

CI 42B HORMIGÓN ESTRUCTURAL

TAREA N° 4 (Entrega: 29/Octubre)

P1 (60 pts).

Se desea determinar el diagrama de interacción P-M para una columna corta rectangular de ancho b y largo h (la carga axial es excéntrica en la dirección más larga, h) que posee armadura distribuida. Para generalizar el diagrama de interacción P-M a muros de hormigón armado se ha considerado que la armadura puede distribuirse en 2 grupos: (a) armadura de borde, y (b) armadura distribuida del alma. La armadura de borde se concentra en ambos extremos del muro, mientras que la armadura del alma es usualmente uniformemente distribuida en 2 capas. Por simplicidad, considere que la armadura del alma puede dividirse y ubicarse como una armadura concentrada en 3 puntos. Determinar:

- (a) El diagrama de interacción $P_n - M_n$ para una columna y un muro. Para los diagramas determine los puntos $(P_o, 0)$; (P_b, M_b) y $(0, M_o)$. Además, determine otros 3 puntos sobre el punto de balance y 3 puntos bajo el punto de balance. Para simplificar la generación de los diagramas de interacción cree una planilla en Excel, Matlab o similar para determinar las tensiones, y fuerzas en la barras de refuerzo que permitan establecer el equilibrio. Grafique los diagramas obtenidos **(35 pts.)**.

Columna: $b=500\text{mm}$, $h=500\text{mm}$. (a.1) Armadura perimetral total: (i) $8\phi 25$ (ii) $8\phi 36$.

(a.2) Armadura en bordes total: (i) $8\phi 25$ (ii) $8\phi 36$.

Muro: $b=250\text{mm}$, $h=1000\text{mm}$. (a.3) Armadura borde (c/u): (i) $4\phi 25$, (ii) $4\phi 36$.

Armadura distribuida: $12\phi 8$.

Discuta respecto de la eficiencia de los diversos elementos estructurales.

- (b) Para los diagramas encontrados en (a), si se desea cargar los elementos estructurales para un ensayo de compresión excéntrico con $e = 120\text{ mm}$, determinar para qué valor de P fallará el elemento. Además, indique cómo será el tipo de falla. Para ello, considere el diagrama de interacción de la capacidad nominal ($P_n - M_n$) **(5 pts.)**.
- (c) Considerando los diagramas encontrados en (a) para las **columnas (a.1 y a.2)**, determine los diagramas de interacción reducidos ($\phi P_n - \phi M_n$). Recuerde incorporar la limitación de carga axial máxima establecida en ACI 318-05. Grafique los diagramas obtenidos **(5 pts.)**.
- (d) Utilice los diagramas encontrados en (c) para diseñar la armadura de la **columna** (considere el caso más desfavorable), es decir, seleccione la configuración (i) $8\phi 25$, o (ii) $8\phi 36$, y el tipo de distribución de armadura. Considere las siguientes posibles combinaciones de cargas mayoradas **(5 pts.)**:
- Caso1: $P_u = 3000\text{ kN}$ y $M_u = 300\text{ kNm}$.
Caso2: $P_u = 200\text{ kN}$ y $M_u = 500\text{ kNm}$.
Caso3: $P_u = 1000\text{ kN}$ y $M_u = 550\text{ kNm}$.
- (e) Diseñe la columna al corte. Asuma un valor del corte mayorado igual a 300 kN **(10 pts.)**.

Considere: $f'_c = 30\text{ MPa}$ y $f_y = 420\text{ MPa}$.