

U.C 01/02/2017

1/4

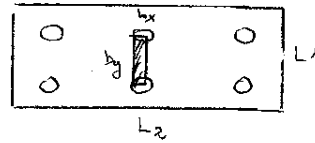
Ejemplo de cabozal para 6 pilotes

Variante del Ejemplo 9.4 de los Tablos para cabozales del Manual Mindur.

DATOS

Como en los Tablos para cabozales del Manual Mindur no se incluye el cálculo del acero de refuerzo transversal, se plantea esta variante del Ejemplo 9.4 para mostrarlo.

se propone una columna rectangular cuya anchura,  $b_x = 0.40\text{m}$ , es paralela a la dimensión  $L_1$ , la longitud,  $b_y = 1.30\text{m}$ , es paralela a la dimensión  $L_2$ , por lo que se apoya directamente en los dos pilotes centrales

Solución

1. Acero de refuerzo longitudinal  
Acero de refuerzo inferior

$$\text{Para } N_u = 688.92 \times 10^3 \text{ gf} \approx 690 \times 10^3 \text{ gf}$$

$$A_{s_x} = 81.23 \text{ cm}^2 \quad 16 \text{ No } 8 \quad (81.12 \text{ cm}^2)$$

$$A_{s_y} = 60.92 \text{ cm}^2 \quad 16 \text{ No } 7 \quad (62.10 \text{ cm}^2)$$

$$A_{s_{\text{min}}} = 0.002 \times 100 \times 130 = 38 \text{ cm}^2/\text{m}$$

No 8 @ 15 cm

Acero de refuerzo superior

$$A_s = 0.3 A_{s_{\text{inf}}} = 0.3 \times 16 \text{ cabillos} = 4.8 \text{ cabillos}$$

En c/s se usarán 6 No 8

U. C. 01/02/2017

2/4

## 2. Acero de paramento

$$A_s = 0.10 A_{s_{\min}} L_2 = 0.10 \times 38 \text{ cm}^2/\text{m} \times 2.10 \text{ m}$$

$$A_s = 7.98 \text{ cm}^2 \approx 8 \text{ cm}^2$$

4 cercos cerrados bien ajustados

$$4 \text{ No } 5 (7.92 \text{ cm}^2) \text{ o } 4 \text{ No } 4 (8.87 \text{ cm}^2)$$

## 3. Diseño por fuerza cortante

La sección crítica por corte se ubica en la mitad de la distancia entre la cara de la columna y la cara interna del pilote según el criterio empleado para vigas de gran altura

$$V_u = \text{No pilotes en el eje} \left( \frac{V_u \text{ total}}{\text{No. total pilotes}} \right)$$

$$V_u = 2 \left( \frac{630 \times 10^3}{6} \right) = 230 \times 10^3 \text{ gf}$$

Para fuerza cortante en dos direcciones

$$V_u = \frac{V_u}{\phi b d} = \frac{230 \times 10^3}{0.75 \times 210 \times 175} = 8.34 \text{ gf/cm}^2$$

$$V_u < V_c = 0.53 \sqrt{250} = 8.38 \text{ gf/cm}^2 \text{ (9.9.1.1, caso a)}$$

$$V_s \text{ min} = 3.5 \text{ gf/cm}^2 \text{ (Tablas 9.6.3.3; 10.6.2.2(b); y 15.4.2(b))}$$

El acero de refuerzo transversal serán estribos cerrados No 4 en 4 ramos c/25cm.

V.C 01/02/2017

3/4

## 3. Puzonado

## 3.1 Puzonado per columna

$$b_o = 2(b_x + b_y + 2d)$$

$$b_o = 2(40 + 130 + 2 \times 175) = 1040 \text{ cm}$$

$$V_u = N_u = 690 \times 10^3 \text{ kgf}$$

$$v_u = \frac{690000}{0.75 \times 1040 \times 175} = 5.05 \text{ kgf/cm}^2$$

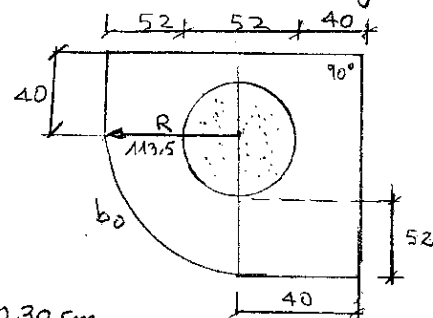
$$v_u < 2 \times 0.53 \sqrt{250} = 16.76 \text{ kgf/cm}^2 \quad \text{Verifica}$$

## 3.2 Puzonado per pilote

$$v_u = \frac{N_{u \text{ max per pilote}}}{\phi b_o d}$$

$$N_{u \text{ max}} = 610 \times 10^3 / 6 = 115 \times 10^3 \text{ kgf}$$

$$\frac{360^\circ - 2\pi}{90^\circ - x} \quad x = \frac{90 \times 2}{360} = \frac{\pi}{2}$$

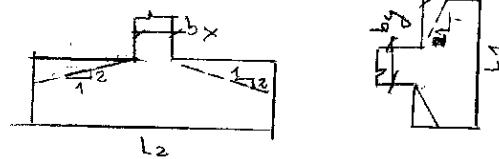


$$b_o = 40 + 40 + \frac{\pi}{2} R$$

$$b_o = 80 + \frac{\pi}{2} 113.5 = 250.30 \text{ cm}$$

$$v_u = \frac{115 \times 10^3}{0.75 \times 250.3 \times 175} = 3.50 \text{ kgf/cm}^2 \leq 2(0.53) \sqrt{250} = 16.76 \text{ kgf/cm}^2 \quad \text{Verifica}$$

## 4. Aplastamiento (subsección 22.8.3.1, ACI 318-14)



U.C 01/02/2017

4/4

$$A_1 = 40 \times 30 = 5200 \text{ cm}^2$$

$$A_2 = 340 \times 210 = 71400 \text{ cm}^2$$

$$\sqrt{A_2/A_1} = 3.71 > 2$$

$$\phi B_N = 2 \phi (0.85 F_c A_1) > B_u$$

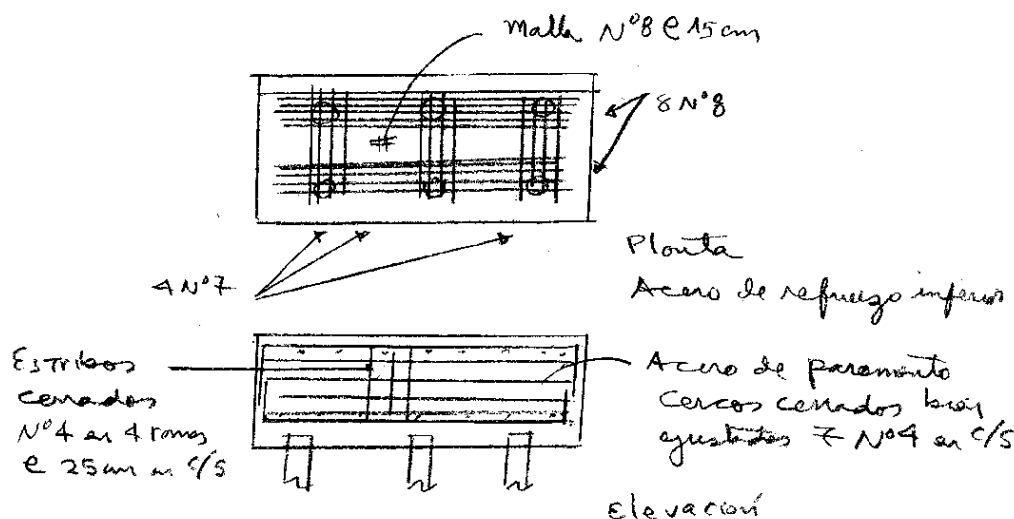
$$\phi B_N = 2 \times 0.65 (0.85 \times 250 \times 5200) = 1436500 \text{ kgf}$$

$$\phi B_N = 1436.50 \times 10^3 \text{ kgf} > B_u = 690 \times 10^3 \text{ kgf}$$

Verificada

5. Detallado

El acero de refuerzo no dispone para formar una cota



Sobre el detallado del acero de refuerzo en cabezales, véanse en el Anexo Documentos complementarios:

Delalibera, Rodrigo Gustavo (2006). *Análise numérica e experimental de blocos de concreto armado sobre duas estacas submetidas á ação de força centrada e excêntrica*. Tesis doctoral, Escuela de Ingeniería de São Carlos, Universidad de São Paulo, 332 p.

Stripari Munhoz, Fabiana (2004). *Análise do comportamento de blocos de concreto armado sobre estacas submetidas á ação de força centrada*. Tesis de Maestría, Escuela de Ingeniería de São Carlos, Universidad de São Paulo, 160 p.

Rausch, José A.; D'Ascenzo, Nello; Goldschmidt, Pablo; Natalini, Mario. *Ensayo sobre cabezales de tres pilotes*. Y también *Nueva propuesta sobre el funcionamiento de los cabezales de pilotes*. Departamento de Estabilidad. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Nordeste. Chaco, Argentina.