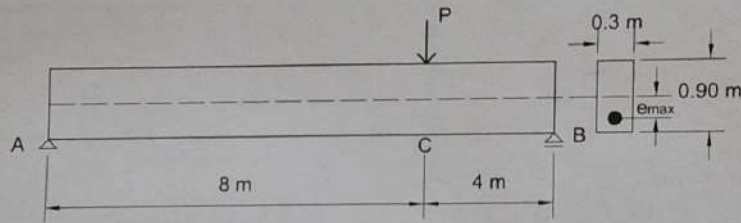


## Hormigón I - Tercer Parcial

Realizar cada ejercicio en una hoja separada

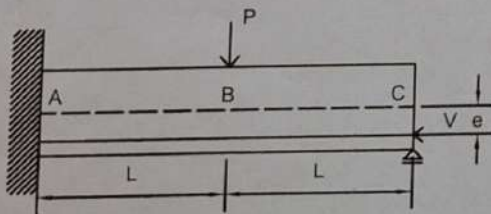
### PROBLEMA 1

- En la viga de la figura, indicar el trazado de cable más conveniente para el pretensado, para soportar la carga  $P$ , sin considerar el efecto del peso propio.
- Para que en el estado final se cumpla la condición de pretensado total en la sección de máximo momento, hallar la fuerza de pretensado  $V_{\infty}$  y verificar que en dicha sección no se superen las máximas tensiones de compresión en el hormigón.  
 $\sigma_{b,adm} = 120 \text{ kg/cm}^2$     $P = 6t$     $\gamma = 2500 \text{ kg/m}^3$     $e_{max} = 35 \text{ cm}$
- Admitiendo que se producirá un porcentaje de pérdidas de 15%, verificar que las tensiones en el hormigón (fibras superior e inferior) no superen las admisibles, en el estado inicial.
- Determinar la armadura de pretensado necesaria.  $\sigma_{s,adm} = 10.000 \text{ kg/cm}^2$
- Calcular el porcentaje de pérdida de pretensado que se produce por fricción en el quiebre al momento de tesar, suponiendo que no existe pérdida por fricción a lo largo del cable.  $\mu = 0,2$

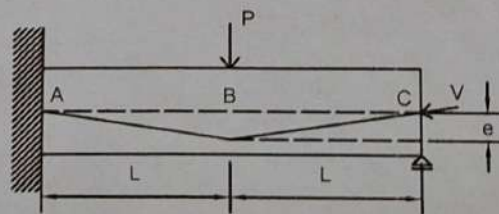


### PROBLEMA 2

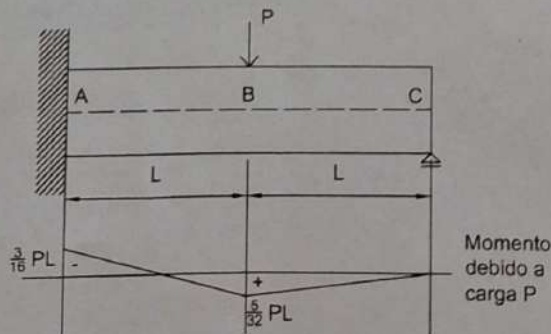
- En la viga hiperestática de la figura, justificar analíticamente cual de los dos trazados propuestos resulta más adecuado, sin considerar el peso propio.
- Suponiendo la viga en voladizo, sin el apoyo C y con el trazado 2, determinar analíticamente el porcentaje de pérdida por fricción debida al quiebre del cable solamente.



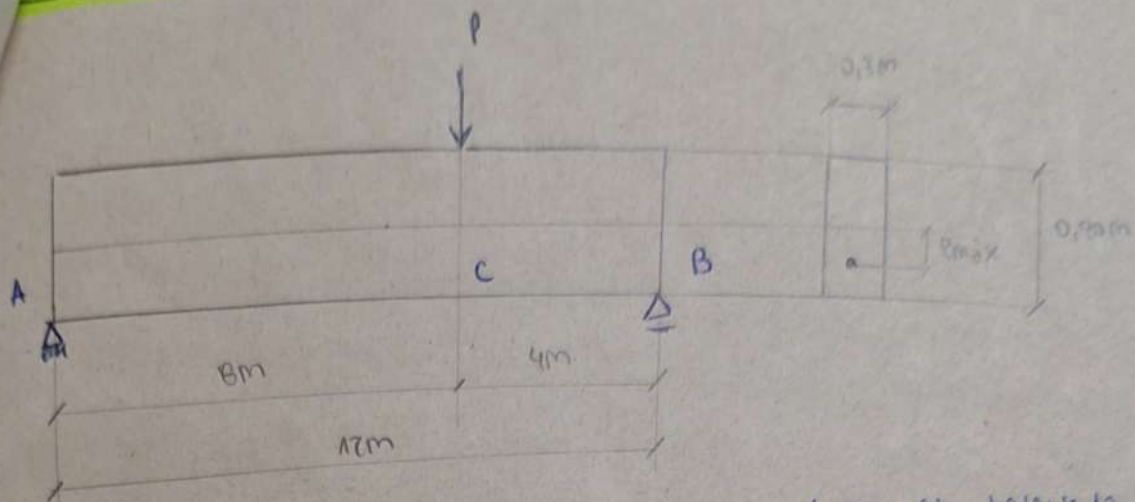
TRAZADO 1



TRAZADO 2



Para 1!



a) Indicar el trazo de cable más conveniente para el pteado, para soportar la carga  $P$  (sin considerar el peso propio)

Calculo reacciones:

$$\sum M_A) (R_B \times 12m) - P \times 8m = 0$$

$$R_B = \frac{2}{3} P (\uparrow)$$

$$\sum F_1) R_A + \frac{2}{3} P - P = 0$$

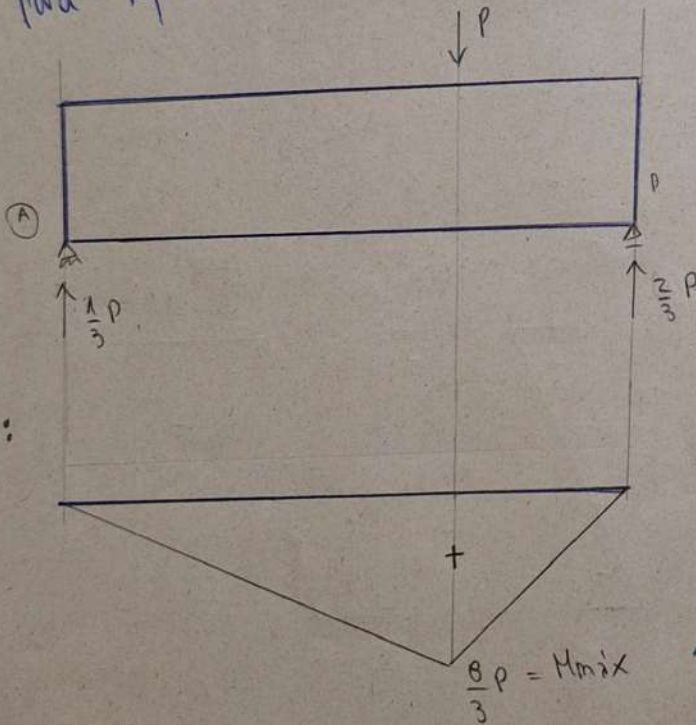
$$R_A = \frac{1}{3} P (\uparrow)$$

→ Diagrama de Momentos del trazo:

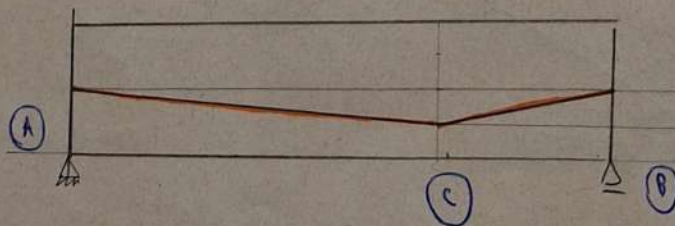
ve



M:



→ Trazado más conveniente: es el más abombado, ya que su diagrama de Momentos, es opuesto al diagrama de Momentos de la estructura debido a la carga.



1e ✓

Varquez, Paula  
W = 11874



b) Hallar  $V_{00}$ , para que el estado final se cumpla cond. de momento total (o la fecha de Máx. Momento).

DATOS:

$G_{adm} = 120 \text{ kg/m}^2$

$P = 6T$

$\gamma = 2500 \text{ kg/m}^3$

$e_{max} = 35 \text{ cm}$

$\rightarrow H_{max} = \frac{8}{3} m \cdot P = \frac{8}{3} m \times 6T$

$H_{max} = 16Tm$

$\rightarrow e_{max} = 35cm$

$e_{max} = 0,35m$

$\rightarrow W = \frac{I}{y} = \frac{b \cdot h^3}{12 \cdot \frac{h}{2}}$

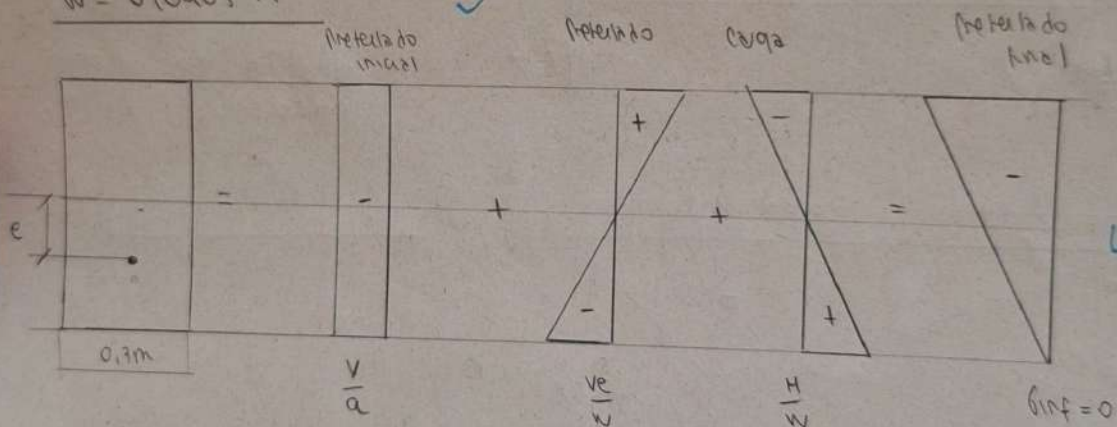
$W = \frac{(0,3m) \cdot (0,9m)^3}{12}$

$\left( \frac{0,90m}{2} \right)$

$W = 0,0405 \text{ m}^3$

$\rightarrow A_{horizontal} = 0,3m \times 0,90m$

$A_H = 0,27 \text{ m}^2$



Calculo  $V_{00} =$

$G_{inf} = 0$

$-\frac{V}{A_H} - \frac{V \cdot e}{W} + \frac{H_{max}}{W} = 0$

$-\frac{V}{0,27m^2} - \frac{V \cdot 0,35m}{0,0405m^3} + \frac{16Tm}{0,0405m^3} = 0$

$-\frac{1000}{81} \frac{V}{m^2} = -\frac{32000}{81} \frac{T}{m^2}$

$V = 32T$

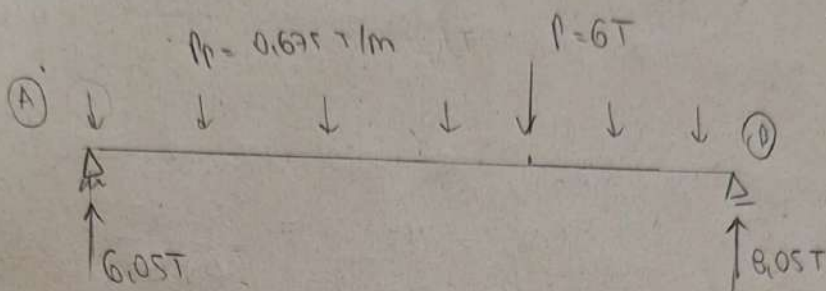
(Solucion en hoja N° 2)

No considere el peso propio

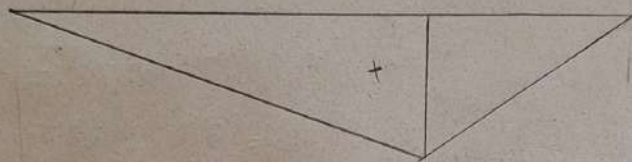
(lo hago de nuevo en la proxima hoja)

$$\rho_{lo} \rho_{pio} = 2500 \frac{kg}{m^3} \times 0,3m \times 0,9m = 2,5 \frac{T}{m^3} \times 0,3m \times 0,9m$$

$$\rho_{lo} \rho_{pio} = 0,675 T/m^3$$



M(km):



$$M_{max} = 26,8 TM$$

$$\sum M_A) P_B \cdot 12m - 6T \cdot 8m - (0,675 \frac{T}{m} \times 12m) \times 6m = 0$$

$$P_B = 8,05T (\uparrow)$$

$$\sum F_v) P_A + 8,05T - 6T - (0,675T \times 12m) = 0$$

$$P_A = 6,05T (\uparrow)$$

$$M_{max} = 6,05T \times 8m - (0,675T \times 8m) \times 4m$$

$$M_{max} = 26,8 TM$$

→ Calculo  $V_{00} =$

$$\sum F_H = 0$$

$$-\frac{V}{A} - \frac{V_e}{W} + \frac{M_{max}}{W} = 0$$

$$-\frac{V}{0,29m^2} - \frac{V \cdot 0,35m}{0,0405 m^3} + \frac{26,8 TM}{0,0405 m^3} = 0$$

$$-\frac{1000}{81} \frac{V}{m^2} = -\frac{53600}{81} \frac{T}{m^2}$$

$$V_0 = 53,6 T$$

$$V_{aquez, Pauc}$$

$$W = 118134$$

→ Verificar que  $\sigma_{adm}$  no se excede la admisible.

$$\sigma_s = -\frac{V}{a} + \frac{V_e}{W} - \frac{M}{W} = -\frac{53,6T}{0,29m^2} + \frac{53,6T \cdot 0,35m}{0,0405 m^3} - \frac{26,8 TM}{0,0405 m^3}$$

$$\sigma_s = -397,04 \frac{T}{m^2} \times \frac{1000kg}{1T} \times \frac{m^2}{(10000 cm^2)}$$

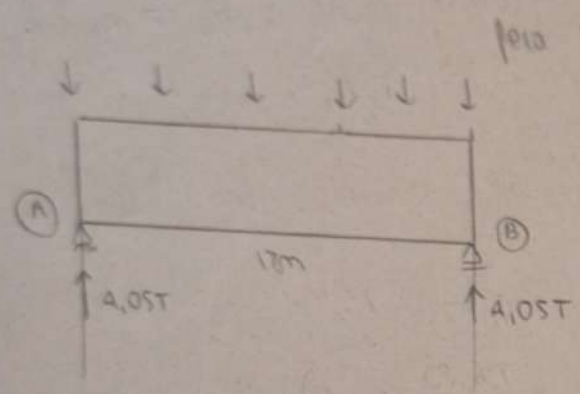
$$\sigma_s = -39,7 \frac{kg}{cm^2} < \sigma_{adm} = 120 kg/cm^2 \rightarrow \text{se verifica y no se excede la tensión admisible}$$



Reduccion de 15%,  
 valor de la fuerza de tracción no depende

Estado limite: no esta aplicada la carga p en este estado  
 solo el peso propio. Alarma como esta mal compuesta la estructura

→ Si hubo un 15% de pérdida, el valor de V sera  
 de:  $V_d = V_0 (100 - 15\%)$   
 $V_d = V_0 (85\%)$   
 $V_0 = \frac{V_d}{0.85} = \frac{53.6T}{0.85}$   
 $V_0 = 63.1T$  ✓



peso propio = 0,675 T/m

$\sum M_A = 0 \Rightarrow R_B \cdot 12m - (0.675T \cdot 12m) \cdot 6m = 0$

$R_B = 4.05T$  (↑)

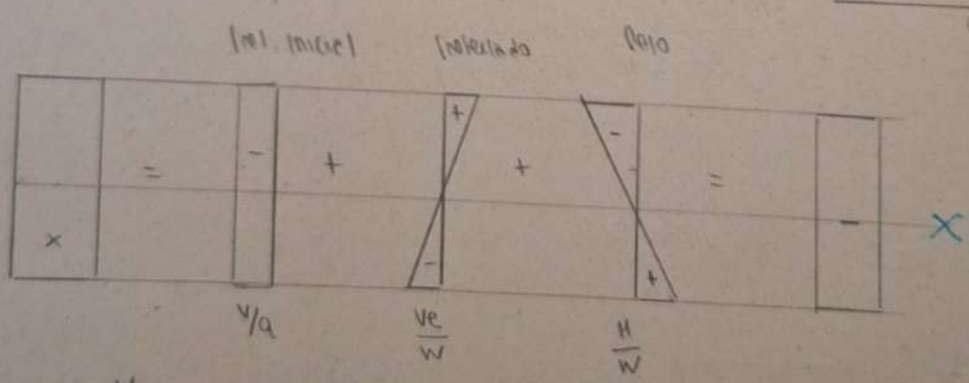
$\sum F_v = 0 \Rightarrow R_A + 4.05T - 8.1T = 0$

$R_A = 4.05T$  (↑) peso propio

$M_{max} = 4.05T \cdot 6m - (0.675T \cdot 6m) \cdot 3m$

$M_{max} = 12.15 Tm$

en el centro



• Calculo V:

$\sigma_{sup} = \frac{-V}{A} = \frac{-63.1T}{0.273m^2}$  X

$\sigma_{sup} = -233.7 T/m^2 \times 1000kg/10 \times m^2/10.000cm^2$

$\sigma_{sup} = -23.4 kg/cm^2$

$\sigma_{inf} = \sigma_{sup}$

$\sigma_{inf} = -23.4 kg/cm^2$

Ambral exterior con momento a la  
 admisible, por lo tanto verifica.  
 $(\sigma_{inf} = \sigma_{sup} < \sigma_{adm} = 120 kg/cm^2)$  ✓

d) Det. la armadura de protección necesaria;

$$G_{adm} = 10.000 \text{ kg/cm}^2$$

Calculo la pecun de As, con el dato de la tension admisible del acero:

$$G_{adm} = \frac{V}{A} \rightarrow \text{uso la fuerza de tracción del estado inicial}$$

$$A_s = \frac{V}{G_{adm}}$$

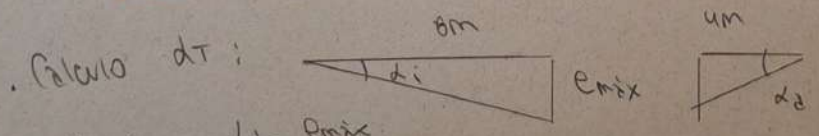
$$A_s = \frac{63,1T}{10.000 \text{ kg/cm}^2} \times 1000 \text{ kg/T}$$

$$A_s = 6,3 \text{ cm}^2 \rightarrow \text{Armadura de protección necesaria}$$

e) Calcular % de pérdida que se produce por fricción en el quebre al momento de trazar, sup. que no existe pérdida por fricción a lo largo del cable

$$\mu = 0,2$$

Pérdida por quebre:  $V = V_0 \cdot e^{-\mu \cdot d_T}$   $(e_{mix} = 0,25m)$



$$\rightarrow d_1 = \frac{e_{mix}}{8m}$$
$$d_1 = 7/160$$

$$d_2 = \frac{e_{mix}}{u_m}$$
$$d_2 = 7/80$$

$$\rightarrow d_T = d_1 + d_2 \rightarrow d_T = 0,131$$

$$\rightarrow V = 63,1T \times e^{-0,2 \cdot (0,131)}$$
$$V = 61,47T$$

63,1T	100%
61,47T	<u>x = 97,4%</u>

$$\rightarrow \text{Pérdidas} = 100\% - 97,4\%$$
$$\boxed{\text{Pérdida} = 2,6\%}$$

Varquez, Paula  
W=11834

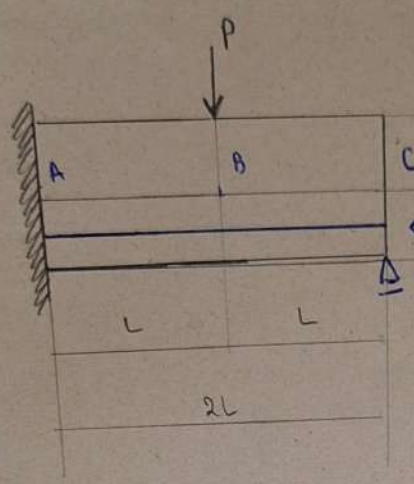


✓ Juntar una de los dos trazados resulta más adecuado.

Análisis del TRAZADO 1:

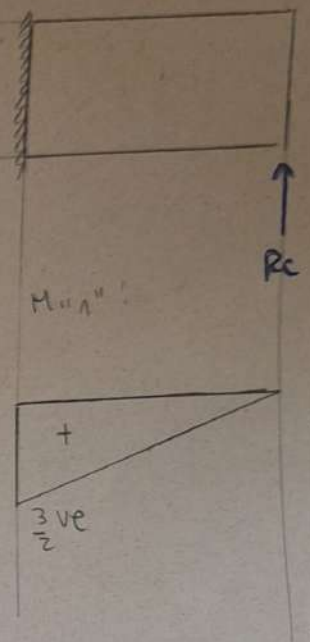
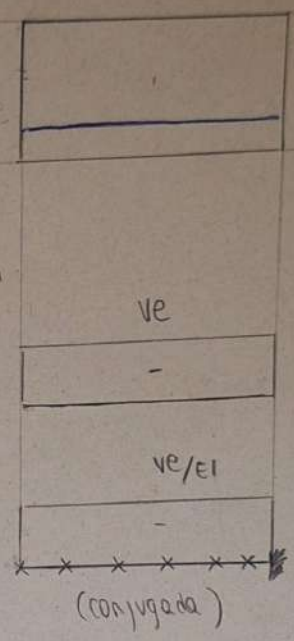
ESTADO "0"

ESTADO "1"



$$\delta_0 = \frac{P L^3}{6 E I}$$

$M^{00}$



Calcular el valor de  $R_C$ :

EST "0"

$$\delta_0 = \frac{P L^3}{6 E I}$$

$$\delta_0 = \frac{2 L^3 R_C}{3 E I} \quad (+)$$

EST "1"

$$\delta_1 = \frac{R_C \cdot (2L)^3}{3 E I}$$

$$\delta_1 = \frac{8 L^3 R_C}{3 E I} \quad (-)$$

→ Compatibilidad:

$$\delta_0 + \delta_1 = 0$$

$$\frac{2 L^3 R_C}{3 E I} = \frac{8 L^3 R_C}{3 E I}$$

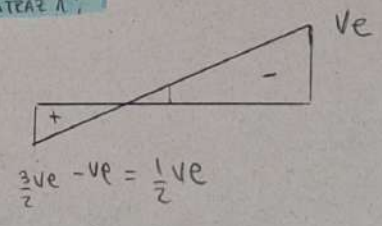
$$R_C = \frac{3}{4} \frac{P L}{L} \uparrow$$

$$M_A = \frac{3}{4} \frac{P L}{L} \times 2L$$

$$M_A = \frac{3}{2} P L \quad (V)$$

Diagrama de Momentos del Trazado 1: ( $M^{00} + M^{11}$ )

TRAZADO 1:

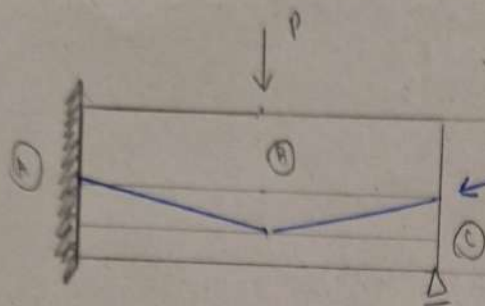


✓

Varquez, Paula

LU=110134

## Análisis el Trazado 2:



Calcular el valor de  $R_c$ :

EST "0":

$$\delta_0 = \frac{V_e}{EI} \times \frac{L}{2} \times \frac{2}{3}L + \frac{V_e}{EI} \times \frac{L}{2} \times \frac{4}{3}L$$

$$\delta_0 = 1 \frac{V_e L^2}{EI}$$

$$\delta_0 = L^2 \frac{V_e}{EI} (+)$$

EST "1":

$$\delta_1 = \frac{R_c \cdot (2L)^3}{3EI}$$

$$\delta_1 = \frac{8}{3} \frac{L^3 R_c}{EI} (-)$$

Compatibilidad:

$$\delta_0 + \delta_1 = 0$$

$$R_c = \frac{3}{8} \frac{V_e}{L} (+)$$

$$M_A = \frac{3}{8} \times \frac{V_e}{L} \times 2L$$

$$M_A = \frac{3}{4} V_e (+)$$

EST "0"

EST "1"

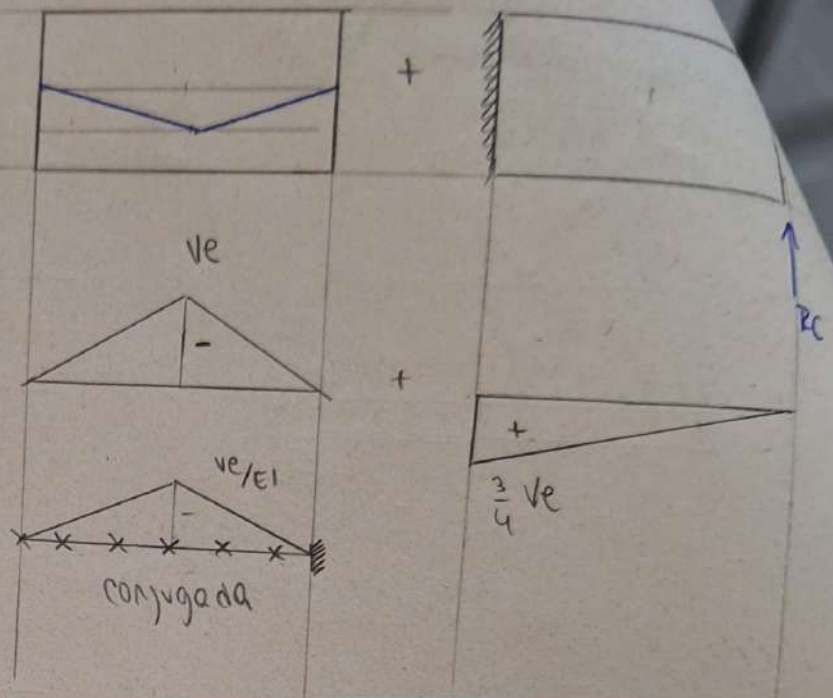
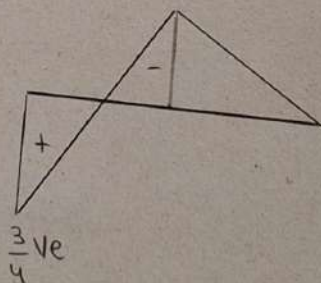


Diagrama de Momento del trazado 2:

Mtra 2:

$$\frac{3}{8} V_e - V_e = -\frac{5}{8} V_e$$



→ este será el trazado más adecuado, el TRAZADO 2.

→ Conclusión: el trazado más adecuado para el trazado ②, ya que el diagrama de Momento del trazado, es opuesto al diagrama de Momento de la estructura.



La viga es voladizo, fin el apoyo en C, y con 5 trazo 2, del. cual llamare el % de pérdida por frotamiento de quebre del cable kmente.

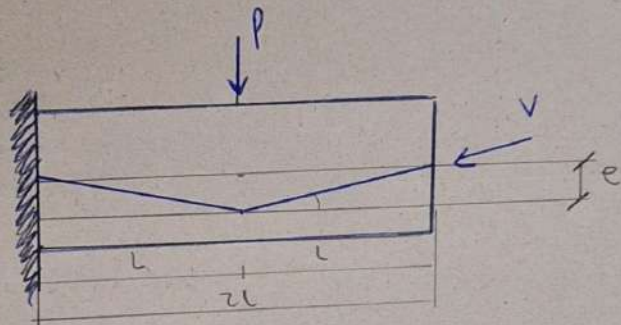
• Pérdida por quebre:

$$V_n = V_0 \cdot e^{-\mu \cdot \Delta t}$$

$\mu$ : coeficiente de fricción entre el hormigón y el acero (sup. un valor de  $\mu = 0,22$ )

• Pérdida por fricción:  $\rightarrow$  (no lo uso al final)

$$V_2 = V_n \cdot e^{-\mu \times \beta} \rightarrow \beta = \frac{8e}{L}$$



donde:

$$\mu = 0,2$$

$$\Delta l = \frac{e}{L}$$

$$\Delta d = \frac{e}{L}$$

$$\Delta l_{TOT} = \Delta l + \Delta d$$

$$\Delta l_{TOT} = \frac{e}{L} + \frac{e}{L}$$

$$\Delta l_{TOT} = \frac{2e}{L}$$

• Pérdida por quebre:

$$V_n = V_0 \cdot e^{-\mu \cdot \Delta t}$$

$$V_n = V_0 \cdot e^{-0,2 \times \frac{2e}{L}}$$

$$V_n = V_0 \cdot e^{-0,67 \frac{e}{L}}$$

↳ La pérdida se calcula sabiendo que  $V_0$  es el 100%, y el valor de  $V$  sea un porcentaje menor, entonces haciendo la resta de ambos porcentajes, se obtiene la pérdida por quebre.

Varquez, Paula

## CUESTIONARIO TEÓRICO - TERCER PARCIAL HORMIGÓN I - CURSO 2024

### 1. Seleccione las opciones correctas

(Atención: Respuesta/s incorrecta/s resta/n puntaje)

Las **pérdidas en hormigón pretensado** pueden clasificarse en pérdidas inmediatas y pérdidas diferidas (o en el tiempo). Dentro de esta clasificación, son pérdidas diferidas, las siguientes:

- ☐ a. Deslizamiento de cuñas de anclaje
- ☐ b. Acortamiento elástico del hormigón
- ☒ c. Fluencia lenta en el hormigón
- ☒ d. Relajación del acero
- ☐ e. Fricción (por programación del trazado e inevitables)
- ☒ f. Por contracción de fraguado en el hormigón

1.0

### 2. Marque la/s respuesta/s correcta/s (Respuesta/s incorrecta/s resta/n puntaje)

En el	postesado simultáneo	la adherencia se consigue al	<input checked="" type="checkbox"/> hormigonar sobre	el cable.
	<input checked="" type="checkbox"/> postesado no simultáneo		<input type="checkbox"/> tesar	
	pretesado		<input type="checkbox"/> anclar	
Esta adherencia es la llamada	<input type="checkbox"/> limitada	y una de las funciones que cumple es	<input type="checkbox"/> impedir el aflojamiento de las cuñas.	1.0
	<input type="checkbox"/> inmediata		<input type="checkbox"/> reducir la relajación del acero..	
	<input checked="" type="checkbox"/> directa		<input checked="" type="checkbox"/> proteger contra la corrosión del acero.	

### 3. Marque la/s respuesta/s correcta/s (Respuesta/s incorrecta/s resta/n puntaje)

Las pérdidas por acortamiento elástico del hormigón se producen:

- ☒ a. En Postesado No Simultáneo (varios cables)
- ☐ b. Siempre
- ☒ c. En Pretesado
- ☐ d. En Postesado Simultáneo (varios cables)

1.0

### 4. Seleccione la/s opción/es correcta/s (Respuesta/s incorrecta/s resta/n puntaje)

Al evaluar los efectos del pretensado sobre el esfuerzo de corte en una viga isostática puede observarse que

- ☒ a. Adoptar una excentricidad negativa (por sobre el baricentro de la sección) en los apoyos contribuye a reducir el efecto del esfuerzo de corte en la viga
- ☒ b. Las armaduras para absorción del esfuerzo de corte producido por las cargas exteriores resulta menor que en las estructuras de hormigón armado
- ☐ c. Si la fuerza de tesado se aplica con una cierta inclinación desde los extremos de la viga (tangente al cable no horizontal), se generan reacciones verticales en los apoyos

1.0

### 5. Calcular

Se ha aplicado una fuerza de tesado  $V = 60 \text{ t}$  a un cable de  $A_s = 5 \text{ cm}^2$  y  $10 \text{ m}$  de longitud total.

Al destesar, se verificó un desplazamiento de las cuñas de anclaje de  $4 \text{ mm}$ .

Cuál es la fuerza de tesado remanente en dicho cable? - Expresar el resultado en toneladas (t)

Respuesta:

—

?

0.0

### 6. Seleccione las opciones correctas

(Atención: Respuesta/s incorrecta/s resta/n puntaje)

Para el análisis de secciones pretensadas bajo cargas exteriores, se establecen -entre otras-, las siguientes **HIPÓTESIS**:

→	<input type="checkbox"/>	La sección trabaja en <b>ESTADO I</b> , totalmente comprimida (o traccionada, a tensiones muy bajas), sin fisurar
✓	<input checked="" type="checkbox"/>	Puede aplicarse superposición de los estados tensionales debidos a las cargas exteriores y al pretensado
→	<input type="checkbox"/>	El acero contribuye activa y pasivamente en la absorción de las solicitaciones flexionales
→	<input type="checkbox"/>	Se considera la totalidad de la sección de hormigón, sin descontar los ductos

0.33

Nombre y Apellido:	Vazquez, Paula	Registro Nro:	110134
--------------------	----------------	---------------	--------