

ESTRUCTURAS I

FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO / UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

PRIMER PRUEBA PARCIAL: 9 de mayo de 2022

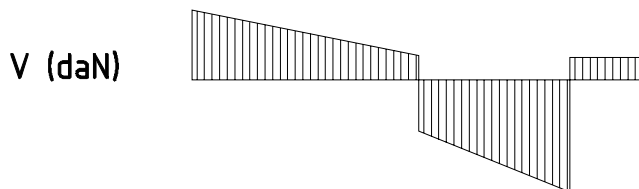
DURACIÓN: 4 horas

Nombre

CI

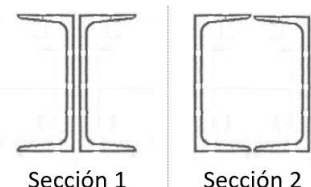
Dados los gráficos de la estructura de una cubierta, se pide:

1. Dimensionar las correas que soportan el entablonado con un mismo perfil PNI de acero, de acuerdo a la más comprometida.
2. A partir del siguiente diagrama de esfuerzo cortante, indique:
 - a) El esquema de la pieza con sus vínculos y diagrama de cargas;
 - b) El diagrama de momentos flectores;
 - c) Esquema de deformaciones, indicando zonas traccionadas por momento flector;
 - d) Indique las relaciones matemáticas que existen entre los distintos diagramas, y cómo estas relaciones pueden ser aplicadas a la construcción de dichos diagramas.



3. Completar las descargas sobre el reticulado FG.
4. Equilibrar el reticulado FG.
5. Determinar los esfuerzos en las barras 3, 9 y 15, por el método de Ritter.
6. Determinar los esfuerzos de las barras 1, 10, 11 y 12 por el método de los nudos.
7. Dimensionar las barras del reticulado con una misma escuadría de madera de sección rectangular, de acuerdo a la barra más comprometida.

8. Para dimensionar una misma barra sometida a esfuerzo de compresión, tenemos dos configuraciones de secciones diferentes conformadas a partir de dos perfiles normalizados "C" dispuestos según las opciones representadas en la figura. Indicar cuál de las dos secciones es más conveniente y por qué, identifique la propiedad geométrica que tiene principal incidencia en la toma de decisión.



9. Completar las acciones sobre el pórtico ABCDEF y determinar su equilibrio.
10. Hallar resultante izquierda y solicitaciones en la sección B de la barra BF y en la sección en A de dicho pórtico.
11. Para alcanzar el equilibrio estable del Pórtico ABCDEF: ¿qué condiciones deben cumplirse? Describa brevemente en qué consiste cada una de ellas y cómo se aplican al caso de estudio.

DATOS AUXILIARES:

- Carga total sobre el entablonado de madera: 300 daN/m²
- Tensión normal de dimensionado de la madera: 120 daN/cm²
- Tensión normal de dimensionado del acero: 1400 daN/cm²
- Tensión tangencial de dimensionado del acero: 1120 daN/cm²
- Módulo de elasticidad del acero: 2.100.000 daN/cm²

Nº barra	Long. (cm)	Compresión (daN)	Tracción (daN)
1	120		
3	120		
9	122		
10	126		
11	73		
12	73		
15	117		

ESTRUCTURAS I

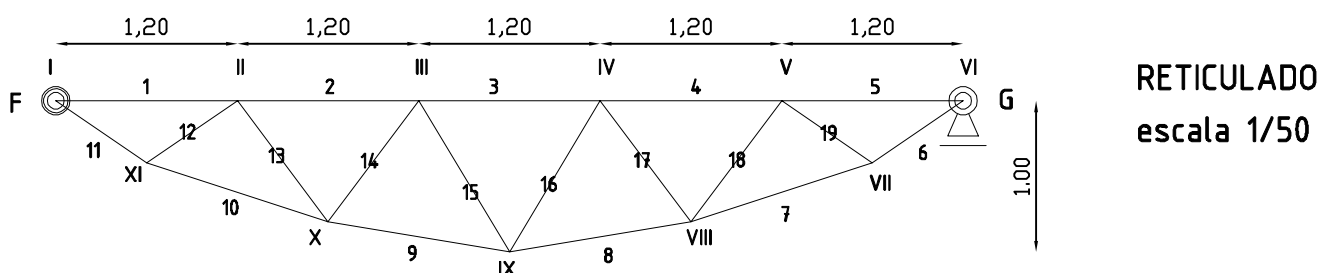
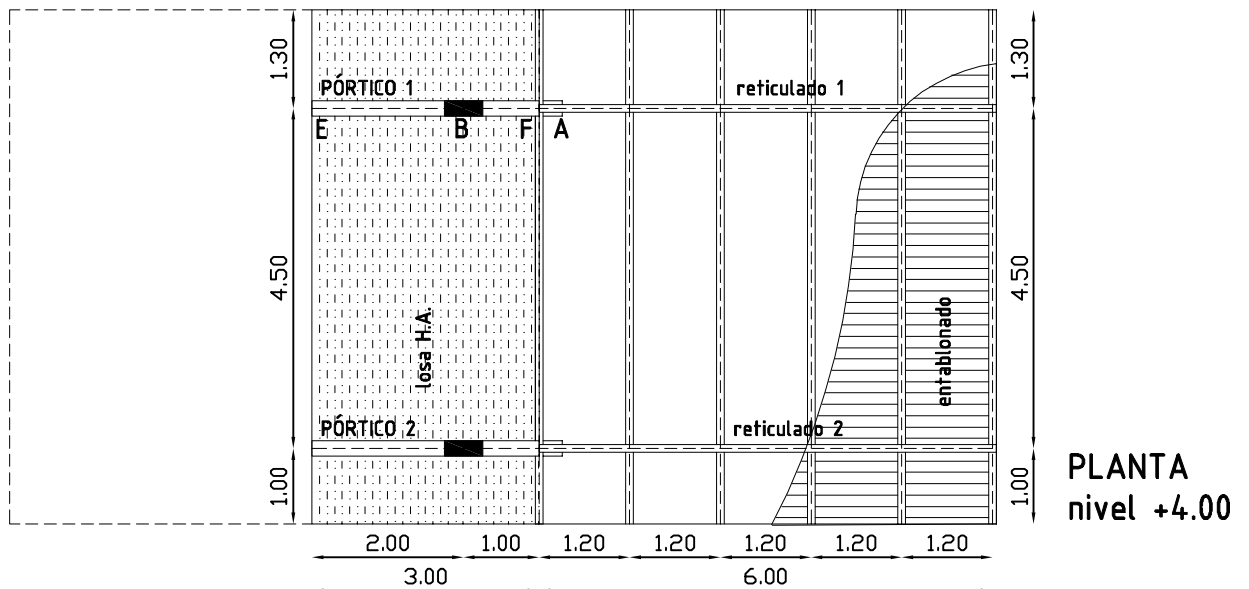
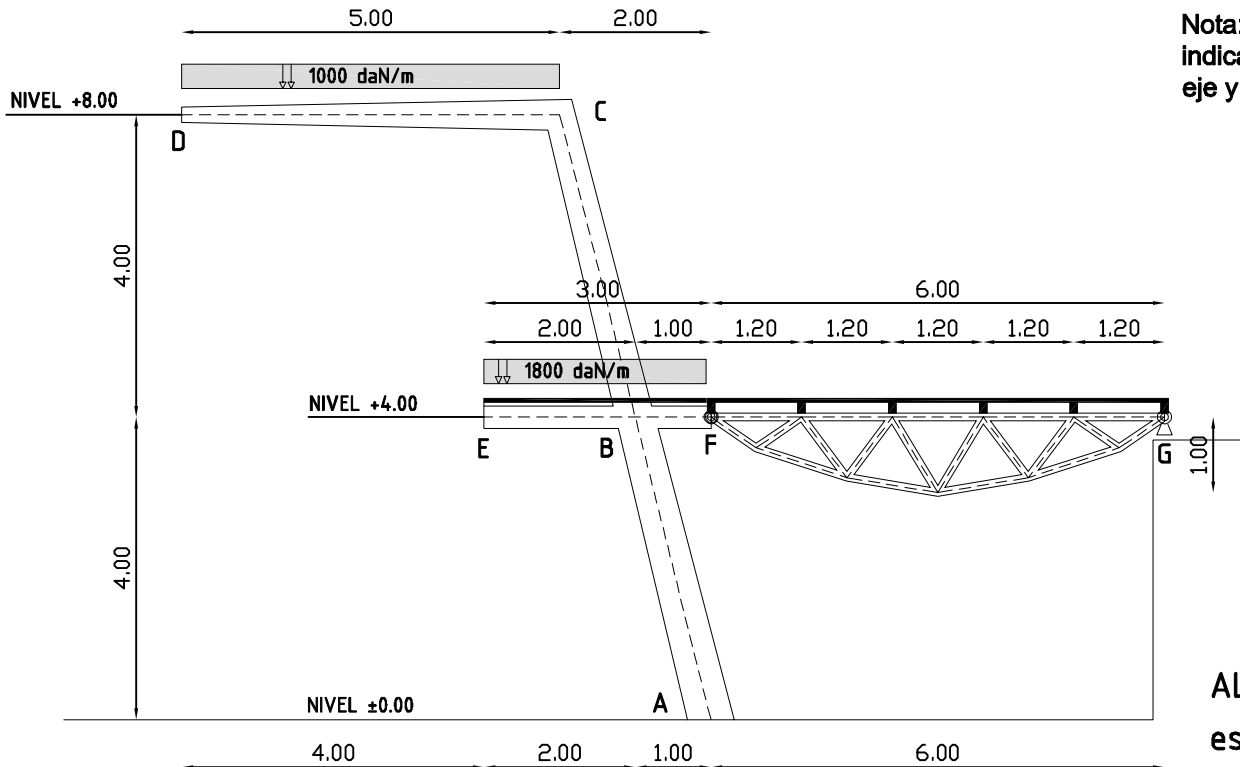
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO / UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

PRIMER PRUEBA PARCIAL: 9 de mayo de 2022
DURACIÓN: 4 horas

Nombre

CI

Nota: Las cotas indicadas son a eje y en metros.

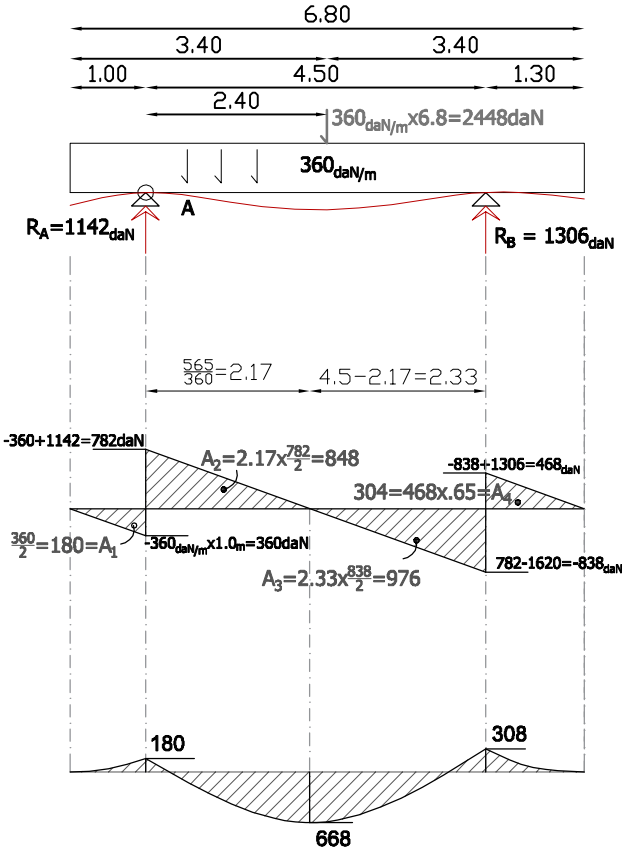
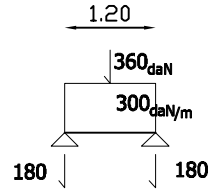


Dados los gráficos de la estructura de una cubierta, se pide:

1. Dimensionar las correas que soportan el entablonado con un mismo perfil PNI de acero, de acuerdo a la más comprometida.

DATOS AUXILIARES:

- Carga total sobre el entablonado de madera: 300 daN/m²



$$\sum M_A = 0$$

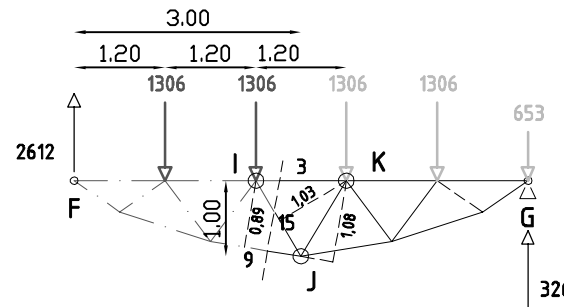
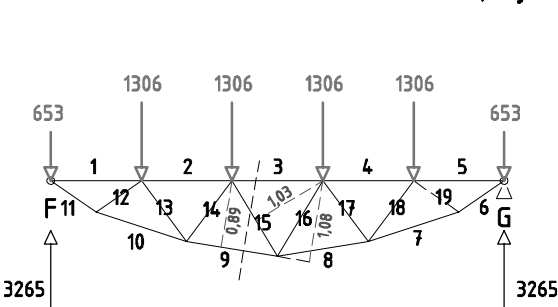
$$\sum M_A = -F \times 2.8m + R_B \times 4.5m = (2448_{daN} \times 2.4m) / 4.5m = 1306_{daN}$$

TENSIONES NORMALES		$\sigma_{adm} > M_{m\acute{a}x} / W_{res}$
$W_{res} > \frac{668 \times 100}{1400} \frac{daNcm}{cm^2} > 48cm^3$		PNI 140mm I = 573 cm ⁴
TENSIONES RASANTES		$\zeta_{adm} > V_{m\acute{a}x} / \acute{A}_{alma}$
$1120 \text{ dan/cm}^2 > \frac{838 \text{ daN}}{6.99cm^2} = 120 \text{ dan/cm}^2$		$\acute{A}_{alma} = bx(h-2d)$
DEFORMACIONES		
TRAMO	$z = [5(p.L^4) / 384.E.I] - [1.L^2(M_1+M_2) / 16.E.I]$	
$f \text{ tramo} = \frac{5 \times 3.6_{daN/cm} \times 450^4 cm}{384 \times 2.1 \times 10^6 \times 573} = 1.60 \text{ cm}$	$z_{real} = 1.1 \text{ cm}$	$z_{adm} = \frac{450}{300} = 1.5 \text{ cm}$
$f \text{ negativa producida} \times \text{las m\acute{e}nsulas} = \frac{1 \times 450^2 (48800)}{16 \times 2.1 \times 10^6 \times 573} = 0.51 \text{ cm}$	CUMPLE	

3. Completar las descargas sobre el reticulado FG.

4. Equilibrar el reticulado FG.

Determinar los esfuerzos en las barras 3, 9 y 15, por el m\acute{e}todo de Ritter.



$$\sum M_I = M_{2612} + M_{1306} = M_{F9}$$

$$-2612 \times 2.4 + 1306 \times 1.2 = F_9 \times 0.89$$

$$(-6269 + 1567) / 0.89 = F_9 = 5283 \text{ a tracci\acute{o}n}$$

$$\sum M_J = M_{2612} + M_{1306} + M_{1306} = M_{F3}$$

$$-2612 \times 3 + 1306 \times 1.8 + 1306 \times 0.6 = F_3 \times 1.0$$

$$-7836 + 2351 + 784 = F_3 = 4701 \text{ daN de compresi\acute{o}n}$$

$$\sum M_K = M_{2612} + M_{1306} + M_{1306} = M_{F9} + M_{F15}$$

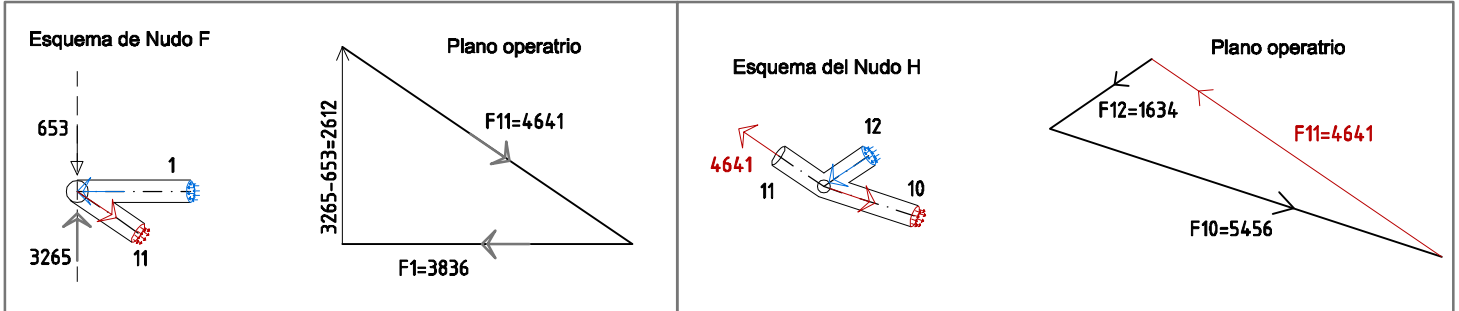
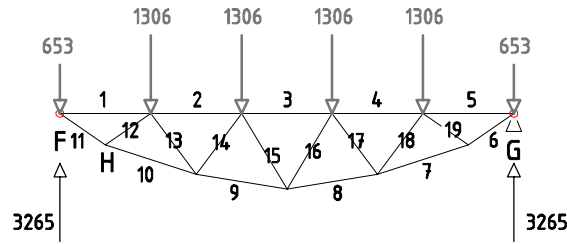
$$-2612 \times 3.6 + 1306 \times 2.4 + 1306 \times 1.2 = -5283 \times 1.08 + F_{15} \times 1.03$$

$$(-9403 + 3134 + 1567 + 5706) / 1.03 = F_{15}$$

$$F_{15} = 975 \text{ a comp}$$

N\o barra	Long. (cm)	Compresi\acute{o}n (daN)	Tracci\acute{o}n (daN)	N\o barra
1	120	3836	---	1
3	120	4701,6	---	3
9	122	---	5283	9
10	126	---	5456	10
11	73	---	4641	11
12	73	1634	---	12
15	117	975	---	15

6- Determinar los esfuerzos de las barras 1, 10, 11 y 12 por el método de los nudos.



7. Dimensionar las barras del reticulado con una misma escuadría de madera de sección rectangular, de acuerdo a la barra más comprometida.

- Tensión normal de dimensionado de la madera: 120 daN/cm²

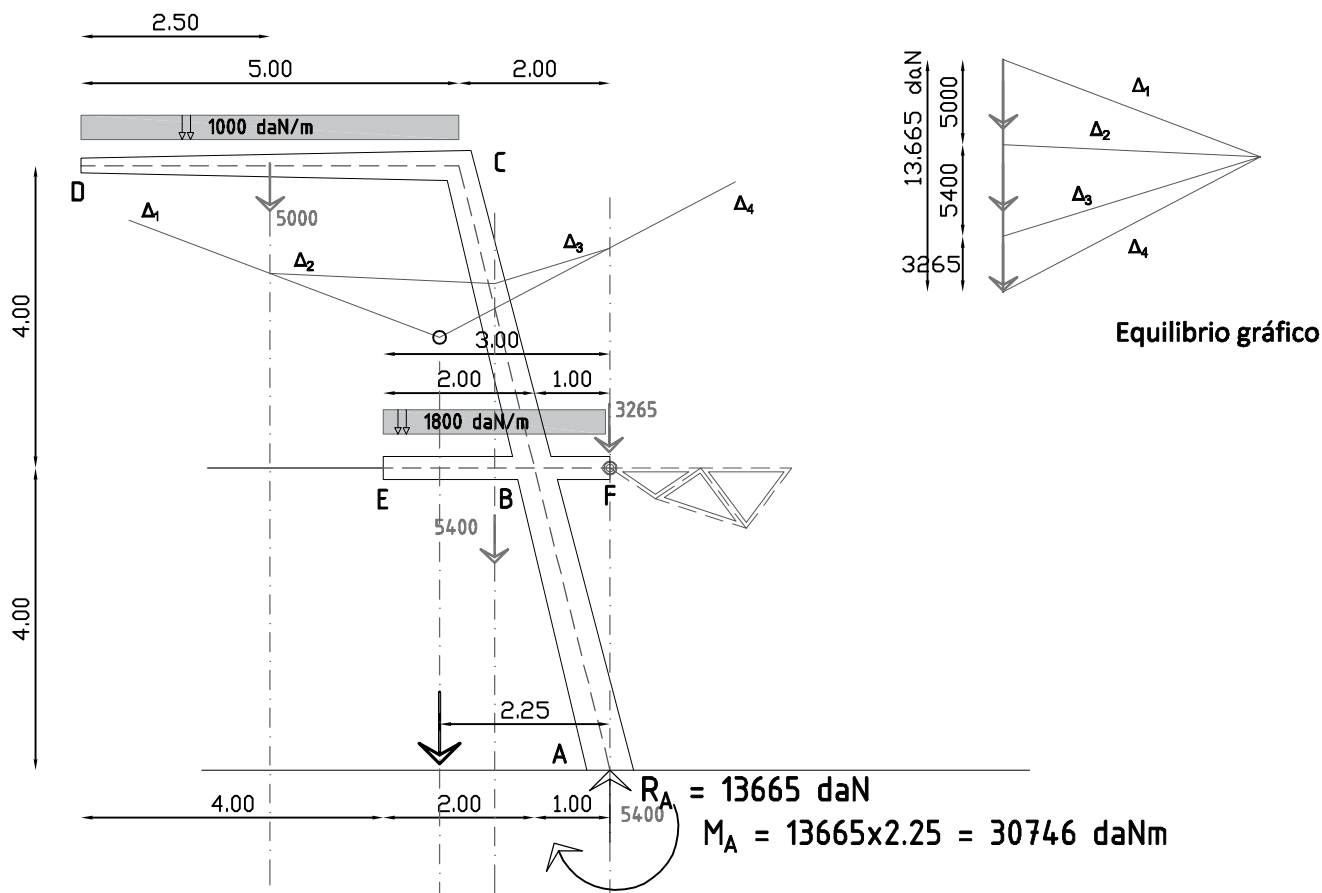
TENSIONES NORMALES GENERADAS POR AXILES DE TRACCIÓN			$\sigma_{DIS} > \sigma_{REAL}$
$\sigma_{adm} > \frac{N_{daN}}{A_{cm2}}$	$A_{cm2} > \frac{5456 \text{ daN}}{120 \text{ daN/cm}^2}$	$A_{cm2} > 46 \text{ cm}^2$ / busco escuadría en tabla 7.2.1	
		b,h,nominal pulgadas b,h,bruto mm b,h,neto mm A cm ² Ix,Iy cm ⁴ Wx,Wy cm ³ ix, iy cm	

b x h nominal	b x h bruto	b neto	h neto	A	Ix	Wx	ix	Iy	Wy	iy
3 x 2 1/2	76.2x63.5	72.2	59.5	42.96	126.74	42.60	1.718	186.62	51.69	2.084
3 x 3	76.2x76.2	72.2	72.2	52.13	226.45	62.73	2.084	226.45	62.73	2.084

TENSIONES NORMALES PARA EL PLANO DE MENOR INERCIA				$\sigma_{EULER} > \sigma_{REAL}$						
$\sigma_{EULER} = \frac{120 \text{ daN/cm}^2}{\omega_p}$	$\lambda = \frac{l_p}{i_{min}} = \frac{120}{2.084} = 58$	$\omega_p = 1.63$	$\sigma_{EULER} = \frac{120 \text{ daN/cm}^2}{1.63} = 74 \text{ daN/cm}^2$							
$\sigma_{Real} = \frac{N_{daN}}{A_{cm2}}$	$\sigma_{Real} = \frac{4702 \text{ daN}}{52.13 \text{ cm}^2} = 90 \text{ daN/cm}^2$		$74 \text{ daN/cm}^2 \neq 90 \text{ daN/cm}^2$	NO CUMPLE - pruebo con 4x4						
4 x 3 1/2	101.6x88.9	97.6	84.9	82.86	497.73	117.25	2.451	657.77	134.79	2.817
4 x 4	101.6x101.6	97.6	97.6	95.26	756.17	154.95	2.817	756.17	154.95	2.817
4 x 4 1/2	101.6x114.3	97.6	110.3	107.65	1091.43	197.90	3.184	854.56	175.12	2.817

TENSIONES NORMALES PARA EL PLANO DE MENOR INERCIA				$\sigma_{EULER} > \sigma_{REAL}$
$\sigma_{EULER} = \frac{120 \text{ daN/cm}^2}{\omega_p}$	$\lambda = \frac{l_p}{i_{min}} = \frac{120}{2.817} = 43$	$\omega_p = 1.4$	$\sigma_{EULER} = \frac{120 \text{ daN/cm}^2}{1.4} = 86 \text{ daN/cm}^2$	
$\sigma_{Real} = \frac{N_{daN}}{A_{cm2}}$	$\sigma_{Real} = \frac{4702 \text{ daN}}{95.26 \text{ cm}^2} = 49 \text{ daN/cm}^2$		$86 \text{ daN/cm}^2 > 49 \text{ daN/cm}^2$	CUMPLE

9. Completar las acciones sobre el pórtico ABCDEF y determinar su equilibrio.



Equilibrio analítico

$$\sum M_A = -M_{5000} - M_{5400} + M_{3265}$$

$$-5000 \times (7 - 2.5) - 5400 \times (3 - 1.5) + 3265 \times (0) = -5000 \times (4.5) - 5400 \times (1.5) = -22500 - 8100 = -30600 \text{ daNm (antihorario)}$$

10. Hallar resultante izquierda y solicitaciones en la sección B de la barra BF y en la sección en A de dicho pórtico.

