

1. Diseño de Placa Base

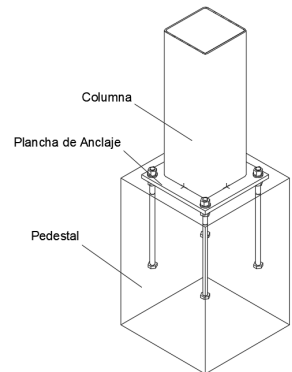
1.1. Propiedades de los Materiales

Acero

Tensión cedente de la columna:	$F_{yc} = 250MPa$
Factor de sobrerresistencia:	$R_y = 1,5$
Tensión cedente de la placa base:	$F_{ypl} = 250MPa$
Tensión última en la placa base:	$F_{upl} = 400MPa$
Módulo de elasticidad:	$E = 200000Mpa$

Concreto:

Resistencia a la Compresión del concreto: $f'_c = 210kgf/cm^2$



1.2. Cargas de diseño

Combo 1 $P_u = 14357,14kgf$ $M_{ux} = 5787,32kgf \cdot cm$ $M_{uy} = 5787,32kgf \cdot cm$

1.3. Dimensiones de columna

Ancho de la sección:	$b = 15cm$
Alto de la sección:	$a = 15cm$
Módulo plástico:	$Z_{xc} = 2683cm^3$
Altura de piso:	$h = 2,70m$

1.4. Factores de resistencia

$\phi_c = 0,65$ (Resistencia al corte)

$\phi_f = 0,90$ (Resistencia a la compresion)

1.5. Dimensiones de pedestal

$$a = 40cm \quad b = 40cm \quad A_{ped} = a \cdot b = 1600cm^2$$

1.6. Resistencia Requerida

Momento máximo incluyendo sobrerresistencia y endurecimiento del acero:

$$M_u = 1,1 \cdot R_y \cdot F_{yc} \cdot Z_{xc} = 1106kN \cdot m$$

Resistencia requerida por corte (en función al momento máximo probable de la columna)

$$M_{pc} = R_y \cdot F_{yc} \cdot Z_{xc} = 10006,13kN \cdot m$$

$$V_u = \frac{2 \cdot M_{pc}}{H} = 628,83kN$$

2. Comprobación de las barras de anclaje

Excentricidad equivalente debido a la flexión:

$$e = \frac{M_u}{P_u} = 388mm$$

Factor de minoración de resistencia del concreto:

$$\phi_c = 0,65$$

Esfuerzo máximo entre la placa base y el concreto:

$$f_{pmax} = \phi_c \cdot 0,85 \cdot f'_c \sqrt{\frac{A_{pedestal}}{A_{placa}}} = 18,27MPa$$

Fuerza máxima entre la placa base y el concreto (unitario):

$$q_{m\acute{a}x} = f_{pmax} \cdot B = 91,36kN/cm$$

excentricidad críticas:

$$e_{crit} = \frac{N}{2} - \frac{P_y}{2 \cdot q_{m\acute{a}x}} = 207,36cm$$

Verificación por Momentos Altos:

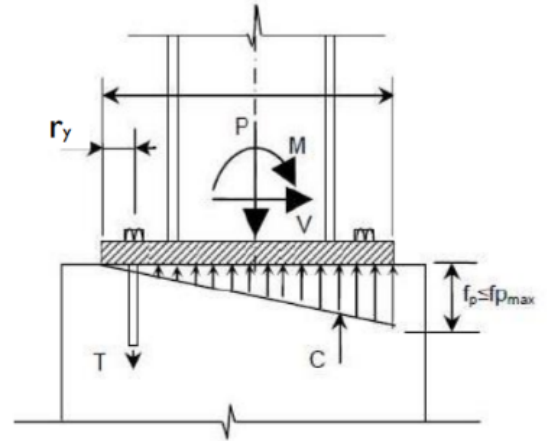
$e > e_{crit}$...Momentos Altos

Separación entre la barra al borde de la placa(mín $1,5 \cdot d_r$)

$$r_y = 50mm$$

Distancia del centro de la placa base a la fila de barras más traccionada:

$$f = 230cm$$



Momentos bajos:

Las fuerzas de tensión son resistidas íntegramente por el concreto, no es necesaria una comprobación de las barras por tracción.

Ancho en compresión para momentos bajos:

$$Y_{mb} = N - 2e = -216,17mm$$

Fuerza entre la placa base y el concreto

$$q = \frac{P_u}{Y} = 9136,11kN/m$$

$$f_p = \frac{q}{B} = 18,27MPa$$

Revisión por aplastamiento en el pedestal

$$f_{pmax} > f_p \cdots OK$$

Momentos Altos:

Comprobando si el área resistente es mayor al área requerida:

$$A_{res} = \left(f + \frac{N}{2}\right)^2 = 2601cm^2$$

$$A_{req} = \frac{2P_u \cdot (e + f)}{q_{m\acute{a}x}} = 1796cm^2$$

$$A_{res} > A_{req} \cdots OK$$

Cálculo del ancho en compresión para momentos altos:

$$Y_{ma1} = \left(f + \frac{N}{2}\right) + \sqrt{\left(f + \frac{N}{2}\right)^2 - \frac{2Pu_u \cdot (e + f)}{q_{\text{máx}}}}$$

$$Y_{ma1} = \left(f + \frac{N}{2}\right) - \sqrt{\left(f + \frac{N}{2}\right)^2 - \frac{2Pu_u \cdot (e + f)}{q_{\text{máx}}}}$$

$$Y_{ma} = 226,27mm$$

Resistencia del Anclaje a la tracción

Fuerza entre la placa base y el concreto

$$q = q_{\text{máx}} = 9136,11kN/m$$

Fuerza última en las barras de tracción

$$N_{uag} = q \cdot Y - P_u = 739,87kN$$

Fuerza crítica en las barras de anclaje (número de barras resistentes = $n_r = 4$)

$$N_{ua} = \frac{N_{uag}}{n_r} = 184,97kN$$

Tensión última a tracción de la barra de anclaje:

$$F_{barra} = 861,81MPa$$

Factor de minoración

$$\phi = 0,75$$

Área efectiva de la barra de anclaje

$$A_{barra} = \frac{\pi}{4}(d_r)^2 = 3,18cm^2$$

Resistencia Minorada a tracción de la barra de anclaje:

$$N_{barra} = \phi \cdot F_{barra} \cdot A_{barra} = 205,38kN$$

Relación resistencia / Fuerza aplicada a las barras:

$$Ratio = \frac{N_{barra}}{N_{ua}} = 0,901 < 1 \dots OK$$

2.1. Espesor de la Plancha

$$m = 0,5 \cdot (N - 0,95 \cdot d) = 5,375cm$$

$$n = 0,5 \cdot (B - 0,80 \cdot b) = 6,5cm$$

$$X = \left(\frac{4 \cdot A_{\text{mín}}}{(b + d)^2}\right) \cdot \frac{P_u}{\phi P_p} = 0,198$$

$$\lambda = \min \left\{ \frac{2 \cdot \sqrt{X}}{1 + \sqrt{1 - X}}, 1 \right\} = 0,469$$

$$n' = \frac{\sqrt{A_{\text{mín}}}}{4} = 3,75cm$$

$$l = \max \left\{ \begin{array}{l} m \\ n \\ \lambda \cdot n' \end{array} \right. = 6,5cm$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot P_u \cdot l^2}{0,90 \cdot F_y \cdot A_1}} = 0,923cm$$

Dimensiones de la plancha de anclaje

$$B = 0,25m \quad N = 0,25m \quad t = 1,5cm$$

3. Revisión a Corte:

$$V_u = \sqrt{66,81kgf^2 + 44,84kgf^2} = 82,758kgf$$

$$n_{corte} = 4$$

$$F_{barras} = 0,5 * 36ksi = 124,106MPa$$

$$\phi = 0,75$$

$$d_p = \frac{5}{8}in$$

$$\phi P_{barras} = \phi \cdot F_{barras} \cdot A_r = 1878,665kgf$$

$$Ratio = \frac{V_u}{\phi \cdot P_{barras} \cdot n_{corte}} = 0,11$$