

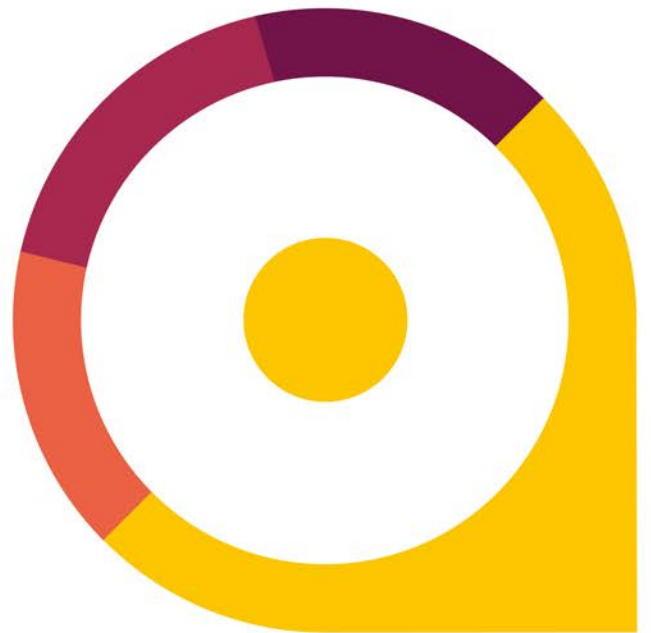
**SOL FORMACIÓ**

*des de 1975 formant universitaris*

# **PRIMER PARCIAL PRÁCTICA**

## **ESTRUCTURAS III**

**Profesores: Elena - Javi**



<http://campussud.academiasol.com>



## ÍNDEX

T1-Materials.....	pg.1-8
T2-Materials clàssics i moderns.....	pg.9-10
T3-Acer laminat	
Teòrics.....	pg.11-12
Perfils.....	pg.13-16
Classes.....	pg.17-20
T4-Accions directes a l'edificació	
Teòrics.....	pg.21-26
Vent.....	pg.27-30
Terreny.....	pg.31-32
Sisme.....	pg.33-34
T5-Altres materials a estructures d'edificació.....	pg.35-42
T6-Mètodes d'anàlisi i errors.....	pg.43-44
T7-Bigues d'acer laminat.....	pg.45-50
<b>SOLUCIONARI.....</b>	<b>pg.51</b>



**SOL FORMACIÓ**  
**SOLUCIONS PER AL TEU FUTUR**

Formació, consultoria i empresa

**SOL CAMPUS SUD**

Sabino de Arana, 56-58 Baixos  
Tel. 93 490 82 42 - 622 23 53 53  
campussud@solformacion.es

**SOL CAMPUS FÒRUM**

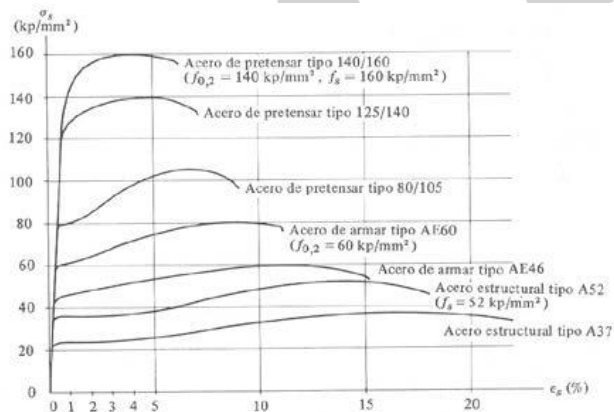
Ramón Llull, 470 Baixos  
Tel. 93 018 52 10 - 622 56 36 36  
forum@solformacion.es

[www.solformacion.es](http://www.solformacion.es)

SOL

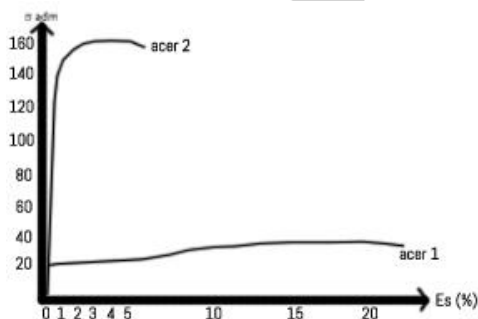
## T1- EXERCICIS TEÓRICS DE MATERIALS

- Quina de les següents afirmacions és CERTA:
  - L'alumini té una rigidesa (E) menor que el formigó.
  - El formigó té una resistència a compressió més gran que la fusta laminada, però la fusta laminada té una resistència a tracció més gran que la de formigó.
  - El formigó té una rigidesa (E) més gran que l'acer i més gran que la fusta laminada.
  - L'acer té una resistència a tracció major que el carboni.
  - La ceràmica té una rigidesa (E) més gran que el formigó però menor que la fusta laminada.
  
- Indica quina afirmació és CERTA:
  - La tensió de límit elàstic ( $f_y$ ) d'un acer determinat que prenem pel càlcul d'una xapa depèn del gruix d'aquesta.
  - Les propietats dels acers es mantenen invariables en funció de la temperatura.
  - A temperatures més baixes el comportament de l'acer és més dúctil.
  - Com més baixa sigui la temperatura mínima que preveiem de l'emplaçament on ubiquem l'edifici que projectem, més espessor podran tenir les xapes si considerem que tota l'estructura és d'acer S 275 J2.
  - A igualtat d'emplaçament (i per tant de temperatura mínima prevista) una estructura metàl·lica construïda amb acer S 355 JR podrà tenir uns espessors màxims de xapa majors que la mateixa construïda amb acer S 275 JR.
  
- Dels acers de la figura, indica quin és el que té més perill de presentar un trencament fràgil.
  - Acer de pretesar tipus 140/160.
  - Acer estructural tipus A 37.
  - Com que tenen igual E, tots els acers presenten la mateixa fragilitat.
  - Tots els acers d'armar.
  - Tots els acers estructurals.
  
- Indica quina afirmació és certa:
  - Les propietats dels acers es mantenen invariables en funció de la temperatura.
  - La tensió de límit elàstic ( $f_y$ ) d'un acer determinat que prenem pel càlcul d'una xapa depèn del gruix d'aquesta, mentre que la tensió de ruptura ( $f_u$ ) és sempre la mateixa sigui quin sigui el gruix de l'esmentada xapa (sempre dins els límits d'espessor tolerables).
  - A temperatures més baixes el comportament de l'acer és més dúctil.
  - A igualtat d'emplaçament (i per tant de temperatura mínima prevista) una estructura metàl·lica construïda amb acer S 355 JR podrà tenir uns espessors màxims de xapa majors que la mateixa construïda amb acer S 275 JR.
  - Com més baixa sigui la temperatura mínima que preveiem de l'emplaçament on ubiquem l'edifici que projectem, més espessor podran tenir les xapes si considerem que tota l'estructura és d'acer S 275 J2.





5. Quina de les següents afirmacions és falsa:
- Els acers amb un elevat grau de carboni (més del 2%) són poc dúctils.
  - Un cargol de classe 6.8 té una tensió de ruptura de 800 N/mm<sup>2</sup>.
  - Els acers amb un elevat grau de carboni (més del 2%) son difícilment soldables.
  - En general, com més elevat és el límit elàstic d'un acer, menys dúctil és.
  - La ductilitat d'un acer està relacionada amb la seva capacitat d'absorbir energia abans de trencar-se.
6. Quina propietat de les relacionades caracteritza un acer S 355 JR quan la seva temperatura de treball és per sota dels 20 graus sota zero?
- La ductilitat
  - L'elasticitat
  - La resistència
  - La fragilitat
  - La mal-leabilitat
7. Quin és l'acer més adient per xapes de 80mm amb una zona climàtica on es pot arribar als -10°C?
- S 355 J2
  - S 275 JR
  - S 275 J2
  - S 235 JR
  - S 235 J2
8. Suposant que hem de fer el disseny d'una estructura metàl·lica que es veurà afectada per temperatures mínimes al voltant dels -20°C, indiqueu quina de les afirmacions següents és certa:
- Utilitzant un acer S 275 JR puc emprar el valor del límit elàstic  $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$  per qualsevol gruix de xapa que dissenyi.
  - Un acer S 275 J0 permetrà dissenyar xapes amb gruixos majors que un acer S 235 J0.
  - Un acer S 235 J0 permetrà dissenyar xapes amb gruixos majors que un acer S 235 JR.
  - Per temperatures com la mínima que indica l'enunciat de l'exercici, el límit elàstic ( $f_y$ ) de l'acer S275 JR és major que el del l'acer S 355 JR.
  - Si s'utilitza un acer S 275 JR el valor de la tensió de ruptura ( $f_u$ ) variarà e funció dels gruixos de xapa que dissenyi.
9. En referència al gràfic adjunt, indica quina afirmació és certa:



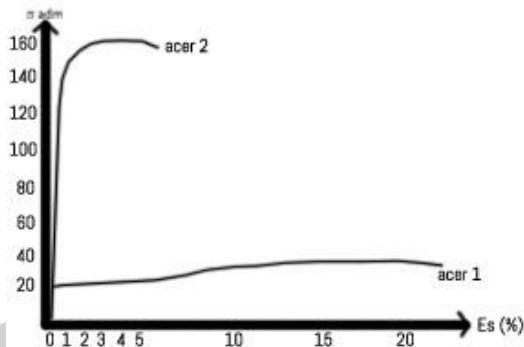
- L'acer 2 té més resistència i igual ductilitat que l'acer 1.
- L'acer 2 té més resistència i més ductilitat que l'acer 1.
- L'acer 2 té més resistència i menys ductilitat que l'acer 1.
- L'acer 2 té més resistència i major mòdul de Young que l'acer 1.
- L'acer 2 i l'acer 1 tenen igual límit elàstic.



10. Indica quina de les següents afirmacions és certa:

- Els acers de pretesar d'altres capacitats són menys dúctils que l'acer S 275 JR habitual que s'utilitza en perfils laminats.
- La ductilitat d'un acer va íntimament lligat al seu mòdul de Young. A més mòdul de Young té un determinat acer, major n'és també la seva ductilitat.
- En un disseny d'una estructura que es veurà sotmesa a temperatures mínimes a l'entorn de  $-20^{\circ}\text{C}$ , un acer S 275 J2 permetrà dissenyar xapes amb gruixos menors que un acer S 355 J2.
- La temperatura a la que s'hagi de veure sotmesa una estructura metàl·lica durant la seva vida útil no té cap incidència e el seu procés de disseny i comprovació.
- Per la comprovació d'una xapa de 10mm d'acer S 275 JR i la d'una de 45mm del mateix acer caldrà utilitzar el mateix valor per la tensió del límit elàstic.

11. Digues quina afirmació és certa en relació a la figura adjunta:



- A igualtat de càrrega i llum una biga IPE 300 té la mateixa fletxa elàstica tan si està feta amb l'acer 1 com si ho està feta amb l'acer 2.
- A igualtat de càrrega i llum una biga IPE 300 feta amb l'acer 2 té una fletxa menor que si ho està amb l'acer 1.
- Una biga IPE 300 té el mateix límit elàstic ta si està fet amb l'acer 1 com si ho està amb l'acer 2.
- Una biga IPE 300 feta amb l'acer 2 té una inèrcia major que si ho està feta amb l'acer 1.
- L'acer 2 és més dúctil que l'acer 1.

12. Quina de les afirmacions és certa:

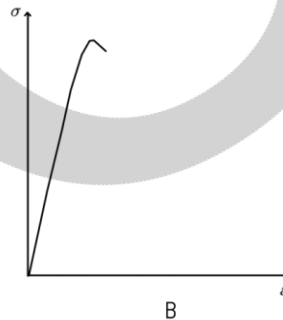
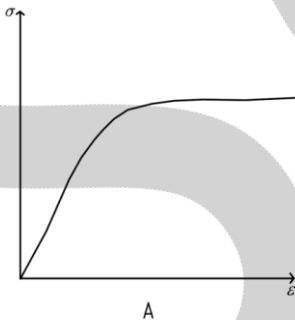
- La resistència de l'acer és independent del seu gruix.
- La resistència de l'acer és independent de la temperatura.
- En general, com més elevat és el límit elàstic d'un acer, menys dúctil és.
- La fundició és més dúctil que l'acer.
- En general, com més elevat és el límit elàstic d'un acer, més rígid és aquest.

13. Indica quina de les següents afirmacions és certa:

- Per la comprovació d'una xapa de 10mm d'acer S 275 JR i la d'una de 45mm del mateix acer s'han d'utilitzar tensions del límit elàstic diferents.
- Per la comprovació d'una xapa de 10mm d'acer S 275 JR i la d'una de 45mm del mateix acer s'han d'utilitzar tensions del límit de ruptura diferents.
- Un acer S 275 J0 permetrà dissenyar xapes amb gruixos majors que un acer S 235 J0 suposant que s'està dissenyant una estructura que haurà de suportar temperatures mínimes de l'entorn de  $-10^{\circ}\text{C}$ .
- Un acer de més capacitat resistent implica necessàriament que tingui un major mòdul de Young si es compara amb un de menor prestacions resistents.
- Un acer de més capacitat resistent implica necessàriament que tingui una major ductilitat que un de menor prestacions resistents.



14. Ordeneu els materials en funció de la seva rigidesa (de menor a major):
- Fusta laminada, ceràmica, acer, carboni, formigó.
  - Carboni, ceràmica, fusta laminada, formigó, acer.
  - Fusta laminada, ceràmica, carboni, formigó, acer.
  - Ceràmica, fusta laminada, formigó, acer, carboni.
  - Ceràmica, fusta laminada, carboni, formigó, acer.
15. Quin dels següents sòls dóna una menor empenta sobre una contenció.
- Sorra densa
  - Terraplè
  - Pedraplè
  - Argila compacta
  - Llim compacte
16. Quin dels següents materials té una incertesa més petita en la seva capacitat resistent, i per tant és convenient usar un coeficient de minoració de la resistència més petit:
- Terreny (sòl)
  - Ceràmica
  - Formigó
  - Acer
  - Fusta laminada
17. Quina de les següents afirmacions relatives a les característiques dels materials és certa? (suposant que les escales dels eixos són les mateixes per als dos materials):

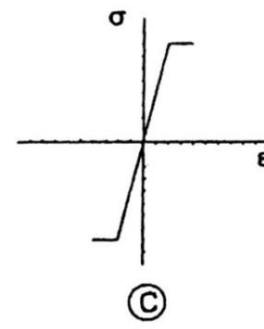
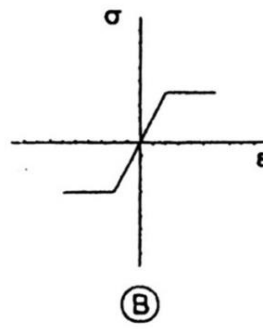
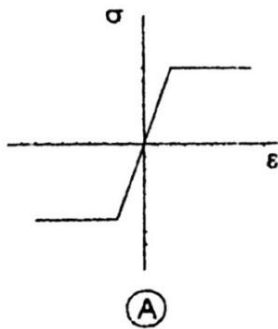


- El material B és més fràgil que el material A.
  - El material B és més dúctil que el material A.
  - El material A té un límit elàstic més gran que el B.
  - El material B té més durabilitat que l'A.
  - Els materials A i B són igual de dúctils però el B té el límit elàstic més gran.
18. Quina de les següents afirmacions és falsa?
- L'alumini té una resistència a compressió més gran que el formigó però menor que l'acer laminat.
  - El carboni té una resistència a tracció i compressió més gran que l'acer.
  - L'alumini té una rigidesa més gran que el formigó però menor que l'acer laminat.
  - La fusta laminada té una rigidesa més gran que la ceràmica però menor que el formigó.
  - La ceràmica té una resistència a compressió més gran que la fusta laminada però menor que el formigó.



19. Quina de les següents afirmacions és FALSA:
- L'alumini té una rigidesa més gran que el formigó però menor que l'acer laminat.
  - La ceràmica té una rigidesa menor que el formigó però més gran que la fusta laminada.
  - El formigó té una rigidesa menor que l'acer però més gran que la fusta laminada.
  - L'acer té una resistència a tracció menor que el carboni però més gran que l'alumini.
  - El formigó té una resistència a compressió més gran que la fusta laminada, però la fusta laminada té una resistència a tracció més gran que la del formigó.
20. Quin dels següents materials té una incertesa més petita en la seva capacitat resistent, i per tant és convenient usar un coeficient de minoració de la resistència més petit:
- Acer
  - Ceràmica
  - Terreny (sòl)
  - Formigó
  - Fusta laminada

21. Quin dels següents materials és el més dúctil a tracció i quin té el límit elàstic més gran (suposant que les escales dels eixos són les mateixes per als tres materials):

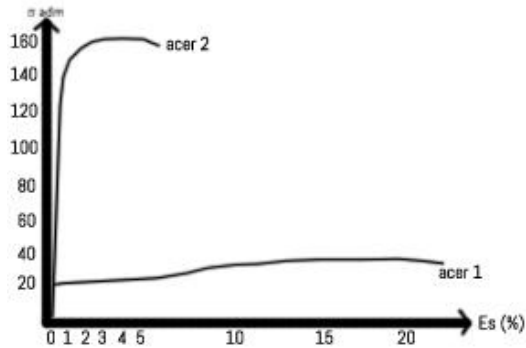


- El material C és el més dúctil a tracció i el A té el límit elàstic més gran.
  - El material C té el límit elàstic més gran i per tant és també el més dúctil.
  - El material A és el més dúctil a tracció i el C té el límit elàstic més gran.
  - El material B és el més dúctil a tracció i l'A té el límit elàstic més gran.
  - El material A i B són igual de dúctils però l'A té el límit elàstic més gran.
22. Indica quin material posseeix ductilitat a tracció.
- Obra de fàbrica.
  - Pedra.
  - Formigó.
  - Acer laminat.
  - Vidre.
23. En relació al mòdul de Young (E) dels materials, indica quina afirmació és correcta:
- $E_{\text{acer laminat}} > E_{\text{formigó}} > E_{\text{ceràmica}} > E_{\text{fusta laminada}}$
  - $E_{\text{formigó}} > E_{\text{acer laminat}} > E_{\text{fusta laminada}} > E_{\text{ceràmica}}$
  - $E_{\text{formigó}} > E_{\text{acer laminat}} > E_{\text{ceràmica}} > E_{\text{fusta laminada}}$
  - $E_{\text{acer laminat}} > E_{\text{formigó}} > E_{\text{fusta laminada}} > E_{\text{ceràmica}}$
  - $E_{\text{ceràmica}} > E_{\text{acer laminat}} > E_{\text{formigó}} > E_{\text{fusta laminada}}$





24. En relació al gràfic adjunt, indica quina afirmació és certa:

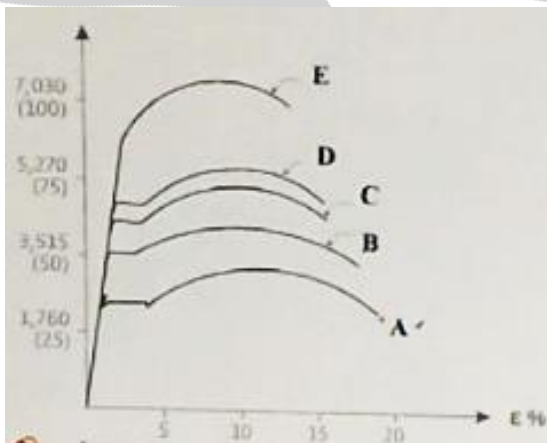


- a) L'acer 2 té més resistència, més ductilitat i igual mòdul de Young que l'acer 1.
- b) L'acer 2 té més resistència, menys ductilitat i més mòdul de Young que l'acer 1.
- c) L'acer 2 té més resistència, menys ductilitat i igual mòdul de Young que l'acer 1.
- d) L'acer 2 té menys resistència, més ductilitat i més mòdul de Young que l'acer 1.
- e) L'acer 2 té més resistència, més ductilitat i més mòdul de Young que l'acer 1.

25. Quin d'aquests materials té un cost energètic i/o mediambiental més baix?

- a) El formigó.
- b) L'acer laminat S275.
- c) La ceràmica.
- d) L'acer inoxidable.
- e) L'alumini.

26. Quin acer, amb gràfiques tensió-deformació com les representades en la figura és el més dúctil?





27. Aquesta pregunta es refereix a les propietats dels materials estructurals.

- a) La rigidesa es pot definir com el quocient entre una força (o moment) i el desplaçament (o gir) que genera.
- b) Si un material és més rígid que un altre, també serà més resistent.
- c) El contrari de dúctil és rígid.
- d) El formigó és més rígid que l'acer.
- e) L'acer resisteix més a tracció que a compressió.

28. Aquesta pregunta es refereix a les propietats dels materials estructurals.

- a) El contrari de rígid és elàstic.
- b) El contrari de rígid és deformable.
- c) La ductilitat és la capacitat d'absorbir grans deformacions abans de trencar-se.
- d) Un material flexible admet grans deformacions abans de trencar-se
- e) Elasticitat vol dir absència de deformacions permanents.

SOL



**SOL FORMACIÓ**  
**SOLUCIONS PER AL TEU FUTUR**

Formació, consultoria i empresa

**SOL CAMPUS SUD**

Sabino de Arana, 56-58 Baixos  
Tel. 93 490 82 42 - 622 23 53 53  
campussud@solformacion.es

**SOL CAMPUS FÒRUM**

Ramón Llull, 470 Baixos  
Tel. 93 018 52 10 - 622 56 36 36  
forum@solformacion.es

[www.solformacion.es](http://www.solformacion.es)

SOL



## T2- EXERCICIS MATERIALS CLÀSSICS I MODERNS

1. Determinar el pes per metre quadrat d'un forjat format per un encadellat de fusta sobre bigues del mateix material

Dades:  $A=100\text{cm}$  Densitat fusta =  $4,00\text{ kN/m}^3$

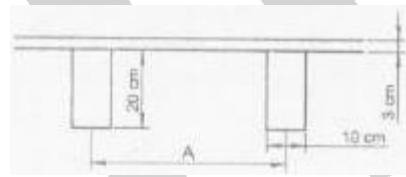
- a)  $0,120\text{ kN/m}^2$
- b)  $0,133\text{ kN/m}^2$
- c)  $0,153\text{ kN/m}^2$
- d)  $0,200\text{ kN/m}^2$
- e)  $0,080\text{ kN/m}^2$



2. Determinar el pes per metre quadrat d'un forjat format per un encadellat de fusta sobre bigues del mateix material

Dades:  $A=60\text{cm}$  Densitat fusta =  $4,00\text{ kN/m}^3$

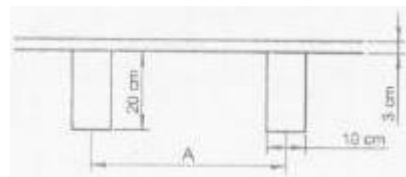
- a)  $0,253\text{ kN/m}^2$
- b)  $0,178\text{ kN/m}^2$
- c)  $0,114\text{ kN/m}^2$
- d)  $0,152\text{ kN/m}^2$
- e)  $0,134\text{ kN/m}^2$



3. Determinar el pes per metre quadrat d'un forjat format per un encadellat de fusta sobre bigues del mateix material:

Dades:  $A=70\text{cm}$  Densitat de la fusta =  $380\text{kg/m}^3$

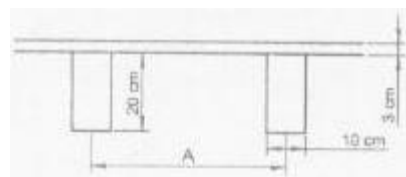
- a)  $0,109\text{ kN/m}^2$
- b)  $0,114\text{ kN/m}^2$
- c)  $0,152\text{ kN/m}^2$
- d)  $0,223\text{ kN/m}^2$
- e)  $0,266\text{ kN/m}^2$



4. Determina el pes per metre quadrat d'un forjat format per encadenat de fusta sobre bigues del mateix material:

Dades:  $A=50\text{cm}$  Densitat fusta =  $380\text{kg/m}^3$

- a)  $0,266\text{ kN/m}^2$
- b)  $0,223\text{ kN/m}^2$
- c)  $0,114\text{ kN/m}^2$
- d)  $0,152\text{ kN/m}^2$
- e)  $0,109\text{ kN/m}^2$





# SOL FORMACIÓ

## SOLUCIONS PER AL TEU FUTUR

Formació, consultoria i empresa

### SOL CAMPUS SUD

Sabino de Arana, 56-58 Baixos  
Tel. 93 490 82 42 - 622 23 53 53  
campussud@solformacion.es

### SOL CAMPUS FÒRUM

Ramón Llull, 470 Baixos  
Tel. 93 018 52 10 - 622 56 36 36  
forum@solformacion.es

www.solformacion.es

5. Determina el pes propi de la solució constructiva que s'indica en la figura. Les cotes estan expressades en mm. Aquesta està formada per rajola de 50mm d'espessor (inclòs material d'adhesió), forjat nervat unidireccional (250+50mm) de formigó armat, 100mm de llana de roca i, finalment, taulell de fusta de 25mm d'espessor.

Dades:

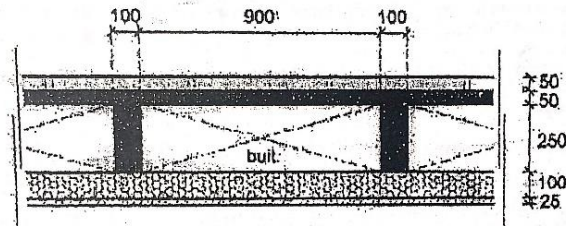
Pes específic del formigó armat =  $25 \text{ kN/m}^3$

Pes rajola de 50mm d'espessor total (inclòs material d'adhesió) =  $0,80 \text{ kN/m}^2$

Pes de la llana de roca (per cada 10mm d'espessor) =  $0,02 \text{ kN/m}^2$

Pes taulell de fusta de 25mm d'espessor =  $0,15 \text{ kN/m}^2$

- a)  $1,875 \text{ kN/m}^2$
- b)  $3,025 \text{ kN/m}^2$
- c)  $2,845 \text{ kN/m}^2$
- d)  $8,650 \text{ kN/m}^2$
- e)  $25,150 \text{ kN/m}^2$



6. Indica quina afirmació de les següents és CERTA:
- a) La fluència és un fenomen diferit en el temps que afecta a les estructures de formigó i que suposa una reducció de la deformació al llarg del temps a càrrega constant.
  - b) La fluència és un fenomen diferit en el temps que afecta a les estructures de formigó i que suposa una contracció del material durant el procés d'enduriment.
  - c) La fluència és un fenomen diferit en el temps que afecta a les estructures de formigó que suposa un augment de resistència al llarg del temps sota càrrega constant.
  - d) La fluència és un fenomen diferit en el temps que afecta principalment a les estructures d'acer laminat.
  - e) La fluència és un fenomen diferit en el temps que afecta a les estructures de formigó i que suposa un augment de la deformació al llarg del temps sota càrrega constant.
7. La passera d'entrada a un habitatge està formada amb un forjat de encadenat ceràmic de 7cm sobre biguetes d'acer separades 80cm i una llosa de formigó superior de 5cm de gruix. Les baranes són un muret de formigó. Atès que la passera té una longitud de 3m, i d'acord amb els esquemes adjunts es demana la reacció de la biga central suposant que és biarticulada.

Dades:

Formigó:  $25 \text{ kN/m}^3$

Encadellat ceràmic:  $12 \text{ kN/m}^3$

Impermeabilització i paviment:  $2,5 \text{ kN/m}^2$

Sobrecàrrega d'ús:  $3 \text{ kN/m}^2$

Coefficient de seguretat càrregues permanents: 1,35

Coefficient de seguretat càrregues variables: 1,50

No considerar la neu, ni els coeficients de combinació

- a) 27,4 kN
- b) 18,2 kN
- c) 13,7 kN
- d) 9,1 kN
- e) 8,6 kN



10



### **T3- EXERCICIS CLASSES RESISTENTS- TEÒRICS**

1. Quina de les següents afirmacions és falsa:
  - a) A igualtat de secció i sol·licitació, amb un acer d'un límit elàstic més elevat, mai puc obtenir una classe resistent millor.
  - b) Un pilar de classe resistent 1 sempre suporta més càrrega axial que un de classe 2, 3 o 4; ja que es tracta d'una secció més robusta.
  - c) Només en les classes resistents 1 i 2 es permet que totes les fibres es plastifiquin.
  - d) La classe resistent d'una secció només depèn de la seva geometria, del tipus d'acer del que està formada i de la sol·licitació a que està sotmesa.
  - e) La classe resistent 4 presenta abonyegament abans d'arribar al límit elàstic en les seves fibres més comprimides.
  
2. Quina de les següents afirmacions és falsa:
  - a) La classe resistent d'una secció només depèn de la seva geometria (o i t) i del tipus d'acer que està format ( $\epsilon$ ).
  - b) En les classes resistents 1, 2 i 3 es permet que totes o algunes fibres assoleixin tensions iguals al límit elàstic.
  - c) La classe resistent 4 presenta abonyegament abans d'arribar al límit elàstic en les seves fibres més comprimides.
  - d) A igualtat de secció i sol·licitació amb un acer de límit elàstic més elevat, puc obtenir una classe resistent pitjor.
  - e) Només amb la classe resistent 1 puc fer un càlcul plàstic d'esforços (amb formació de ròtules plàstiques).
  
3. Quina de les següents afirmacions és falsa:
  - a) La classificació d'una secció, a igualtat d'acer, a flexió mai serà pitjor que a compressió pura.
  - b) Els elements d'una secció sotmesos únicament a tracció no intervenen en la classificació resistent de la mateixa.
  - c) Una classe resistent 3 presenta abonyegament abans d'arribar al límit elàstic en les seves fibres més comprimides.
  - d) Una biga de classe resistent 1 sempre suporta més moment flector que una de classe 2,3 o 4.
  - e) La classe resistent 4 presenta abonyegament abans d'arribar al límit elàstic e les seves fibres més comprimides.
  
4. Aquesta pregunta es refereix a una barra d'acer:
  - a) Com més alt sigui el límit elàstic de l'acer, més alta (vers classe 4) serà la classe resistent de la secció.
  - b) La classificació de la secció no depèn del tipus d'acer.
  - c) La classificació de la secció no depèn de que la barra sigui una biga o un pilar.
  - d) La classificació de la secció depèn només de les seves característiques geomètriques.
  - e) Com més alt sigui el límit elàstic de l'acer, més baixa (vers classe 1) serà la classe resistent de la secció.



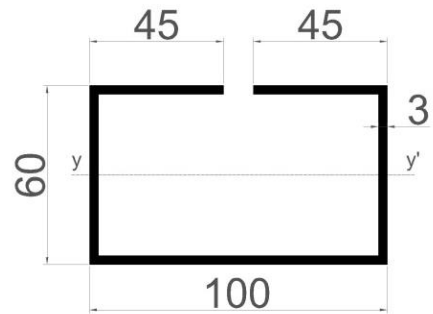
5. Aquesta pregunta es refereix a una barra d'acer:
- a) Les seccions de classe 4 acostumen a ser força compactes.
  - b) A efectes de l'anàlisi local (seccional), no és gaire rellevant que una secció sigui de classe 3 o 4
  - c) A una secció classe 3 o 4 s'hi pot fer una anàlisi local plàstica.
  - d) Si la secció és de classe 1 o 2, no cal considerar l'abonyegament degut a tensions normals.
  - e) A una estructura on algunes seccions són de classe 2 s'hi pot fer un anàlisi global plàstica.

SOL

### T3- EXERCICIS CLASSES RESISTENTS- SECCIÓ PERFILS

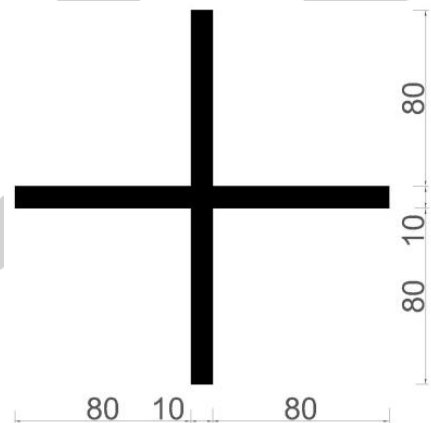
6. Trobeu la classe resistent de la següent secció per acer S 275 sotmesa a flexió simple al voltant de l'eix  $y$ - $y'$ , de forma que la part per sobre de la fibra neutra és la comprimida. Per simplificar podeu considerar que la fibra neutra coincideix amb l'eix  $y$ - $y'$  i està situada a la meitat de l'alçada.

- Classe 1.
- Classe 3.
- Classe 2.
- Classe 4.
- Classe 3 i 4.



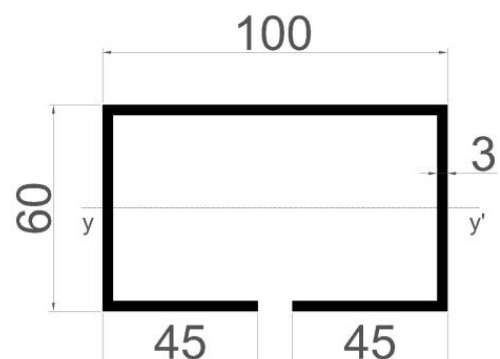
7. Quina és la classe resistent de la següent secció, tenint en compte que està comprimida i el seu material és S 450 K2?

- Classe 2, determinada pel criteri de compressió de qualsevol de les ales.
- Classe 4, determinada pel criteri de flexió de la xapa vertical.
- Classe 3, determinada pel criteri de compressió de qualsevol de les ales.
- Classe 1, determinada pel criteri de compressió de qualsevol de les ales.
- Classe 1, determinada pel criteri de compressió de la xapa horitzontal.



8. Trobeu la classe resistent de la següent secció per acer S275 sotmesa a flexió simple al voltant de l'eix  $y$ - $y'$ , de forma que la part per sobre de la fibra neutra és la comprimida. Per simplificar podeu considerar que la fibra neutra coincideix amb l'eix  $y$ - $y'$  i està situada a la meitat de l'alçada.

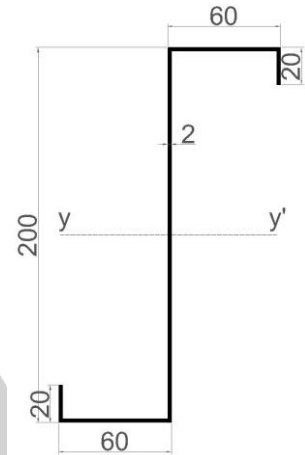
- Classe 1 i 2.
- Classe 1.
- Classe 2.
- Classe 3.
- Classe 4.







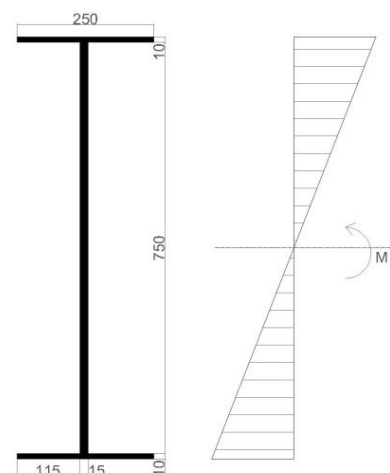
9. Trobeu la classe resistent de la següent secció per acer S235 sotmesa a flexió simple al voltant de l'eix  $y$ - $y'$ , de forma que la part per sobre de la fibra neutra és la comprimida.
- Classe 2.
  - Classe 3.
  - Classe 4.
  - Classe 1.
  - Classe 1, només si la secció es troba sotmesa a compressió.



10. El perfil de la figura, totalment comprimit, està fabricat amb acer S275JR. Indiqueu a quina classe resistent pertany.
- És de classe 4, determinada per l'esveltesa de l'ala inferior.
  - És de classe 2, determinada per l'esveltesa de l'ànima.
  - És de classe 3, determinada per l'esveltesa de l'ala inferior.
  - Es de classe 1, determinada per l'esveltesa de l'ala inferior.
  - És de classe 2, determinada per l'esveltesa de l'ala superior.



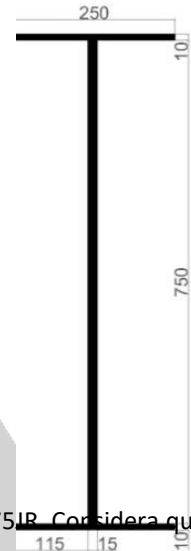
11. Determina la classe resistent del perfil armat de la figura adjunta. Aquest està format a base de dues xapes de 250x19mm formant les ales i una xapa de 750x15mm per formar l'ànima, totes elles d'acer S275JR. Considera que el perfil treballa a flexió pura, tal com indica el diagrama tensional adjunt.
- Classe 1.
  - Classe 2.
  - Classe 3.
  - Classe 1 i 2.
  - Classe 1 i 3.





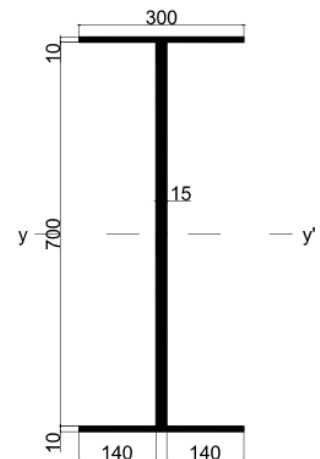
12. Determina la classe resistent del perfil armat de la figura adjunta. Aquest està format a base de dues xapes de 250x10mm, formant les ales i una xapa 750x15mm per formar l'ànima, totes elles d'acer S275JR. Considereu que el perfil treballa a compressió pura.

- a) Classe 4.
- b) Classe 1.
- c) Classe 2.
- d) Classe 3.
- e) Classe 3 i 4.



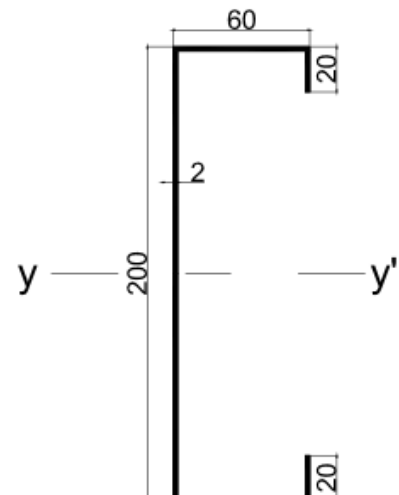
13. Determina la classe resistent del perfil armat adjunt format a base de xapes d'acer S275JR. Considera que el perfil treballa a flexió simple.

- a) Classe 4 (determinada per l'ala).
- b) Classe 1 (determinada per l'ànima).
- c) Classe 1 (determinada tant per l'ala com per l'ànima).
- d) Classe 2 (determinada per l'ànima).
- e) Classe 3 (determinada tant per l'ala com per l'ànima).



14. Una biga d'acer S235 està sotmesa només a moment flector al voltant de l'eix y. Quina és la seva classe resistent?

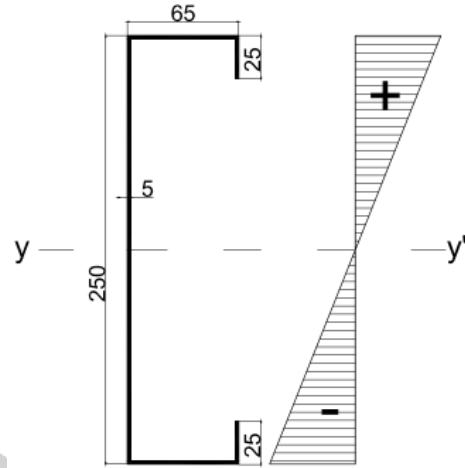
- a) Classe 1.
- b) Classe 2.
- c) Classe 3.
- d) Classe 4, determinada per l'ala.
- e) Classe 4, determinada per l'ànima.





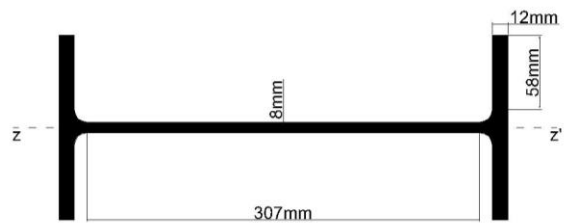
15. Troba la classe resistent del perfil següent format a base de xapa de 5mm d'acer S275JR. El perfil està sotmès a flexió simple al voltant de l'eix horitzontal  $y-y'$ .

- a) Classe 1.
- b) Classe 2.
- c) Classe 4.
- d) Classe 3.
- e) Aquest perfil no es pot classificar.



16. El següent perfil, d'acer S235JR està flectat al voltant de l'eix  $z-z'$ . Determineu la seva classe resistent.

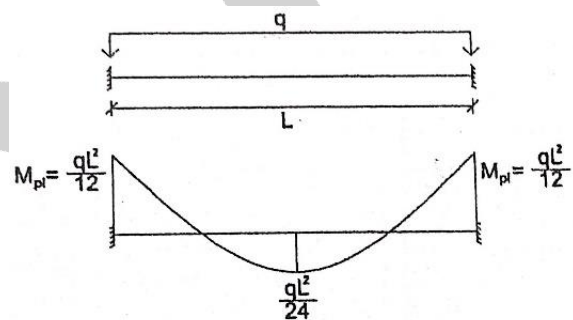
- a) Classe 3
- b) Classe 4
- c) Classe 2
- d) No es pot classificar
- e) Classe 1



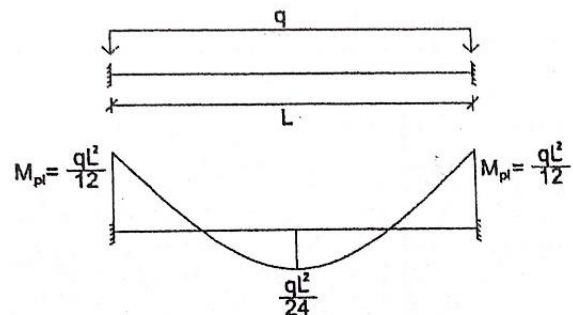


### T3-EXERCICIS CLASSES RESISTENTS- BIGUES

17. En una situació com la que es descriu en la figura (biga biencastada), en els extrems s'ha assolit el moment plàstic de la biga. Sabent que NO es pot augmentar més el valor de la càrrega "q" per problemes amb la capacitat de rotació del perfil, indica de quina classe és el perfil de la barra.
- Classe 1 (Plàstica).
  - Classe 2 (Compacta).
  - Classe 1 (Plàstica) o Classe 2 (Compacta).
  - Classe 2 (Compacta) o Classe 3 (Semicompacta o elàstica).
  - Qualsevol tipus de perfil satisfà la situació descrita, ja que no depèn de la classe resistent.

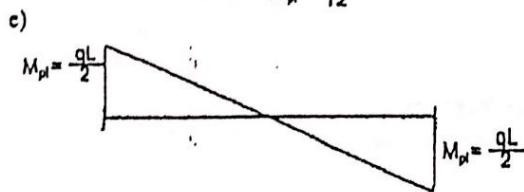
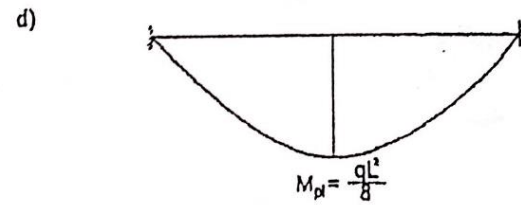
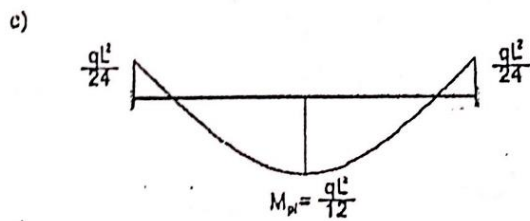
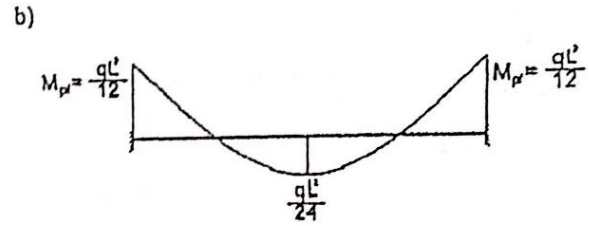
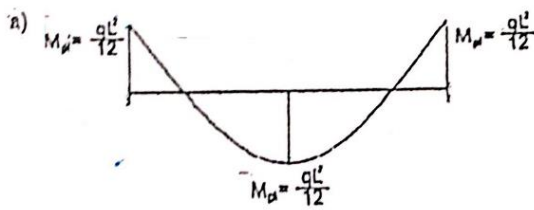
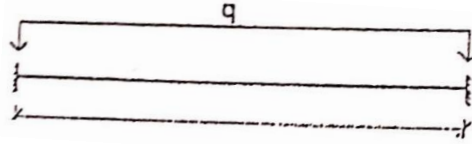


18. En una situació com la que es descriu a la figura, on el moment en els extrems assoleix el moment plàstic de la biga, indica de quina classe de perfil hauria de ser la biga per tal de poder seguir augmentant la càrrega "q" sense que es patissin abonyegaments.
- Classe 1 (Plàstica) o Classe 2 (Compacta).
  - Classe 1 (Plàstica).
  - Classe 2 (Compacta).
  - No es pot augmentar "q" en condicions de seguretat suficients sigui quina sigui la classe de perfil, ja que s'han plastificat els extrems de la biga.
  - Es pot augmentar "q" en condicions suficients de seguretat sigui quina sigui la classe de perfil.



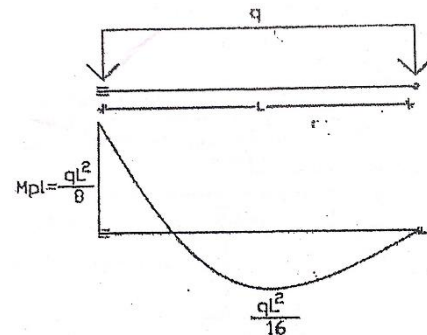


19. Determina la situació límit a partir de la qual no es pot seguir augmentant en condicions de seguretat el valor de la càrrega "q". Considereu que el perfil de la figura, d'acer S275JR, és de Classe 1. Tipus HEB.



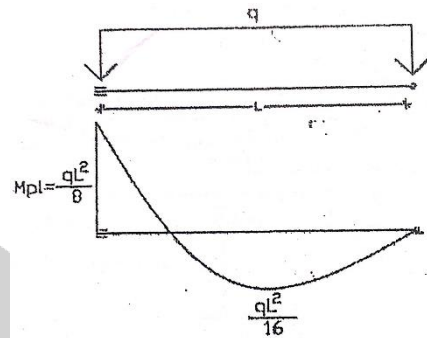
20. En una situació com la que es descriu, i sabent que no es pot augmentar més el valor de la càrrega "q" per problemes amb la capacitat de rotació del perfil, indica de quina classe és la barra de la figura que admet més càrrega abans del col·lapse del perfil. **C**

- a) Classe 2 (Compacta).
- b) Classe 2 (Compacta) o Classe 3 (Semicompacta o elàstica).
- c) Classe 1 (Plàstica).
- d) Classe 3 (Semicompacta o elàstica).
- e) Classe 4 (Esvelta).





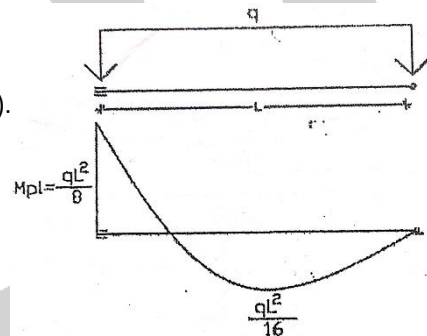
21. En una situació com la que es descriu, indica quina classe de perfil hauria de ser el de la barra de la figura que admet més càrrega abans del col·lapse i no pateix abonyegaments.
- Classe 1 (Plàstica).
  - Classe 1 (Plàstica) o Classe 2 (Compacta).
  - Classe 2 (Compacta).
  - Sigui quina sigui la classe de perfil de la barra de la figura es pot seguir augmentant la càrrega "q" sense perill de patir abonyegaments.
  - No es pot augmentar la càrrega "q" en condicions de seguretat sigui quina sigui la classe de perfil de la barra de la figura.



22. En una situació com la que es descriu, i sabent que no es pot augmentar més el valor de la càrrega "q" per problemes amb la capacitat de rotació del perfil, indica de quina classe és la barra de la figura que admet més càrrega abans del col·lapse del perfil.

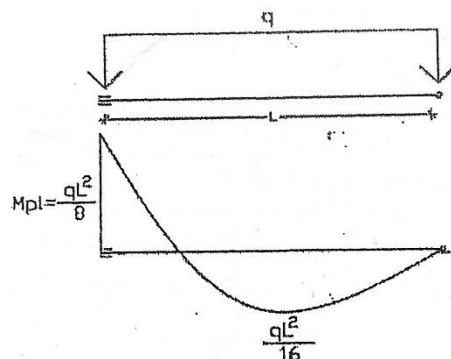
Classe 4 (Esvelta).

- Classe 2 (Compacta).
- Classe 2 (Compacta) o Classe 3 (Semicompacta o elàstica).
- Classe 1 (Plàstica).
- Classe 3 (Semicompacta o elàstica).



23. En una situació com la que es descriu, i sabent que no es pot augmentar més el valor de la càrrega "q" per problemes amb la capacitat de rotació del perfil, indica de quina classe és la barra de la figura.

- Classe 1 (Plàstica) o Classe 2 (Compacta)
- Classe 3 (Semicompacta)
- Classe 2 (Compacta)
- No es pot seguir augmentant la càrrega "q" en condicions de seguretat si és una Classe 3
- Cap de les anteriors.





**SOL FORMACIÓ**

**SOLUCIONS PER AL TEU FUTUR**

Formació, consultoria i empresa

**SOL CAMPUS SUD**

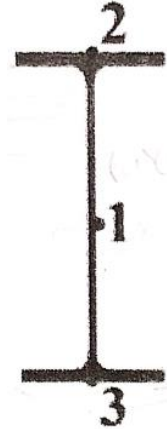
Sabino de Arana, 56-58 Baixos  
Tel. 93 490 82 42 - 622 23 53 53  
campussud@solformacion.es

**SOL CAMPUS FÒRUM**

Ramón Llull, 470 Baixos  
Tel. 93 018 52 10 - 622 56 36 36  
forum@solformacion.es

[www.solformacion.es](http://www.solformacion.es)

24. El perfil de la figura correspon a una biga biarticulada sotmesa a una càrrega uniforme. Està arriostrada en la seva cara superior de manera que no es pot produir vinclament lateral del cordó comprimit. Tenint en compte els esforços sol·licitants del perfil i tenint en compte que les tensions en servei no plastifiquen el perfil, quins dels punts reflectits en la secció es troben més sol·licitats en el centre de la llum?
- El punt 2 a tracció, el 3 a compressió.
  - El punt 2 a compressió, el 3 a tracció.
  - El punt 1, doncs es tracta d'una biga biarticulada
  - El punt 1, amb tensions tangencials, doncs es el punt de màxim tallant.
  - El punt 1 a compressió.



SOL



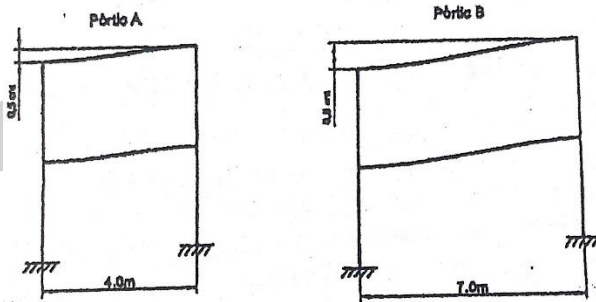
#### **T4- ACCIONS DIRECTES A L'EDIFICACIÓ**

1. Indica quina de les situacions de dimensionat següents defineix els quadres de càrrega i sol·licitacions que es produeixen en les condicions d'ús normal de l'estructura.
  - a) Situació quasi-permanent.
  - b) Situació característica.
  - c) Situació persistent.
  - d) Situació permanent.
  - e) Situació freqüent.
  
2. Indica quin grup d'accions dels següents pot considerar-se únicament com a accions directes:
  - a) Acció gravitatòria, acció del vent i tèrmica.
  - b) Empentes del terreny, acció geològica i posttesat.
  - c) Acció gravitatòria, acció tèrmica i acció del vent.
  - d) Acció del vent, empentes del terreny i pretesat.
  - e) Acció gravitatòria, empentes del terreny i sísmica.
  
3. Indica qui grup d'accions dels següents pot considerar-se únicament accions indirectes:
  - a) Acció sísmica, acció del vent i tèrmica.
  - b) Acció reològica, posttesat i pretesat.
  - c) Acció tèrmica, sísmica i pretesat.
  - d) Acció reològica, sísmica i empentes del terreny.
  - e) Acció tèrmica, reològica i posttesat.
  
4. Quines accions consideraries en una situació de dimensionament de tipus persistent?
  - a) Pes propi, càrregues permanents i sobrecàrrega d'ús.
  - b) Pes propi, càrregues permanents, sobrecàrrega d'ús, vent i neu.
  - c) Pes propi, càrregues permanents, sobrecàrrega d'ús i sísmica.
  - d) Pes propi i càrregues permanents.
  - e) Pes propi.
  
5. Quins són els efectes de les accions indirectes sobre les estructures?
  - a) Les accions indirectes sempre provoquen esforços de flexió i axials.
  - b) En funció de la ubicació dels recolzaments i de la distribució de rigideses es produiran esforços a flexió, axial, tallant o torsió.
  - c) Les accions indirectes sempre incrementen la fletxa de les accions directes.
  - d) L'acció del sísmica provoca desplaçament horitzontals, i la resta d'accions indirectes provoquen esforços axials.
  - e) L'efecte de les accions indirectes és menyspreable si l'estructura és hiperestàtica, i només provoquen desplaçaments en estructures isostàtiques.
  
6. Indica quin grup d'accions dels següents pot considerar-se únicament com accions indirectes i variables:
  - a) Acció sísmica, acció del vent i tèrmica.
  - b) Acció reològica, posttesat i pretesat.
  - c) Acció reològica i accions tèrmiques.
  - d) Acció tèrmica, sísmica i pretesat.
  - e) Acció reològica, sísmica i empentes del terreny.

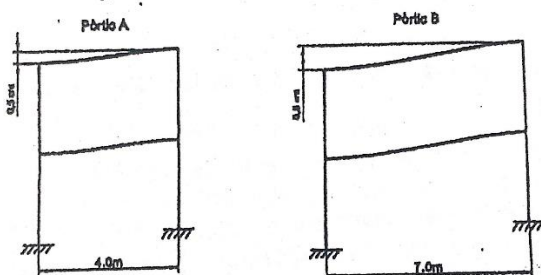




7. Indica quin grup d'accions dels següents pot considerar-se únicament com a accions directes i permanents:
- Acció gravitatòria, empentes del terreny i sísmica.
  - Acció gravitatòria, acció del vent i tèrmica.
  - Empentes del terreny, acció geològica i posttesat.
  - Empentes del terreny, pes propi més posttesat i prettesat.
  - Acció gravitatòria, acció tèrmica i acció del vent.
8. Quina de les següents afirmacions és falsa:
- Hi ha estats últims reversibles i irreversibles.
  - Els efectes favorables d'una acció variable mai es consideren.
  - Segons el Codi Tècnic de l'Edificació, el valor freqüent d'una acció és sobrepassat menys vegades que el quasi-permanent.
  - Siguin dos terrenys amb la mateixa densitat aparent i sense cohesió, el que té angle de fregament més petit mobilitza més empenta.
  - Donats els pòrtics A i B, on en un dels pilars pateix l'assentament diferencial de 0,5cm i 0,8cm respectivament, la situació del pòrtic A pot ocasionar més danys a l'estructura i tancaments que la del pòrtic B.

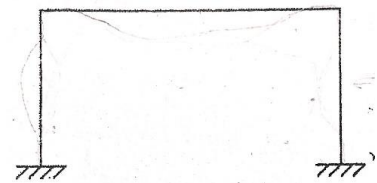


9. Quina de les següents afirmacions és falsa:
- Un estat límit últim és aquell que, en superar-se, l'estructura no satisfà alguna de les funcions per les que ha estat projectada.
  - Els estats límits de servei són menys restrictius a l'hora de dimensionar una estructura perquè tenen coeficients de majoració de les accions menors que els estats límits últims.
  - Siguin dos terrenys amb la mateixa densitat aparent i sense cohesió, el que té l'angle de fregament més petit mobilitza més empenta.
  - Els efectes favorables d'una acció variables mai es consideren.
  - Donats els pòrtics A i B, on en un dels pilars pateix l'assentament diferencial de 0,5cm i 0,8cm respectivament, la situació del pòrtic A pot ocasionar més danys a l'estructura i tancaments que la del pòrtic B.





10. Quina de les següents afirmacions és FALSA?
- El valor quasi-permanent d'una acció és sempre més gran que el valor freqüent de la mateixa.
  - Els Estats Límits Últims (ELU) són sempre irreversibles.
  - L'acció sísmica sobre un edifici depèn de les característiques del terreny on fonamenta i del pes de l'edifici.
  - L'acció del vent depèn de l'alçada topogràfica de l'edifici i de la inclinació de la coberta.
  - L'acció de la neu depèn de l'alçada topogràfica de l'edifici i de la inclinació de la coberta.
11. Quines de les següents afirmacions és certa?
- Un increment tèrmic uniforme sobre una estructura hiperestàtica només provoca el desplaçament dels elements més elevats, però els esforços són nuls.
  - Un increment tèrmic uniforme sobre una biga biencastada provoca un moment flector constant al llarg de la biga.
  - Els esforços en una estructura provocats per un increment de temperatura es poden multiplicar per 7 si aquesta es pinta d'un color fosc en comptes de clar.
  - Un increment tèrmic uniforme sobre una estructura isostàtica de formigó provoca desplaçaments un 20% més grans que si la mateixa estructura fos d'acer.
  - Un increment tèrmic important en una coberta provoca flexió i esforç tallant als pilars, i esforços axials al forjat de la coberta.
12. Quines són les accions que, degudament combinades, ens donaran els moments flexors més desfavorables de cara a dimensionar un forjat horitzontal de coberta d'un edifici de 4 plantes situat a Barcelona?
- L'acció del pes propi, càrregues permanents, sobrecàrrega d'ús i sobrecàrrega de neu.
  - L'acció del vent, tèrmica i pes propi.
  - L'acció del pes propi, càrregues permanents, sobrecàrrega de manteniment.
  - L'acció del pes propi, vent, neu, tèrmica i càrregues permanents.
  - Totes les accions permanents sumades i la sobrecàrrega de neu.
13. Es construeix una nau per a un centre comercial amb estructura metàl·lica exterior totalment exposada a la intempèrie en un poble de la costa de Tarragona. Quin efecte tindrà un increment tèrmic important sobre aquest pòrtic, tenint en compte que els nusos (tant els del pòrtic com les unions als fonaments) són totalment rígids?
- Les accions tèrmiques només provoquen deformacions però cap tipus d'esforç.
  - Es produiran esforços axials en la llinda del pòrtic, i de flexió tant als suports com a la llinda.
  - Les accions tèrmiques només provocaran esforços tallants als suports, i axials a la llinda.
  - L'acció tèrmica provocarà un desplaçament uniforme de tot el pòrtic cap al costat on toca el sol.
  - L'efecte de les accions indirectes és menyspreable si l'estructura és hiperestàtica, i només provoquen desplaçaments en les estructures isostàtiques.





15. Sigui un edifici d'aparcaments en l'aeroport del Prat del Llobregat, és del tipus obert sense façanes, de 3 plantes d'alçada ocupades per vehicles lleugers de menys de 30kN de pes, la planta coberta és plana amb impermeabilització amb llast de grava i és només accessible per a manteniment. L'estructura està formada per lloses alveolars amb una capa de compressió superior de 5cm de formigó armat, recolzada sobre bigues igualment prefabricades. El paviment està constituït per una pintura de resina epoxídica i per tant el seu pes és negligible.

Estem determinant exclusivament les càrregues de dimensionament de les plaques alveolars de coberta. No es consideraran coeficients de simultaneïtat.

Quina de les següents combinacions de càrregues determinaran els esforços màxims de dimensionament per l'estat límit últim?

Dades: Pes de forjat:  $4 \text{ kN/m}^2$  Pes coberta plana:  $2,5 \text{ kN/m}^2$   
Sobrecàrrega de vehicles de menys de 30kN de pes:  $0,4 \text{ kN/m}^2$   
Sobrecàrrega manteniment terrat:  $1 \text{ kN/m}^2$   
Sobrecàrrega de neu:  $0,4 \text{ kN/m}^2$   
Càrrega de vent de succió sobre la coberta:  $0,7 \text{ kN/m}^2$

- a)  $(1,35 \times 4,0 \text{ kN/m}^2) + (1,5 \times 1 \text{ kN/m}^2)$   
b)  $(1,35 \times 6,5 \text{ kN/m}^2) + (1,5 \times (0,4 + 0,7) \text{ kN/m}^2)$   
c)  $(1,35 \times 6,5 \text{ kN/m}^2) + (1,5 \times 1 \text{ kN/m}^2) + (1,5 \times 0,6 \times 0,7 \text{ kN/m}^2)$   
d)  $(1,35 \times 6,5 \text{ kN/m}^2) + (1,5 \times 1 \text{ kN/m}^2)$   
e)  $(1,35 \times 6,5 \text{ kN/m}^2) + (1,5 \times 2 \text{ kN/m}^2)$
16. Una de les accions citades a continuació es tracta d'una acció directa:
- a) Empentes del terreny  
b) Acció tèrmica  
c) Acció reològica  
d) Acció sísmica  
e) Acció mutant

17. Aquesta pregunta es refereix a estats límits de servei. **E**

- a) La limitació de la fletxa té, entre d'altres, la finalitat de garantir la seguretat de l'estructura.  
b) Per determinar la fletxa diferida d'una estructura de formigó, cal considerar l'efecte de la combinació característica.  
c) Per determinar la fletxa diferida d'una estructura d'acer, cal considerar l'efecte de la combinació quasi permanent.  
d) La combinació quasi permanent és més gran que la freqüent i aquesta, més gran que la característica.  
e) La combinació característica és més gran que la freqüent i aquesta més gran que la quasi permanent.



**SOL FORMACIÓ**

**SOLUCIONS PER AL TEU FUTUR**

Formació, consultoria i empresa

**SOL CAMPUS SUD**

Sabino de Arana, 56-58 Baixos  
Tel. 93 490 82 42 - 622 23 53 53  
campussud@solformacion.es

**SOL CAMPUS FÒRUM**

Ramón Llull, 470 Baixos  
Tel. 93 018 52 10 - 622 56 36 36  
forum@solformacion.es

[www.solformacion.es](http://www.solformacion.es)

18. Una biga de coberta lleugera d'un edifici polivalent (poliesportiu) té una llum de 20m i un intereix de 6m. La biga pesa 100kg/m i la coberta, 15kg/m<sup>2</sup> (incloent-hi les corretges). La càrrega de manteniment és de 40kg/m<sup>2</sup> i la de neu de 60kg/m<sup>2</sup>. Suposant que la biga està biarticulada als seus extrems, assenyalau el valor màxim (en estat límit últim) del moment a la secció central de la biga. Coeficients de combinació (simultaneïtat)  $\psi_0 = 0,5$ ,  $\psi_1 = 0,2$  i  $\psi_2 = 0$  (neu) i  $\psi_0 = \psi_1 = \psi_2 = 0$  (manteniment) **B**

- a) 443,25 kg m.
- b) 443,25 kN m.
- c) 363,75 kN m..
- d) 363,75 kg m.
- e) 326,25 kg m.

19. A la biga de la pregunta anterior, exercici 18, assenyalau el valor de la combinació quasi permanent més alta. **A**

- a) 190 kg/m
- b) 190 kN/m
- c) 3 kN/m
- d) 3 kg/m
- e) 300 kg/m



# SOL FORMACIÓ

SOLUCIONS PER AL TEU FUTUR

Formació, consultoria i empresa

## SOL CAMPUS SUD

Sabino de Arana, 56-58 Baixos  
Tel. 93 490 82 42 - 622 23 53 53  
campussud@solformacion.es

## SOL CAMPUS FÒRUM

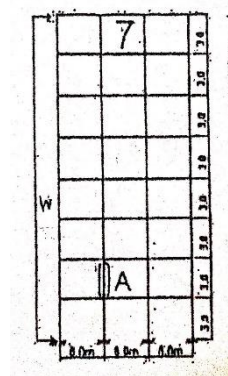
Ramón Llull, 470 Baixos  
Tel. 93 018 52 10 - 622 56 36 36  
forum@solformacion.es

[www.solformacion.es](http://www.solformacion.es)

# SOL

#### **T4- ACCIONS DIRECTES A L'EDIFICACIÓ- VENT**

20. Quin és el valor de l'empenta de pressió produïda pel vent, en un edifici amb una esveltesa en el pla paral·lel al vent igual a 1,0, el coeficient d'entorn té un valor de 1,0 i la velocitat bàsica del vent és de 29m/s?
- 0,517 kN/m<sup>2</sup>
  - 0,414 kN/m<sup>2</sup>
  - 0,018 kN/m<sup>2</sup>
  - 0,014 kN/m<sup>2</sup>
  - 0,041 kN/m<sup>2</sup>
21. En el vessant d'una coberta d'un edifici tancat, a la cara exposada al vent aquest produeix:
- Pressió o succió, segons l'alçada de l'edifici.
  - Pressió o succió, segons la situació de l'edifici.
  - Pressió o succió, segons el pendent del vessant.
  - Només succió.
  - Només pressió.
22. Determineu quina afirmació és certa en l'anàlisi comparativa de les càrregues de vent que afecten a les estructures de dos edificis de 32metres d'alçada i amb la mateixa esveltesa en els plans paral·lels al vent. El primer és situat de forma aïllada a la plana de Lleida, sense arbrat d'importància al seu voltant, i el segon, en una zona urbana com la plaça de les Glòries Catalanes a Barcelona.
- L'acció del vent en l'edifici de Barcelona és més gran atès que en medi urbà el coeficient eòlic és més gran que en un medi rural aïllat.
  - L'acció del vent en l'edifici de Barcelona és més gran, en funció del grau d'aspror de l'entorn.
  - L'acció del vent en l'edifici de Barcelona és més gran ja que, malgrat tenir la mateixa esveltesa, el valor de la pressió dinàmica del vent és major.
  - Tots dos suportaran la mateixa càrrega, atès que tenen la mateixa esveltesa i estan situats en la mateixa zona eòlica.
  - L'acció de vent en l'edifici de Lleida és més gran, en funció del grau d'aspror de l'entorn.
23. Quina és l'empenta màxima de vent que hem de considerar sobre la façana de la setena planta (veure esquema) d'un edifici de planta baixa +7, de 3,0m d'altura entre plantes, situat al casc antic de la ciutat de Barcelona que és una zona urbana en general?  
Considera una esveltesa en el pla paral·lel al vent de 1,0 i  $q_b=0,5$  kN/m<sup>2</sup>.  
Coeficient de pressió= 0,8                      Coeficient de succió= - 0,5
- 1,56 kN/m<sup>2</sup>
  - 0,60 kN/m<sup>2</sup>
  - 0,36 kN/m<sup>2</sup>
  - 1,20 kN/m<sup>2</sup>
  - 0,96 kN/m<sup>2</sup>





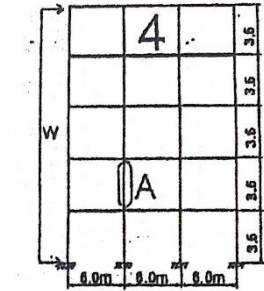
24. Quina és la empenta de vent en succió que hem de considerar sobre la façana de la quarta planta (veure esquema) d'un edifici de planta baixa +4, de 3,6m d'altura entre plantes, situat al passeig marítim de Blanes?

Considera una esveltesa en el pla paral·lel al vent de 0,75 i  $q_b=0,5 \text{ kN/m}^2$ .

Coefficient de pressió= 0,8

Coefficient de succió= - 0,4

- a)  $0,70 \text{ kN/m}^2$
- b)  $1,86 \text{ kN/m}^2$
- c)  $1,24 \text{ kN/m}^2$
- d)  $0,62 \text{ kN/m}^2$
- e)  $0,51 \text{ kN/m}^2$



25. La pressió dinàmica del vent depèn:
- a) Del coeficient d'exposició i del coeficient eòlic.
  - b) Del coeficient eòlic i del coeficient de pressió.
  - c) De la densitat de l'aire i de la pressió estàtica.
  - d) De la densitat de l'aire i de la velocitat del vent.
  - e) Del coeficient d'exposició i de la velocitat del vent.
26. Quina és la pressió produïda pel vent en el punt més alt d'una façana situada a barlovent d'un edifici d'habitatges de dimensions en planta 20x10m i 30m d'alçada, emplaçat sobre el terreny en una zona plana rural i sense obstacles?

Considera una pressió bàsica de  $0,50 \text{ kN/m}^2$ , en la direcció perpendicular a la longitud de 20m.

- a) Succió de  $1,05 \text{ kN/m}^2$
- b) Succió de  $1,40 \text{ kN/m}^2$
- c) Pressió de  $1,23 \text{ kN/m}^2$
- d) Pressió de  $1,40 \text{ kN/m}^2$
- e) Succió de  $1,23 \text{ kN/m}^2$

27. Calcula el valor de la empenta de succió produïda pel vent quan aquest incideix perpendicularment sobre el tancament d'un edifici de 18m d'altura en una zona urbana de Girona.

Dades: Densitat de l'aire:  $0,00123 \text{ kN/m}^3$  Esveltesa de l'edifici en el pla paral·lel al vent: 1,00

- a)  $0,572 \text{ kN/m}^2$
- b)  $0,458 \text{ kN/m}^2$
- c)  $0,416 \text{ kN/m}^2$
- d)  $0,020 \text{ kN/m}^2$
- e)  $0,320 \text{ kN/m}^2$

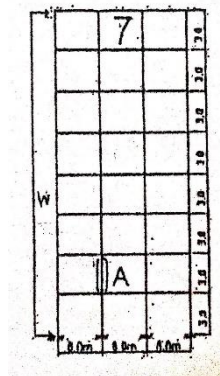
28. Quin és el valor de l'empenta de succió produïda pel vent al capdamunt d'un edifici de 3 plantes, de 3m d'altura entre plantes, situat davant del mar, amb coeficient eòlic de succió igual a 0,6 i una velocitat bàsica del vent de 27m/s?

Densitat de l'aire:  $1,25 \text{ kg/m}^3$

- a)  $0,900 \text{ kN/m}^2$
- b)  $0,810 \text{ kN/m}^2$
- c)  $0,270 \text{ kN/m}^2$
- d)  $0,738 \text{ kN/m}^2$
- e)  $0,600 \text{ kN/m}^2$



29. Quin és el valor de l'empenta de succió produïda pel vent, al capdamunt d'un edifici de 3 plantes, 3m d'altura entre plantes i situat al capdamunt d'un penya-segat davant del mar, amb coeficient eòlic igual a 0,7, i una velocitat bàsica de 27m/s?
- 0,97 kN/m<sup>2</sup>
  - 0,78 kN/m<sup>2</sup>
  - 0,85 kN/m<sup>2</sup>
  - 0,68 kN/m<sup>2</sup>
  - 0,98 kN/m<sup>2</sup>
30. Quin és la pressió produïda pel vent en el punt més alt d'una façana situada a barlovent d'un edifici d'habitatges de dimensions en planta rectangular 20m x 10m i 30m d'alçada, emplaçat sobre un terreny en una zona urbana en general, industrial o forestal?  
Considera una pressió bàsica de 0,50 kN/m<sup>2</sup>, en la direcció perpendicular a la longitud de 20m.
- Pressió de 1,04 kN/m<sup>2</sup>
  - Succió de 0,91 kN/m<sup>2</sup>
  - Succió de 1,04 kN/m<sup>2</sup>
  - Succió de 0,78 kN/m<sup>2</sup>
  - Pressió de 0,91 kN/m<sup>2</sup>
31. Quin és el valor de l'empenta de succió produïda pel vent, en un edifici amb una esveltesa en el pla paral·lel al vent igual a 0,6, el coeficient de l'entorn té un valor de 1 i la velocitat bàsica del vent és de 27m/s?
- 0,448 kN/m<sup>2</sup>
  - 0,179 kN/m<sup>2</sup>
  - 0,017 kN/m<sup>2</sup>
  - 0,007 kN/m<sup>2</sup>
  - 0,358 kN/m<sup>2</sup>
32. Quina és l'empenta màxima de vent que hem de considerar sobre la façana de la setena planta (veure esquema anterior), d'un edifici de planta baixa +7, de 3,0m d'altura entre plantes, situat al casc antic de la ciutat de Barcelona que és una zona urbana en general? Considera una esveltesa en el pla paral·lel al vent de 1,00 i qb=0,5kN/m<sup>2</sup>  
Coeficient de pressió: 0,8  
Coeficient de succió: -0,5
- 1,56 kN/m<sup>2</sup>
  - 0,60 kN/m<sup>2</sup>
  - 0,36 kN/m<sup>2</sup>
  - 1,20 kN/m<sup>2</sup>
  - 0,96 kN/m<sup>2</sup>
33. Un edifici de 12m d'alçada de planta quadrada situat a primer línia de mar té una façana perpendicular al vent de 10m d'ample, essent la façana paral·lela al vent de 12m d'amplada. Quin és el valor total de vent en les façanes perpendiculars a la direcció del vent tenint en compte les següents dades:  
Veure coeficients en taula adjunta. Pressió dinàmica bàsica del vent, 0,5kN/m<sup>2</sup>
- 257,40 kN
  - 226,20 kN
  - 138,60 kN
  - 121,80 kN
  - 87,00 kN







**SOL FORMACIÓ**  
**SOLUCIONS PER AL TEU FUTUR**  
Formació, consultoria i empresa

**SOL CAMPUS SUD**

Sabino de Arana, 56-58 Baixos  
Tel. 93 490 82 42 - 622 23 53 53  
campussud@solformacion.es

**SOL CAMPUS FÒRUM**

Ramón Llull, 470 Baixos  
Tel. 93 018 52 10 - 622 56 36 36  
forum@solformacion.es

[www.solformacion.es](http://www.solformacion.es)

SOL

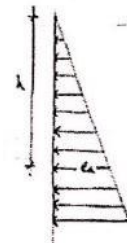


#### **T4- ACCIONS DIRECTES A L'EDIFICACIÓ - EMPENTES DEL TERRENY**

34. Un edifici amb dos soterranis ha de suportar l'empenta de terres en dues façanes oposades, i amb característiques geotècniques diverses. A la façana nord el terreny és format per sorres, d'un pes específic de  $18 \text{ kN/m}^2$ , amb  $\varphi=30^\circ$  i sense cohesió; a la façana sud el terreny és format per argiles, d'un pes específic de  $18 \text{ kN/m}^2$ , amb  $\varphi=30^\circ$  i amb cohesió. Quines de les afirmacions següents són certes?
- Les dues suporten la mateixa pressió de terres, doncs el seu pes específic és igual.
  - La façana nord suporta una pressió de terres major, atès que no té cohesió.
  - Les dues suporten la mateixa pressió de terres, doncs el seu pes específic i angle de fregament són iguals.
  - Les dues suporten la mateixa pressió de terres, doncs el seu angle de fregament és igual.
  - La façana sud suporta una pressió de terres major, atès que la seva cohesió determina una pressió més gran.

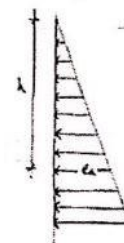
35. Quin dels següents és el conjunt de dades del que depèn la empenta d'un sòl en un mur de contenció?
- De la cohesió, de l'angle de fregament intern i del mòdul edomètric del sòl.
  - De la cohesió, de l'angle de fregament intern i de la densitat del sòl.
  - De l'angle de fregament intern i de la densitat del sòl.
  - Del mòdul edomètric i de la densitat del sòl.
  - De la cohesió i de la densitat del sòl.

36. Quina és la empenta activa ( $e_a$ ) d'un terreny a 3,2 metres de profunditat. Considerar un sòl granular amb una cohesió nul·la, un angle de fregament de  $30^\circ$  i una densitat natural de  $19 \text{ kN/m}^3$ .
- $20,06 \text{ kN/m}^2$
  - $0,33 \text{ kN/m}^2$
  - $6,27 \text{ kN/m}^2$
  - $96,00 \text{ kN/m}^2$
  - $30,00 \text{ kN/m}^2$



37. Quina és l'empenta activa ( $e_a$ ) d'un terreny a 2.0 metres de profunditat. Considerar un sòl granular amb una cohesió nul·la, un angle de fregament de  $30^\circ$  i una densitat natural de  $19 \text{ kN/m}^3$ .

- $0,33 \text{ kN/m}^2$
- $6,27 \text{ kN/m}^2$
- $12,54 \text{ kN/m}^2$
- $25,08 \text{ kN/m}^2$
- $30,00 \text{ kN/m}^2$





**SOL FORMACIÓ**  
**SOLUCIONS PER AL TEU FUTUR**  
Formació, consultoria i empresa

**SOL CAMPUS SUD**

Sabino de Arana, 56-58 Baixos  
Tel. 93 490 82 42 - 622 23 53 53  
campussud@solformacion.es

**SOL CAMPUS FÒRUM**

Ramón Llull, 470 Baixos  
Tel. 93 018 52 10 - 622 56 36 36  
forum@solformacion.es

[www.solformacion.es](http://www.solformacion.es)

SOL



#### **T4- ACCIONS DIRECTES A L'EDIFICACIÓ - SISME**

38. Segons la normativa de construcció sismoresistent, NCSR-02, quin d'aquests edificis es pot classificar com de moderada importància al valorar els efectes de les accions sísmiques?
- El temple expiatori de la Sagrada Família de l'Antoni Gaudí.
  - La coberta de l'edifici Fòrum dels Herog i de Meuron.
  - L'hospital de Sant Pau del Lluís Domènech i Muntaner.
  - Les pèrgoles de l'avinguda Icària de l'Enric Miralles i la Carme Pinós.
  - El palau Sant Jordi de l'Arata Isozaki.
39. Quina de les següents característiques NO és determinant per l'obtenció de les accions sísmiques:
- L'alçada de l'edifici.
  - La forma de l'edifici.
  - L'esveltesa de l'edifici.
  - La situació topogràfica de l'edifici.
  - Les càrregues gravitatòries de l'edifici.
40. Aquesta pregunta es refereix a edificis en general. Assenyaleu la resposta correcta.
- En general, les forces sísmiques depenen del tipus de terreny.
  - Si augmenta la massa de l'edifici, les forces sísmiques no varien.
  - No cal considerar l'actuació simultània de les forces sísmiques en dues direccions horitzontals.
  - Les forces de vent són proporcionals a la massa de l'edifici.
  - La ductilitat de l'edifici és proporcional a la seva resistència.
41. Es vol aixecar un gratacels (de més de vuitanta plantes) a Estambul. Assenyaleu la resposta correcta.
- Atesa la forta sismicitat de la ciutat, no resulta aconsellable construir un edifici de tanta alçada.
  - És probable que l'efecte del vent sigui, en termes generals, més exigent que el del sisme.
  - A Estambul no hi ha gaire sismicitat.
  - L'única solució estructural possible és amb pòrtics d'acer travats amb diagonals o chevron.
  - Els edificis molt alts poden ser projectats sense tenir en compte l'acció sísmica.
42. Aquesta pregunta es refereix a edificis a zones sísmiques. Assenyaleu la resposta correcta.
- Si els períodes fonamentals a totes dues direccions horitzontals són iguals, el risc de que hi hagi moviment torsional és alt.
  - El període fonamental sol ser aproximadament igual al nombre de plantes dividit per deu.
  - Els efectes de la massa i de l'esmoreïment són beneficiosos.
  - L'esmoreïment sol ser aproximadament del 50%.
  - Convé que la planta de l'edifici sigui geomètricament simètrica.
43. Aquesta pregunta es refereix a edificis a zones sísmiques. Assenyaleu la resposta correcta.
- Si la planta baixa és quadrada, l'edifici és asimètric.
  - La planta baixa no pot ser significativament més alta que les altres.
  - Als nusos rígids, el marge de seguretat de les bigues ha de ser inferior al dels pilars.
  - Cal dimensionar tots els elements estructurals de l'edifici amb el mateix marge de seguretat.
  - Els murs dels nuclis d'escapes i ascensors no poden constituir per sí sols un travat suficient.



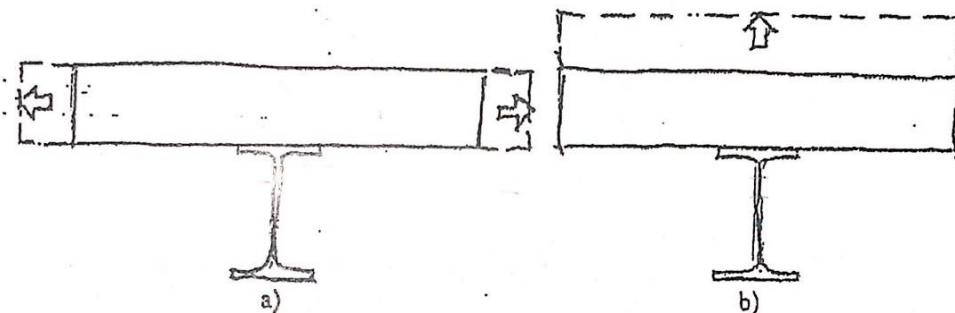
44. Un edifici es troba situat a una zona d'alta sismicitat.
- a) El contrari de flexibilitat és esmorteïment.
  - b) L'esmorteïment és inversament proporcional a la rigidesa.
  - c) Que l'edifici sigui rígid vol dir que es trenca per a desplaçaments laterals mitjos o baixos.
  - d) El contrari de ductilitat és rigidesa
  - e) L'esmorteïment és la capacitat que té l'edifici d'absorbir energia.
45. Un edifici docent de tres plantes es troba situat en una zona d'alta sismicitat.
- a) En general, no resulta gaire adequat projectar l'estructura amb elements prefabricats de formigó.
  - b) És millor tenir una estructura de formigó que d'acer.
  - c) És millor tenir una estructura d'acer que de formigó.
  - d) Al tenir poques plantes, l'efecte del sisme serà negligible.
  - e) No és possible fer aquest edifici amb estructura de fusta.

SOL



### **T5- EXERCICIS SECCIÓ MIXTA**

1. En una obra, la estructura del sostre està formada per bigues mixtes. Quina de les següents afirmacions són certes.
  - a) Les fletxes seran les mateixes, que en un perfil simple, doncs la millora d'inèrcia queda compensada pel major pes a suportar.
  - b) El comportament front la fletxa de la biga mixta millora respecte del que suportaria una biga no connectada amb el formigó.
  - c) La fletxa de la biga mixta serà superior, degut al major pes que ha de suportar.
  - d) La biga mixta millora sensiblement el comportament del perfil en l'encastament amb el pilar.
  - e) Ha d'haver una major densitat de connectors en el centre de la biga mixta, doncs el moment és major.
2. En quina de les situacions, l'execució d'un sostre mixt, sense apuntament inicial, és més adient:
  - a) En una estructura de llums grans amb molt de pes propi i poca sobrecàrrega d'ús.
  - b) En una estructura amb grans voladus.
  - c) En una estructura de llums grans i corretges biarticulades.
  - d) En una estructura de llums petites i corretges contínues.
  - e) En una estructura de llums petites amb molt pes propi i poca sobrecàrrega d'ús.
3. En la següent biga mixta el volum del formigó sobre la IPE ha resultat insuficient. Es planteja augmentar-lo, existint dues possibilitats: eixamplar-lo o engruixir-lo. Comparant aquestes opcions de disseny, indiqueu quina de les afirmacions és certa.

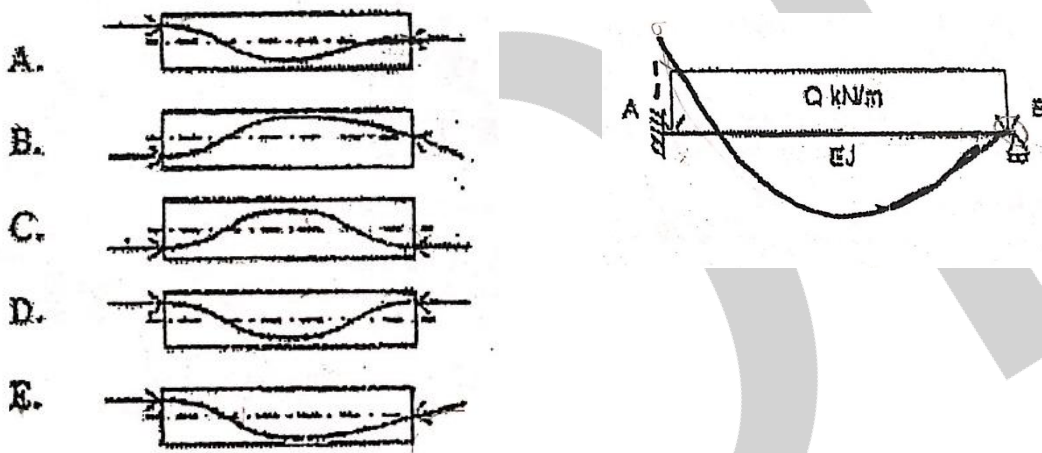


- a) La modificació A manté el centre de gravetat en el mateix punt, la modificació B l'allunya del perfil metàl·lic, però ambdues augmenten d'inèrcia conjunt.
- b) La modificació A no augmenta el moment d'inèrcia del conjunt, la B sí.
- c) La modificació A augmenta el moment d'inèrcia del conjunt, però com que el moment resistent disminueix, els efectes són nuls. La modificació B aconsegueix augmentar el moment d'inèrcia i el moment resistent.
- d) Ambdues modificacions desplaçaran la situació del centre de gravetat més lluny de la biga metàl·lica, augmentant el moment d'inèrcia conjunt.
- e) La modificació A converteix una secció de classe 1 en una de classe 3. La modificació B no modifica la classe resistent.



4. Quina de les següents afirmacions respecte a una biga mixta biarticulada en els extrems és falsa:
- Si la biga mixta es formigona amb el perfil metàl·lic apuntalat aleshores la seva deformació és menor que si no s'apuntala.
  - Si el centre de gravetat de la secció mixta queda dins del perfil metàl·lic aleshores en el punt mig de la biga mixta tot el formigó està comprimit.
  - L'esforç rasant entre el formigó i el perfil metàl·lic és màxim en el centre de la biga.
  - Si el centre de gravetat de la secció mixta queda dins del perfil metàl·lic aleshores la secció homogeneïtzada és constant al llarg de tota la biga, independentment de l'esforç.
  - Les tensions normals en el formigó són màximes en el centre de la biga.

5. Dels següents traçats d'una peça sotmesa a posttesat, quin respon millor al model estructural adjunt?



6. Donada la secció mixta formada per una IPE-330 i un forjat col·laborant de 6+6cm connectats amb perns tipus "Nelson". Determinar la tensió màxima en el formigó considerant que la biga s'ha apuntalat a la fase de formigonat. –no majorar resultats-

Dades: Llum de càlcul  $L=8$  metres  
Càrrega total de la biga  $Q=18,75$  kN/m  
IPE-330  $A=63\text{cm}^2$   $I_x = 11770$  cm<sup>4</sup>  
Inèrcia mixta homogeneïtzada

CDG = 265mm respecte l'ala inferior  
 $A=102,1\text{cm}^2$ ;  $I_x = 27624\text{cm}^4$   $ME= 687,2\text{cm}^3$   
Coeficient homogeneïtzació = 10

- 14,4N/mm<sup>2</sup>
- 144,3N/mm<sup>2</sup>
- 44,88N/mm<sup>2</sup>
- 100,4N/mm<sup>2</sup>
- 10,04N/mm<sup>2</sup>



7. Donada la secció mixta formada per una IPE-330 i un forjat col·laborant de 6+6cm connectats amb pern tipus "Nelson", determinar la tensió màxima (sense majorar) en l'acer considerant que la biga està biarticulada i no s'ha apuntalat a la fase de formigonat.

Dades:

Llum de càlcul de la biga:  $L=8\text{m}$

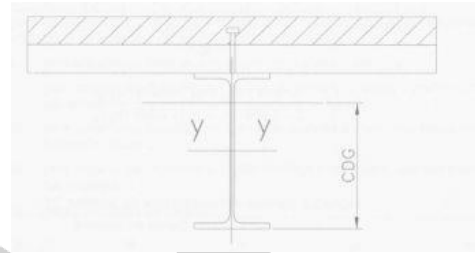
Càrrega fase formigonat:  $Q_1=10,50\text{ kN/m}$

Càrrega total de la biga:  $Q_2=22,50\text{ kN/m}$

Dades secció mixta homogeneïtzada a acer (coeficient d'homogeneïtzació 10)

$CDG=26,36\text{cm}$ ;  $A=102,1\text{cm}^2$ ;  $I_y=27624\text{cm}^4$

- a)  $171,8\text{ N/mm}^2$
- b)  $209,4\text{ N/mm}^2$
- c)  $17,2\text{ N/mm}^2$
- d)  $20,4\text{ N/mm}^2$
- e)  $64,84\text{ N/mm}^2$



8. Determinar la inèrcia de la secció mixta considerant les dades següents:

Formigó  $f_{ck}=25\text{N/mm}^2$   $E_{cm}=30.000\text{N/mm}^2$

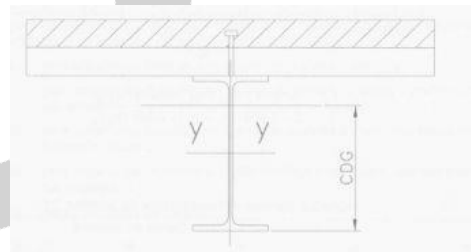
$B_o=98\text{cm}$

$H_o=20\text{cm}$

Acer  $f_y=260\text{N/mm}^2$   $E_s=210.000\text{N/mm}^2$

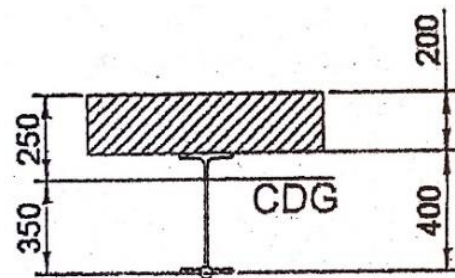
IPE400  $A=84\text{cm}^2$   $W_x=1.156\text{cm}^3$   $I_x=23.139\text{cm}^4$

- a)  $25,130\text{ cm}^4$
- b)  $90,617\text{ cm}^4$
- c)  $160,956\text{ cm}^4$
- d)  $32,463\text{ cm}^4$
- e)  $75,046\text{ cm}^4$



9. Determinar la tensió normal ELU en l'ala inferior del perfil mixt considerant que es formigona apuntalada. Dades: Acer S275JR, moment característic  $60\text{m kN}$ , inèrcia secció mixta  $30.000\text{cm}^4$ , coeficient de seguretat de les càrregues 1.5, coeficient de seguretat sobre el material 1.05.

- a)  $120\text{ N/mm}^2$
- b)  $70\text{ N/mm}^2$
- c)  $30\text{ N/mm}^2$
- d)  $105\text{ N/mm}^2$
- e)  $110\text{ N/mm}^2$



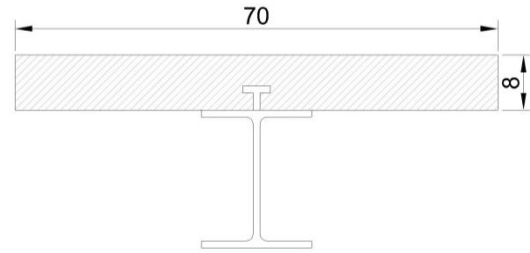




10. En una secció mixta com la de la figura, amb el centre de gravetat a 18,23cm de la fibra inferior del perfil (IPE 200) i una inèrcia composta de  $5.440 \cdot 10^4 \text{ mm}^2$ . Calcular el valor de la tensió de rasant a absorbir pels connectors si el tallant màxim majorat és de 42,77kN.

$$E_{\text{secant formigó}} = 30.500 \text{ N/mm}^2 \quad E_{\text{acer}} = 210.000 \text{ N/mm}^2$$

- a) 1,29 N/mm<sup>2</sup>
- b) 2,15 N/mm<sup>2</sup>
- c) 0,30 MPa
- d) 3,01 N/mm<sup>2</sup>
- e) 1,84 N/mm<sup>2</sup>



11. Donada la secció mixta formada per una IPE 330 i un forjat col·laborant de 6+6cm connectats amb pern tipus "Nelson" determinar la tensió màxima (sense majorar) en el formigó considerant que la biga està biarticulada i no s'ha apuntalat a la fase de formigonat.

Dades:

Llum de càlcul  $L=8\text{m}$  (intereix 2.5m)

Estat de càrregues:  $P_p=3.50$   $C_p=2.00$   $U_s=2.00 \text{ kN/m}^2$

Càrrega fase de formigonat:  $Q_1=8,75 \text{ kN/m}$

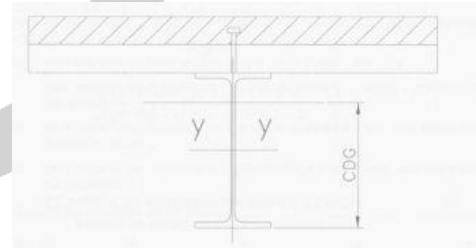
Càrrega total de la biga:  $Q_2=18,75 \text{ kN/m}$

IPE-330  $A=63 \text{ cm}^2$   $I_y=11770 \text{ cm}^4$

Secció mixta homogeneïtzada (coeficient d'homogeneïtzació 10)

CDG=26,36cm  $A=102,1 \text{ cm}^2$   $I_y=27624 \text{ cm}^4$   $M_R=687.2 \text{ cm}^3$

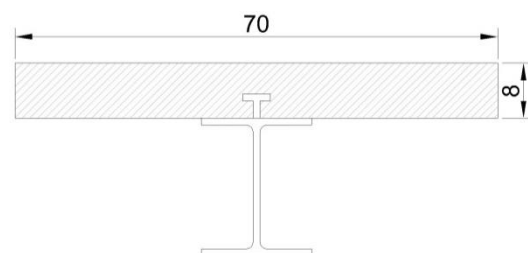
- a) 13,4 N/mm<sup>2</sup>
- b) 10,1 N/mm<sup>2</sup>
- c) 5,4 N/mm<sup>2</sup>
- d) 14,8 N/mm<sup>2</sup>
- e) 53,9 N/mm<sup>2</sup>



12. Determina la posició del centre de gravetat respecte de la fibra superior de la secció mixta homogeneïtzada indicada en la figura, essent el perfil IPE-200, d'acer S275 amb el cap de compressió de formigó HA-30.

$$E_{\text{secant formigó}} = 30.500 \text{ N/mm}^2 \quad E_{\text{acer}} = 210.000 \text{ N/mm}^2$$

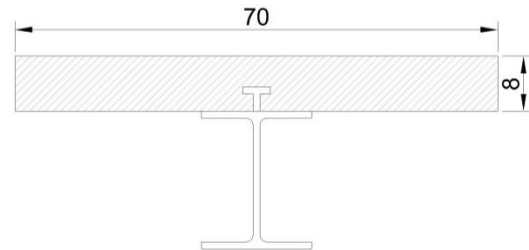
- a) 97,71 mm
- b) 68,12 mm
- c) 72,03 mm
- d) 113,76 mm
- e) 129,64 mm





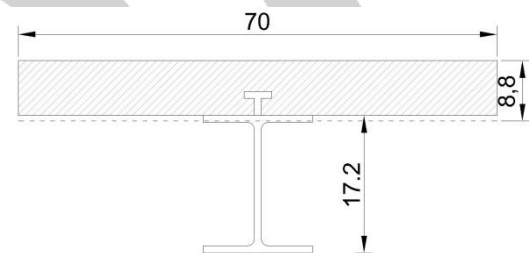
13. Determina la inèrcia composta de la secció mixta anterior, tenint en compte que la fibra neutra està situada a 14,82cm de la fibra superior i el perfil és substituït per un IPE 300.

- a)  $3.880 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$
- b)  $9.822 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$
- c)  $5.230 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$
- d)  $4.270 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$
- e)  $16.930 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$



14. Determina el moment màxim que pot suportar la secció anterior ( $M_{Rd}$ ) si la inèrcia del conjunt és  $4.080 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$  i el centre de gravetat segons el dibuix.

- a) 30,3 kN·m
- b) 5,61 kN·m
- c) 62,13 kN·m
- d) 26,1 kN·m
- e) 102,7 kN·m



15. Donada la secció mixta formada per una IPE 330 i un forjat col·laborant de 6+6cm connectats amb perns tipus "Nelson" determinar la tensió màxima (sense majorar) en l'acer considerant que la biga està biarticulada i no s'ha apuntalat a la fase de formigonat.

Dades:

Llum de càlcul:  $L=8\text{m}$  (intereix 2.5m)

Estat de càrregues:  $P_p=3.50$   $C_p=2.00$   $U_s=2.00 \text{ kN/m}^2$

Càrrega fase de formigonat:  $Q_1=8,75\text{kN/m}$

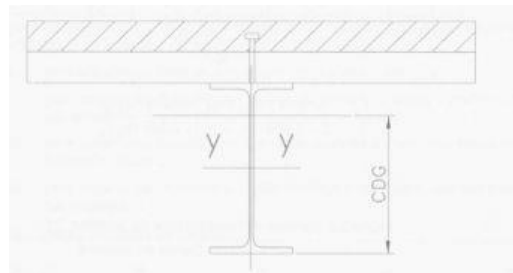
Càrrega total de la biga:  $Q_2=18,75\text{kN/m}$

IPE-330  $A=63\text{cm}^2$   $I_y=11770\text{cm}^4$

Secció mixta homogeneïtzada (coeficient d'homogeneïtzació 10)

$CDG=26,36\text{cm}$   $A=102,1\text{cm}^2$   $I_y=27624\text{cm}^4$   $M_R=687.2\text{cm}^3$

- a)  $883,6 \text{ N/mm}^2$
- b)  $174,5 \text{ N/mm}^2$
- c)  $543,0 \text{ N/mm}^2$
- d)  $143,1 \text{ N/mm}^2$
- e)  $436,0 \text{ N/mm}^2$





16. Un projecte per a un forjat de xapa col·laborant i bigues metàl·liques especifica que el formigonat s'ha de realitzar apuntalant bigues. El constructor proposa construir-lo sense apuntalament. Quina és la variació de la tensió, sense majorar les accions, que hauran de suportar les bigues d'acer a la fibra inferior si es passa de la construcció amb apuntalament a no apuntalar? La biga està birecolzada.

Llum=5,0m      Perfils IPE-200      Separació entre perfils=2,0m

Estat de càrregues:

Pes propi del perfil:  $g_{1,1}=0,224 \text{ kN/m}$

Pes propi formigó:  $g_{1,2}=2,25 \text{ kN/m}^2$

Càrregues permanents:  $g_2=1,50 \text{ kN/m}^2$

Sobrecàrregues d'ús:  $q=3,00 \text{ kN/m}^2$

IPE-200:  $A=2.848,41 \text{ mm}^2$

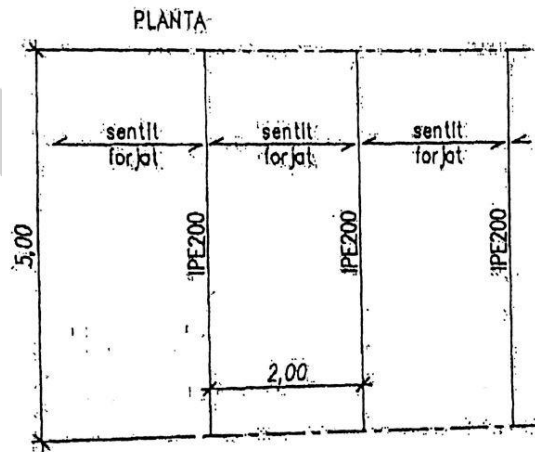
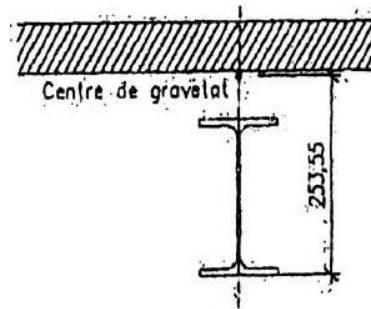
$I=19.431.682,51 \text{ mm}^4$

IPE-200 mixta homogeneïtzada:  $A=14.848,41 \text{ mm}^2$

$I=106.133.606,71 \text{ mm}^4$

$Y_{cdg}=253,55 \text{ mm}$

- a) 66,5 MPa
- b) 38,8 MPa
- c) 1,9 MPa
- d) 118,3 MPa
- e) 40,7 MPa



17. Es construeix un forjat amb bigues metàl·liques i forjat de xapa col·laborant. El formigonat es realitza sense apuntalar. Quina és la tensió màxima sense majorar les accions, que es produirà al perfil metàl·lic?

Llum=5,0m      Perfils IPE-200      Separació entre perfils=2,0m

Estat de càrregues:

Pes propi del perfil:  $g_{1,1}=0,224 \text{ kN/m}$

Pes propi formigó:  $g_{1,2}=2,25 \text{ kN/m}^2$

Càrregues permanents:  $g_2=1,50 \text{ kN/m}^2$

Sobrecàrregues d'ús:  $q=3,00 \text{ kN/m}^2$

IPE-200:  $A=2.848,41 \text{ mm}^2$

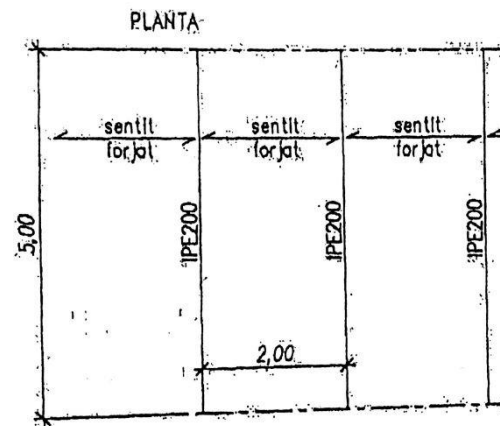
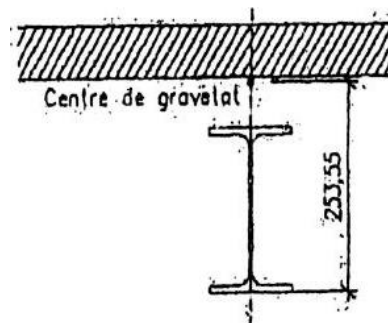
$I=19.431.682,51 \text{ mm}^4$

IPE-200 mixta homogeneïtzada:  $A=14.848,41 \text{ mm}^2$

$I=106.133.606,71 \text{ mm}^4$

$Y_{cdg}=253,55 \text{ mm}$

- a) 17,4 MPa
- b) 158,11 MPa
- c) 119,3 MPa
- d) 252,9 MPa
- e) 201,2 MPa





18. Donada la secció mixta formada per una IPE 330 i un forjat col·laborant de 6+6cm connectats amb pern tipus "Nelson" determinar la tensió màxima (sense majorar) en el formigó considerant que la biga està biarticulada i no s'ha apuntalat a la fase de formigonat.

Dades:

Llum de càlcul:  $L=8\text{m}$

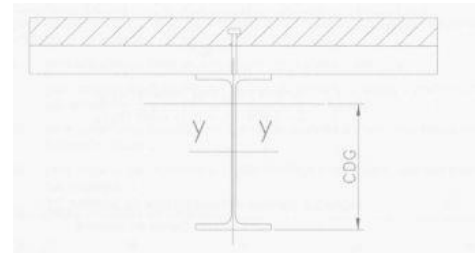
Càrrega fase de formigonat:  $Q_1=10,50\text{kN/m}$

Càrrega total de la biga:  $Q_2=22,50\text{kN/m}$

Dades secció mixta homogeneïtzada a acer (coeficient d'homogeneïtzació 10)

$CDG=26,36\text{cm}$      $A=102,1\text{cm}^2$      $I_y=27624\text{cm}^4$

- a)  $17,76\text{ N/mm}^2$
- b)  $12,12\text{ N/mm}^2$
- c)  $177,7\text{ N/mm}^2$
- d)  $6,48\text{ N/mm}^2$
- e)  $64,84\text{ N/mm}^2$



19. Calcula el moment nominal de fissuració de la jàssera adjunta que treballa a flexió simple.

Dades:

Formigó HA-25

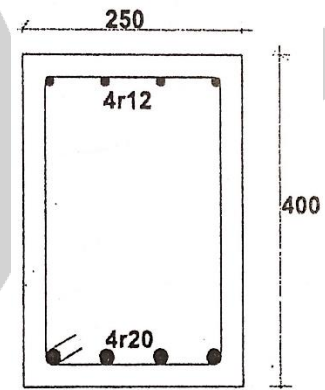
Acer de l'armadura B500S

Geometria: 250x400mm

Armat superior (compressió):  $4\phi 12$

Armat inferior (tracció):  $4\phi 20$

- a) 4213,33 m.kN
- b) 6,67 m.kN
- c) 21,07 m.kN
- d) 3,16 m.kN
- e) 1333,34 m.kN



20. La següent secció mixta està formada per una IPE\_330 i un forjat col·laborant de 6+6cm, connectats amb pern tipus Nelson. Determinar la tensió màxima en el formigó considerant que la biga està biarticulada i s'ha apuntalat a la fase de formigonat.

Dades: Llum de càlcul  $L=7,5\text{m}$  (intereix 2,5m)

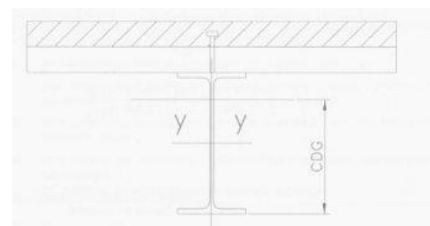
Estat de càrregues majorades ( $P_p=4,73\text{ kN/m}^2$      $C_p=2,70\text{ kN/m}^2$      $Scús=3,0\text{ kN/m}^2$ )

IPE-330  $A=63\cdot 10^2\text{ mm}^2$      $I_y=11770\cdot 10^4\text{ cm}^4$

Secció mixta considerar coeficient homogeneïtzació=10

Secció homogeneïtzada:  $CDG=263,6\text{mm}$ ,  $A=102,1\cdot 10^2\text{ mm}^2$      $I_y=27624\cdot 10^4\text{ mm}^4$

- a)  $123,71\text{ N/mm}^2$
- b)  $12,37\text{ N/mm}^2$
- c)  $174,95\text{ N/mm}^2$
- d)  $17,49\text{ N/mm}^2$
- e)  $67,0\text{ N/mm}^2$





21. A una biga de formigó armat la càrrega de servei és 12kN/m (combinació característica) i 9kN/m (combinació quasi permanent). La fletxa instantània és 24mm. El desemmotllat (desencofrat) es produeix al cap de dues setmanes. La quantia geomètrica de l'armadura comprimida (secundària) és 0,004. La taula adjunta (obtinguda de la instrucció EHE-08) representa el valor del coeficient  $\xi$  en funció de l'edat del formigó. Indiqueu el valor de la fletxa diferida a temps infinit.

- a) 22,5mm.
- b) 27 mm.
- c) 30 mm.
- d) 36 mm.
- e) 18 mm.

$$\lambda = \frac{\xi}{1 + 50\rho'}$$

$\xi$  Coeficiente función de la duración de la carga que se toma de los valores indicados seguidamente:

5 o más años	2,0
1 año	1,4
6 meses	1,2
3 meses	1,0
1 mes	0,7
2 semanas	0,5

22. Aquesta pregunta és refereix a la biga de la pregunta anterior (exercici 21). Quan el formigó té un any d'edat s'afegeix un envà de maçoneria. Assenyaleu el valor de la fletxa activa per a aquest element estructural.

- a) 18 mm.
- b) 12 mm.
- c) 15 mm.
- d) 9 mm.
- e) 21 mm.

## **T6- MÈTODES D'ANÀLISI**

1. En una estructura amb sostre de llosa de formigó, digueu quina afirmació és certa pel que fa al càlcul:
  - a) El mètode de càlcul per elements finits, permet calcular estructures amb pilars organitzats fora d'una trama ortogonal.
  - b) El mètode de càlcul per pòrtics virtuals permet que els pilars estiguin organitzats fora d'una trama ortogonal.
  - c) El mètode de càlcul permet avaluar de manera fidedigna les deformacions diferides de la llosa.
  - d) El mètode de càlcul per elements finits exigeix el càlcul manual previ del moment d'inèrcia de la llosa.
  - e) El mètode de càlcul per pòrtics virtuals, provoca amplades de fissura majors que el mètode de elements finits.





**SOL FORMACIÓ**  
**SOLUCIONS PER AL TEU FUTUR**  
Formació, consultoria i empresa

**SOL CAMPUS SUD**

Sabino de Arana, 56-58 Baixos  
Tel. 93 490 82 42 - 622 23 53 53  
campussud@solformacion.es

**SOL CAMPUS FÒRUM**

Ramón Llull, 470 Baixos  
Tel. 93 018 52 10 - 622 56 36 36  
forum@solformacion.es

[www.solformacion.es](http://www.solformacion.es)

SOL

## T7- EXERCICIS BIGUES D'ACER LAMINAT

1. Determinar l'acció "Q" que suporta la biga del model proposat.

Separació entre bigues,  $S=3$  metres

Secció IPE-600

Longitud de la biga:  $L=7$  metres

Característiques del sostre:

Col·laborant de 6+8 cm de gruix

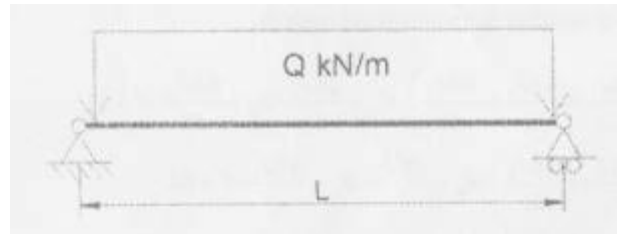
Ús habitatge,  $2,0\text{KN/m}^2$

Paviment de terratzo,  $1,0\text{KN/m}^2$

Envans,  $1,0\text{KN/m}^2$

(IPE-600 pes propi  $1,25\text{KN/m}$ . Considereu que els 6cm de la xapa amb el formigó té un es equivalent a 3cm de cantell de formigó. Densitat del formigó  $25\text{KN/m}^3$ )

- 48,5 kN/m
- 24,0 kN/m
- 21,5 kN/m
- 20,2 kN/m
- 45,0 kN/m

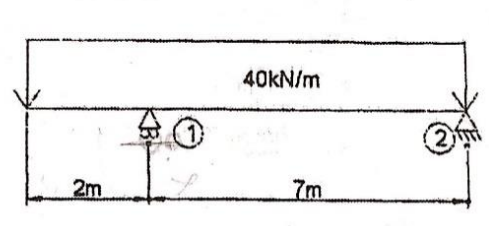


2. Donada la biga de la figura i considerant només l'estat límit últim (ELU), determinar el perfil de menor pes solució del problema.

Dades: Coeficient global de seguretat 1.5

Tensió admissible acer:  $260\text{N/mm}^2$

- IPE 500
- IPE 450
- IPE 360
- HEB 280
- HEB 240



3. Quina de les següents afirmacions és CERTA?

- El vinclament lateral es calcula amb un programa d'anàlisi lineal i elàstic.
- El vinclament lateral d'una biga sotmesa a flexió es produeix quan l'ala comprimida no està arriostrada.
- El vinclament lateral d'una biga a flexió es produeix només quan hi ha moment positiu.
- El vinclament lateral d'una biga es produeix només quan hi ha moment negatiu.
- El vinclaments lateral d'una biga es produeix cada 40 radis de gir.

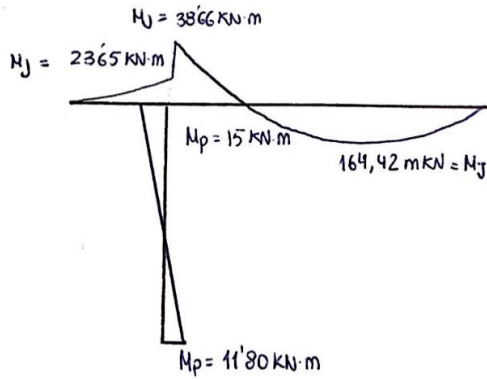
4. En un perfil IPE-300, indica quan val la relació  $M_{pl,Rd}/M_{el,Rd}$  que ens mostra el guany de capacitat resistent de la secció en poder efectuar una comprovació seccional plàstica enfront la comprovació seccional elàstica convencional.

- 0,85
- 13,86
- 1,13
- 1,50
- En seccions IPE mai es pot fer una comprovació seccional plàstica.

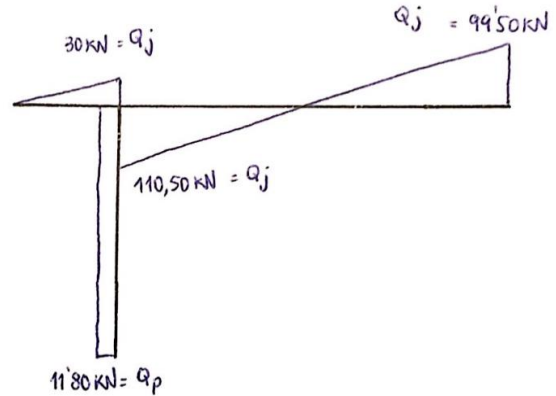




5. En l'estructura de la figura s'han deduït els esforços grafats ja majorats. Es demana predimensionar la biga d'acer a utilitzar en el pòrtic. Tensió admissible de l'acer  $260 \text{ N/mm}^2$ .



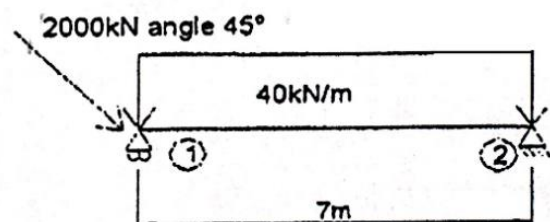
- MOMENTS FLECTORS -



- TALLANTS -

- a) IPE 360  
b) IPE 330  
c) IPE 300  
d) IPE 270  
e) IPE 240
6. Una biga biarticulada, formada per un IPE-400 de 10m de longitud i d'acer S275JR, suporta un forjat de formigó amb un tram tributari de càrrega de 5,0m , amb una càrrega total majorada de  $4,0 \text{ kN/m}^2$ . Determineu l'aprofitament del perfil a flexió.
- a) 95%  
b) 73%  
c) 69%  
d) 12%  
e) >100%
7. Una biga birecolzada, formada per un IPE-330 de 8,70m de longitud i d'acer S235JR, suporta un forjat amb un intereix de 5,50m i una càrrega total sense majorar de  $3,0 \text{ kN/m}^2$ . Quina és la fletxa del perfil?
- a) 30,0mm  
b) 73,5mm  
c) 9,0mm  
d) 36,0mm  
e) 49,5mm
8. Cal predimensionar la biga d'arriostament de menor pes solució de l'esquema adjunt. Predimensionar per estat límit últim, els esforços no estan majorats. No considerar efectes de segon ordre.  
Dades: Coeficient global de seguretat: 1,5  
Tensió admissible acer:  $260 \text{ N/mm}^2$

- a) HEB 500  
b) HEB 450  
c) HEB 400  
d) HEB 360  
e) HEB 340

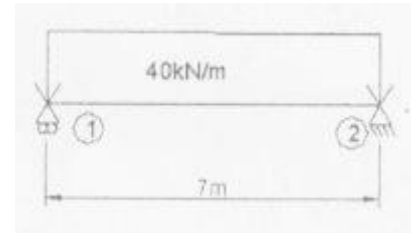




9. Donada la biga de la figura i considerant només l'estat límit de servei, determinar el perfil de menor pes solució del problema.

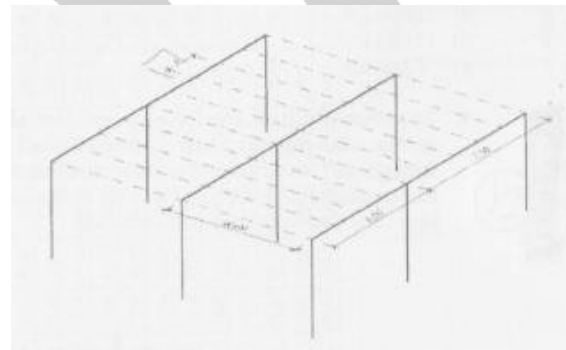
Dades: Coeficient global de seguretat: 1,5  
Fletxa admissible:  $L/500$   
Tensió admissible acer:  $260\text{N/mm}^2$

- a) IPE 270
- b) IPE 600
- c) IPE 550
- d) IPE 500
- e) IPE 330



10. Per a fer un altell per a una nau industrial es disposa de perfils tipus IPE240 d'acer S275JR, amb una tensió admissible de  $260\text{N/mm}^2$ , col·locats birecolzats. Les càrregues a suportar sense majorar són  $3,50\text{kN/m}^2$  de càrregues permanents incloent el pes propi i  $5,00\text{kN/m}^2$  d'ús. Predimensiona de les següents separacions "b", quina és la màxima a la que es poden col·locar els perfils. La llum d'aquestes corretges és de 6m. Considerar un coeficient de majoració de càrrega de 1,35 per càrregues mortes i de 1,5 per càrregues variables. Analitzar l'estat límit últim i el de servei considerant una fletxa total admissible de  $L/300$ .

- a) Un perfil IPE 240 cada 1,50m.
- b) Un perfil IPE 240 cada 2,20m.
- c) Un perfil IPE 240 cada 1,75m.
- d) Un perfil IPE 240 cada 2,50m.
- e) Un perfil IPE 240 cada 1,00m.



11. Una jàssera biarticulada formada per un IPE-300 d'acer S275 i amb càrrega uniformement repartida, està lligada per corretges transversals fixades a punts indesplaçables cada 1,30m, quin moment màxim pot suportar si tenim en compte l'efecte del vinclament lateral? La biga és de classe 1.

- a) 145,9 mkN
- b) 2188,5 mkN
- c) 164,6 mkN
- d) 21,1 mkN
- e) 32,8 mkN

12. Una biga birecolzada, formada per una IPE-330 de 6m de longitud d'acer S 235 JR, suporta un forjat amb un intereix de 6m i una càrrega total sense majorar de  $5,0\text{ kN/m}^2$ . Quina és la fletxa del perfil si tenim en compte que el perfil és de classe 1?

- a) 40,96mm
- b) 2,10mm
- c) 1,37mm
- d) 204,80mm
- e) 20,48mm

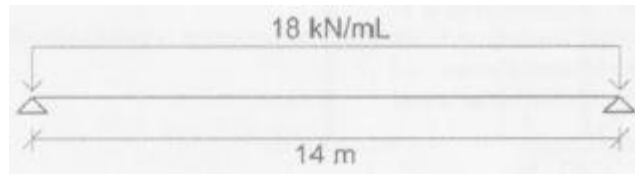


15. Determina el perfil mínim per resoldre la biga de l'esquema adjunt tot atenent als ELU i al ELS.

Considerar

- Càrrega indicada en esquema no majorada
- Coeficient majoració ELU: 1,5
- Coeficient majoració ELS: 1,0
- Limitació de fletxa màxima 1/300 Llum
- Utilitza acer S275JR
- NO considereu el vinclament lateral del cap comprimit

- a) IPE 500
- b) IPE 400
- c) IPE 600
- d) IPE 550
- e) IPE 450



16. En una biga biarticulada amb una secció en H actua en els extrems un esforç tallant que té un valor de 0,85 vegades el tallant màxim resistit  $V_{pl,Rd}$ ; en quina magnitud es veu reduïda la capacitat a flexió ( $W_{pl} \cdot f_{yd}$ ) per la interacció flector/tallant?

- a) En res
- b)  $\frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$
- c)  $\frac{0,49 A^2 v}{4 t_w} f_{yd}$
- d)  $0,49 \cdot h^2 \cdot t_w \cdot f_{yd}$
- e) El perfil queda esgotat.

17. Una biga biarticulada, formada per un IPE-400 de 10 m de longitud i d'acer S275 JR, suporta un forjat de formigó amb un tram tributari de càrrega de 5,0 m, i amb una càrrega total majorada de 6,0 KN/m<sup>2</sup>. Determineu l'aprofitament del perfil a flexió.

- a) 95%
- b) 69%
- c) 12%
- d) 80%
- e) > 100%

18. Una biga birecolzada, formada per un IPE-330 de 8,7 m de longitud i d'acer S275 JR, suporta un forjat amb un intereix de 5,5 m i una càrrega total sense majorar de 3,0 KN/m<sup>2</sup>. Si canviem l'acer per S235JO, qui és el factor d'amplificació de la fletxa en disminuir la resistència de l'acer?

- a) 1,5
- b) 1,0
- c) 0,0
- d) -2,0
- e) -5,0



19. Una jàssera formada per un IPE-240, d'acer S275 i amb càrrega uniformement repartida, està lligada per corretges transversals fixades a punts indesplaçables cada metre, quin moment màxim pot suportar si tenim en compte l'efecte del vinclament lateral?
- 89,18 mkN
  - 100,82mkN
  - 84,94mkN
  - 96,01mkN
  - 74,28mkN
20. En una secció en H on actuen simultàniament un moment flector i un esforç tallant que té un valor de 0,45 vegades el tallant màxim resistit  $V_{plRd}$ ; en quina magnitud es veu reduïda la capacitat a flexió ( $W_{pl} \cdot f_{yd}$ ) per la interacció flector/tallant en aquest punt?
- $\frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$
  - En res
  - $\frac{0,01 \cdot A_v^2}{4 \cdot t_w} \cdot f_{yd}$
  - $0,01 \cdot h^2 \cdot t_w \cdot f_{yd}$
  - El perfil queda esgotat
21. Una biga biarticulada, formada per un IPE-400 de 10m de longitud d'acer S275JR, suporta un forjat de formigó amb un tram tributari de càrrega de 4,0m; amb una càrrega total majorada de 4,0kN/m<sup>2</sup>. Determineu l'aprofitament del perfil a flexió.
- 55,24%
  - 58,43%
  - 66,06%
  - 62,46%
  - 150,06%
22. Una biga birecolzada, formada per un IPE-330 de 8,7m de longitud d'acer S235JR, suporta un forjat amb un intereix de 5,0m i una càrrega total sense majorar de 2,5kN/m<sup>2</sup>. Quina és la fletxa del perfil?
- 49,5mm
  - 4,98mm
  - 9,0mm
  - 26,0mm
  - 37,73mm
23. Aquesta pregunta es refereix a una biga d'acer amb secció en I.
- L'àrea a tallant ( $A_v$ ) és igual a l'àrea total de la secció.
  - Habitualment, la resistència a moment és més crítica (exigent) que la resistència a tallant.
  - L'àrea a tallant ( $A_v$ ) és igual a l'àrea de les ales.
  - L'ànima de la biga proporciona la major part de la resistència a moment.
  - Les ales de la biga proporcionen la major part de la resistència a tallant.



**SOL FORMACIÓ**

**SOLUCIONS PER AL TEU FUTUR**

Formació, consultoria i empresa

**SOL CAMPUS SUD**

Sabino de Arana, 56-58 Baixos

Tel. 93 490 82 42 - 622 23 53 53

campussud@solformacion.es

**SOL CAMPUS FÒRUM**

Ramón Llull, 470 Baixos

Tel. 93 018 52 10 - 622 56 36 36

forum@solformacion.es

[www.solformacion.es](http://www.solformacion.es)

## **SOLUCIONARI**

### **- T1 -**

1. B
2. A
3. A
4. B
5. B
6. D
7. E
8. C
9. C
10. A
11. A
12. C
13. A
14. D
15. D
16. D
17. A
18. E
19. B
20. A
21. C
22. D
23. D
24. C
25. C
26. A
27. A
28. E

### **- T2 -**

1. D
2. A
3. A
4. A
5. C
6. E
7. C

### **- T3 -**

1. D
2. A
3. C
4. A
5. D
6. D
7. C
8. C
9. B
10. A
11. C
12. A
13. A
14. C
15. D
16. E
17. B
18. B
19. A
20. C
21. A
22. D
23. C
24. B

### **- T4 -**

23. C
24. D
25. E
26. B
27. B
28. C
29. D
30. A
31. B
32. D
33. E
34. A
35. C
36. B
37. B
38. A
39. E
40. B
41. A
42. B
43. C
44. E
45. E

### **- T4 -**

1. D
2. D
3. D
4. A
5. D
6. C
7. A
8. B
9. E
10. B
11. B
12. B
13. A
14. C
15. D
16. D
17. A
18. B
19. B
20. C
21. E
22. A

### **- T5 -**

1. B
2. D
3. D
4. C
5. E
6. E
7. B
8. E
9. D
10. E
11. C
12. A
13. E
14. C
15. B
16. E
17. B
18. D
19. C
20. B
21. A
22. D

### **- T6 -**

1. A

### **- T7 -**

1. C
2. B
3. B
4. C
5. B
6. B
7. E
8. C
9. D
10. E
11. A
12. E
13. B
14. B
15. C
16. C
17. E
18. B
19. D
20. B
21. B
22. E
23. B