

REVISIÓ D'ESTRUCTURES

1.- ESTRUCTURES I FUNCIONS

L'exemple més simple d'una estructura és la mateixa cadira on ara seieu. La funció tecnològica d'una cadira és sostenir una càrrega, el vostre pes. Per això la cadira té una forma determinada, adequada al nostre cos.

Una **Estructura** és un conjunt d'elements naturals units entre ells amb la funció bàsica de suportar forces.

Una **Força** és una acció capaç de modificar l'estat de repòs d'un cos o de produir-hi deformacions. La seva unitat de mesura és el Newton (N).

Al nostre voltant podem observar infinitats d'estructures tant **naturals** (el nostre cos) com **artificials** (pont) i es poden classificar segons siguen:

- **Estructures rígides:** no perden la seva forma original quan se li aplica una força o càrrega, excepte quan per sobrecàrrega es deformen o es trenquen. (Una grua construcció, Torre Eiffel, edificis, ponts).
- **Estructures articulades:** es deformen al desplaçar-se els elements que la formen, com a conseqüència d'aplicar una força o càrrega damunt d'elles.

Les **Funcions** bàsiques d'una estructura són:

- **Resistents i Suportar una càrrega.** Per exemple un pont.: Suporten el pes de l'estructura mateixa i el dels objectes suportats.
- **Estable:** Sostenir objectes de forma estable i sense deformacions excessives (el centre de gravetat estarà centrat damunt de la base).
- **Contenir** elements, objectes i persones en el seu interior.
- **Protegir** el contingut i l'estructura de l'acció dels elements externs (La carcassa d'un lector de DVD protegeix l'interior de l'aparell, on hi ha circuits electrònics i el sistema de lectura).
- **Mantenir la forma.** L'esquelet humà, per exemple, manté la forma del cos.

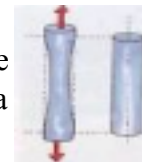
EXEMPLE: Estructura d'un automòbil: està formada per un conjunt de planxes metàl·liques soldades que formen la carrosseria i el xassís. Està dissenyat per:

- Suportar el pes del vehicle, dels passatgers i la càrrega que transporta
- Resistir l'impacte en cas de xoc, i així aconseguir que no es deformi
- Evitar l'acció de frenada del vent, gràcies a la seva forma aerodinàmica.

2.- ESFORÇOS EN LES ESTRUCTURES

Una estructura està sotmesa a l'acció de nombroses forces o càrregues. Aquestes originen l'aparició de diferents tipus d'esforços que l'estructura ha de suportar per a mantenir-se equilibrada. S'anomena Esforç als diferents tipus d'accions que exerceixen les forces o càrregues sobre els elements d'una estructura. Cada tipus de força que actua sobre un element estructural produeix en l'estructura un esforç diferent:

TRACCIÓ: Una estructura està sotmesa a un esforç de tracció quan hi actuen forces que tendeixen a augmentar-ne la longitud, és a dir, a estirar-lo. (cordes per sostenir una tenda de campanya, cotxe unit a una caravana)

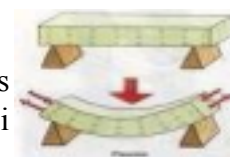


COMPRESSIÓ: Una estructura està sotmesa a un esforç de compressió quan hi actuen forces que tendeixen a disminuir-ne la longitud, és a dir, a comprimir-lo. (columnes d'un edifici)

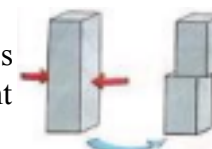


Una columna que hagi de suportar un esforç de compressió convé que sigui ampla i poc alta. Si és prima i alta, en sotmetre-la a esforços de compressió es doblegarà i direm que pateix **Vinclament (Pandeo)**

FLEXIÓ: Una estructura està sotmesa a un esforç de flexió quan les forces o les càrregues tendeixen a doblegar-lo. És una combinació d'esforç de tracció i compressió. (llibres damunt d'una prestatgeria)



CISALLAMENT: Una estructura està sotmesa a un esforç de cisallament quan les forces que actuen paral·lelament a la seva secció tendeixen a tallar-lo (tissores tallant un paper)



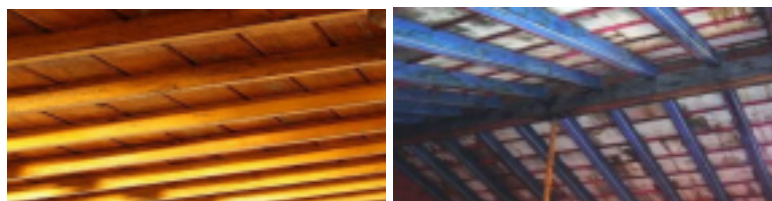
TORSIÓ: Una estructura està sotmesa a un esforç de torsió quan hi ha forces sobre ell que tendeixen a fer girar una secció amb relació a l'altra, és a dir, tendeixen a retòrcer-lo. (al girar el pom d'una porta)



3.- ELEMENTS D'UNA ESTRUCTURA

Si observam una estructura comprovarem que està formada per una sèrie d'elements simples que, en conjunt i en funció de les seves formes i disposició, proporcionen la rigidesa i resistència suficient per suportar totes les càrregues o esforços als que es veu sotmesa. S'anomenen **elements simples d'una estructura** tots aquells trams en els que aquesta es pot subdividir, els més utilitzats són:

BIGUES: Són aquells elements de fusta, ferro o formigó que es col·loquen horitzontalment dintre de l'estructura i que estan destinats a suportar càrregues i esforços de flexió.



PILARS I COLUMNES: Són aquells elements que es col·loquen verticalment i que tenen com a missió suportar el pes de les bigues i altres elements que recolzen damunt d'ells. Els esforços que suporten són de compressió i vinclament (pandeo). En alguns casos les columnes només tenen una finalitat ornamental.



TIRANTS I TENSORS: Es solen utilitzar per donar rigidesa i augmentar la resistència de les estructures. Els tirants solen ser barres (normalment d'acer) i els tensors fils d'acer. Suporten esforços de tracció i en alguns casos de compressió.



MÈNSULES: Són repises per sustentar altres elements de l'estructura. Normalment estan apujades en les parets sobre elles descansen balcons, plataformes, bigues...

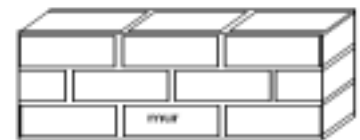


FONAMENTS: Són la base (**Sabates**)

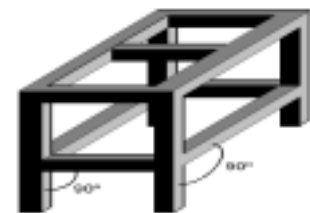
on es recolzen totes les estructures (com els pilars). Estan per baix del sòl i són de formigó per evitar que s'enfonsi l'edifici.

4.- TIPUS D'ESTRUCTURES

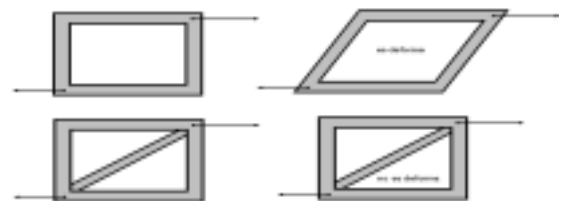
Estructures Massives: Predominen una gran concentració de material i estan formades per murs massissos capaços de suportar pesos i càrregues molt grans. (preses d'embassaments, piràmides, parets de castells i esglésies). S'utilitzen materials com granit, marbre o formigó.



Estructures D'entramat: Formades per l'acoblament i unió de pilars (verticals) i bigues (horitzontals), formant normalment angles de 90°. Són les estructures bàsiques en les edificacions. (Hivernacles, taules, prestatgeries...)



Estructures Triangulars: Formades per peces que, unides als seus extrems, formen triangles. ¿Per què triangles no quadrats o pentàgons? Perquè el triangle és l'únic polígon que no es deforma. S'utilitzen materials com fusta o acer (torres d'alta tensió, grues, estadis esportius, alguns ponts...) Una estructura triangular és lleugera i alhora resistent. Exemples: Grua, torre Eiffel, ponts.



Estructures Suspeses: S'utilitzen cables i tensors (d'acer) que es fixen a murs o torres i permeten suportar grans pesos (ponts penjants)

Estructures Laminars: Són aquelles formades per làmines que emboliquen l'objecte. Solen ser d'un material deformable (metall o plàstic). Exemples: Carrosseria d'un cotxe, rentadora, vídeo - joc, bolígraf.



5.- ESTRUCTURES ESTABLES I RESISTENTS

El que és fonamental és que l'estructura aguante les càrregues i esforços (que siga resistent) i que no caiga (que sigui estable). Per millorar l'estabilitat i resistència de les estructures tenim diferents solucions:

5.1.- TRIANGULACIÓ

Hi ha estructures que estan formades per triangles units entre ells. Aquest tipus d'estructures són molt lleugeres i resistents ja que el triangle és una figura geomètrica molt estable que no tendeix a deformar-se quan hi actua una força sobre ell. Quan actua una força de compressió sobre un qualsevol del vèrtexs d'un triangle, els segments que parteixen d'aquest vèrtex queden sotmesos a compressió i l'altre a tracció. En canvi qualsevol altre polígon de 4 o més costats al qual se li aplica una força tendirà a deformar-se per l'efecte d'aquesta força. Així per aconseguir que sigui estable caldrà **triangular-lo**.

5.2.- ARCS

Una altre element que aporta resistència i estabilitat són els arcs, ja que treballa sotmès a compressió. Repartir la càrrega entre les parts d'una sola peça d'un conjunt o entre peces diferents.

5.3.- PERFILS

Són barres de diferents seccions que formen les estructures. Ens permeten fer les estructures resistents, lleugeres i barates al mateix temps.

Molts elements com les bigues i pilars són fabricats amb perfils metàl·lics. Si haguérem de fer bigues i columnes massisses, pesarien tant i serien tan cares que no podríem fabricar grans estructures. Trobam molts perfils, Oberts (en forma de T, U, V) i perfils Tancats (en forma triangular, quadrada...)

6.- ESTABILITAT DE LES ESTRUCTURES

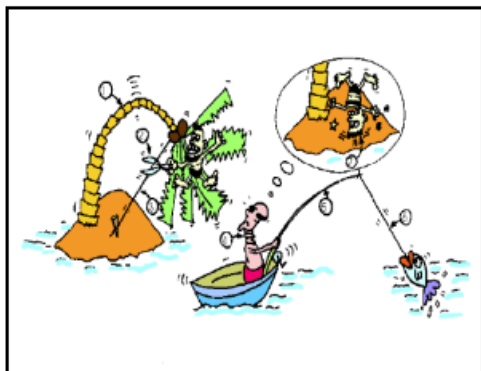
Qualsevol estructura té que ser **estable** i **resistent**. Una estructura és estable quan en actuar sobre ella distintes càrregues i/o forces externes roman en equilibri sense que es produeixi cap risc de caiguda o bolcada. L'estabilitat d'una estructura depèn de la forma o geometria que té, es a dir, de la posició que ocupa el seu **centre de gravetat** o centre de masses. El **centre de gravetat** és el punt d'aplicació de la força d'un cos, que no varia sigui quina sigui la posició que adopti. Per augmentar **l'estabilitat de les estructures** hi ha diferents mètodes:

- Fixar-les fortament a terra (exemple un fanal del carrer) ENCASTAR
- Subjectar-les amb tensors (Antenes de televisió) ANCORAR
- Col·locar un pes a la base (Cistelles de bàsquet portàtils s'equilibren amb pesos en la base) o bé posar una base molt àmplia (Penja robes - perxeros antics) LLASTAR

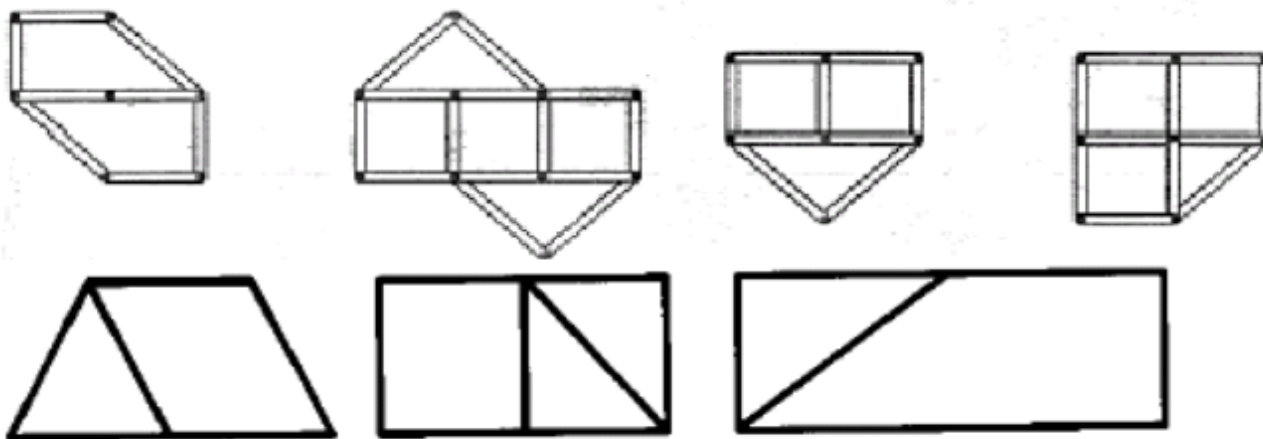
ACTIVITATS

- 1.- Què és una estructura?
- 2.- De quins materials es poden elaborar les estructures?
- 3.- Què és un esforç? Defineix i Representa els següents esforços en una estructura:
- 4.- Quins són els elements d'una estructura? A quins esforços estan sotmesos? • Bigues__
 - Pilars i Columnes—
 - Tirants i Tensors__
 - Mènsules__
 - Fonament__
- 5.- Omple els buits amb la paraula que falta :
 - Un exemple d'element vertical d'estructura entramada és _____ i suporta esforç de _____ mentre que un exemple d'element horitzontal és _____ i suporta esforç de _____
- 6.- Quina és la diferència entre biga i Columna?
- 7.- A quin tipus d'esforç ha de ser resistent el material amb què ha de ser feta una clau per obrir una porta?
- 8.- En quin cas suportaria el teu llit més tensió: si hi dorms tu o una altra persona més pesant? A quin tipus d'esforç es veu sotmès?, representa-ho esquemàticament.
- 9.- Què és la triangulació? Quina característica tenen les estructures triangulades? 10.-
Quins són els elements que poden donar-li estabilitat i resistència a una estructura?
- 11.-Dibuixar un pont amb suports, bigues i tirants i assenyalar cada element.
- 12.- Explica que són els perfils, perquè s'utilitzen i quins tipus en coneixes.

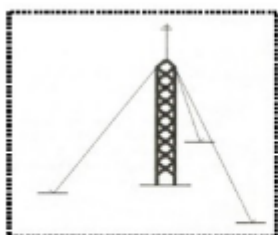
13.- Digues quin esforç suporta cada nombre de la imatge següent



14.-Dibuixa les barres que fan falta de tal manera que les estructures resultants siguin estables:



15.-Quins dels següents objectes són estables?



Antena amb tirants



Tricicle

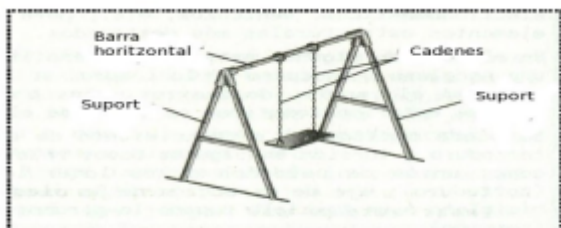


Bicicleta



Torre amb base reduïda

16.-Observa el gronxador de la figura e indica el tipus d'esforç que que suporta cadascuna de les seves parts, marcant amb una X:



	Flexió	Compressió	Tracció
Barra horitzontal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Suport	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cadenes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

17.- Indica el tipus d'esforç a què és sotmès cada un d'aquests objectes:

Situació	Tipus d'esforç
Punta del bolígraf quan escrivim	
Corda d'una corriola quan pujam un poal d'aigua a una cisterna	
Eix de l'articulació d'unes tisores	
Clau d'una porta en obrir-la	
Potes d'una taula	
Trampolí de piscina	
Tap d'ampolla de rosca	

18.- Defineix estabilitat. Assenyala l'objecte més estable de cadascuna de les parelles i justifica-ho.

19.-Indica si són Vertaderes o Falses les següents afirmacions:

- Els tirants són elements que treballen a esforços de Torsió.
- L'estabilitat d'una estructura està lligada a la seva geometria, tipus d'esforç i posició del seu centre de gravetat.
- Mai no s'han d'utilitzar cables com a tensors.
- Un cos serà més estable quan més gran sigui la seva base
- Els perfils són barres de diferents seccions que poden ser obertes o tancades
- A les estructures voltades predominen les barres que s'encreuen entre ells