

Estructuras I - 2° parcial

TEORÍA

- ¿Con qué expresión se verifican las tensiones normales de una pieza solicitada a F.S.O?

$$\frac{M_u \cdot \sin \alpha}{\phi \cdot f \cdot Z_x} + \frac{M_u \cdot \cos \alpha}{\phi \cdot f \cdot Z_y} \leq 1$$

$\phi = 0,9 \quad f = 23,5 \text{ kN/cm}^2$

- ¿Cual es la deformación característica de una pieza solicitada a tracción y cómo se verifica?

La deformación característica de una pieza solicitada a tracción es el alargamiento.

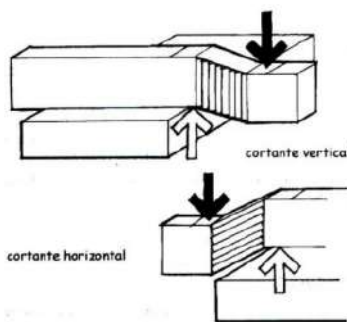
② Verificación a flexo tracción

$$\frac{|M_u|}{\phi \cdot \phi \cdot Z_{x \text{ real}}} + \frac{|N_u|}{\phi \cdot \phi \cdot A_{g \text{ real}}} \leq 1 \text{ Verif.}$$

Si da \oplus a 1, elige uno \oplus grande y vuelvo a verificar

- Definir sollicitación de flexión plana (graficar)

Si encontramos esfuerzo de Corte además del Momento Flector, lo llamamos FLEXIÓN PLANA, es el caso que se presenta con mayor frecuencia en elementos simples. En Flexión plana el esfuerzo predominante es la flexión, salvo en vigas muy cortas (1,5m a 2m) con grandes cargas, donde predomina el corte.



La expresión general para VERIFICAR EL CORTE es:

$\phi \cdot V_n \geq V_u$

Donde

V_n = Corte nominal

V_u = esfuerzo de corte mayorado.

- Definir concepto de coeficiente ϕ

Coeficiente de minoración de compresión.

Coeficiente de minoración de corte
para madera $\phi = 0,75$

Para acero $\phi_{cr} = 0,9$

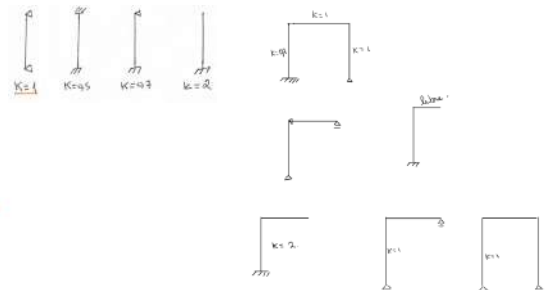
5. Definir coeficiente de esbeltez e indicar el significado de cada uno de sus términos

$$\lambda = (\text{long} \cdot k) / r_x$$

Long = longitud de la pieza

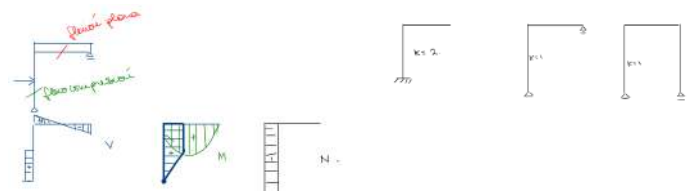
K = Lo determina si tiene articulaciones en ambos extremos, empotramiento, etc.

r_x = radio de giro de la sección (r)

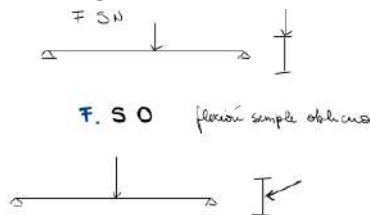


6. ¿Cuándo una pieza está solicitada a F.C? (graficar)

Una pieza está solicitada a Flexo Compresión cuando su normal es Negativa.



7. ¿Cuál es la diferencia que existe entre una pieza solicitada a F.S.N y otra a F.S.O? (graficar)



8. Definir radio de giro en una sección rectangular y en un perfil (indicar expresión correspondiente)

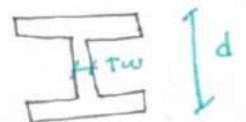
$$r^2 = \frac{I_x}{A} \quad \Rightarrow \quad I_x = r^2 \cdot A$$

9. Con qué fórmula se verifican las tensiones tangenciales de corte en un perfil IPN? Indicar significado y unidades de cada término

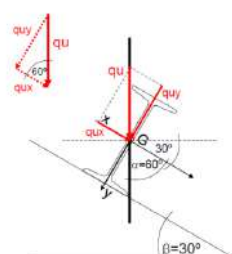
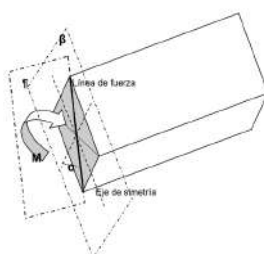
$$\frac{|V_u|}{\phi \cdot \beta \cdot d \cdot T_w} \leq 1$$

$\phi = 0,9$ $\beta = 14,1 \frac{kN}{cm^2}$ d T_w *es en tabla*

V_u = Corte maximo = KN
 f = kn/cm^2
 d = diámetro = en tabla esta en mm pero debemos pasarlo a cm
 t_w = en tabla esta en mm pero debemos pasarlo a cm



10. Graficar una sección sometida a flexión oblicua (indicar línea de fuerzas)



11. Definir coeficiente β e indicar sus valores de es...

12. Con qué fórmula se verifican las tensiones tangenciales de corte en una sección rectangular de madera? (indicando significado de unidades de cada término)

13. Definir concepto de coeficiente de forma K

14. Elementos solicitados a flexión compuesta:

Cuando en un elemento estructural encontramos esfuerzos de flexión (M_f), y esfuerzos normales (N) que pueden ser de tracción o compresión, ambos están producidos por acciones que actúan en un plano normal a la sección, estamos frente a un caso de FLEXIÓN COMPUESTA NORMAL. La intersección entre el plano de la sección, coincidiendo con el eje de simetría, y el normal al mismo es una recta que llamamos "línea de fuerza" f . En estos elementos puede existir además esfuerzos de corte (V).

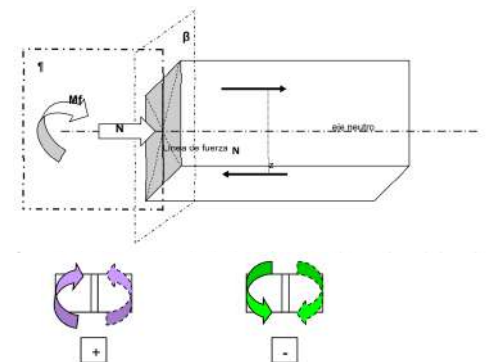
Puede producirse también FLEXIÓN COMPUESTA cuando el esfuerzo normal N no actúa sobre el baricentro de la sección, por lo que el par de intensidad $M = N \times e$ produce una flexión simple, y la fuerza NG produce una sollicitación axial de tracción o compresión.

15. Definir momento flector:

Momento flector (M) es la suma de los momentos de todas las fuerzas, acciones y reacciones ubicadas a la izquierda de la sección considerada, con respecto al baricentro de la misma.

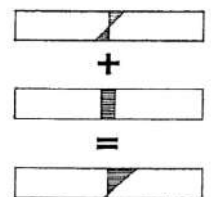
Unidad: $\text{KNm} - \text{tm}$

Signo: convencionalmente el signo del momento flector será el signo del momento resultante izquierda o bien el de la derecha con signo opuesto (cambiado).



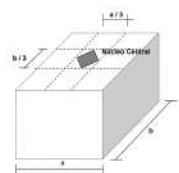
16. Diagrama de tensiones para sollicitación axial:

El diagrama de tensiones, para la sollicitación axial, será constante, y debemos sumarle el correspondiente a la flexión que es variable, por lo que el diagrama total de tensiones pondrá en evidencia las fibras de la sección más traccionadas y las más comprimidas según sean los esfuerzos, y el corrimiento del eje neutro (s).

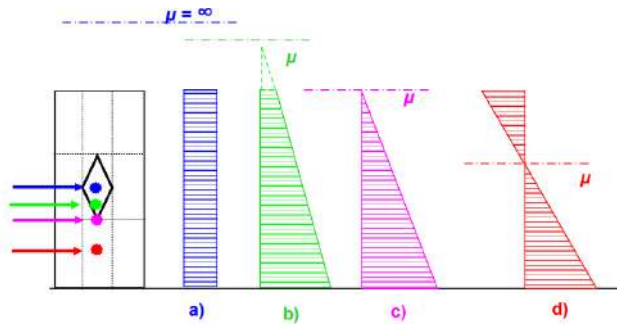


17. Defina núcleo central:

Se define como el lugar geométrico que abarca el tercio del lado, y nos determina tensiones del mismo signo en toda la sección.



18. DIAGRAMA DE TENSIONES, SEGÚN LA UBICACIÓN DE LOS CENTROS DE PRESIÓN



- a) El esfuerzo normal de compresión se consideran aplicados en el baricentro de la sección, generando tensiones uniformes en la misma.
- b) Cuando la acción se desplaza respecto al baricentro, comienza a variar el diagrama de tensiones, producto del esfuerzo de flexión generado por el producto de la fuerza o carga y su distancia al baricentro, llamada EXCENTRICIDAD.
- c) Mientras dicha excentricidad no sea mayor que $1/6$ del lado de la sección, las tensiones internas serán del mismo signo, es decir, en este caso serán, aunque variables, todas de compresión. Si la excentricidad es igual a $1/6$ del lado las tensiones serán nulas en un extremo y máximas en el otro, pero manteniendo el mismo signo.
- d) Cuando la excentricidad excede $1/6$ del lado de la sección, decimos que la fuerza cae fuera del NÚCLEO CENTRAL, por lo que aparecerán tensiones de signo opuesto, es decir de tracción.

19. ¿Qué relación existe entre la inercia de una sección y su módulo resistente?

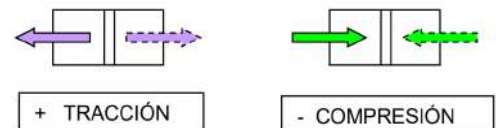
La sección apropiada para soportar esfuerzos de flexión será aquella en la que predomine el momento de inercia, por lo tanto tendrá un alto valor de módulo resistente. Para lograrlo, dicha sección puede ser compuesta.

20. ¿A qué llamamos esfuerzos normales N?

A la proyección de fuerzas, acciones y reacciones ubicadas a la izquierda de la sección considerada, sobre el eje de la pieza.

Unidad: KN - t

Signo: convencionalmente se ha adoptado el signo positivo cuando se trata de esfuerzo de tracción y negativo cuando el esfuerzo es de compresión.



21. ¿A qué llamamos esfuerzos de corte (V)?

A la proyección de fuerzas, acciones y reacciones ubicadas a la izquierda de la sección considerada, sobre plano de la sección, es decir, perpendicular al eje de la pieza

Unidad: KN - t

Signo: convencionalmente se ha adoptado el signo positivo cuando la proyección de la resultante de la fuerza a la izquierda de la sección va hacia arriba, y negativo cuando está dirigida hacia abajo



22. Definir coeficiente de esbeltez e indicar el significado de cada uno de los términos

23. ¿Qué se hace cuando el grado de aprovechamiento de una sección - ya sea por flexión o por corte - es mayor a 1?

Cuando se obtiene un valor mayor a uno en el grado de aprovechamiento de una sección, se vuelve a verificar con el perfil que le sigue, más grande. Y así sucesivamente hasta que el valor no supere el 1.

24. Diagrama de tensiones:

Diagrama de tensiones para sección rectangular

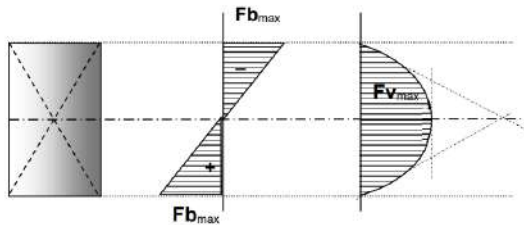
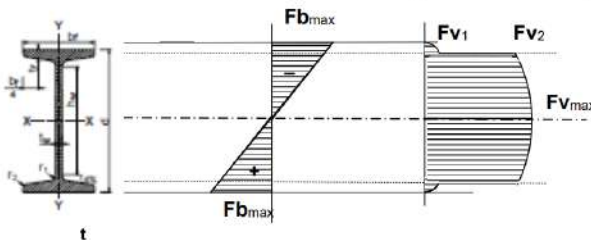


Diagrama de tensiones para perfil normal IPN



25. ¿De qué depende el coeficiente adoptado para hallar la luz de cálculo o luz equivalente en elementos solicitados a compresión y porque?

26. ¿A qué se denomina “módulo resistente” de una sección y que importancia tiene su determinación?

27. En un diagrama de tensiones de doble signo (flexión simple), el signo - (menos) indica que hay “menos” tensiones que en el tramo con signo + (más)? Justifique su respuesta

El diagrama de tensiones, será variable, pasando de tensiones de compresión (-) a tensiones de tracción (+), por un punto de la sección en las cuales la tensión es nula. La unión de estos puntos en las sucesivas secciones determina el eje neutro que en el caso de flexión simple será coincidente con el eje baricéntrico de la pieza.

Estas tensiones serán máximas en las fibras más alejadas de dicho eje neutro, y la ley de variación es lineal, cumpliendo la ya enunciada Ley de Navier; “*las secciones planas antes de la deformación continúan siendo planas después de la misma*”. Todos los puntos ubicados a igual distancia y del eje neutro, tienen la misma tensión.

28. ¿Cómo conviene diseñar las vigas desde el punto de vista de la resistencia de forma, más anchas que altas o más altas que anchas? justificar su respuesta

29. ¿Porque la luz de pandeo o luz equivalente puede no coincidir con la luz geométrica de la pieza?

30. ¿Por qué en la ecuación general de flexión se tiene en cuenta el y_{max} (distancia a la fibra más alejada del baricentro) y no de y ?

31. ¿Qué significa el “grado de aprovechamiento” de una pieza?

Aprovechamiento del material en función a todo lo que tenemos a nuestra disposición...

32. ¿Pueden sumarse las tensiones normales producidas por la flexión y las tensiones de corte? justifique su respuesta

33. Definir coeficiente de esbeltez e indicar el significado de cada uno de sus términos

34. ¿De qué depende el coeficiente k adoptado para hallar la luz de cálculo o luz equivalente en elementos solicitados a compresión y porqué?

35. Desde el punto de vista de la resistencia por forma, entre dos secciones que tienen la misma cantidad de cm^2 (superficie), cual conviene adoptar, una con forma cuadrada u otra con forma rectangular? justifique su respuesta

36. ¿Qué es el módulo resistente plástico? (DIMENSIONADO DE ACERO)

El Módulo Resistente plástico (Z_x): es el módulo resistente a flexión de la sección transversal cuando la misma está totalmente plastificada. Se obtiene sumando los momentos estáticos de la sección por encima y por debajo del eje baricéntrico respectivamente, por su distancia a dicho eje.

En síntesis, cuando la sección se plastifica se desarrolla el diagrama rectangular y el momento resultante es el momento plástico

$$Z_x = \left[\frac{bxh}{2} \right] \cdot \frac{h}{4} \cdot 2$$

37. ¿Qué es el módulo resistente plástico? (DIMENSIONADO DE ACERO)

Momento plástico (MP): Es el momento resistente de la sección transversal cuando la misma está totalmente plastificada. Es el producto entre el módulo resistente plástico y la tensión de fluencia de la sección.

$$M_p = F_y \cdot Z_x$$

38. ¿Cual es la esbeltez máxima para piezas traccionadas y cual para comprimidas? ¿Qué se hace en cada caso cuando no cumple con el límite de esbeltez?

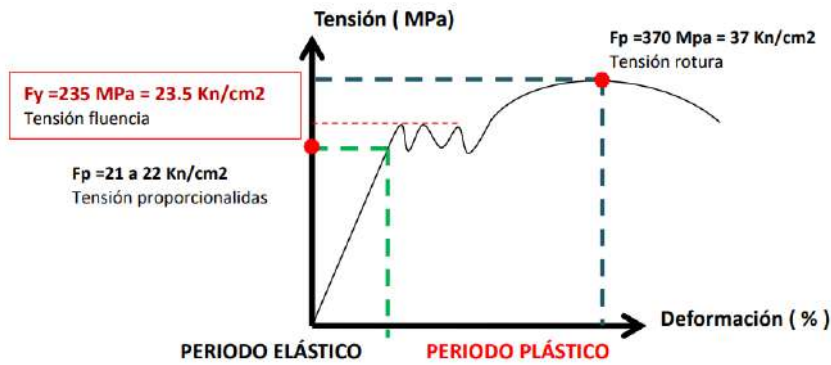
39. ¿Cómo son las tensiones tangenciales producidas por el corte en un perfil IPN? Grafique su respuesta

40. ¿Qué aplicaciones prácticas puede mencionar del momento elástico y del momento de inercia? ejemplifique

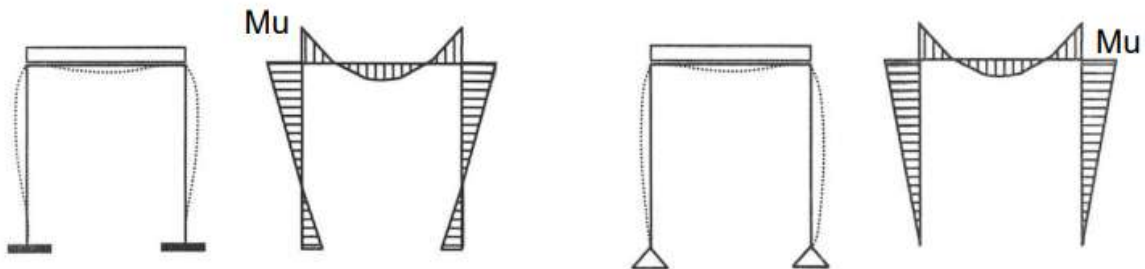
El Módulo resistente elástico (S_x), es la relación existente entre el Momento de inercia de la sección (I_x) y la distancia entre el baricentro de la pieza y la fibra más alejada de la sección

$$S_x = \frac{I_x}{y_{máx}}$$

41. Período elástico / período plástico



En flexo-compresión, una columna puede fallar a causa de una combinación de momento y carga axial que supere la resistencia de la sección transversal. Este tipo de falla se conoce como "falla del material." a modo de ejemplo, consideremos la columna ilustrada en la figura.



FLEXIÓN COMPUESTA = FLEXIÓN SIMPLE + SOLICITACIÓN AXIL

Módulo de elasticidad de madera: 1.140KN/cm²

CARGA	Carga concentrada o sin carga	Carga uniformemente distribuida	Carga distribuida variable linealmente
Esfuerzo de corte V	Constante	Variación lineal	Parábola de 2º
Momento Flector M	Variación lineal	Parábola 2º	Parábola de 3º

TODO PARA ACERO:

EXPRESIÓN	SIGNIFICADO	UNIDAD	VALOR
-----------	-------------	--------	-------

f	resistencia del material	kn/cm ²	23,5 14,1
E	Módulo de elasticidad	kn/cm ²	20.000
Z	Módulo resistente plástico	cm ²	x tabla
φ	coeficiente minorador de tensiones	-	0,9
r _x	radio de giro	$\sqrt{ix / Ag}$	
r _y	radio de giro	$\sqrt{iy / Ag}$	
f _y	tensión fluencia	kn/cm ²	23,5
S	Módulo resistente elástico		

NORBERT DIJO QUE TOMA DE TEORÍA:

- Giro mínimo
- flexión oblicua / compuesta, diferencias
- 0,1 beta (valores / articulaciones)
- pandeo
- esbeltez
- momento de inercia
- momento flector máximo
- madera

POSIBLE EJERCICIO PRÁCTICO:

- pórtico con k en el medio
- voladizo
- 2 patas
- 1 pata - 1 dintel