

1r CURS ESO



INDEX

TEMA 1: LA TECNOLOGÍA I EL PROCÉS TECNOLÒGIC.

TEMA 2: TÈCNiques D'EXPRESSIÓ I COMUNICACIÓ I.

TEMA 3 : TÈCNiques D'EXPRESSIÓ I COMUNICACIÓ II.

TEMA 4: ELS MATERIALS I LA TECNOLOGIA.

TEMA 5: LES EINES.

TEMA 6: LES ESTRUCTURES.

1^r CURS ESO

TEMA 1: LA TECNOLOGIA I EL PROCÉS TECNOLÒGIC.

1.- La humanitat i la tecnologia

Pot semblar que els fets i els objectes relacionats amb la tecnologia pertanyen exclusivament al món actual, a aquest món que ens sorprèn amb tants progressos que arribem a qualificar-lo de tecnològic. Però no és pas així, la tecnologia forma part de la història de la humanitat, fins al punt que no es pot entendre l'una sense l'altra.

La tecnologia neix amb l'aparició de la humanitat. L'ésser humà, en efecte, pot considerar-se plenament humà quan comença a fer servir la intel·ligència per idear i utilitzar instruments ("tècniques") gràcies als quals ha pogut sobreviure i desenvolupar-se.

La finalitat de tots els avenços tecnològics ha estat sempre satisfer les necessitats humanes. Un dia, a algú se li va acudir lligar una pedra escantonada a una branca gruixuda per obtenir una eina de tall més perfeccionada, la destal, i algú altre va reeixir a col·locar dents o ossos d'animals a les puntes de branques més primes per proveir-se de fletxes o llances que li facilitaríen la caça i, per tant, l'obtenció d'aliment.

El progrés tecnològic no ha cessat des d'aleshores. Avui, amb una munió de béns i objectes que ens simplifiquen l'accés a l'alimentació, el vestit, la informació, els desplaçaments, etc., gaudim d'una vida més còmoda i agradable gràcies, en bona mesura, a la tecnologia.

2.- Què és la tecnologia?

La tecnologia permet a les persones dissenyar, construir i produir béns i objectes que els són necessaris i útils, aplicant uns coneixements, transformant uns materials, utilitzant unes eines i unes màquines determinades i treballant d'una manera organitzada. La paraula tecnologia prové dels mots grecs **TEKHNÉ**, que significa "art o capacitat per construir objectes", i **LÓGOS**, que vol dir "tractat o conjunt sistemàtic de coneixements". Per tant, podem dir que la **tecnologia** és el conjunt de coneixements i habilitats que fan que les persones puguin produir els béns i els objectes que els permeten resoldre els problemes pràctics de la vida diària.

3.- El llenguatge tecnològic

L'existència i el pas de l'ésser humà sobre la Terra es fa evident per mitjà d'empremtes, dibuixos, construccions i altres traces que d'una manera o d'una altra ens ha anat deixant en els diferents llocs on ha habitat.

La comunicació ha estat i continua sent una necessitat vital dels éssers humans. És el factor que permet transmetre pensaments, idees, sentiments, maneres de viure i altres coneixements als altres.

El vehicle de la comunicació és el llenguatge, que pot ser parlat, escrit, gràfic, simbòlic, materialitzat en senyals...

El llenguatge gràfic adquireix gran importància en qualsevol tipus d'activitat, però en el camp de la tecnologia és indispensable. El **dibuix tècnic**, una variant d'aquest llenguatge, és el llenguatge tecnològic més utilitzat per representar els objectes i expressar-ne les característiques.

Quan projectem i dibuixem **un croquis o un plànol** fem servir una forma de llenguatge tecnològic. Per tant, cal conèixer i utilitzar correctament el llenguatge tecnològic perquè totes les persones que treballen en l'àmbit de la tecnologia es puguin comunicar amb eficàcia. Estudiarem tot això en les properes unitats.

4.- El procés tecnològic

La tecnologia permet trobar la solució dels problemes pràctics de la vida diària de les persones. Aquesta solució, però, no és fruit de la improvisació, sinó el resultat d'un procés de treball que en tecnologia s'anomena procés tecnològic.

Aquest procés consta dels passos següents:

Identificació del problema - Cerca d'informació i tria de la millor solució - Realització del projecte sobre la solució - Construcció del prototipus

5.- Identificació del problema

En iniciar un procés tecnològic cal partir del coneixement exacte del problema que volem resoldre o de la necessitat que volem satisfer; això ens permetrà trobar la solució més adequada.

5.- Cerca d'informació i tria de la millor solució

El primer pas és investigar, és a dir, intentar obtenir tota la informació possible, de diverses fonts (entorn, llibres, catàlegs, persones especialitzades o webs), i posteriorment classificar-la, organitzar-la i analitzar-la. L'anàlisi de tota aquesta informació ens permetrà plantejar la solució del problema.

Sempre que sigui possible, intentarem no proposar solament una única solució, sinó més d'una. D'aquesta manera, es pot debatre i escollir la que sembli millor.

6.- Realització del projecte sobre la solució

Per donar forma concreta a la solució escollida, n'hem de fer un disseny. En aquesta fase hem de decidir qüestions referents a la forma, l'estètica, les dimensions, els materials, el funcionament, el pressupost, les normes de seguretat o el reciclatge.

Per començar, podem fer un dibuix amb llapis i a mà alçada, anomenat **esbós**. Si hi afegim les mides aproximades, obtindrem un **croquis**, que ens proporcionarà una idea de la forma i de les mides que volem que tingui l'objecte.

Després farem el dibuix complet i definitiu del nostre projecte, és a dir, el **plànol**. Aquest tipus de dibuix s'ha de fer seguint unes normes predeterminades que permeten que pugui ser comprès per persones expertes.

Avui dia, la majoria de plànols es fan amb l'ordinador, mitjançant potents programes informàtics, com podràs veure en la tercera unitat. A més del plànol, cal elaborar la **memòria**, que inclou tota la informació complementària referent als materials amb què serà construït l'objecte, les eines i les màquines necessàries, el procés de treball i els costos econòmics.

7.- Construcció del prototipus

Un cop projectada la solució, a continuació es pot començar la construcció del prototipus de l'objecte tal com s'indica en els plànols i en la memòria. El prototipus es una prova inicial del producte susceptible de modificació sinó funciona correctament, quan estigui perfecte el podrem començar a fabricar en sèrie.

8.- Avaluació

Un cop construït el prototipus de l'objecte cal fer-ne l'avaluació, que té com a finalitat comprovar si allò que hem construït ha resultat tal com havíem pensat i funciona com havíem previst.

Si en aquest punt ens adonéssim que hi ha defectes que s'han de corregir o que els materials i les eines utilitzats no són els adequats, aleshores caldria rectificar els plànols i la memòria.

En la indústria se segueix aquest procés fins que es té la seguretat que el producte és prou bo, que serà útil i que la gent el comprarà. Arribats en aquest punt, és el moment de fabricar-ne grans quantitats (**producció en sèrie**) i de vendre'l al mercat.

9.- Tecnologia i medi ambient

La tecnologia, certament, contribueix a millorar la qualitat de la nostra vida. Però les facilitats no ens han de fer oblidar que la fabricació d'una quantitat tan enorme de productes per mitjà de sistemes sovint incontrolats origina problemes tan greus com la contaminació, l'acumulació de residus industrials tòxics, el malbaratament dels recursos naturals o l'esgotament de les fonts d'energia, entre d'altres.

Per això, en les darreres dècades, s'ha donat una gran importància al control de la contaminació de l'aire, de l'aigua dels rius i altres fonts d'aigua dolça, a la substitució de les fonts d'energia contaminants per altres de netes i renovables i al reciclatge, és a dir, a la reutilització dels materials dels objectes un cop s'han fet servir, en lloc de llençar-los. El millor que podem fer es reciclar.

10.- Tecnologia a l'agricultura.

L'agricultura va sorgir en el neolític, és a dir, fa uns deu mil anys, i molt aviat va esdevenir el mitjà de subsistència per excel·lència. La seva aparició, a més, va contribuir al sedentarisme dels éssers humans, que s'agrupaven i formaven poblats i, més tard, ciutats.

La necessitat de controlar la producció agrícola va motivar la invenció de l'escriptura, fet cabdal en la història de la humanitat. En efecte, els escribes sumeris mesuraven l'extensió dels camps per calcular quants impostos havien de pagar els pagesos, i els resultats es recollien mitjançant l'escriptura cuneïforme en tauletes d'argila.

Des d'aleshores s'han desenvolupat moltes tècniques agrícoles i han aparegut moltes eines i, darrerament, màquines molt potents, que han facilitat la feina del pagès i han permès millorar el rendiment dels conreus. De l'aixada manual, la falç, la dalla, la forca o l'arada tirada per animals s'ha passat al tractor, l'estripadora, la sembradora i la màquina recol·lectora, entre d'altres.

En efecte, la tecnologia ha contribuït al desenvolupament de l'activitat agrícola. Malgrat tot, el treball al camp continua sent molt dur i cada vegada hi ha menys persones que s'hi vulguin dedicar.

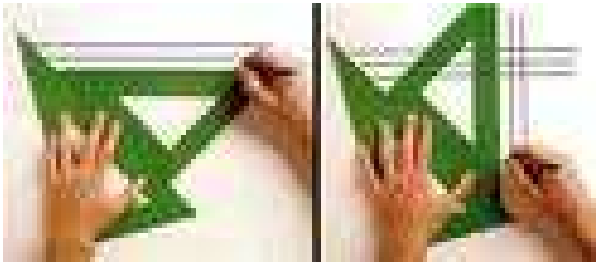
TEMA 2: TÈCNiques D'EXPRESSIÓ I COMUNICACIÓ I.

1.- Els estris de dibuix

Per construir un objecte cal que el dibuixem, i per fer-ho necessitem els instruments i el material adients. Els més corrents són els següents: **paper, llapis, portamines, goma d'esborrar, regle, escaires, transportador i compàs.**

Actualment l'ordinador s'utilitza en moltes tasques de dibuix i disseny i permet una enorme varietat de possibilitats.

L'**ordinador**, amb el qual es poden fer els dibuixos més senzills i els més complicats, en dues dimensions i en tres, dotats de color o d'animació, proporciona una qualitat d'imatge fins i tot superior a la que ofereix la televisió.



2.- Paper

Hi ha fulls de paper de moltes mides: foli, quartilla, DIN A4, etc.

Per facilitar la feina s'han establert uns acords internacionals (**norma ISO**) sobre les mides o formats del paper que cal utilitzar a l'hora de dibuixar.

El format fa referència a les mesures que estan normalitzades.

El format utilitzat normalment en el dibuix s'anomena **DIN**. Es caracteritza pel fet que la llargada d'un format és igual a l'amplada del format següent, i l'amplada d'un format és igual a la meitat de la llargada del format següent.

El tipus de paper fa referència a les seves característiques. Els més usats són els opacs per a llapis o per a tinta, el vegetal, el mil·limetrat, el sintètic o de polièster i el paper per a croquis.



3.- Mesures dels papers normalitzats

A0 = 1189 x 841

A1 = 841 x 594

A2 = 594 x 420

A3 = 420 x 297

A4 = 297 x 210

A5 = 210 x 148

A6 = 148 x 105

El que determina la mida del paper és la mida del objecte i l'escala utilitzada.

4.- Tipus de paper

– **Paper opac per a llapis.** És de color blanc, consistent, i mat.

– **Paper opac per a tinta.** És blanc, consistent i setinat.

– **Paper vegetal.** És parcialment transparent, impermeable i resistent, i s'utilitza per a calcar.

– **Paper per a croquis.** Pot ser blanc o de color, és de qualitat inferior als anteriors i s'utilitza per a fer-hi els esbossos inicials.

– **Paper mil·limetrat.** És un tipus de paper pauta que porta impreses quadrícules d'1 mm de costat. Pot ser opac o vegetal i s'utilitza per a fer-hi representacions a escala i gràfics.

– **Paper vegetal de plàstic.** Pel·lícula plàstica que ha vingut a substituir el paper vegetal perquè ni s'esquinça ni s'arruga.

5.- Llapis

Els llapis són elements essencials per a l'escriptura i el dibuix. Són formats per la mina, que és de grafit, i un embolcall de fusta. Poden ser de secció rodona o hexagonal per evitar que rodolin.

Les mines poden tenir diferents **graus de duresa**, des del més dur fins al més tou.

La duresa de les mines sol indicar-se amb una xifra, amb un color determinat o amb una sigla formada per una xifra i una lletra.

Ex. Per croquizar utilitzarem una mina tova, en canvi, per paper vegetal farem servir una mina dura.

6.- Portamines

Els portamines es componen d'un tubet de plàstic o de metall que conté la mina. Presenta certs avantatges respecte al llapis: la mina és fàcil d'esmolat, es pot amagar per evitar que es trenqui i es pot recanviar.

Amb independència de la seva duresa, el diàmetre de la mina ha de coincidir amb el del portamines, indicat clarament a la part exterior. Els diàmetres de mina més corrents fan 0,2, 0,3, 0,5, 0,7, 0,9 i 1 mm.

7.- Goma d'esborrar

La goma d'esborrar serveix per eliminar les parts sobrants dels dibuixos, traços incorrectes, errors o taques. N'hi ha de dos tipus:

– **Goma d'esborrar llapis.** Ha de ser tova, flexible per no malmetre el paper i de color clar per no embrutar-lo. Convé passar-la amb suavitat i sense pressionar gaire, a fi d'evitar la deformació del paper i eliminar els petits grumolls que hi puguin haver quedat.

– **Goma d'esborrar tinta.** És més dura que la de llapis i actua desgastant la superfície del paper i fent que en desaparegui el traç de tinta. Es molt més densa que la de llapis. Quan es fan els dibuixos amb llapis, cal procurar no prémer gaire perquè puguin ser esborrats amb més facilitat.

8.- Regle graduat

És un instrument per traçar línies rectes, transportar longituds i mesurar segments. La seva forma és rectangular, plana i duu gravada en una de les seves vores una escala en centímetres i mil·límetres. En general és de plàstic transparent, material que permet veure les línies que es van traçant. La seva longitud va de 30 a 100 cm i el seu gruix, de 2 a 5 mm. Hi ha alguns regles especials:

– El **dobte decímetre** i el triple decímetre, que fan 20 i 30 cm de longitud, respectivament.

– L'**escalímetre**, que fa 30 cm de longitud i té sis cares graduades en escales diferents.



9.- Escaires

Els escaires s'utilitzen per amidar determinats angles i traçar línies horitzontals, verticals i inclinades. La combinació dels dos escaires que descrivim tot seguit facilita el traçament de rectes paral·leles i perpendiculars i d'angles de valors determinats.

Els escaires són plantilles, normalment de plàstic, en forma de triangles rectangles. Segons la forma reben els noms següents:

– **Escaire**, que té forma de triangle rectangle escalè. Els catets formen amb la hipotenusa angles de 30° i 60°, i entre tots dos formen un angle de 90°.

– **Cartabó**, que té forma de triangle rectangle isòsceles. Els catets formen amb la hipotenusa angles de 45°, i entre tots dos formen un angle de 90°.

10.- Transportador d'angles

El transportador d'angles es fa servir per mesurar, dibuixar i transportar angles. Sol ser de plàstic i està graduat en graus sexagesimals o centesimals.

Segons la forma que té, el transportador d'angles s'anomena **semicercle graduat**, **cercle graduat** o **goniòmetre**.

11.- Compàs

El compàs és l'estri més adequat per traçar circumferències i arcs i transportar longituds. El compàs és compost per les tres parts següents:

- **Els braços**, que són dues peces desiguals unides en un dels seus extrems per una articulació. En l'extrem d'un dels braços hi ha una punta metàl·lica articulada i graduable en llargada; l'extrem de l'altre disposa d'un allotjament articulad que permet adaptarhi el portamines o altres peces recanviables.
- **La forqueta**, que subjecta i protegeix l'articulació dels braços.
- **El mànec**, una peça fixada a la forqueta que permet agafar-lo per fer el traç correctament.

12.- El dibuix tècnic

L'ésser humà sempre ha tingut la necessitat de representar tot el que l'envolta, sobretot per comunicar-se. El dibuix és un mitjà molt amè i eficaç per fer-ho. Amb el pas dels temps, la necessitat i el desig de comunicar-se mitjançant dibuixos ha evolucionat i ha donat lloc, d'una banda, al dibuix artístic i, de l'altra, al dibuix tècnic.

El dibuix artístic intenta comunicar de forma gràfica idees, emocions, sensacions, figures i ambients reals o de fantasia basantse en el suggeriment i estimulant la imaginació de l'espectador.

Es realitza lliurement i amb una finalitat estètica.

El dibuix tècnic té com a finalitat transmetre la forma i les dimensions exactes d'un objecte de manera precisa. És un llenguatge universal que permet la comunicació mitjançant signes gràfics, regit per normes internacionals. Aquestes normes unifiquen els criteris de la representació perquè aquesta sigui més comprensible. Ha de ser clar, precís i ha de constar de totes les dades necessàries tant si es tracta d'un plànol com d'un croquis. El dibuix tècnic és, doncs, una forma de llenguatge gràfic normalitzat.

Totes les persones, dissenyadors i tècnics, han de seguir unes normes clares en la representació dels objectes. A escala internacional, **les normes ISO** són les encarregades de marcar les directrius precises.

El desenvolupament industrial i els avenços tecnològics han fet créixer el camp d'aplicació del dibuix tècnic, que s'utilitza per representar treballs topogràfics, treballs d'enginyeria, edificis, peces de maquinària i circuits elèctrics i electrònics, entre d'altres.

13.- El croquis

Hi ha dos procediments per dibuixar un projecte: **el croquis i el plànol**.

Aquests es poden dibuixar en tres dimensions o perspectives i també en dues dimensions o vistes.

Quan pensem la forma que volem donar a un objecte, generalment en fem un dibuix a mà, sense ajuda de regles ni compassos.

Aquest procediment s'anomena dibuix a mà alçada, i el tipus de dibuix que en resulta és un croquis.

El croquis ha de donar una idea clara de l'objecte; per tant, ha de ser un dibuix de proporció aproximada. Ha d'estar acotat, és a dir, ha d'indicar totes les mesures de l'objecte. Aquesta operació es fa per mitjà d'uns signes d'acotació, que en aquest cas consisteixen en unes línies exteriors al dibuix i acabades en fletxes, tal com apareixen en la figura.

A partir del croquis acotat, es pot confeccionar el plànol definitiu de l'objecte croquisat.

14.- El plànol

El plànol, en termes molt generals, és la representació gràfica que a partir del croquis es fa d'una peça, una màquina, una part d'una ciutat, un edifici, etc. El plànol, a diferència del croquis, es dibuixa amb els estris de dibuix apropiats.

Un plànol ha de dibuixar-se a l'escala més adient en cada cas, i la seva realització s'ha de cenyir a un conjunt de normes que permetran que sigui interpretat fidelment per altres persones.

A més del dibuix, en el plànol ha de constar-hi un apartat que **s'anomena caixetí**, en el qual s'anoten dades com la identificació de l'objecte dibuixat, l'escala, el nom del dibuixant, etc.

Es poden distingir diversos tipus de plànols, segons les peces o el tipus d'objecte representat.

- **Plànols de conjunt**, que mostren una màquina o un mecanisme en el seu conjunt.
- **Plànols d'especejament**, que mostren cadascuna de les peces del conjunt.
- **Plànols d'habitatges** o de construcció.
- **Plànol de situació**, que indica on es construirà un edifici.
- **Plànol de fonaments**, que detalla la disposició d'aquesta part d'un edifici.
- **Plànol de distribució**, que indica l'organització interior d'un edifici.
- **Plànol de les façanes**, que mostra la forma exterior d'un edifici.
- **Plànol d'instal·lacions** (elèctriques, d'aigua, de gas, etc.), que detalla el recorregut de les canonades, cables, etc.

15.- Representació mitjançant vistes

Un dels sistemes més utilitzats en el dibuix tècnic per representar una peça o un objecte és el que s'anomena projecció. Aquest tipus de representació consisteix a dibuixar les diverses vistes de les cares de l'objecte, cosa que ens permet apreciar-ne més bé la forma.

Per representar, definir i interpretar correctament com és un objecte, cal dibuixar-ne totes les vistes que siguin necessàries. S'ha de dibuixar el nombre mínim de vistes, les suficients i adequades, i triar les que eviten la representació d'arestes ocultes.

En general, un objecte es pot definir per mitjà d'aquestes tres vistes:

– **L'alçat** és la vista que mostra la cara més important d'un objecte.

La vista d'alçat també s'anomena principal i és la que proporciona una idea més clara de la forma de l'objecte. Per obtenir la vista d'alçat o principal, cal dibuixar allò que veiem quan mirem l'objecte de front, per la cara que sembla més important.

– **La planta** o **vista superior** mostra la cara superior de l'objecte tal com es veu mirant-lo per damunt, a **vista d'ocell**. Per obtenir la vista de planta o superior, cal dibuixar allò que veiem en observar l'objecte per la part de sobre, prenent com a referència la vista d'alçat.

– **El perfil** o **vista lateral** mostra la cara lateral de l'objecte. Per obtenir la vista de perfil, cal dibuixar allò que veiem en observar l'objecte per un dels seus costats, prenent com a referència la vista d'alçat.

16.- Col·locació de les vistes

Per col·locar correctament les diverses vistes d'un objecte, cal imaginar-se'l dins d'un cub en les cares del qual es vegin reflectides les vistes. En desplegar el cub, apareixeran les vistes d'alçat, planta i perfil.

17.- Correspondència entre les mesures

A més de seleccionar i col·locar correctament les vistes d'un objecte, cal que hi hagi correspondència entre les seves mesures.

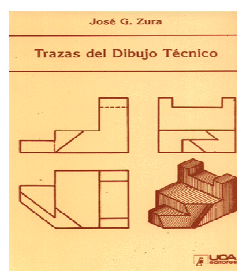
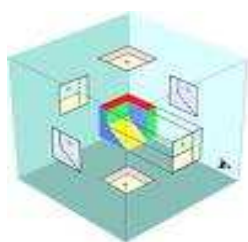
Les vistes d'alçat i de perfil (dret o esquerre) han de tenir la mateixa altura.

Les vistes d'alçat i de planta han de tenir la mateixa amplada.

Les vistes de planta i de perfil (dret o esquerre) han de tenir la mateixa profunditat.

L'alçat és la primera vista que es dibuixa, i serveix de referència per a la col·locació de les altres. Es col·loca com a centre del dibuix.

La planta es col·loca sota l'alçat. El perfil es col·loca a l'esquerra de l'alçat quan es dibuixa el costat dret de l'objecte i es col·loca a la dreta quan es dibuixa el costat esquerre.



18.- Perspectives

Els diferents sistemes de representació tenen com a finalitat dibuixar sobre una superfície bidimensional (de dues dimensions), per exemple un full de paper, els objectes que són tridimensionals (que tenen tres dimensions).

Les perspectives són uns dibuixos que permeten representar els cossos d'una forma molt semblant a com els veiem en la realitat.

S'usen amb molta freqüència en el dibuix arquitectònic.

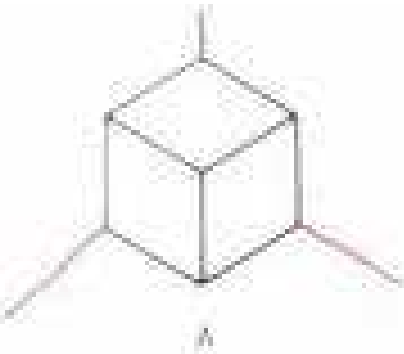
Els objectes tenen tres dimensions: altura, amplada i profunditat.

Gràcies a la perspectiva, podem apreciar-les d'una manera molt real.

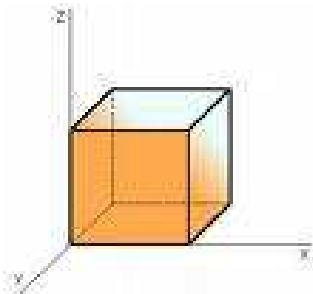
Les perspectives s'han d'utilitzar d'acord amb unes normes de representació establertes.

Els angles que formen els tres eixos que representen l'altura, l'amplada i la profunditat són els que diferencien fonamentalment les diverses projeccions:

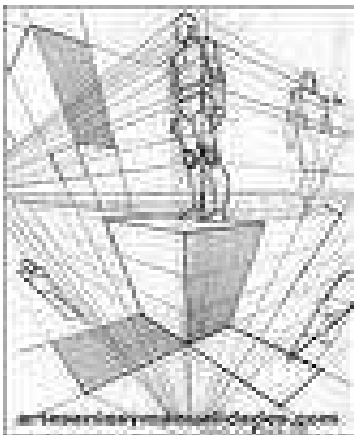
– En la **perspectiva isomètrica**, els tres eixos formen entre si angles iguals de 120° .



– En la **perspectiva cavallera**, els tres eixos formen entre si angles que no sempre tenen el mateix valor. Cal, doncs, indicar aquests valors en la figura.



– En la **perspectiva cònica**, no es té en compte l'angle que formen els eixos, sinó el punt de vista des del qual s'observa l'objecte. No té les línees paral·leles.



19.- Escala

Quan tracem el dibuix d'un objecte amb tots els detalls, pot passar que aquests siguin molt grossos o molt petits respecte al format de la làmina utilitzada.

Si cal, les mesures es poden augmentar o reduir però sempre mantenint una relació constant entre totes les mesures del dibuix i les mesures reals de la peça. Aquesta relació de semblança s'anomena escala.

L'escala s'indica per mitjà de la relació que guarden entre si les dimensions de l'objecte real i les dimensions corresponents a la seva representació en el dibuix. En una escala, per exemple, 5:1, 1:1, 1:2,5, el nombre de l'esquerra correspon a les mesures del dibuix i el de la dreta, a les mesures reals de l'objecte.

Fixa't en aquests exemples:

1:40 es llegeix "escala un és a quaranta" (és a dir, una unitat del dibuix equival a quaranta unitats en l'objecte real).

40:1 es llegeix "escala quaranta és a un" (és a dir, quaranta unitats del dibuix equivalen a una unitat en l'objecte real).

20.- Classes d'escala

Hi ha tres tipus d'escala, que són les següents:

– **Escala natural.** Es representa així: "Esc. 1:1". Es caracteritza perquè tant l'objecte com el dibuix que el representa tenen les mateixes dimensions.

– **Escala de reducció.** Es representa així: "Esc. 1:N". Es fa servir quan els objectes dibuixats són molt grans. Per exemple, l'escala 1:20 (un és a vint) indica que per cada unitat del dibuix n'hi ha vint de l'objecte, és a dir, que les mesures de l'objecte s'han de dividir per vint.

Algunes de les escales de reducció normalitzades són 1:2,5, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500 i 1:1.000.

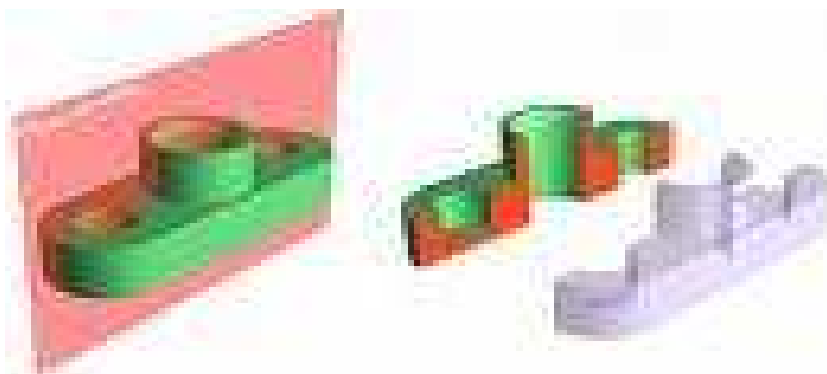
– **Escala d'ampliació.** Es representa així: "Esc. N:1". Es fa servir quan els objectes dibuixats són molt petits i cal tenir una representació clara i precisa de l'objecte. Per exemple, l'escala 5:1 (cinc és a un) indica que per cada cinc unitats del dibuix n'hi ha una de l'objecte, és a dir, que les mesures de l'objecte s'han de multiplicar per cinc.

Algunes de les escales d'ampliació normalitzades són 2:1, 5:1, 10:1 i 50:1.

21.- Talls i seccions

Determinades peces o objectes són formats per parts interiors que en dificulten la representació. Són, doncs, difícils d'interpretar a causa del gran nombre d'arestes ocultes que cal dibuixar. La solució és representar la peça mitjançant talls, seccions o trencaments.

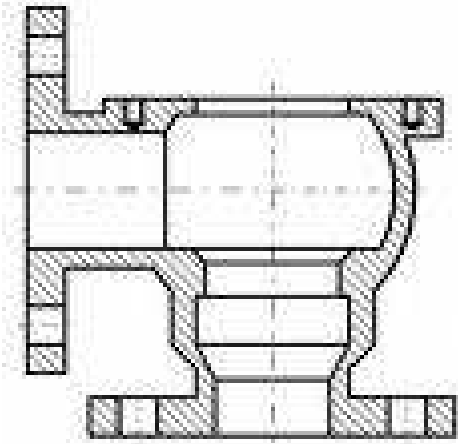
El tall és la representació gràfica imaginària d'una peça que en permet veure amb claredat tots els detalls de les parts interiors i totes les arestes i tots els contorns que la componen. S'obté dividint la peça per un o més plans perpendiculars imaginaris que tallen la peça. La secció d'una peça és la representació gràfica de la superfície que s'obté quan es talla la peça per un pla imaginari perpendicular als seus eixos. Permet veure amb claredat i detall el perfil interior de la peça.



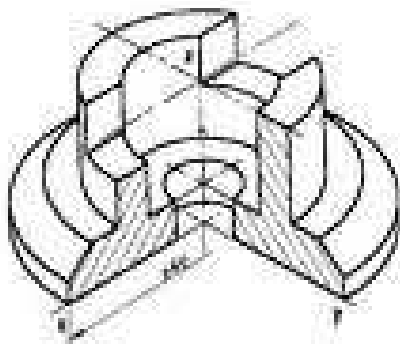
22.- Tipus de talls

Els diferents tipus de talls que es poden fer, segons els plànols de tall que s'utilitzin i la seva disposició, bàsicament són aquests:

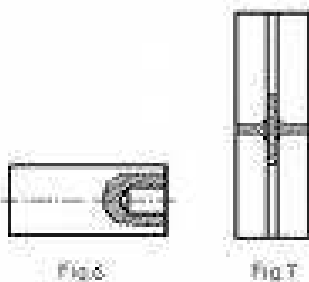
Tall total, que és el determinat per un o diversos plànols que travessen totalment la peça.



Mig tall o tall a un quart, que és el que s'utilitza quan les peces tenen un eix de simetria. Mostra mitja peça o un quart de peça seccionada.



Tall parcial o trencament, que és el que mostra un petit detall interior d'una part determinada de la peça.



23.- Els primers símbols

Tant al carrer com als locals i indrets públics —magatzems, teatres, transports col·lectius, etc.— sovint hi ha uns rètols o dibuixos que, sense que hi hagi res escrit, tothom associa a un advertiment o a una ordre: porta d'emergència, escales, extintors, prohibit fumar, etc. Aquesta forma de representació convencional que indica un objecte o una operació s'anomena símbol.

En l'àmbit de la tecnologia i del dibuix tècnic es fa servir una gran varietat de símbols normalitzats. Són figures o dibuixos de formes simples que faciliten la realització i la interpretació dels plànols.

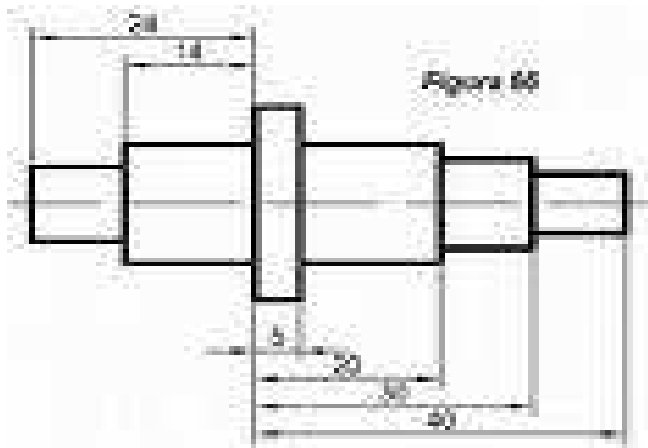
TEMA 3 : TÈCNIQUES D'EXPRESSIÓ I COMUNICACIÓ II.

1.- L'acotació

L'acotació és el conjunt de línies, xifres, signes, símbols i anotacions escrites que ens permeten identificar correctament les dimensions i les formes dels objectes.

En l'acotació d'un dibuix cal tenir en compte les normes següents:

- No han de faltar-hi mesures, no s'ha de repetir la mateixa mesura ni han de ser necessaris càlculs per saber-ne el valor.
- Totes les mesures hi han de ser expressades en la mateixa unitat, i si n'hi ha de diferents, cal indicar quines són en cada cas.
- Les mesures escrites en el dibuix han de ser les que té l'objecte real, independentment de la mida en què hagi estat dibuixat.



2.- Elements utilitzats en l'acotació

Els principals elements que s'utilitzen en l'acotació d'un dibuix són els següents:

- **Línies de cota.** Serveixen per indicar les mesures de les figures i es col·loquen paral·leles a la magnitud que s'avalua.

Els eixos de simetria i les arestes del cos no s'han d'utilitzar com a línies de cota.

Les línies de cota, si és possible, no s'han d'encreuar.

- **Línies auxiliars de cota.** Generalment són perpendiculars a les línies de cota, però de vegades formen un angle de 60° amb aquestes. Els eixos de simetria es poden utilitzar com a línies auxiliars.

S'utilitzen quan les línies de cota no es col·loquen entre les arestes de les peces.

Han de començar directament en l'aresta de l'objecte i han d'acabar sobrepasant 1 o 2 mm les línies de cota. Cal evitar que es tallin amb altres línies i entre si.

Els eixos de simetria poden ser utilitzats com a línies auxiliars de cota.

- **Fletxes.** Els extrems de les línies de cota s'assenyalen amb fletxes que indiquen l'espai que comprèn una mesura.

Si l'espai entre les línies auxiliars de cota és molt reduït, es poden fer servir punts. En els plànols arquitectònics, en lloc de fletxes s'hi pot dibuixar un traç gruixut a 45°.

- **Xifres.** Indiquen les mesures reals d'un objecte. Les mesures de longitud sempre s'expressen en mil·límetres, així no cal indicar la unitat. Si s'expressen en una altra unitat, cal indicar-la. Les mesures d'angles s'expressen en graus, minuts i segons sexagesimals. Les xifres es col·loquen sobre les línies de cota de manera que, en la posició normal del dibuix, es puguin llegir des de sota i des de la dreta.

3.- Símbols utilitzats en l'acotació

Els símbols permeten simplificar l'acotació en el dibuix. Els més usuals són els següents:

- **Diàmetre (\varnothing).** El símbol de diàmetre es fa servir quan la vista que representa una forma circular no permet veure clarament aquesta forma. Cal utilitzar-lo per indicar cotes de diàmetre que no figurin en un cercle i cotes de diàmetre que facin referència a un cercle però que tinguin solament una fletxa de cota.
- **Radi (R).** La línia de cota del radi ha d'anar des del centre de la circumferència fins a la línia de l'arc que cal acotar, on ha d'acabar amb una fletxa. El centre de la circumferència s'indica amb una creu d'eixos, un punt o un cercle petit. Quan no s'indica el centre de la circumferència, s'escriu una R davant la xifra de cota.
- **Quadrat (□).** Aquest símbol permet indicar la forma quadrada quan aquesta no és apreciable en la vista en què es traça la cota de quadrat.
- **Creu de Sant Andreu.** La creu de Sant Andreu representa superfícies planes iguals de quatre costats quan se'n dibuixa només una.
- **Esfera.** En l'acotació d'una superfície esfèrica s'anteposa el mot *esfera* al símbol de diàmetre i a la xifra que n'indica la mesura.

4.- Normes d'acotació en el dibuix tècnic

La normativa referent a l'acotació és molt extensa, ja que els criteris que cal tenir presents a l'hora d'acotar un objecte són molt nombrosos. Et presentem a continuació diversos dibuixos acotats, que et serviran de referència per acotar un objecte.

Com a norma general, les línies de cota, les línies auxiliars de cota i la creu de Sant Andreu es representen amb una línia contínua estreta per distingir-les ben bé de les línies que indiquen les parts visibles dels objectes, que han de ser representades amb una línia contínua ampla.

5.- Recomanacions per la col·locació de les cotes

- És preferible col·locar les cotes en la part exterior de la vista.
- És preferible que les cotes estiguin col·locades entre les vistes d'una mateixa peça.
- Les cotes han d'aplicar-se exclusivament a una vista.
- Les cotes han de col·locar-se sobre la vista que mostra la mesura real.
- Les línies de cota han de separarse de la línia que indica l'aresta del cos uns 10 o 12 mm.
- Les línies de cotes paral·leles han d'estar separades entre si de forma uniforme uns 10 mm.
- Els nombres s'han d'escriure a la meitat de la distància o s'han d'espaiar per facilitar la lectura.
- La cota més llarga sempre s'ha de col·locar a l'exterior.
- Totes les cotes, símbols o observacions escrites s'han de poder llegir des de sota i des de la dreta de la posició normal del dibuix.
- Les línies de cota no han d'encreuar-se amb línies de cap altre tipus.
- Sempre que sigui possible cal evitar acotar sobre les línies ocultes.
- Cal evitar l'acotació repetitiva de la mateixa mesura.

6.- Per què cal mesurar?

Quan es traça el dibuix d'un objecte perquè després pugui ser fabricat cal expressar les mesures reals que ha de tenir, i durant el procés de fabricació serà necessari anar comprovant el valor de les dimensions que va prenent l'objecte com a resultat de cada una de les operacions que es fan.

Les mesures són els valors numèrics i la unitat amb què indiquem el resultat d'un mesurament, que és l'operació que fem per determinar numèricament les formes i les dimensions d'un objecte.

7.- Els instruments de mesura

Els instruments utilitzats en cada especialitat depenen de les exigències concretes de l'activitat i de l'exactitud que s'ha d'aconseguir.

Les diferències entre els diversos instruments tenen relació amb la magnitud que cal mesurar i amb la manera de determinar la mesura.

Hi ha instruments per mesurar la velocitat (el velocímetre), per mesurar el temps (el rellotge i el cronòmetre), per mesurar la temperatura (el termòmetre), per mesurar longituds (el regle, la cinta mètrica i el peu de rei), etc. Podem dir, doncs, que hi ha aparells de mesura molt diversos que ens permeten determinar magnituds de qualsevol tipus.

Per conèixer i saber utilitzar els instruments de mesura, cal començar pels que serveixen per amidar longituds. Els fonamentals són el regle i el metre, que es fan servir quan no s'exigeix gaire exactitud en el mesurament. També cal iniciar-se en el coneixement i l'ús d'instruments que serveixen per mesurar angles, els més importants dels quals són els goniòmetres: el transportador simple i el transportador universal.

Tots els instruments utilitzats per mesurar longituds estan graduats en **mil·límetres (mm) i/o en polzades** (abreviatura: in; símbol: ["']). (25.4 mm.)

Els instruments de mesurament d'angles estan graduats generalment en graus sexagesimals.

8.- Normes d'ús i precaucions

Els instruments de mesura s'han d'utilitzar correctament i s'han de conservar en bones condicions.

Cada instrument de mesura té unes normes específiques d'ús, manteniment i conservació.

Les regles bàsiques aplicables a tots els instruments de mesura són les següents:

- S'han de destinar a la funció específica per a la qual han estat concebuts.
- S'han d'utilitzar amb suavitat.
- Cal evitar donar-hi cops i forçar-los, ja que podrien deformar-se i deixar de ser útils.
- S'han de desar nets dins l'estoig, funda o capsa corresponent i tornar-los al seu lloc un cop utilitzats.
- No s'han de barrejar amb les altres eines de treball.
- Cal protegir-los del contacte amb líquids i de la pols i la humitat ambientals. Convé, doncs, netejar-los sovint.
- Els instruments metàl·lics, cal greixar-los periòdicament per protegir-los de l'oxidació i, a més, per facilitar el joc dels dispositius mòbils.
- Cal tenir molta cura en l'ús, la conservació i el manteniment de qualsevol instrument de mesura, sobretot si és de gran precisió, com per exemple un peu de rei.

9.- Metrologia

L'operació de mesurar té una gran importància en les activitats humanes, fins al punt que hi ha una ciència, anomenada metrologia, que tracta de tots els aspectes relacionats amb el mesurament.

10.- El regle graduat

El regle graduat és un instrument de mesura que ja coneixes i has fet servir sovint. Pot ser flexible o rígid, i la seva longitud pot arribar fins a 2.500 mil·límetres. La primera divisió, és a dir, la corresponent al zero, pot coincidir amb l'extrem del regle.

11.- El metre

Genèricament, s'anomena metre una cinta o barra graduada en mil·límetres que té una longitud d'1 o 2 metres.

Els metres poden ser fabricats en una gran varietat de materials i formes segons la funció corresponent. Hi ha metres de metall o acer, que són molt flexibles, de fusta i de fibres tèxtils i plàstiques.

Segons la forma poden ser d'una sola peça, enrotllables, plegables o de braços articulats.

Igual que passa en el regle graduat, el zero pot coincidir amb l'extrem del metre. Els metres enrotllables porten a l'extrem inicial una peça metàl·lica que forma un angle de 90° i que permet ajustar-lo a l'objecte que cal amidar; ahora, la peça impedeix que el metre s'amagui dins l'estoig que el protegeix.

12.- La cinta mètrica

Una varietat del metre enrotllable és la cinta mètrica, que sol ser de fibra tèxtil. Duu una anella a l'extrem inicial, coincidint amb el zero, i té una longitud de 25 a 50 m. Les cintes mètriques s'utilitzen en la construcció, en treballs de topografia i per mesurar grans longituds.

La utilització d'aquests instruments no presenta gaires dificultats, però cal parar atenció a l'hora de determinar les mesures amb exactitud.

13.- Mesuradors de longitud per làser

Aquests instruments permeten establir la distància, sense contacte, per mitjà d'un raig làser. Determinen, amb gran precisió, distàncies entre 0,05 i 50 m, encara que poden arribar a tenir un abast superior als 1.000 m. Es fan servir en el sector industrial i especialment en les professions relacionades amb la construcció. Poden amidar, memoritzar distàncies i determinar superfícies i volums simultàniament.

14.- El goniòmetre

El goniòmetre és l'instrument que es fa servir per mesurar angles. Aquest nom deriva de dues paraules gregues: GONIA, que significa "angle", i METRON, que significa "mesura".

Els goniòmetres tenen noms diferents segons la seva complexitat i el seu camp d'aplicació. Els més habituals són els següents:

- **El transportador simple**, que es fabrica en planxa d'acer, té la forma d'un semicercle graduat dividit en 180°, al centre de la base del semicercle, s'hi subjecta un regle mòbil. Un dels extrems (des del punt de subjecció) d'aquest regle coincideix amb el radi del semicercle i serveix per poder assenyalar el valor de l'angle. L'altre extrem, l'exterior al semicercle, es col·loca sobre la peça que cal mesurar.

- **El transportador universal**, que és l'instrument que habitualment s'anomena goniòmetre. És el més usual i el més precís dels que es fan servir en el mesurament i el transport d'angles.

Els transportadors universals consten dels elements següents:

1. Regle.
2. Cargol de fixació del regle.
3. Disc central giratori, amb cargol d'immobilització, un cop mesurat el valor de l'angle.
4. Cercle graduat, des de 0° fins a 360°.
5. Nònius.
6. Cos principal o de suport i fixació.

15.- Peu de rei

El peu de rei és un instrument bàsic en qualsevol taller mecànic ja que permet mesurar les diferents formes de les peces (**llargària, diàmetres, profunditat...**) amb un alt nivell de precisió, és a dir, amb un error mínim. Sol ser d'acer inoxidable i algunes de les seves parts (les que contacten amb la peça objecte de mesura) acostumen a rebre algun tipus de tractament per tal de dotar-les de més duresa.

El peu de rei de torner, l'universal, el que té micròmetre incorporat i els calibradors de profunditat en són alguns exemples. El peu de rei consta bàsicament de dues parts, anomenades part fixa i part mòbil.

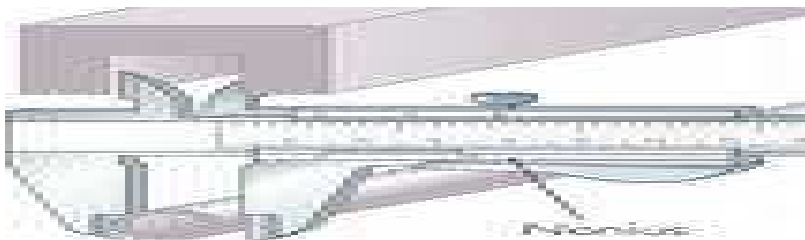
- **La part fixa** és un regle acabat en forma d'escaire per un dels seus extrems; porta gravada una graduació en mil·límetres per una aresta i en polzades per l'altra.

- **La part mòbil**, que es desplaça per la part fixa, és formada per un cursor en forma d'escaire per l'extrem que s'encara a l'escaire de la part fixa; així es constitueixen els palpadors que permeten mesurar generalment les formes exteriors. Sobre els cantells del cursor hi ha una escala, anomenada **nònius**, graduada en parts proporcionals a les divisions de la part fixa, que permet la lectura dels valors decimals de la mesura.

Tots dos escaires, en determinats tipus de peu de rei, tenen uns sortints (orella fixa i orella mòbil) que constitueixen els palpadors destinats a la mesura de les formes interiors.

Actualment, hi ha peus de rei amb lectura digital, que tenen una precisió de 0,001 mm i no disposen de nònius.

Per tal d'evitar errors, cal tenir molta cura a l'hora de fer servir aquests instruments i especialment en el moment de la lectura.



TEMA 4: ELS MATERIALS I LA TECNOLOGIA

1.- Els materials que utilitzen les persones

Una manera de classificar les èpoques de la història de la humanitat en els temps antics és a partir dels materials importants de què disposaven per a la fabricació dels objectes i de les eines, per això s'han distingit l'**edat de la pedra**, l'**edat del bronze** i l'**edat del ferro**.

És que, certament, cada un dels materials descoberts obria noves possibilitats a l'hora de produir estris més eficaços. Imagina't, per exemple, la diferència a l'hora de lluitar si es disposava d'armes de pedra o d'armes de ferro.

La pedra, el bronze, el ferro i, a més de la fusta, la ceràmica i pocs productes més han estat els materials que les persones han utilitzat per construir eines, màquines, carros, vaixells i estris per a la llar.

A partir de l'anomenada **Revolució Industrial**, ara farà uns 150 anys, s'han anat utilitzant una sèrie de nous metalls i altres materials, com els plàstics, que han revolucionat les possibilitats de producció d'objectes i aparells fins a límits inimaginables per a les persones d'abans. A més, es busquen nous materials amb la finalitat de millorar els utilitzats fins ara, disminuir els costos de producció i reciclar determinats materials existents.

En aquesta unitat estudiarem uns materials fonamentals: la fusta, encara molt present en la construcció i el mobiliari; els metalls, amb una gran diversificació de tipus i presentacions, i els plàstics i productes sintètics, uns nous materials procedents del petroli, utilitzats en àmbits tant domèstics com industrials.

2.- Tipus de fusta

La fusta és un dels materials indispensables en la història de la tecnologia. Ha estat aprofitada des de bon començament per fer foc, per elaborar els mànecs de les destrals i de les llances de pedra i per construir bigues i parets dels habitatges, carros, rodes, arades, tota mena de màquines i aparells, taules, mobles i molts altres elements de la llar.

Tenint en compte els arbres dels quals procedeixen les fustes, se solen classificar en dos grans grups:

fustes dures i fustes toves.

Les primeres, generalment procedents d'arbres de fulla caduca, **com el faig o el roure**, són més pesants i fortes i costen més de treballar; en canvi, les toves, menys denses i extrems normalment de coníferes, **com l'abet o el cedre**, són fàcils de transformar. També hi ha fustes semidures, fustes fines, etc.

La fusta és present en el mercat de dues formes: **natural i transformada**.

3.- Fusta natural

La fusta natural és la que procedeix directament dels troncs dels arbres. Se serra de llarg per obtenir-ne peces de seccions grans, com bigues o taulons. Després, aquestes peces es poden serrar per obtenir-ne altres de seccions més petites, com posts, llates, llistons o motllures.

Abans d'usar la fusta natural, s'ha de deixar assecat, sigui a l'aire lliure o artificialment, per evitar que es deformi un cop es fa servir.

Les parts externes dels troncs, de forma corba i anomenades costers, un cop serrades, serveixen per elaborar pasta de paper i transformats de fusta. També s'usen com a combustible.

4.- Fusta transformada

Actualment, per a la construcció de determinats objectes, com ara mobles i portes, i per a altres usos, no es fa servir la fusta natural tal com arriba de l'arbre, sinó fusta que ha estat transformada o reciclada per obtenir-ne plaques o taulers. Les varietats més habituals són :

Tauler d'aglomerat: Es compon d'encenalls i bocins de fusta trinxada barrejats amb cola i premats a gran pressió. El cost de fabricació és baix perquè es pot aprofitar fusta de poca qualitat o fins i tot reciclada. L'aglomerat és d'ús corrent en la fabricació de mobles i prestatgeries, i normalment es recobreix amb una xapa prima de fusta natural o amb làmines de material plàstic.

Tauler d'aglomerat MDF o DM: És una làmina formada per fibres de fusta (molt més petites que les partícules de l'aglomerat) premades en sec i encolades amb resina sintètica. L'MDF o DM és força dur i té una textura molt fina i homogènia. Aquesta textura li confereix alguna aplicació més que l'aglomerat normal.

Fullola o xapa de fusta: Làmina de fusta molt prima que ha estat tallada amb màquines proveïdes de ganivetes especials molt precises. Es fa servir en l'acabament de mobles, portes i elements decoratius construïts amb fusta transformada. Generalment, la fullola és feta de fusta bona o molt decorativa, i si s'aplica bé, sembla que tot el moble sigui fet d'aquesta mena de fusta.

Tauler de contraplacat: Es compon d'un conjunt de fulloles encolades de manera que les fibres que les formen quedin encreuades.

El gruix final depèn de la quantitat i el tipus de xapa. Tot i que aquest tipus de tauler pot ser molt prim (uns 3 mm), és consistent i difícilment deformable. S'utilitza molt en la fabricació de plafons de portes.

5.- Els materials metàl·lics

El metall fonamental en la indústria a partir de la Revolució Industrial ha estat el ferro. Gràcies a aquest material es van construir, a partir del segle XVIII i sobretot durant el segle XIX, màquines, ferrocarrils, vaixells, estructures i ponts. Altres metalls, com l'alumini, el coure, l'estany, plom, etc., es van anar incorporant en la fabricació de molts objectes.

Tots els materials metàl·lics tenen unes característiques comunes que són: ser sòlids a temperatura ambient (llevat d'algunes excepcions), ser bons conductors del corrent elèctric i de la calor i tenir una lluentor particular.

Els metalls es presenten en el mercat en forma de planxes, passamans, perfils laminats, tubs i molts altres objectes i peces.

6.- Els aliatges

Molts metalls provenen directament de minerals, però també es poden obtenir mitjançant un procés anomenat **aliatge**.

Els aliatges són les mesclades de dos o més elements (metalls i no metalls) que permeten l'obtenció de materials nous amb propietats diferents de les que tenen els metalls que componen l'aliatge.

7.- Els metalls fèrrics i els alts forns

Els metalls, segons la seva composició, poden ser fèrrics i no fèrrics. Els materials fèrrics contenen ferro, i els no fèrrics contenen altres metalls.

Des de la Revolució Industrial, l'obtenció dels metalls fèrrics s'ha fet a partir de minerals de ferro com l'oligist, la siderita o la magnetita.

Aquests i altres minerals es barregen amb carbó i altres matèries dins de forns anomenats **alts forns** per obtenir lingots d'alt forn.

Aquests lingots contenen un aliatge de ferro ric en carboni (del 2 % al 4 %), silici, fòsfor i altres elements. Després, en altres forns o en convertidors es pot aconseguir acer o ferro colat.

L'acer és l'aliatge de ferro amb un percentatge de carboni inferior al 2 % i altres materials com el níquel i el crom. Hi ha acers amb característiques especials: acer elàstic, acer inoxidable o acers per a eines de tall o eines resistentes al desgast.

Actualment, molt del ferro que es produeix procedeix del reciclatge de ferralla (cotxes, electrodomèstics i màquines) que, degudament tractada, trossejada i premsada, es reconverteix en acer gràcies als forns elèctrics. D'aquesta manera, es dona sortida a grans quantitats de ferro que s'haurien de llençar, no es malmet tant el medi ambient i s'estalvia molta energia.

8.- Materials plàstics

Els materials plàstics són aquells que poden ser motllurats i adoptar formes permanents sense trencar-se. Però avui es designen, de forma genèrica, amb el nom de plàstics, els materials sintètics amb unes característiques molt particulars obtinguts generalment del petroli. En l'actualitat es poden obtenir plàstics a partir del seu reciclatge.

Hi ha una gran diversitat de plàstics, amb propietats molt diferents, tot i que l'aparença externa pugui ser molt semblant. Hi ha dos grans grups de plàstics en funció del seu comportament davant la calor: **els termostables i els termoplàstics**.

9.- Materials plàstics termostables

Els objectes fets de plàstics termostables s'obtenen fonent les primeres matèries, que, en refredar-se, se solidifiquen fins a una determinada temperatura. Si es tornen a escalfar, no es fonen, però es tornen més fràgils. Els plàstics termostables es fan servir molt com a aïllant elèctric, en mànecs i nanses d'estris per cuinar, endolls, mobles, carrosseries i molts mecanismes.

10.- Materials plàstics termoplàstics

Els objectes fets de plàstics termoplàstics també s'obtenen fonent les primeres matèries, que, en refredar-se, donen lloc a l'objecte solidificat amb la forma desitjada. Si es tornen a escalfar, s'estoven, perden la rigidesa, es deformen i es fonen. Les bosses de plàstic, les galledes i altres atuells de la llar, moltes joguines i els aïllants de cables elèctrics són fets d'aquest tipus de plàstic.

11.- Materials plàstics elastòmers

Una varietat de plàstic molt important és la constituïda pels elastòmers, que es caracteritzen per tenir una elevada elasticitat i per deformar-se fàcilment quan se'ls sotmet a una força i per recuperar la forma inicial quan deixa d'actuar. Els elastòmers poden ser termoplàstics i termostables. S'obtenen a partir del cautxú natural i de materials sintètics. S'utilitzen, entre moltes altres coses, per a la fabricació de pneumàtics per als vehicles, guants o mànegues.

12.- Materials ceràmics

Els materials ceràmics són formats per materials provinents de pedres o argiles que es barregen amb aigua i altres materials i constitueixen una massa plàstica i modelable que permet donar-hi la forma desitjada. Si aquesta massa es cou en forns a temperatures superiors als 700 °C, el producte obtingut és sòlid, dur i fràgil.

13.- L'argila

És un material petri de gra molt fi format bàsicament per sílice i alumina. Humida és molt plàstica, i en ser escalfada a més de 800 °C s'endureix i es torna fràgil.

Amb materials ceràmics es fabriquen, sobretot, vaixelles de terra cuita i peces per a la construcció, com maons, teules i rajoles.

14.- La porcellana

Un cas particular de material ceràmic és la porcellana, que s'obté a partir d'argila blanca, caolí, feldspat i altres minerals en forma de pols que, un cop pastats i modelats, es couen al forn a una temperatura superior als 1.000 °C. Un cop cuita, s'hi aplica un tractament d'esmaltatge que proporciona l'acabat fi característic d'aquest material.

La porcellana, per les seves característiques, és especialment indicada per fabricar piques d'aigua, dutxes i altres complements sanitaris, molt especialment, vaixelles fines i peces per a aïllants elèctrics.

15.- El vidre

El vidre prové, com la ceràmica, de materials petris, especialment la sílice, que es fonen a 1.500 °C i es transformen en un líquid que se solidifica progressivament en refredar-se; quan es refreda, s'hi dona la forma desitjada.

El vidre és un material molt important per les seves característiques —és transparent, dur, trencadís, molt resistent als agents químics i atmosfèrics—, per això es fa servir en la construcció d'edificis, vehicles, cristalleries i, com a aïllant, en el transport del corrent en les línies d'alta tensió.

16.- Propietats físiques dels materials

Quan es dissenya un objecte o una màquina, cal triar amb molta cura els materials amb els quals s'ha de fer. Aquesta elecció es fa tenint en compte la necessitat de reunir unes determinades propietats, com la duresa, el pes, la resistència, el preu i la facilitat a l'hora de treballar-lo.

Cada material té una sèrie de propietats físiques i mecàniques que el fan diferent dels altres. Les propietats físiques ens permeten determinar les característiques dels materials independentment de la seva forma, grandària o composició. Les més importants són:

17.- Densitat

És la massa (en grams) que té un volum determinat (en centímetres cúbics) d'un material.

Aprofitant aquesta propietat, es poden fabricar objectes que tinguin la mateixa mida i forma, però de pes molt diferent segons el tipus de material utilitzat.

18.- Fusibilitat

És la major o menor facilitat que tenen els materials per fondre's per l'efecte de la calor. Així, cada material es fon a una temperatura determinada, que s'anomena punt de fusió.

19.- Dilatació

És la propietat d'alguns materials d'augmentar les seves dimensions per l'efecte de la calor. Afecte principalment als metalls. Dos exemples d'això serien les juntes de dilatació dels ponts i la separació que hi ha entre dues vies de tren consecutives.

20.- Conductivitat tèrmica

És la característica dels materials que facilita, en més o menys grau, el pas de la calor. Hi ha materials anomenats aïllants tèrmics, com la fusta, i n'hi ha altres anomenats conductors tèrmics, com els metalls.

21.- Conductivitat elèctrica

És la propietat dels materials que facilita, en més o menys grau, el pas del corrent elèctric. No tots els materials oposen la mateixa resistència al pas del corrent elèctric. Així doncs, els que en condicions normals n'afavoreixen el pas s'anomenen conductors i els que hi oposen gran resistència, aïllants.

22.- Propietats mecàniques dels materials

Són les que ens permeten determinar el comportament dels materials quan són sotmesos a una força. Les més importants són:

Elasticitat

És la propietat per la qual un material sotmès a una força es deforma i torna a tenir la seva forma inicial quan la força deixa d'actuar-hi.

Hi ha un límit de força (**límit d'elasticitat**), per a cada tipus de material, a partir del qual el material queda deformat permanentment i pot trencar-se.

Plasticitat

És la propietat que tenen els materials de deformat-se permanentment sense trencar-se.

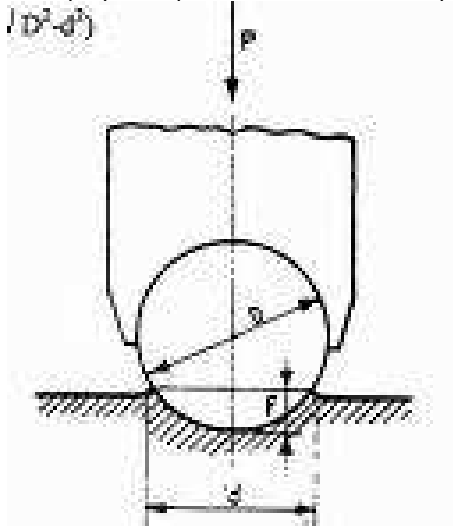
D'aquesta propietat se'n deriven la **mal-leabilitat** i la **ductilitat**.

La **mal-leabilitat** és la propietat que tenen alguns materials de deformat-se permanentment en forma de làmines o planxes quan són sotmesos a una força de compressió.

La **ductilitat**, en canvi, permet la deformació permanent en forma de fils o barnilles quan alguns materials són sotmesos a una força de tracció.

Duresa

És la propietat que indica la resistència que oposen els materials a ser ratllats o penetrats per altres.



Tenacitat i fragilitat

La tenacitat és la propietat que tenen els materials de resistir esforços i deformat-se considerablement abans de trencar-se. La propietat contrària és la fragilitat; un material és fràgil quan es trenca abans de deformat-se.

Fatiga

És la propietat que tenen els materials de resistir sense trencarse quan són sotmesos a esforços variables i de sentits contraris.

23.- Els residus industrials

El desenvolupament tecnològic i industrial, que ha afavorit l'augment de la capacitat de producció i de consum de les darreres dècades, també ha generat la producció de gran quantitat de residus.

Els residus industrials són el conjunt d'objectes o substàncies no aprofitables que resulten de la transformació de les matèries primeres en productes, mitjançant un procés de fabricació.

Actualment, el fet que el volum de residus industrials superi el volum de productes fabricats és un greu problema que afecta tot el món, al qual han de posar remei tots els sectors de la societat i especialment les empreses, que en són altament responsables.

Els residus industrials, segons la seva naturalesa, poden rebre tractaments diversos:

- **El reciclatge**, que permet reutilitzar el material.
- **La neutralització**, que aconsegueix que el residu no pugui contaminar.
- **La incineració** controlada, que pot produir electricitat o calor aprofitable simultàniament

24.- Classificació dels residus

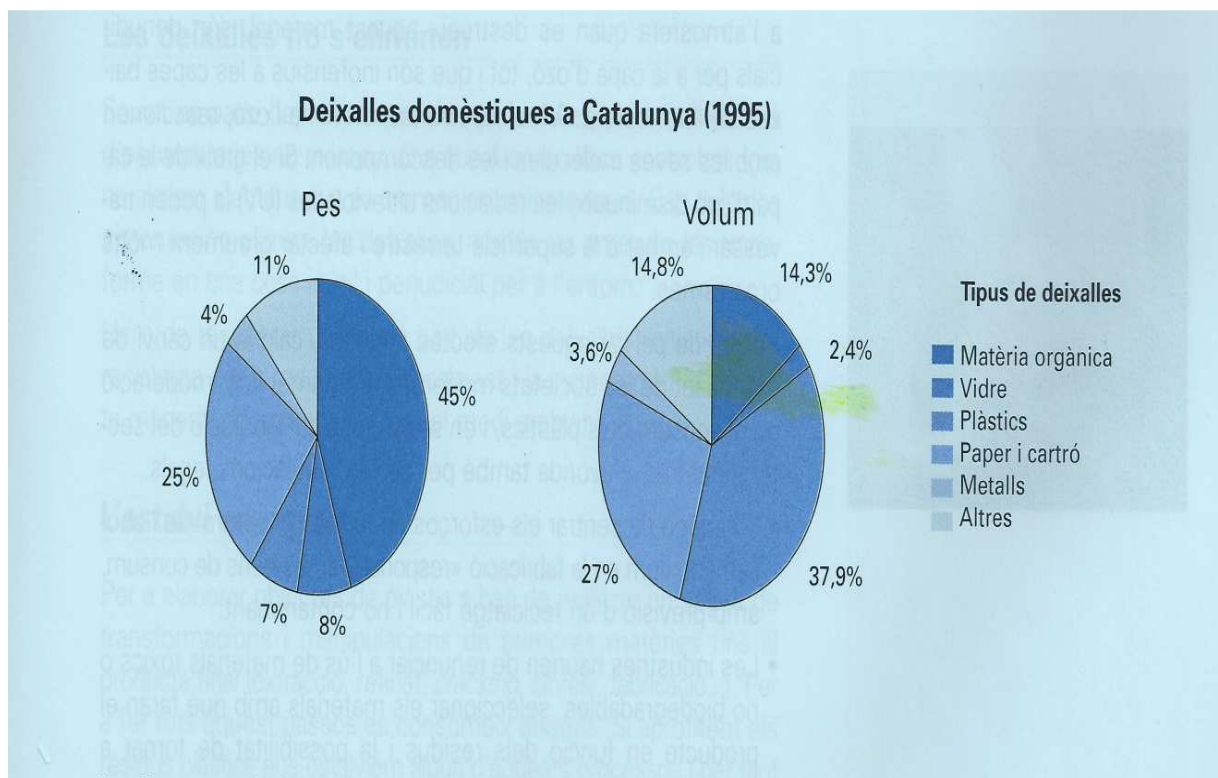
En funció de les seves particularitats, hi ha molts tipus de residus. Es poden classificar en residus biodegradables, residus tòxics i altres residus.

– **Els residus biodegradables**, que generalment procedeixen de l'agricultura o dels boscos, són aquells que es descomponen per l'acció dels microorganismes. Molts d'aquests productes, sobretot els agraris, es poden convertir en compost (un tipus d'adob). D'altres es poden incinerar de forma controlada, cosa que permet obtenir energia tèrmica per a calefacció o energia elèctrica.

– **Els residus tòxics** poden ser sòlids, líquids o gasosos; cal mantenir-los aïllats de la resta de residus i han de rebre un tractament específic d'acord amb les seves característiques. Sovint s'han de neutralitzar.

– **Altres residus**, com determinats plàstics, el vidre, alguns electrodomèstics, ferralla i roba sintètica, es poden reutilitzar si són tractats en plantes especialitzades. Per tal de no malmetre el medi ambient, la legislació actual obliga les empreses a no abocar de forma descontrolada els residus que generen i a preocupar-se del seu tractament apropiat.

DEIXALLES DOMÈSTIQUES A CATALUNYA



TEMA 5: LES EINES.

1.- Les eines

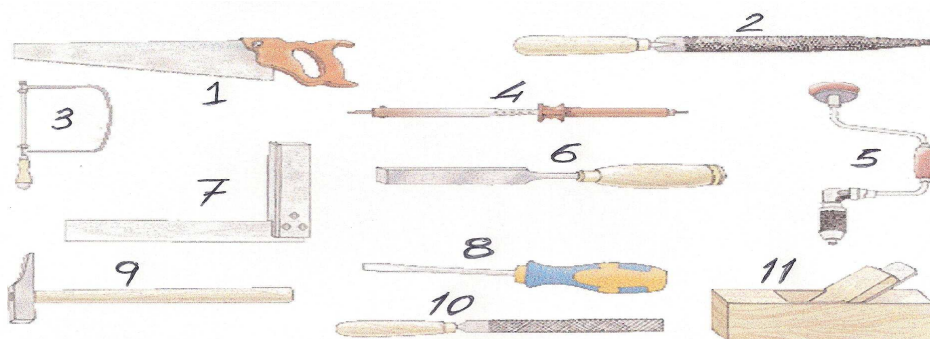
Per construir els objectes que necessitem calen les que s'anomenen primeres matèries. Quan aquestes matèries arriben a les fabricues s'han de transformar i per això calen les eines o les màquines que s'anomenen màquines eina.

Les eines són uns instruments que s'utilitzen amb les mans, que serveixen per donar forma a les primeres matèries i obtenir-ne productes útils. En són exemples la serra per a fusta, les tisores per tallar la tela, etc. També hi ha eines que faciliten certes operacions pròpies del camp de la tecnologia, com la maceta i l'escarpa per a la construcció i el tornavis per acoblar peces amb cargols.

Les màquines eina són instruments que fan la feina de les eines però que actuen mitjançant un motor, ja sigui manual (amb manovella), elèctric (les que es fan servir habitualment) o hidràulic (ara en desús en molins i serradores).

Les màquines eina reproduïxen els moviments que es fan amb les mans, però d'una forma molt exacta, ràpida i més còmoda per part de qui les maneja.

Vegem les eines principals i les màquines eina que s'utilitzen per a la transformació dels materials més usuals.



1.- Xerrac de Fuster. 2.- Raspa. 3.- Serra marqueteria. 4.- Soldador. 5.- Filaberquí. 6.- Enformador
7.- Escaire. 8.- Tornavis. 9.- Martell. 10.- Lima. 11.- Ribot.

2.- Instruments de treball auxiliars

Abans d'estudiar les eines amb què es transformen els materials, vegem on es col·loquen i els sistemes per fixar-los.

3.- El banc de treball

És la taula que es fa servir per treballar. Generalment, és més alt que una taula normal perquè s'hi pugui treballar dret, i acostuma a tenir incorporats alguns accessoris que faciliten la feina. Hi ha bancs de fuster, de mecànic, d'electricista, etc.

4.- Els instruments per subjectar

Els instruments per subjectar són dispositius que permeten fixar amb seguretat el material que s'ha de treballar amb les eines. Els més destacables són els següents:

- **Cargol de banc.** Permet immobilitzar una peça que s'ha de treballar. Consta de dues mandíbules, l'una fixa i l'altra mòbil, que es poden acostar accionant un cargol sense fi. El cargol de banc de fuster és de fusta, i el de mecànic, de ferro. Tant l'un com l'altre van fixats als bancs de treball corresponents.
- **Serjant o cargol d'estrènyer.** Serveix per subjectar fortament les peces a un banc o també les unes contra les altres, per exemple per encolar-les.
- **Capçalet i serrabiaixos.** Gràcies als topalls de què van proveïts, serveixen per fermer llistons i altres peces de fusta i serrar-los. Aquestes eines tenen uns talls (el capçalet no sempre) que faciliten l'operació de serrar a 90° i a 45°.

5.- Els estris de traç per a fusta

Abans de construir una peça, primer convé traçar-ne la forma. Els estris per fer un traç són els següents:

– **Escaire de fuster.** Antigament eren de fusta i ara pràcticament tots són fets de metall. Es componen de dues peces de llargada diferent unides per un dels extrems, on formen un angle recte, és a dir, de 90°. El costat curt és més gruixut, a fi que es pugui adaptar al caire de la peça de fusta que cal marcar. L'escaire de fuster permet traçar i comprovar angles de 45° i 90°.

– **Santanella.** És una mena d'escaire, però l'angle dels seus costats té la particularitat de ser variable. Aquest estri, també anomenat santanell, serveix per transportar angles i marcar-los en un llistó o un tauler. Com en el cas de l'escaire, antigament era de fusta i ara és metàl·lic.

– **Rosset.** Aquest instrument serveix per traçar paral·leles al cantell d'un tauler, d'un llistó, etc. Va proveït d'una falca o un cargol que fixa la peça mòbil, la qual conté una punta metàl·lica que és la que deixa una marca a la fusta.

– **Compàs de puntes.** Es tracta d'un compàs dotat de puntes de ferro que serveix per marcar circumferències o arcs de circumferència en una peça de fusta.

– **Llapis.** Per fer un traç a mà en una peça de fusta cal fer servir sempre un llapis tou

6.- Estris de traç per a ferro i plàstic

Per fer un traç sobre ferro i plàstic es disposa també d'estrils semblants, però sempre són metàl·lics. El traç es fa amb puntes de marcar d'acer, que fan una incisió en el material.

En el cas dels forats en els metalls, un cop se n'ha traçat el centre, convé fer-hi una incisió per facilitar l'operació de foradar. En aquest cas es fa servir el contrapunxó.

7.- Una família d'eines: les serres

Les serres són eines que permeten tallar diversos materials, com la fusta, el ferro, el plàstic... N'hi ha de molts tipus i formes, i les seves aplicacions també són diverses, però totes les serres tenen una característica comuna: han estat construïdes amb una fulla d'acer proveïda de dents punxegudes i incisives, en forma de triangle, i disposades de manera que només tallen quan es mouen cap endavant. Normalment, les dents estan inclinades alternativament cap a un costat i cap a l'altre. Aquesta disposició de les dents s'anomena camí, i l'operació de torçar-les s'anomena **entrescar**. Si les dents no estiguessin disposades així, la fusta frenaria la fulla i la serra no podria avançar, ja que el frec escalfa la fusta i la dilata.

8.- Tipus de serres

– **La serra de marqueteria** és molt útil per a petits treballs amb tauler de contraplacat. Es compon de dues parts: l'arc i la fulla.

– **El xerrac** és la clàssica serra que fan servir els fusters. El seu mànec de fusta té una configuració que s'adapta perfectament a l'anatomia de la mà. N'hi ha de tres tipus:

– **Xerrac de fulla.** Proveït de dents grosses, és apropiat per fer serrades ràpides que no requereixin gaire precisió.

– **Xerrac de beina.** La part superior de la fulla és reforçada i té les dents més petites. S'utilitza per serrar amb més precisió.

– **Xerrac de punta.** La fulla és estreta, acaba en punta i permet serrar formes corbes.

– **La serra de mecànic** es compon d'un arc i una fulla d'acer especial i permet serrar ferro i altres metalls no especialment durs.

9.- Màquines eina per serrar

Les serres mecàniques són accionades per un motor elèctric. N'hi ha que s'agafen amb les mans (serra circular o de disc, serra de vogir) i n'hi ha que estan integrades en bancades (serra de marqueteria, serra circular). Els tallers també disposen d'unes serres grosses per serrar peces llargues i gruixudes i fins i tot troncs, que s'anomenen serres de cinta.

10.- Ribot

El ribot, juntament amb el xerrac, és un dels instruments característics del fuster. Consta d'un cos de fusta molt dura (sovint d'alzina) i d'una fulla ampla i recta que sobresurt lleugerament per sota i que, quan passa pel damunt de la fusta, la rebaixa, l'anivella i la poleix. Amb el ribot s'aconsegueix anar traient làmines molt fines de la peça de fusta, que s'anomenen encenalls.

Són eines similars la **garlopa**, que s'utilitza per deixar completament plana i llisa una superfície de fusta, el **garlopí**, el **guilleume**, el **galzador**, etc.

Actualment, la feina de planejar la fusta es fa gairebé sempre amb màquines eina com la planejadora i la regruixadora. També es fa servir el ribot elèctric portàtil.

11.- Enformador

L'**enformador** consta d'una fulla d'acer, que pot tenir diverses amplades, acabada en un tall recte; el mànec és de fusta o de material plàstic. Serveix per rebaixar la fusta per tal de fer-hi encaixos o entallaments.

Altres eines semblants, però diferents per la forma de la fulla, són **la gúbia**, que presenta un tall semicircular, i **el badaine**, dotat d'un tall molt estret. A fi de no malmetre'n el mànec, aquestes eines s'han de copejar amb el palmell o amb una maça de fusta o de fibra, mai amb un martell.

12.- Tisores de planxa

Són tisores especials preparades per tallar planxes metàl·liques de petits gruixos. Convé fer-les servir amb guants protectors ja que és fàcil tallar-se amb la mateixa planxa o pessigar-se amb les tisores.

13.- Eines de perforar o trepar

Són eines que permeten foradar materials.

- **La barrina** actua quan es fa girar al mateix temps que es pressiona contra la fusta. S'utilitza generalment per fer un foradet d'entrada que prepara la introducció completa del cargol amb el tornavís.
- **El filaberquí** serveix per fer forats amb ajut de la broca (l'eina que forada).

14.- El trepatge

Avui dia per fer forats es fa servir sovint el trepant elèctric, anomenat usualment màquina de foradar.

El trepatge és l'operació que consisteix a fer forats amb una eina que, muntada en una màquina, gira i forada diferents tipus de materials.

Aquesta eina per foradar s'anomena **broca**. És una barnilla o barreta cilíndrica d'acer ràpid o de carboni, amb dues ranures en forma helicoidal i esmolada en un extrem, de manera que forma dos fils tallants que li permeten tallar quan gira.

Una broca consta, bàsicament, de dues parts: **el cos i el mànec**.

El mànec permet fixar l'eina a la màquina. El cos és la part tallant de l'eina. Té dues ranures en forma helicoidal, des de la punta fins al mànec, que permeten la sortida de la ferritja que s'obté en foradar. La punta està esmolada, té forma cònica i és la part que inicia el tall.

A l'hora de fer els forats, cal tenir molt en compte el tipus de material que s'ha de foradar i triar bé el diàmetre de la broca i el nombre de revolucions (voltes) a les quals ha de girar la broca (els materials durs, per exemple, s'han de treballar a poques revolucions).

15.- El trepant o màquina de foradar

La màquina eina utilitzada per foradar s'anomena trepant, trepadora o màquina de foradar. N'hi ha de molts tipus; segons el diàmetre i la profunditat del forat i el tipus de peça que s'ha de foradar es fan servir trepants diferents.

Per a les instal·lacions elèctriques s'utilitzen màquines trepadores elèctriques portàtils, que permeten foradar superfícies on és impossible fer forats amb altres eines. Les trepadores portàtils, si s'acoblen a uns suports especials, esdevenen màquines de foradar de sobretaula.

16.- Eines de percussió

Són eines que serveixen per copejar.

- **El martell** es fa servir per clavar claus o puntes. Segons la forma, rep el nom de **martell de pena, martell d'ebenista o Martell d'orelles**; amb aquest darrer es poden arrencar claus.

Actualment, existeixen màquines de clavar que fan servir grapes especials, en substitució dels claus, amb l'avantatge que fan l'operació de clavar amb molta rapidesa. Poden funcionar manualment, amb electricitat i amb aire comprimit.

- **La maça** de fusta serveix per picar els enformadors o les gúbies, i també les fustes per encaixar-les. Les macs de fibra o de cautú són d'ús habitual als tallers mecànics.

17.- Eines de fricció

- **La raspa** és una eina proveïda de dents semblants a petits prismes que permeten rebaixar la fusta per fregament. Les dents poden ser de diverses mides, apropiades, per exemple, per rebaixar molt la fusta o per afinar-la. Les de dents més petites són apropiades per rebaixar metalls i s'anomenen **limes**. De tota manera, per acabar d'afinar la fusta es fa servir el **paper de vidre**, que consisteix en un full de cartó fi que conté pols de vidre molt dur adherida en una de les cares. N'hi ha de gra gruixut, mitjà i fi.

- **Les fregadores elèctriques** són màquines eina dotades de motor elèctric que accionen làmines de paper de vidre. N'hi ha de dos tipus: la fregadora de banda, en què la làmina té forma de cinta giratòria (la cinta és de roba i no pas de cartó), i la fregadora orbital, que actua per vibració.

18.- Eines de subjecció

– **Les tenalles**, també anomenades estenalles, serveixen per arrencar claus i per tallar filferro o materials metàl·lics prims.

– **Les alicates** són semblants a les tenalles, però amb una forma de boca diferent. Poden ser universals, amb una forma de la boca que permet diverses operacions, de boca plana, de boca rodona o de punta.

19.- Eines per cargolar i descargolar

L'eina apropiada per cargolar i descargolar és el tornavís, la punta del qual pren formes diverses que s'adaptin a l'entalla o incisió de la cabota del cargol. L'entalla tradicional és la recta, però en els darrers anys han aparegut entalles més modernes. Les noves entalles tenen formes adaptades per ser utilitzades pels tornavisos elèctrics, que són semblants als trepants elèctrics però equipats amb una eina especial que s'acobla a l'entalla o incisió de les cabotes. Poden girar cap a la dreta o cap a l'esquerra, per cargolar i descargolar, respectivament.

20.- Les Claus

Les claus són eines que serveixen per subjectar les cabotes de determinats cargols o femelles i poder-los rodar per cargolar-los o descargolar-los. Consisteixen en un mànec d'acer molt dur que pot tenir formes diverses (recta, colzada, en "T"), acabat per un o pels dos extrems amb una obertura o boca que s'adapta a la forma de la cabota del cargol o de la femella.

Algunes claus són de boca variable, de manera que se'n pot graduar l'obertura i adaptar-la a diverses mides de cabota quan aquesta és de forma quadrada o hexagonal. Són les **claus angleses**.

Però la majoria de les claus són de **boca fixa**, com les Claus planes fixes, les claus d'estrella que solen ser canviables aprofitant el mateix mànec. També hi ha les **claus de tub** formades per un cos buit de forma generalment hexagonal perquè s'hi adaptin les claus planes i poder-les fer girar.

21.- Les claus Allen

Consisteixen en una barreta metàl·lica de secció hexagonal, la punta de la qual s'introdueix a l'entalla de la cabota del cargol que té la mateixa forma. La forma dels mànecs de les claus permet accedir als cargols que de vegades poden estar en posicions parcialment amagades.

22.- La soldadura tova

La soldadura és l'operació que permet unir sòlidament dues o més peces metàl·liques. Hi ha diversos tipus de soldadura, com per exemple la **soldadura tova, l'elèctrica i l'autògena per arc voltaic**.

En la soldadura tova, la unió de les peces metàl·liques es fa dipositant entre aquestes un metall fos que les uneix en refredar-se. El metall que es fon s'anomena **metall d'aportació**, que en el cas de la soldadura tova és l'**estany** aliat amb plom o altres metalls. La forma més comuna de presentació de l'estany per a soldadura tova és en fils de diferents diàmetres i bobinats en rodets. La soldadura tova té dues aplicacions principals: per a conductors elèctrics, planxes i petites peces de coure, llautó, bronze o llautó i per a les canonades de coure per a les instal·lacions d'aigua i de gas.

23.- El soldador elèctric

L'eina utilitzada en la **soldadura tova** per a conductors i petites peces metàl·liques és el soldador elèctric. Hi ha una gran varietat de models de soldador, però bàsicament és format per un mànec dins del qual hi ha la resistència elèctrica que escalfa la punta de soldar. Aquesta punta és de coure o altres materials que són molt bons conductors de la calor. També és recanviable, i això permet acoblar-ne el tipus més adequat d'acord amb la soldadura que s'ha de fer. En funció del tipus de soldadura, també cal tenir en compte la potència del soldador.

24.- El bufador o soldador de gas

L'eina utilitzada per soldar canonades de coure i els complementos corresponents és el bufador. Consisteix bàsicament en un tub en el qual s'injecta gas butà o propà per un extrem; el gas surt per l'altre extrem (broquet), on es mescla amb l'oxigen de l'aire i produeix una flama de fort poder calòric. Està protegit per un mànec de material aïllant. El gas s'introdueix mitjançant una petita bombona roscada directament a l'aparell o per un tub flexible.

25.- Altres tipus de soldadura

Les soldadures de metalls més utilitzades són la soldadura elèctrica per arc voltaic i la soldadura autògena. Es fonamenten principalment en un focus de calor, que escalfa les dues peces per soldar i el metall d'aportació.

26.- La soldadura autògena

En la soldadura autògena el focus de calor s'obté mitjançant la combustió de dos gasos: l'**acetilè** i l'**oxigen**. L'acetilè es barreja amb oxigen per aconseguir una combustió perfecta mitjançant un bufador, a l'extrem del qual hi ha un broquet on es produeix una flama regulable que provoca l'escalfament i la fusió

dels materials per soldar. L'oxigen es consumeix envasat en ampolles. L'acetilè, segons el lloc de treball, també se subministra en ampolles o s'obté d'uns aparells anomenats generadors. El metall d'aportació en la soldadura autògena depèn del tipus de materials que s'hagi de soldar; pot ser una barnilla d'acer, llautó, coure, alumini, etc.

27.- La soldadura elèctrica per arc voltaic

En la soldadura elèctrica per arc voltaic el focus de calor es genera en saltar un arc elèctric entre dos conductors de diferent polaritat (elèctrodes). La guspira que es produeix pot arribar a una temperatura de 3.000 °C. El material que s'ha de soldar constitueix un dels elèctrodes. L'altre és format per una pinça a l'extrem de la qual es col·loca una barnilla amb el nucli d'acer (metall d'aportació) que està recoberta per una capa que fa de fundent.

Mitjançant el corrent elèctric s'efectuen també altres tipus de soldadura, com ara la soldadura per resistència, que consisteix a fer passar un corrent de gran intensitat a través de la petita zona de contacte que s'estableix entre dues peces a soldar. La calor generada per la resistència al pas del corrent, produeix la fusió del punt de contacte. Amb aquest sistema se solden les carrosseries dels automòbils.

TEMA 6: LES ESTRUCTURES.

1.- Concepte d'estructura

Quan parlem d'estructures és fàcil pensar en objectes com ara ponts, bastides, torres de corrent d'alta tensió, encavallades d'edificis, etc. Però també tenen estructura objectes més comuns, per exemple les cadires, les portes, els electrodomèstics, etc. Fins i tot en determinats elements de la natura es poden observar estructures que han servit de base per fer-ne d'artificials.

Una estructura és un conjunt d'elements que de manera aïllada no compleixen cap funció, però units entre si poden suportar càrregues i esforços molt diversos. En determinats casos, un element, tot sol, pot constituir una estructura, com ara una bancada d'una màquina eina.

La funció bàsica de les estructures és suportar esforços i càrregues sense perdre l'estabilitat, per la qual cosa cal tenir molt present quins materials s'han de fer servir en la seva construcció i quina forma han de tenir.

2.- Bigues i pilars

En general, es pot dir que les estructures d'armadures com bastides, encavallades, ponts, grues, marquesines, etc., són formades per pilars i bigues.

3.- Pilars

Són els elements resistents de les estructures d'armadures; suporten les càrregues dels elements que s'hi recolzen i es disposen verticalment. S'anomenen columnes quan tenen forma cilíndrica.

4.- Bigues

Són els elements que, disposats normalment de manera horitzontal, serveixen per suportar les càrregues de l'estructura i la transmeten als pilars.

Les bigues i els pilars són elements més llargs que no pas amples, generalment prismàtics i massissos. Els perfils laminats són les barres de ferro de diferents formes que hi ha al mercat.

5.- Elements secundaris de les estructures

A més de les bigues i els pilars, per reforçar les estructures sol haver-hi altres elements com els tirants i els tornapunts.

- **Els tirants** són elements que treballen generalment a tracció i solen ser de secció reduïda, com barnilles o cables d'acer i llistons de fusta. Els suports d'alguns rètols o dels ponts penjants en són exemples.

- **Els tornapunts** treballen bàsicament a compressió, i es fan servir col·locats en posició obliqua per reforçar elements horitzontals o inclinats de les estructures que estan recolzats sobre suports verticals. Poden ser metàl·lics, com perfils en angle i en doble T, de formigó, fusta o qualsevol altre material capaç de suportar els esforços als quals estiguin sotmesos.

Hi ha altres elements complementaris que es fan servir en determinats tipus d'estructures, com ara els puntals, les cartel·les o els escaires.

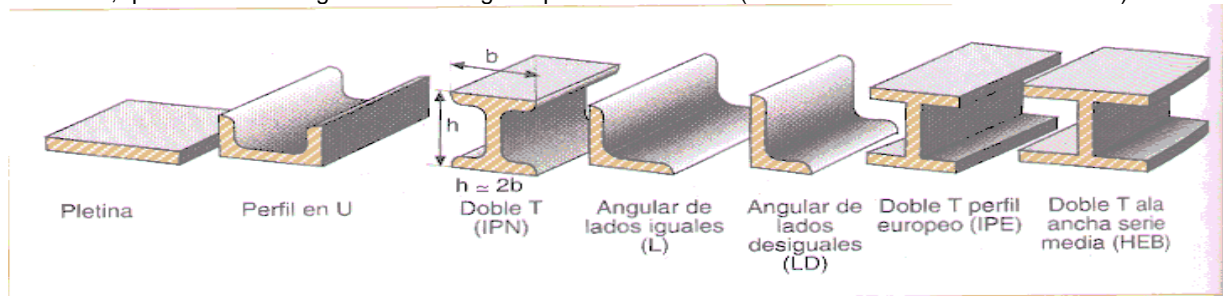
6.- Materials de les estructures

Els materials que se solen fer servir en la construcció d'estructures o dels seus elements fonamentals es trien tenint en compte la funció de l'estructura, el tipus de càrrega que ha de suportar i la forma.

Els més utilitzats són la fusta, metalls com el ferro colat, l'hacer o l'alumini laminats i altres materials com el formigó armat, el formigó pretensat i determinats plàstics.

És molt important que una estructura pesi com menys millor, sense que això vagi en detriment de la resistència.

Els elements estructurals metàl·lics solen ser perfils laminats, que són barres, obtingudes generalment per laminació, que tenen una llargada molt més gran que la seva secció (de formes i mesures normalitzades).



7.- Els esforços que suporten les estructures

A l'hora de construir una estructura cal tenir present com són les càrregues que ha de suportar. Aquestes poden ser estàtiques i dinàmiques.

• Càrregues estàtiques

Són càrregues que no tenen moviment i actuen sobre l'estructura de manera constant. Una d'aquestes càrregues és el propi pes de l'estructura i el conjunt de les càrregues que aquesta ha de suportar, per exemple la coberta d'un edifici.

• Càrregues dinàmiques

Són càrregues que tenen moviment o actuen esporàdicament sobre l'estructura, com un tren en un pont. Moltes estructures han de suportar càrregues dinàmiques encara que generalment suportin una càrrega estàtica.

El xassís d'un camió, per exemple, ha d'aguantar el seu pes (càrrega estàtica), les càrregues que ha de transportar i el moviment del mateix vehicle (càrregues dinàmiques).

8.- Tipus d'esforços

Les càrregues que actuen sobre una estructura, tant estàtiques com dinàmiques, fan que els elements que la componen estiguin sotmesos a certs tipus d'esforços. Els principals són:

• **Tracció:** força o càrrega que actua sobre un element i que tendeix a allargar-lo al mateix temps que en redueix la secció.

Aquest tipus d'esforç pot arribar a provocar el trencament de l'objecte.



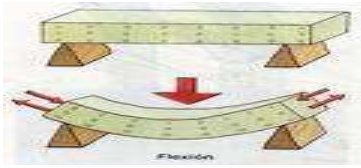
• **Compressió:** força o càrrega que actua sobre un element i que tendeix a escurçar-lo. És l'efecte contrari a la tracció, i abans d'arribar al trencament, en molts materials es produeix una deformació en forma d'arc, anomenada bombament.



• **Cisallament o tall:** força o càrrega que actua sobre l'element d'una estructura com si fos un ganivet i que tendeix a tallar-lo.



• **Flexió:** quan un element estructural és sotmès a esforços de tracció, de compressió i de cisallament alhora, es diu que treballa a flexió. Com més gran és la secció d'un element estructural, més resistència oposa a la flexió.



• **Torsió:** força o càrrega que actua sobre els elements d'una estructura i que pot deformar-la fent-la girar per un dels extrems, mentre que l'altre és fix o es veu afectat per una altra força que el fa girar en sentit contrari.

9.- Com s'aconsegueix una estructura estable?

La disposició i la fixació correctes de tots els elements que constitueixen una estructura, a més de donar-li solidesa i resistència, n'han de preservar l'estabilitat, és a dir, han de mantenir-ne la forma i la situació, tant si ha de suportar càrregues estàtiques com dinàmiques.

Per tal de mantenir l'estabilitat d'una estructura, és molt important, entre altres coses, tenir en compte el seu centre de gravetat, la dilatació dels materials utilitzats i el seu sistema de fixació o ancoratge.

Sovint ens trobem estructures formades per un conjunt de perfils agrupats que formen una xarxa de triangles; són les denominades encavallades, que serveixen de sosteniment de teulades.

Determinats objectes, com la caixa d'un ordinador o una rentadora, són formats per planxes que unides entre si formen una estructura. Aquest tipus d'estructura s'anomena estructura laminar.

10.-Centre de gravetat

La força de la gravetat que exerceix la Terra sobre qualsevol objecte material es manifesta en el seu pes. L'efecte d'aquesta força sobre l'objecte és com si aquesta estigués aplicada en un punt interior de l'objecte que s'anomena centre de gravetat. Tots els cossos tenen un centre de gravetat que depèn de la seva forma i és independent de la seva posició. Si la força que s'aplica al centre de gravetat passa per l'interior de la base de l'objecte, aquest es troba en equilibri estable; si no és així, l'equilibri és inestable i l'objecte caurà. Com més ampla sigui la base i més baix estigui el centre de gravetat, més estable serà l'objecte.

11.- Efectes de la dilatació

En determinats tipus d'estructures metàl·liques, com encavallades, ponts, etc., la dilatació dels materials que les componen s'ha de preveure i calcular amb precisió. En segons quins casos, aquests tipus d'estructures tenen unions articulades o es recolzen sobre uns corrons que afavoreixen el desplaçament produït per l'efecte de la dilatació.

12.- Unió de materials

Els materials es poden unir de diferents maneres, segons el tipus de peces, segons el material, segons l'ús, etc. Basicament es poden classificar entre fixes i desmuntables.

A continuació tens un quadre de classificació:

Classificació d'unions	
segons la necessitat d'intercanvi de peces	desmuntables permanents
segons els materials que cal unir	fusta metall plàstic cuero roba cartó etc.
segons l'ús	mòbil fixa
segons el mitjà d'unió	botons elements metàl·lics ciments clavilles de fusta coles amb materials d'aportació sense materials d'aportació etc.

13.- Fixació dels elements de les estructures

La unió dels diferents elements d'una estructura depèn dels materials que la componen, la funció de l'objecte o de les peces acoblades, les necessitats i la utilització que se'n farà. Aquestes unions poden ser **fixes, desmuntables i/o articulades**.

- **En les unions fixes**, una de les peces, o bé totes, es deterioren si hom vol desmuntar-les. Quan l'estructura o una de les seves parts ha de ser fixa, la unió es fa generalment mitjançant la soldadura, els rebllons o materials adherents i aglutinants.
- Per unir peces de fusta es poden fer servir claus o puntes, cargols o visos i coles, a més d'altres sistemes com els ancoratges.
- **En les unions desmuntables**, les peces es poden desmuntar sense malmetre-les. Així, si una estructura ha de ser desmuntable, la unió dels seus elements es fa mitjançant cargols, pernys d'ancoratge, femelles, volanderes, claus o altres sistemes de fixació desmuntables.
- **Les unions articulades** permeten una determinada llibertat de moviment entre els elements que les componen. Generalment, són desmuntables i la unió dels seus elements es fa mitjançant cargols i femelles, passadors i frontisses, entre altres.

14.- Elements d'unió: claus o puntes

Els claus o puntes són peces de metall de forma allargada. Es fan servir correntment per unir dues o més peces, generalment de fusta, entre si, i com a elements de suport o de decoració. Generalment són fets d'acer, però també poden ser d'altres metalls, com el llautó.

15.- Forma de la cabota

Segons la seva forma, hi ha cabotes **planes, còniques i rodones**.

16.- Classificació dels claus

Per classificar els claus, es fa servir una numeració que en defineix el gruix i la longitud mitjançant dues unitats.

17.- Elements d'unió: cargols per a fusta o visos

Serveixen per unir estretament peces de fusta. Són fets fonamentalment d'acer i llautó. La cabota és la part del cargol que permet cargolar-lo o descargolar-lo, i alhora fa de topall. **La tija**, o cos del cargol, és la part cilíndrica i roscada que permet introduir-lo en la fusta fent-lo girar. Poden ser per a fusta massissa i per a fusta d'aglomerat.

18.- Forma de la cabota

Les cabotes dels cargols presenten diverses formes, adaptades a la finalitat específica de cada tipus de cargol. Les més habituals són la **plana i la rodona**.

Les cabotes tenen una entalla recta o una incisió en forma de creu, també anomenada **Philips**. Aquestes formes faciliten la introducció del tornavís.

Altres tipus de cargols tenen la cabota quadrada, hexagonal o cònica amb una incisió hexagonal. Són cargols generalment gruixuts i amb rosca per a fusta massissa, que es cargolen amb una clau per poder fer més força.

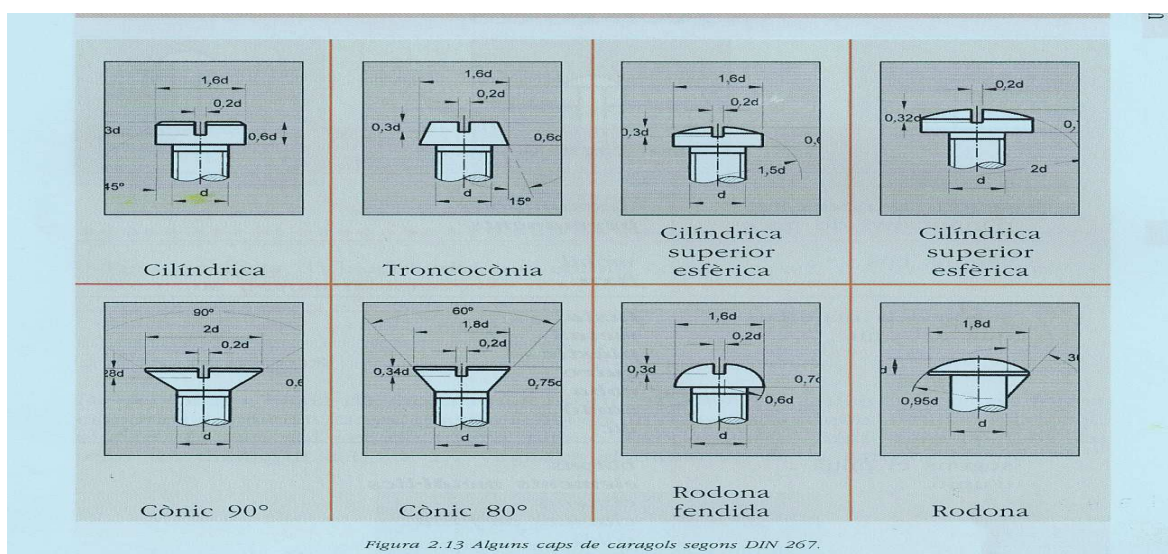


Figura 2.13 Alguns caps de cargols segons DIN 267.

19.- Classificació dels cargols

Els cargols es classifiquen mitjançant una numeració composta per dues xifres, separades pel signe x; la primera xifra indica el gruix o diàmetre del cargol i la segona, la longitud (exemple, 5 x 20), expressats en mil·límetres.

20.- Elements d'unió: cargol-femella, pern d'ancoratge i volanderes

Aquests elements són utilitzats en unions que no han de tenir una rigidesa excepcional o que han de ser desmuntades amb certa freqüència.

Les **característiques principals** de les unions cargolades són aquestes:

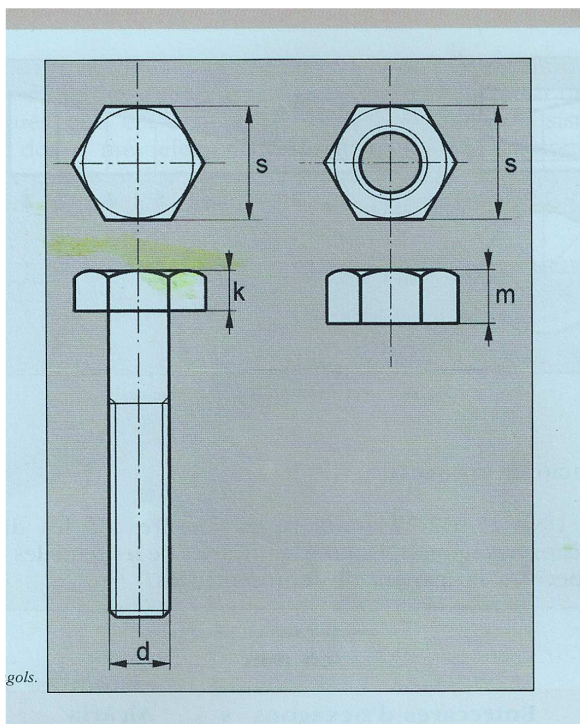
es desmunten fàcilment, la unió utilitzada és fàcilment reconeixible, el sistema d'unió és relativament lent, ofereixen la possibilitat d'unir materials diferents, tenen una alta resistència a la temperatura, no cal preparar les superfícies que s'han d'unir i és necessari un utilatge poc especialitzat.

21.- El conjunt cargol-femella

El cargol és una peça cilíndrica, d'acer o altres metalls, formada per dues parts, la cabota i la tija, totalment o parcialment roscada, on s'acobla la femella. **Es classifiquen segons la forma de la cabota, el tipus de rosca, la forma exterior i la funció.**

Hi ha moltes formes de cabotes, **segons l'ús** o el lloc de muntatge, però les més normals són l'hexagonal, la quadrada, la cilíndrica, la rodona, l'aixamfranada i l'Allen.

Segons la funció, es distingeixen cargols per a metalls i cargols de rosca-xapa. Aquests últims s'utilitzen per subjectar xapes que no estan sotmeses a grans esforços, sense necessitat de rosca.



22.- Les femelles

La femella és una peça, d'acer o altres metalls, que conté un forat cilíndric roscat i centrat per on s'acobla a la part roscada dels cargols. **Es classifiquen per la forma exterior, el tipus de rosca i el gruix o llargària.** Hi ha diverses formes exteriors; les més normals són l'hexagonal, la quadrada, la d'orelles i l'autoblocadora, que té un cercle de plàstic que impedeix que s'afluixi.

23.- Perns d'ancoratge

Els pernns són semblants a un cargol, però la cabota és formada per un eixamplament en forma cònica, una part cilíndrica acabada en forma de ganxo o altres formes que permeten encastar-lo amb ciment a terra, a la paret, etc.

24.- Les volanderes

Les volanderes són peces cilíndriques d'acer o altres metalls amb un forat central i de poc gruix. Es munten sota els cargols i les femelles per oferir més força de subjecció o immobilització de les peces roscades, per no malmetre les peces acoblades i per repartir la pressió del cargol, cosa que impedeix que la cabota o la femella perfori la peça. **Les volanderes elàstiques de seguretat** no deixen que els cargols i les femelles s'afluixin.

El diàmetre exterior ha de ser més gran que el de la cabota del cargol o el de la femella i l'interior ha de ser més gran que el de la rosca del cargol.

25.- El rebló

És una peça de forma cilíndrica, d'acer, alumini o altres materials. Un dels extrems és format per una cabota que, en reblar-la, fa de topall. La cabota pot tenir diverses formes. L'altre extrem, la tija, pot ser massissa o no i té una longitud més gran que el gruix de les peces que s'han d'unir.

26.- La rebladura

La rebladura és la tècnica utilitzada per fer unions de dues o més xapes, prèviament trepades, mitjançant reblons. Aquest tipus d'unió es pot utilitzar en unions fixes o desmuntables, ja que en el procés de desmuntatge normalment només es malmet el rebló.

Actualment, les rebladures convencionals no són les més utilitzades perquè són difícils de fer. La tècnica més utilitzada, per la rapidesa d'ús, és la rebladura de tracció. Alguns dels avantatges de la rebladura són la facilitat de desmuntatge i la capacitat per unir materials de diferent naturalesa, com acer i plàstic, o acer i alumini, a les estructures laminars (avions, vaixells, armaris, etc.).

27.- Les coles

Les coles són substàncies que serveixen per adherir (unions fixes) peces de materials diversos. En el cas de la fusta, els tipus de coles més usuals són la cola blanca i la cola de contacte, també anomenada cola d'impacte.

28.- Cola blanca o de fuster

La cola blanca o de fuster es fa servir per enganxar peces de fusta o bé xapa sobre fusta. És la cola més corrent als tallers de fusteria.

S'elabora a partir de resines d'acetat de polivinil (PVA) i s'aplica amb una brotxa o una espàtula sobre les dues cares que cal adherir. Normalment, cal fer servir estris especials per mantenir les peces ben juntes durant les hores que la cola triga a asseccar-se completament; la duració d'aquest procés és variable, i per això ha de ser indicada amb precisió pel fabricant. De vegades, cal clavar o cargolar les peces perquè no es moguin mentre s'adhereixen o perquè la unió quedi totalment fixa.

29.-Cola de contacte o d'impacte

Aquesta cola, fabricada a base de resines sintètiques, es fa servir principalment per enganxar xapes de fusta natural, de plàstic o de metall sobre les cares o els cantells de peces de fusta natural, d'aglomerat o de contraplacat. A diferència de la cola blanca, la cola d'impacte enganxa instantàniament, sempre que es compleixin exactament les instruccions del fabricant. Aquesta classe d'adhesiu té l'inconvenient que s'estova si els objectes que s'hi encolen resten exposats a ambients humits i càlids.

La cola de contacte s'ha d'utilitzar amb molta precaució i seguint estrictament les normes aconsellades pel fabricant, ja que conté substàncies tòxiques i una alta capacitat adhesiva.