

ELS METALLS

+ Introducció: Característiques dels metalls

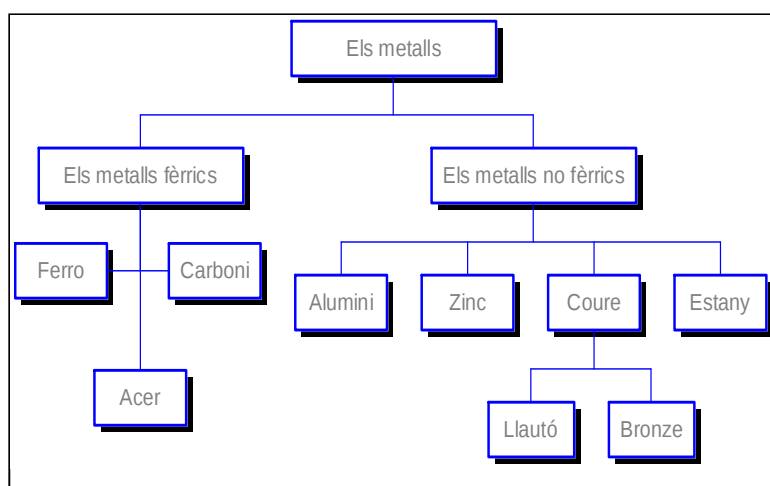
Metall és el nom que reben determinats materials com, per exemple, el ferro, la plata o l'alumini, amb una sèrie de característiques comunes: són sòlids a temperatura ambient, excepte el mercuri, que és líquid. Són brillants, opacs i bons conductors de la calor i del corrent elèctric.

+ Els aliatges

Els metalls es poden utilitzar en estat pur i combinats entre ells o amb altres materials (aliatges). Amb els aliatges s'obtenen productes metàl·lics que tenen millors propietats que els elements que els componen.

+ Classificació dels metalls

Els metalls es poden classificar en dos grans grups: metalls fèrrics i metalls no fèrrics, segons que continguin ferro o no.



- Els **metalls fèrrics** són els que contenen ferro. El ferro pur és un metall dútil i mal·leable, que es fon a 1539 °C. S'obté a partir de minerals de ferro com l'oligist, la limonita, la magnetita o la siderita. Té propietats magnètiques i és bon conductor de la calor i del corrent elèctric, però a causa de la poca resistència mecànica que posseeix té poques aplicacions industrials; en canvi aliat amb el carboni i altres materials passa a ser el metall més utilitzat.
- Els **metalls no fèrrics** són els que no contenen ferro: l'alumini, el coure, l'estany, el níquel, el zinc, etc., i aliatges com els llautons (coure més zinc) i els bronzes (coure més estany). En general són resistent a l'oxidació i a la corrosió.

+ Procés d'obtenció dels metalls

Hi ha dues fases: la primera consisteix en l'extracció dels minerals i la segona l'obtenció del metall.

Els metalls s'obtenen a partir de minerals que els contenen. Les acumulacions naturals minerals s'anomenen jaciments. En el mineral extret d'un jaciment hi ha la **mena**, que és el metall contingut en la massa mineral, i la **ganga**, que és el conjunt de minerals no aprofitables.

Les explotacions dels jaciments s'anomenen mines, que poden ser subterrànies o a cel obert.

Anomenen **metal·lúrgia** el conjunt de processos i tècniques que intervenen en l'extracció i elaboració de metalls, i també en la formació d'aliatges.

Per a separar la mena de la ganga, es tritura el mineral i, segons el mineral, s'apliquen diferents mètodes per a eliminar-ne la ganga. Aquests mètodes són:

La metal·lúrgia del ferro s'anomena **siderúrgia**, i els productes resultants reben el nom de productes siderúrgics

- Rentant el mineral en un corrent d'aigua, que n'arrossega les partícules més lleugeres.
- Electroimants que atreuen les partícules metàl·liques.
- Submergint el mineral en un líquid escumós en què les partícules menys pesants queden atrapades en les bombolles d'escuma.
- Lixivació, és a dir, dissolent la ganga amb productes químics.

Un cop eliminada la ganga, cal extreure el metall que conté la mena. El mètode més emprat és la fusió del mineral, encara que també s'extreu el metall mitjançant processos elèctrics i químics.

ELS METALLS FÈRRICS

+ Productes siderúrgics

Els productes elaborats a partir del ferro s'anomenen **productes siderúrgics**. Tenen l'inconvenient que són sensibles a la oxidació i a la corrosió, per la qual cosa cal aliar-los amb altre elements per tal de millorar-ne la resistència. Els productes siderúrgics més importants són els acers i les foses.

- Els acers són aliatges de ferro i carboni, amb un contingut de carboni que oscil·la entre el 0,03 % i l'1,76 %. Com més carboni contingui, més resistència i més duresa tindrà l'acer, però també serà més fràgil i menys elàstic.
- Les foses són aliatges de ferro i carboni, amb un contingut de carboni entre l'1,76% i el 6,67%.

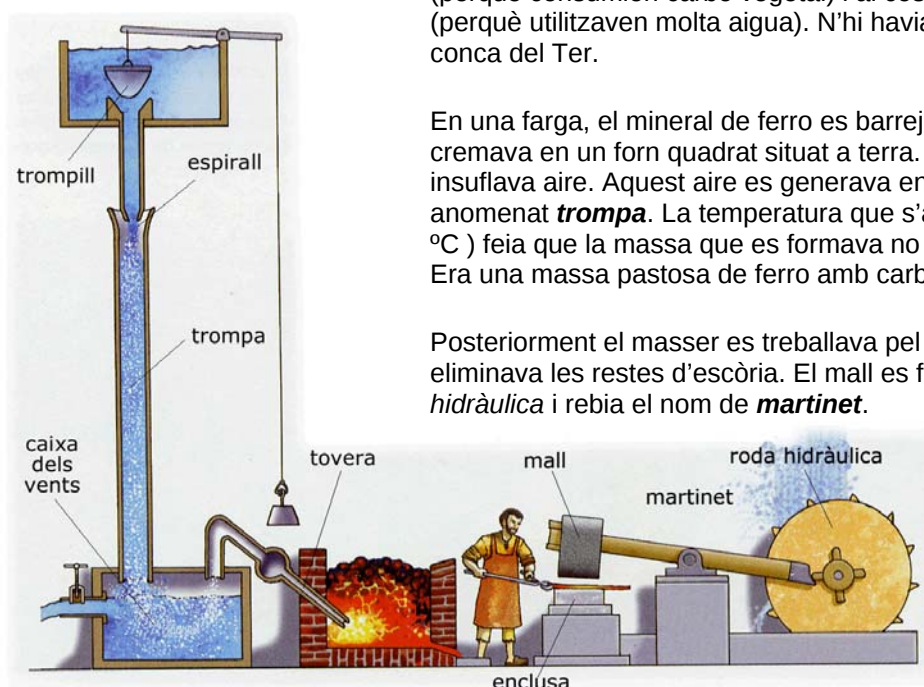
+ Obtenció del ferro colat

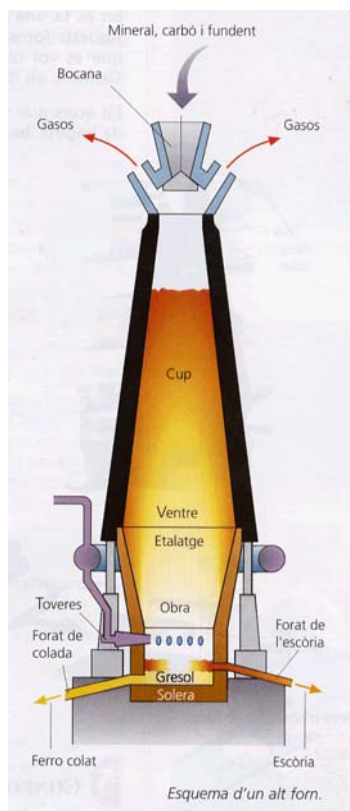
➤ La farga catalana

Fins al segle XIX, a l'Europa occidental s'utilitzava un sistema, molt arrelat i desenvolupat en Catalunya, conegut amb el nom de *farga catalana*. Les fargues, se situaven en les zones pròximes als boscos (perquè consumien carbó vegetal) i al costat de rius d'un cert cabal (perquè utilitzaven molta aigua). N'hi havia moltes al Ripollès, a la conca del Ter.

En una farga, el mineral de ferro es barrejava amb carbó vegetal i es cremava en un forn quadrat situat a terra. Per afavorir la combustió, s'hi insuflava aire. Aquest aire es generava en un enginyós aparell anomenat **trompa**. La temperatura que s'assolia (mai superior als 1200 °C) feia que la massa que es formava no arribava a ser del tot líquida. Era una massa pastosa de ferro amb carboni anomenada **masser**.

Posteriorment el masser es treballava pel procediment de la forja, que eliminava les restes d'escòria. El mall es feia funcionar amb una *roda hidràulica* i rebia el nom de **martinet**.





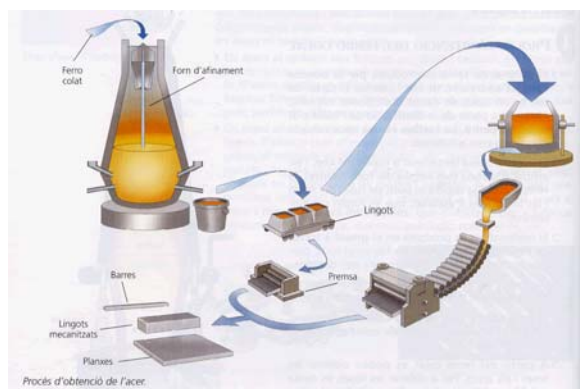
➤ L'alt forn

El mineral de ferro barrejat amb carbó de coc i castina s'introdueix en l'alt forn. En arribar a la zona més àmplia del forn la temperatura supera el punt de fusió del ferro. El material fos es precipita en el gresol, el ferro queda fos en el fons, perquè és més dens, i l'escòria hi sura per damunt. El ferro fos s'anomena ferro colat i s'extreu per un orifici anomenat forat de colada. A partir del ferro colat es poden obtenir les foses i els acers.

- Per a obtenir les foses, es deixa solidificar el ferro colat en forma de lingots, que es tornen a fondre en un forn anomenat cubilot. El metall en estat líquid és abocat en motlles amb la forma de l'objecte que es vol obtenir.
- Per a obtenir l'acer, s'aboca el ferro colat líquid en un forn d'afinament, on es fa una barreja homogènia del ferro colat, i es redueix el percentatge de carboni. Aquests forns d'afinament són diferents en funció de la classe d'acer que es vol obtenir. Els més importants són: els elèctrics, els Martin-Siemens, els de gresol i els convertidors Bessemer.

Els acers que s'obtenen en aquests forns es deixen solidificar en forma de lingots, barres o planxes per a poder-los transformar posteriorment.

✚ Conformació dels acers

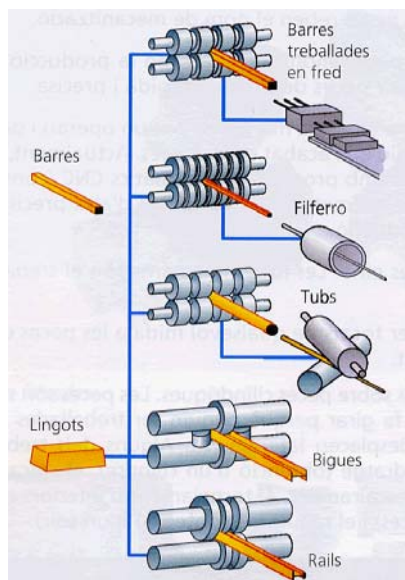


Per a poder utilitzar els acers obtinguts en els forns, cal donar la forma adequada als lingots i transformar-los en productes comercials.

La transformació dels lingots en productes comercials es duu a terme mitjançant la forja i el laminatge.

La **forja** és una tècnica molt antiga i consisteix a donar forma als lingots escalfant-los i colpejant-los. Es fa amb premses de forjar mitjançant les quals es dóna forma a les peces en calent amb cops o amb la pressió d'una estampa contra l'altra.

PRODUCTES SIDERÚRGICS	Acers	Acers al carboni	Composició		Propietats	Aplicacions
			Ferro i Carboni		Ductilitat, mal·leabilitat i fàcils de soldar	Filferro, planxes fines, elements de màquines eines, cargols
		Acers aliats	Acers al silici	Silici, crom, vanadi, manganès	Gran elasticitat i resistència	Molles i ballestes
			Acers inoxidables	Crom, níquel	Resistents a la corrosió i oxidació	Instruments de mesura, material quirúrgic, coberteries, estris de cuina
	Foses	Foses ordinàries	Ferro i Carboni		Temperatura de fusió inferior a la de l'acer, resistència al desgast, i oxidació	Obtenir objectes mitjançant motlles en els quals s'aboca el metall líquid
		Foses especials	Ferro, carboni, manganès, crom, níquel, coure, etc.			



El **laminatge** consisteix a escalfar els lingots i fer-los passar a través d'una sèrie de corrons, amb una separació que es redueix progressivament de manera que el metall es va tornant més prim, llarg i ample.

Segons el perfil dels corrons, el producte resultant pot ser una planxa, una biga, una barra, etc.

Els perfils laminats es conformen posteriorment mitjançant procediments com l'estampació i l'encunyació. (Pots veure i descarregar-te un vídeo d'aquest procediment de conformació a la pàgina Unitats Didàctiques de Tecno 1e)

L'**estampació** consisteix a donar forma (en fred o en calent) a les planxes i altres perfils premsant-les amb motlles anomenats estampes.

L'**encunyació** consisteix a obtenir peces de diferents formes que es retallen de planxes mitjançant estampes anomenades encunys, els quals són formats per dos elements, anomenats matriu i punxó. El punxó, accionat per una premsa, penetra en la matriu i retalla la peça de la planxa que hi ha situada entre tots dos.

ELS METALLS NO FÈRRICS

L'alumini

L'alumini és un dels materials més abundants en la naturalesa. De color blanc brillant semblant a l'argent. S'obté d'un mineral anomenat bauxita. És un metall molt lleuger, dútil, mal·leable, bon conductor tèrmic i elèctric, molt resistent a la corrosió, fon a 658 °C, solda amb dificultat i es treballa molt bé.

S'usa aliat amb altres elements i forma els anomenats **aliatges lleugers**, que tenen la mateixa resistència que els acers però són considerablement menys pesants. Les aplicacions industrials són nombroses; peces per als avions, marcs de finestres, llaunes de refresc i de conserves, bateries de cuina, paper d'alumini, etc.

El coure

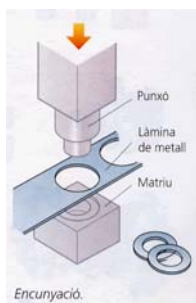
El coure es pot trobar en estat natiu i en minerals com la cuprita, calcopirita, malaquita i l'atzurita. De color vermell brillant, el coure és molt dútil i mal·leable, resistent a l'oxidació i un dels millors conductors tèrmics i elèctrics, fon a 1083 °C i és fàcilment reciclable a partir de la seva ferralla.

A causa de les seves propietats, el coure es fa servir per a estris de cuina, canonades, fils elèctrics, etc.

S'alia fàcilment amb l'estany (bronze), el zinc (llautó), l'or, l'argent i el níquel, i difícilment amb el plom i el ferro.



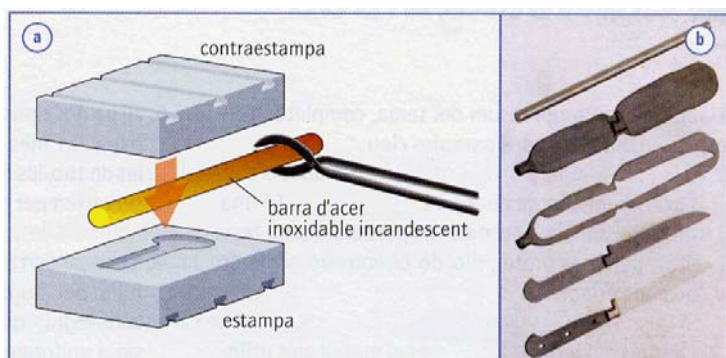
Encunys i peça obtinguda per encunyació



Encunyació.



Peça obtinguda per estampació



- El **bronze** és un aliatge de coure i estany. És un material dur i resistent. Si es fon i s'emmotlla, se'n poden fer peces de maquinària (engranatges, coixinets, vàlvules) i campanes.
- El **llautó** és un aliatge de coure i zinc. Fàcil de treballar (és dútil i mal·leable), i també un bon conductor del corrent elèctric. S'usa

per fabricar aixetes, panys i poms de portes, peces de ferreteria (cargols i femelles) i connexions elèctriques.

El zinc

S'obté d'un mineral anomenat blenda. És un metall d'escassa resistència mecànica, de color blanc blavenc. En contacte amb l'aire, adopta una coloració grisosa perquè es recobreix d'una capa d'òxid que el protegeix de la corrosió. S'utilitza com a elèctrode negatiu d'algunes piles elèctriques. Altres aplicacions són canaleres, tubs, planxes per cobrir teulades i tractament per a la superfície dels acers (galvanització).

Estany

S'obté a partir de la cassiterita. D'aspecte blanc brillant, molt resistent a l'aire, fàcil de fondre. És un metall molt plàstic i bon conductor elèctric i molt mal·leable (fàcil de treballar). S'usa per recobrir acer (llaunes) i en fils per soldar.

GLOSSARI TECNOLÒGIC

Elabora el teu propi glossari buscant informació sobre les paraules o expressions següents.

⇒ Aliatges

⇒ Bota

⇒ Embotició

⇒ Enclusa

⇒ Escòria

⇒ Espirall

⇒ Martinet

⇒ Palma

⇒ Trompill