



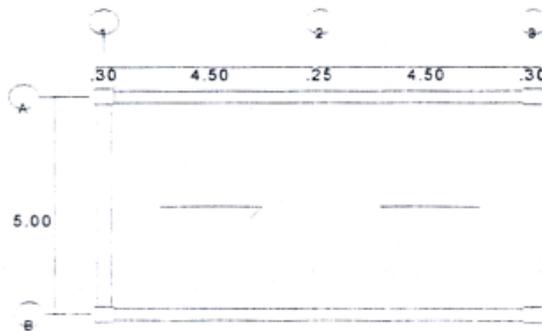
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil

Examen Sustitutorio
Semestre Académico 2006 - I

Curso : **Estructuras y Sistemas Constructivos** Grupo : 02
 Profesor : Ing. Eduardo Cabrejos Fecha: 12/07/06
 Hora : 18.30 h Fecha de Devolución: 14/07/06
 Nota: El examen es sin copias ni apuntes. Sólo un ejemplar de la Norma E- 060

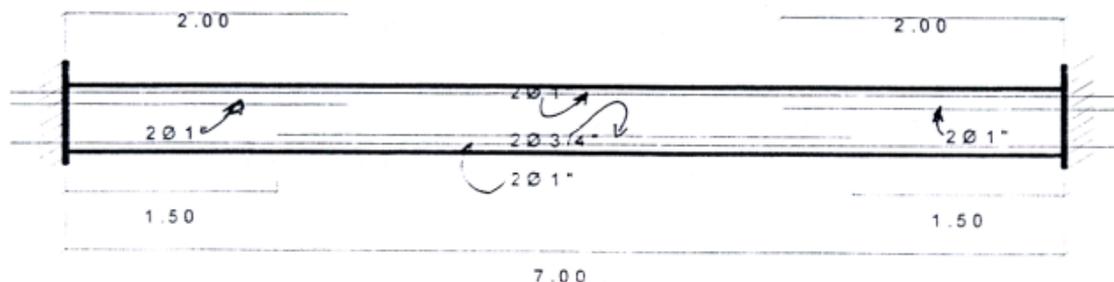
Problema 1.- La planta muestra un sistema de piso conformado por vigas y losa, la sección transversal de las vigas es de 25 x 40 cm. La losa aligerada tiene un espesor de 20cm, sobre ella actúa además de su peso propio una carga por piso terminado de 100 kg/m², y una sobrecarga de 250 kg/m². Usar 210 kg/cm², f_y = 4200 kg/cm². Se pide:

- Diseñe la viga del **eje central** (Eje 2) por flexión y corte, Haga detalle de armado
- Diseñe la **losa aligerada** por flexión y corte (para este caso puede incrementar el valor de ϕV_c en 10%). Haga detalle de armado. **(10 pts)**



Problema 2.- Se tiene una viga de concreto armado de sección rectangular de 25 x 45 cm, reforzada con 2 ϕ 3/4" en la zona de tracción y 2 ϕ 1/2" en la zona de compresión (considere para la relación modular en compresión = 2n), y es utilizada para soportar una carga de 800 Kg. en su punto medio además de su peso propio, considerando que la viga tiene una luz de 4 m. determine los esfuerzos en el concreto y acero. f_c = 210 Kg./cm² y f_y = 4200 Kg./cm² **(5pts)**

Problema 3. Se tiene una viga doblemente empotrada armada como se muestra en la figura: Se Pide: a) La carga máxima tanto para momento positivo (M⁺) como negativo (M⁻) b) Los esfuerzos bajo cargas de servicio para el Momento Máximo (Despreciar acero en compresión) **(5pts)**





Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil

FORMULARIO

Formulario: El alumno deberá ser capaz de identificar cada una de las fórmulas, así como derivar aquellas que no se presentan y complementar con la NTE 0-60.

Flexión (Rango Elástico)

$$M_{cr} = \frac{f_r I_g}{Y_t}; \quad f_r = \frac{M_{cr} Y_t}{I_g}; \quad f_r = 2 \sqrt{f'_c}$$

$$k = -\rho n + \sqrt{(\rho n)^2 + 2\rho n}$$

$$jd = d - kd/3 \quad \Rightarrow \quad j = 1 - k/3$$

$$f_s = \frac{M}{A_s jd}; \quad f_c = \frac{M}{\frac{1}{2} bd^2 k j}$$

$$C = \alpha f'_c b c; \quad c = \frac{A_s f_y}{\alpha f'_c b} = \frac{\rho f_y d}{\alpha f'_c}$$

$$\rho = \frac{A_s}{bd}; \quad \rho = \omega \frac{f'_c}{f_y}; \quad \omega = \frac{f_y \rho}{f'_c}$$

$$I_t = \frac{b(kd)^3}{3} + A_s n (d - kd)^2; \quad c = kd$$

$$\rho_b = \alpha \frac{0.003}{(f_s/E_s) + 0.003} \frac{f'_c}{f_y}$$

$$\rho_b = 0.85 \beta_1 \frac{f'_c}{f_y} \frac{6000}{6000 + f_y} \quad (\text{Rotura})$$

$$M_n = bd^2 f'_c \omega (1 - 0.59\omega); \quad \phi = 0.90$$

$$M_u = \phi [bd^2 f'_c \omega (1 - 0.59\omega)]; \quad M_u = \phi M_n$$

$$C = T$$

$$0.85 f'_c a b = A_s f_y$$

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b}$$

$$M_n = 0.85 f'_c b a (d - a/2); \quad M_u = \phi M_n$$

$$M_n = A_s f_y (d - a/2); \quad M_u = \phi M_n$$

$$A_s (\text{min}) = (0.7 \sqrt{f'_c} / f_y) b d$$

$$\text{VDA (Compr)} \frac{0.003}{c} = \frac{\epsilon'_s}{c - d'} = \frac{0.003 E_s}{f'_s}$$

$$M_u = \phi [A_s f_y (d - a/2) + A_s f_y (a/2 - d')]$$

$$M_u = \phi [A_s f_y (d - a/2)] \quad \phi = 0.90$$

$$M_u = \phi [A'_s f_y (d - d')]$$

$$M_u = \phi [(A_s - A'_s) f_y (d - a/2) + A'_s f_y (d - d')]$$

$$a = \frac{(A_s - A'_s) f_y}{0.85 f'_c b}; \quad \rho' = A'_s / bd$$

$$\rho - \rho' \geq \frac{0.85 \beta_1 f'_c d'}{f_y d} \left[\frac{6000}{6000 - f_y} \right]$$

$$\rho = \rho_b + \rho' f'_s / f_y$$

$$\rho_{\text{max}} = 0.75 \rho_b + \rho' f'_s / f_y$$

Cortante:

$$V_u \leq \phi V_n; \quad \phi = 0.85$$

$$V_n = V_c + V_s$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'_c} b_w d$$

$$V_c = (0.50 \sqrt{f'_c} + 176 \rho_u V_u d) b_w d \leq 0.9 \sqrt{f'_c} b_w d$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'_c} b_w d \left[1 + 0.0071 \frac{N_u}{A_g} \right]$$

$$V_u \leq \phi V_n; \quad V_n = V_c + V_s$$

$$V_s = V_u / \phi - V_c$$

$$V_s = \frac{A_s f_y d}{s}; \quad V_s \leq 2.1 \sqrt{f'_c} b_w d$$

$$A_{v(\text{min})} = 3.5 \frac{b_w s}{f_y}$$

**Resistencia Requerida mínima U*
En Rotura**

$$U = 1.5 \text{ CM} + 1.8 \text{ CV}$$

$$U = 1.25 (\text{CM} + \text{CV} \pm \text{CS})$$

$$U = 0.9 \text{ CM} \pm 1.25 \text{ CS}$$