es situï a les parets del motlle, prenent la forma de l'objecte que es vol fabricar. S'utilitza especialment per a fabricar objectes de gran tamany, en els que construir motlles per a injecció seria molt car, per exemple: contenidors de reciclatge i escombraries, canoes, dipòsits d'aigua o gas-oil, jocs infantils, cons de trànsit, etc.



Els contenidors de reciclatge, com molts objectes de gran tamany, es fabriquen per emmotllament rotacional.

2.7. Emmotllament rotacional

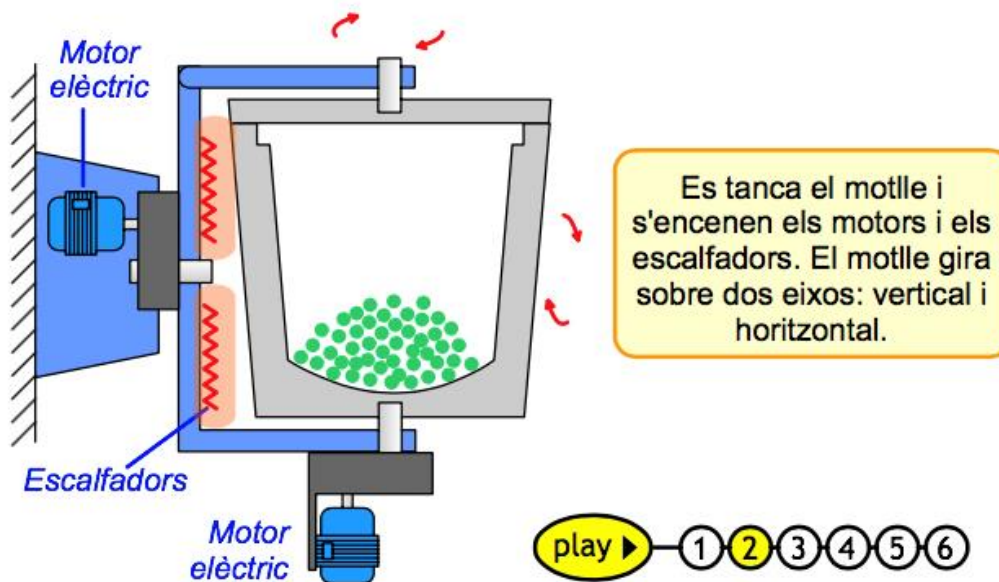


L'emmotllament rotacional consisteix en fer girar lentament un motlle que té en el seu interior plàstic fos. La força centrífuga fa que el plàstic es situï a les parets del motlle, prenent la forma de l'objecte que es vol fabricar. S'utilitza especialment per a fabricar objectes de gran tamany, en els que construir motlles per a injecció seria molt car, per exemple: contenidors de reciclatge i escombraries, canoes, dipòsits d'aigua o gas-oil, jocs infantils, cons de trànsit, etc.



Els contenidors de reciclatge, com molts objectes de gran tamany, es fabriquen per emmotllament rotacional.

2.7. Emmotllament rotacional

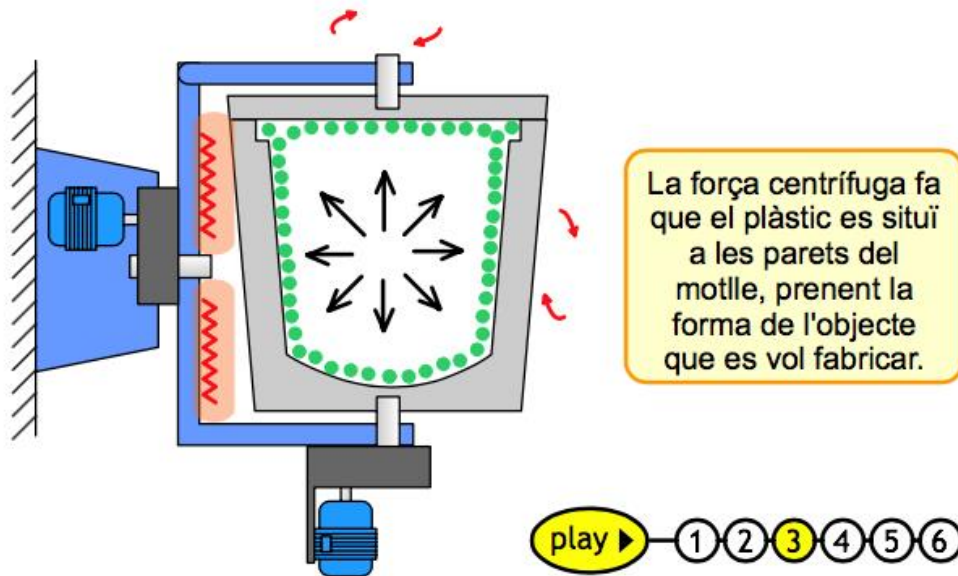


L'emmotllament rotacional consisteix en fer girar lentament un motlle que té en el seu interior plàstic fos. La força centrífuga fa que el plàstic es situï a les parets del motlle, prenent la forma de l'objecte que es vol fabricar. S'utilitza especialment per a fabricar objectes de gran tamany, en els que construir motlles per a injecció seria molt car, per exemple: contenidors de reciclatge i escombraries, canoes, dipòsits d'aigua o gas-oil, jocs infantils, cons de trànsit, etc.



Els contenidors de reciclatge, com molts objectes de gran tamany, es fabriquen per emmotllament rotacional.

2.7. Emmotllament rotacional

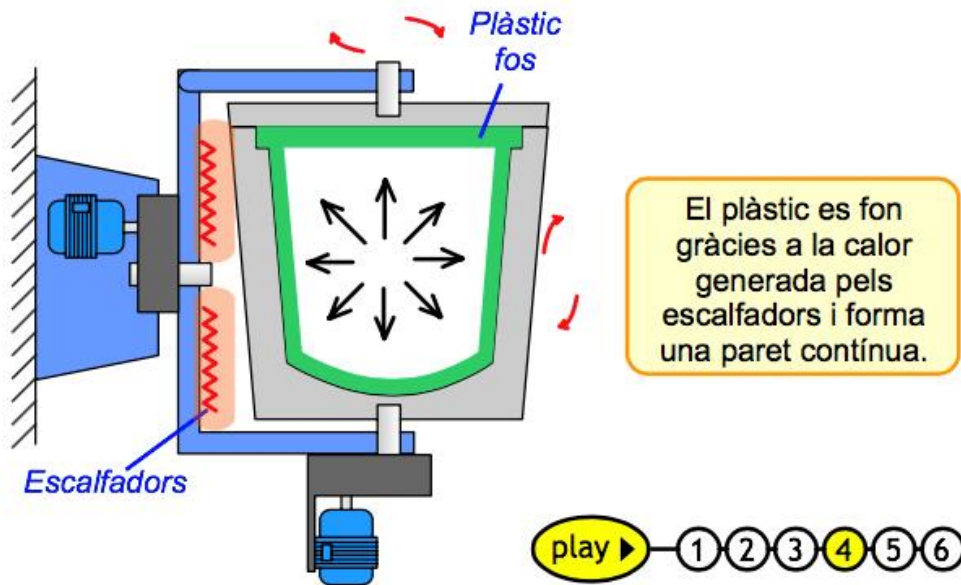


L'emmotllament rotacional consisteix en fer girar lentament un motlle que té en el seu interior plàstic fos. La força centrífuga fa que el plàstic es situï a les parets del motlle, prenent la forma de l'objecte que es vol fabricar. S'utilitza especialment per a fabricar objectes de gran tamany, en els que construir motlles per a injecció seria molt car, per exemple: contenidors de reciclatge i escombraries, canoes, dipòsits d'aigua o gas-oil, jocs infantils, cons de trànsit, etc.



Els contenidors de reciclatge, com molts objectes de gran tamany, es fabriquen per emmotllament rotacional.

2.7. Emmotllament rotacional

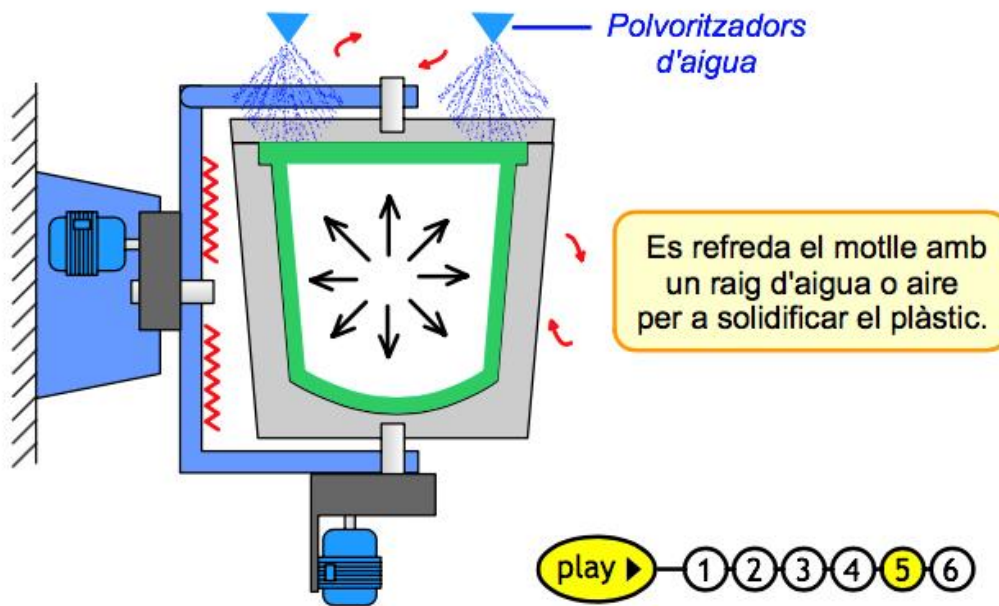


L'emmotllament rotacional consisteix en fer girar lentament un motlle que té en el seu interior plàstic fos. La força centrífuga fa que el plàstic es situï a les parets del motlle, prenent la forma de l'objecte que es vol fabricar. S'utilitza especialment per a fabricar objectes de gran tamany, en els que construir motlles per a injecció seria molt car, per exemple: contenidors de reciclatge i escombraries, canoes, dipòsits d'aigua o gas-oil, jocs infantils, cons de trànsit, etc.



Els contenidors de reciclatge, com molts objectes de gran tamany, es fabriquen per emmotllament rotacional.

2.7. Emmotllament rotacional

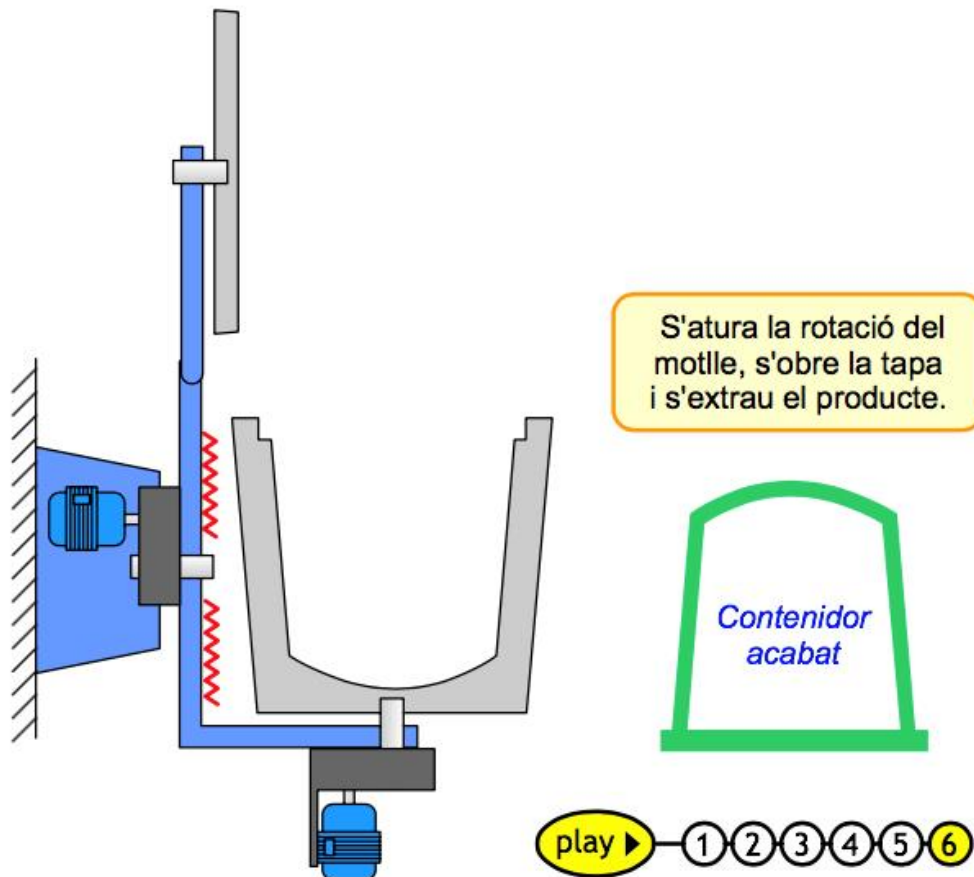


L'emmotllament rotacional consisteix en fer girar lentament un motlle que té en el seu interior plàstic fos. La força centrífuga fa que el plàstic es situï a les parets del motlle, prenent la forma de l'objecte que es vol fabricar. S'utilitza especialment per a fabricar objectes de gran tamany, en els que construir motlles per a injecció seria molt car, per exemple: contenidors de reciclatge i escombraries, canoes, dipòsits d'aigua o gas-oil, jocs infantils, cons de trànsit, etc.



Els contenidors de reciclatge, com molts objectes de gran tamany, es fabriquen per emmotllament rotacional.

2.7. Emmotllament rotacional



L'emmotllament rotacional consisteix en fer girar lentament un motlle que té en el seu interior plàstic fos. La força centrífuga fa que el plàstic es situï a les parets del motlle, prenent la forma de l'objecte que es vol fabricar. S'utilitza especialment per a fabricar objectes de gran tamany, en els que construir motlles per a injecció seria molt car, per exemple: contenidors de reciclatge i escombraries, canoes, dipòsits d'aigua o gas-oil, jocs infantils, cons de trànsit, etc.

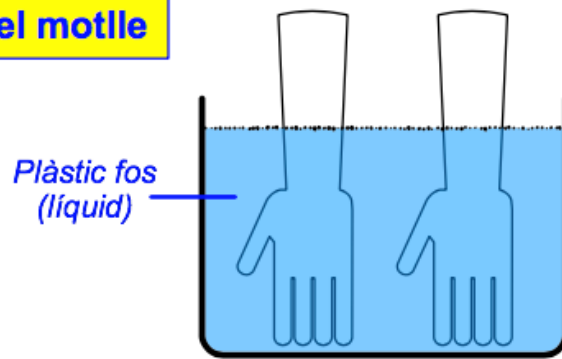


Els contenidors de reciclatge, com molts objectes de gran tamany, es fabriquen per emmotllament rotacional.

2.8. Emmotllament per immersió

L'emmotllament per immersió consisteix en submergir un motlle de porcellana o vidre en un bany de plàstic fos. D'aquesta manera el plàstic s'adhereix a les parets del motlle formant una capa molt prima al voltant. Seguidament es treu el motlle del bany i s'asseca el plàstic (amb escalfadors elèctrics, de gas o a l'aire). Quan el recobriment de plàstic s'ha solidificat s'extrau del motlle. S'utilitza en la fabricació de guants, globus, gorres de natació, preservatius, en el recobriment de mànecs d'eines, recobriments de peces metàl·liques per a evitar la corrosió, etc.

1. Immersió del motlle



2. Assecatge

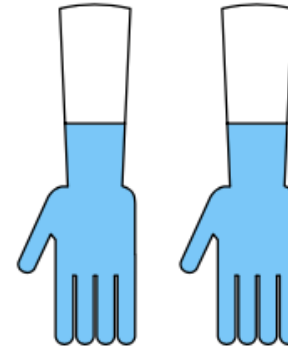
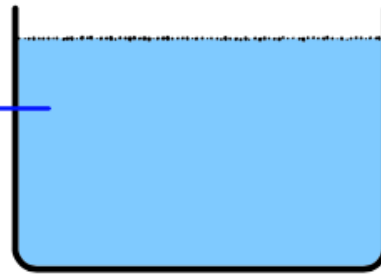
3. Extracció del producte

2.8. Emmotllament per immersió

L'emmotllament per immersió consisteix en submergir un motlle de porcellana o vidre en un bany de plàstic fos. D'aquesta manera el plàstic s'adhereix a les parets del motlle formant una capa molt prima al voltant. Seguidament es treu el motlle del bany i s'asseca el plàstic (amb escalfadors elèctrics, de gas o a l'aire). Quan el recobriment de plàstic s'ha solidificat s'extrau del motlle. S'utilitza en la fabricació de guants, globus, gorres de natació, preservatius, en el recobriment de màncs d'eines, recobriments de peces metàl·liques per a evitar la corrosió, etc.

1. Immersió del motlle

Plàstic fos
(líquid)



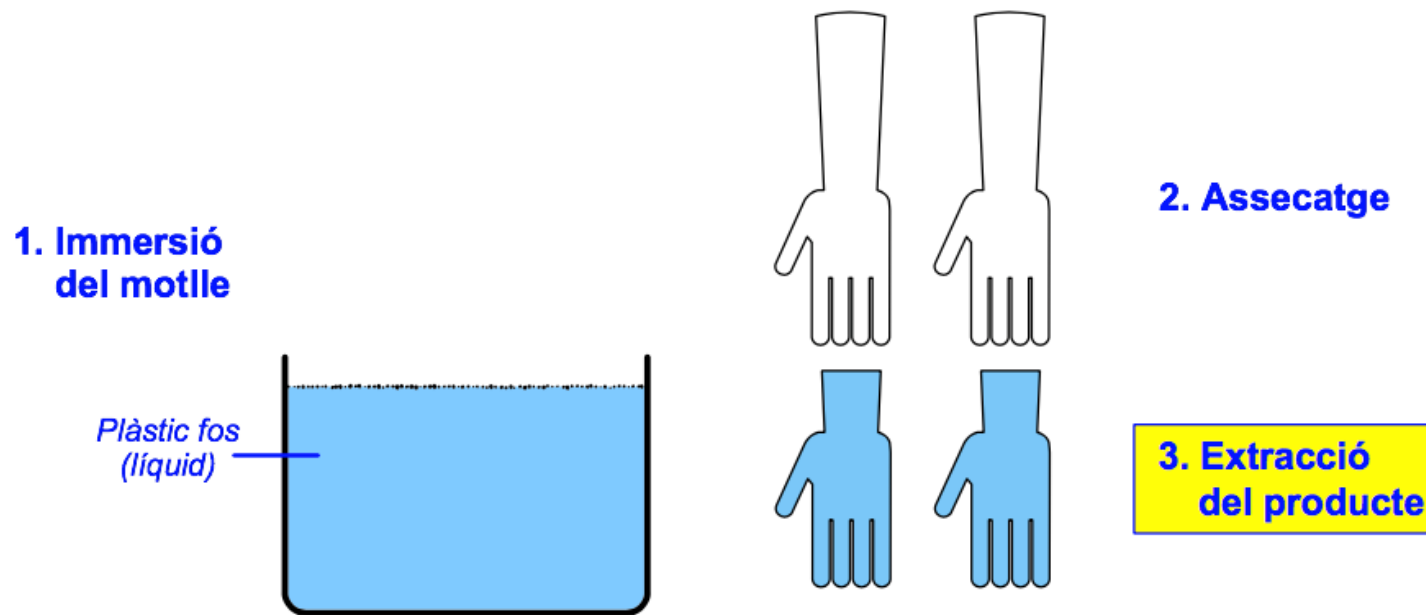
2. Assecatge

3. Extracció del producte

2.8. Emmotllament per immersió

L'emmotllament per immersió consisteix en submergir un motlle de porcellana o vidre en un bany de plàstic fos. D'aquesta manera el plàstic s'adhereix a les parets del motlle formant una capa molt prima al voltant.

Seguidament es treu el motlle del bany i s'asseca el plàstic (amb escalfadors elèctrics, de gas o a l'aire). Quan el recobriments de plàstic s'ha solidificat s'extrau del motlle. S'utilitza en la fabricació de guants, globus, gorres de natació, preservatius, en el recobriments de mànecs d'eines, recobriments de peces metàl·liques per a evitar la corrosió, etc.



Fabricació d'objectes de plàstic

Nom:

Curs:

1. Quines són les raons per les quals el plàstic té tant d'èxit? Quin és el seu principal inconvenient?
2. La fabricació d'un objecte de plàstic segueix tres passos, quins són i en què consisteixen?
3. Què vol dir CAD? Per a què s'utilitza en les empreses de fabricació de plàstic?
4. Què és un motlle? Com es fabrica?
5. Quina matèria primera s'utilitza per a fabricar objectes de plàstic? D'on prové?
6. En què consisteix la fabricació per compressió?
7. En què es diferencien la fabricació per extrusió i la d'injecció? Quins tipus d'objectes es fabriquen mitjançant extrusió?
8. Per què la tècnica de fabricació per injecció és la més usada?
9. En què consisteix la fabricació per bufament? Quins objectes es fan amb aquesta tècnica?
10. Posa dos exemples d'objectes fabricats mitjançant conformació per buit.
11. Fes un dibuix d'una calandra i explica el seu funcionament.
12. Explica resumidament l'emmotllament rotacional i quines particularitats té respecte d'altres mètodes.
13. Quina tècnica de fabricació s'aplica per a produir gorres de natació?
14. Forma un grup de 2 o 3 persones i prepara l'explicació en públic d'un dels mètodes de fabricació amb plàstic (el vostre professor/a us indicarà el mètode que us toca).