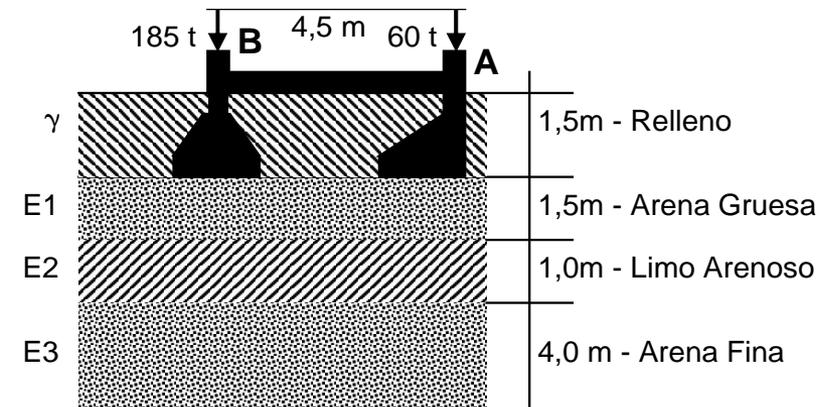




Trabajo Práctico N°4

CÁLCULO DE BASES AISLADAS

Dimensionar geoméricamente las dos bases (A y B) de la figura y estructuralmente la base B, adoptando Hormigón H-20 ($f'_c = 20$ MPa), acero ADN-420, la columna B tienen sección 30x60cm y la columna A tienen sección 30x30cm. Donde:



- Suelo de relleno $\rightarrow \gamma = 1,50 \text{ t/m}^3$
- Arena gruesa $\rightarrow \gamma = 1,80 \text{ t/m}^3$ Nspt= 25 golpes
- Limo arenoso $\rightarrow \gamma = 1,55 \text{ t/m}^3$ Nspt= 15 golpes
- Arena fina $\rightarrow \gamma = 1,70 \text{ t/m}^3$ Nspt= 20 golpes

Resumen de pasos para la resolución del problema

1. Determinar la tensión admisible para el estrato de apoyo.
2. Determinar el área de apoyo necesaria para cada base a partir de las cargas y de la tensión admisible determinada en el punto 1. Seleccionar las dimensiones consistentes.
3. Verificar que la tensión de trabajo sea menor a la admisible en el estrato de apoyo y que las tensiones inducidas sean menores a las tensiones admisibles en los estratos inferiores (emplear método 2 en 1 por ejemplo).
4. Determinar las dimensiones geométricas restantes de las bases a los fines de que cumplan las condiciones de rigidez.
5. Realizar las verificaciones estructurales pertinentes según el caso o tipo de base que se trate.
6. Realizar los esquemas constructivos y planos para su materialización en obra.

Material de Apoyo para la Resolución

1. **Guía de Trabajos Prácticos (Parte 1).pdf:** archivo con la resolución y diseño de distintos casos de bases según el reglamento *CIRSOC 201-1982*.
2. **02-03-CIRSOC 201-2005-Ejemplo de Calculo Bases.pdf:** ejemplo de aplicación de diseño y cálculo de bases aisladas según el reglamento *CIRSOC 201-2005*. El mismo está disponible en el material subido al LEV en la “*Clase 02. 20-03-20. Cimentaciones Superficiales*”.
3. Presentaciones y notas de clases.

Principales Diferencias entre los Reglamentos *CIRSOC 201-1982 y CIRSOC 201-2005*

1.- FILOSOFÍA DE CÁLCULO:

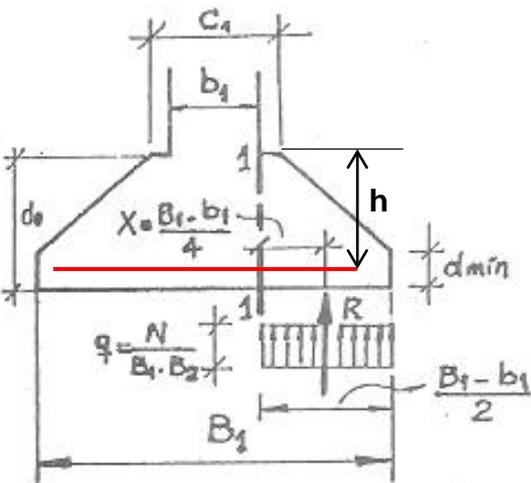
- ***CIRSOC 201-1982***: Diseño por Tensiones Admisibles.
 - Factores de Seguridad Globales o Únicos (ν) para:
 - Flexión: 1,75 (falla dúctil).
 - Compresión: 2,1 (falla frágil).
- ***CIRSOC 201-2005***: Mayoración de Cargas y Minoración de Resistencias (LRFD, Load and Resistance Factors Design).
 - Factores Parciales:
 - ***Mayoración de Cargas (Q_i)***: Por ejemplo 1,2D + 1,6L; 1,4D; etc.
 - ***Minoración de Resistencias Nominales (R_n)***: Flexión ($\phi = 0,90$), Corte ($\phi = 0,75$), Compresión ($\phi = 0,65$).

$$\phi \cdot R_n \geq \sum_i \alpha_i \cdot Q_i$$

Principales Diferencias entre los Reglamentos *CIRSOC 201-1982 y CIRSOC 201-2005*

2.- NOMENCLATURAS:

- *CIRSOC 201-1982:*

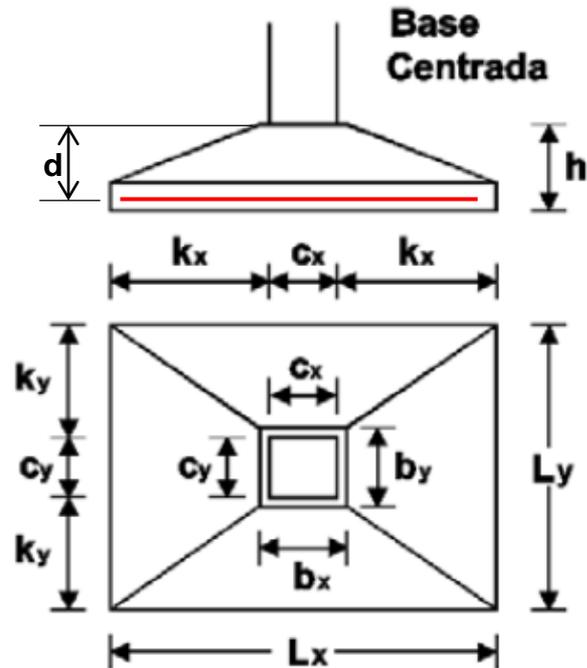


- B_i = ancho de base en la dirección “i”.
- b_i = ancho de la columna en la dirección “i”.
- C_i = ancho de la columna + 0,05 m en la dirección “i”.
- d = altura total de la sección.
- d_{\min} = altura del talón de la base.
- h = altura útil de la sección (medida desde el baricentro de la armadura de refuerzo hasta la parte superior de la sección).

Principales Diferencias entre los Reglamentos *CIRSOC 201-1982 y CIRSOC 201-2005*

2.- NOMENCLATURAS:

- *CIRSOC 201-2005:*



- L_i = ancho de base en la dirección “i”.
- C_i = ancho de la columna en la dirección “i”.
- b_i = ancho de la columna + 0,05 m en la dirección “i”.
- h = altura total de la sección.
- d = altura útil de la sección (medida desde el baricentro de la armadura de refuerzo hasta la parte superior de la sección).
- k_i = longitud de voladizo en la dirección “i”.

Resumen de pasos para la resolución del problema

1. Determinar la tensión admisible para el estrato de apoyo.
2. Determinar el área de apoyo necesaria para cada base a partir de las cargas y de la tensión admisible determinada en el punto 1. Seleccionar las dimensiones consistentes.
3. Verificar que la tensión de trabajo sea menor a la admisible en el estrato de apoyo y que las tensiones inducidas sean menores a las tensiones admisibles en los estratos inferiores (emplear método 2 en 1 por ejemplo).
4. Determinar las dimensiones geométricas restantes de las bases a los fines de que cumplan las condiciones de rigidez.
5. Realizar las verificaciones estructurales pertinentes según el caso o tipo de base que se trate.
6. Realizar los esquemas constructivos y planos para su materialización en obra.

Determinación de tensión admisible y área de apoyo necesaria de la base

$$P_t = 1,1 P = 1,1 (D+L)$$

$$A_{nec} = \frac{P_t}{\sigma_{adm}}$$

A^* (redondeo dimensiones de lados)

$$\sigma_t = \frac{P_t}{A^*} \quad \text{Tensión de trabajo}$$

Resumen de pasos para la resolución del problema

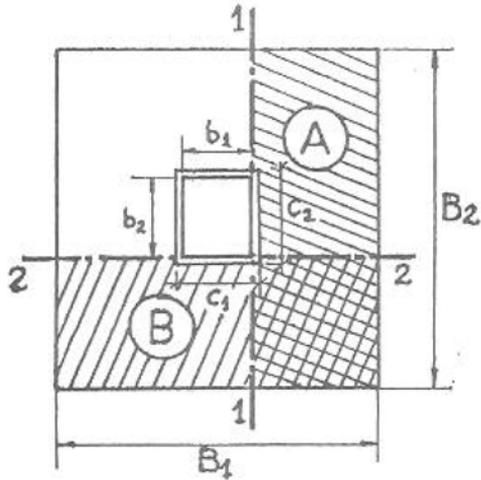
1. Determinar la tensión admisible para el estrato de apoyo.
2. Determinar el área de apoyo necesaria para cada base a partir de las cargas y de la tensión admisible determinada en el punto 1. Seleccionar las dimensiones consistentes.
3. Verificar que la tensión de trabajo sea menor a la admisible en el estrato de apoyo y que las tensiones inducidas sean menores a las tensiones admisibles en los estratos inferiores (emplear método 2 en 1 por ejemplo).
4. Determinar las dimensiones geométricas restantes de las bases a los fines de que cumplan las condiciones de rigidez.
5. Realizar las verificaciones estructurales pertinentes según el caso o tipo de base que se trate.
6. Realizar los esquemas constructivos y planos para su materialización en obra.

Resumen de pasos para la resolución del problema

1. Determinar la tensión admisible para el estrato de apoyo.
2. Determinar el área de apoyo necesaria para cada base a partir de las cargas y de la tensión admisible determinada en el punto 1. Seleccionar las dimensiones consistentes.
3. Verificar que la tensión de trabajo sea menor a la admisible en el estrato de apoyo y que las tensiones inducidas sean menores a las tensiones admisibles en los estratos inferiores (emplear método 2 en 1 por ejemplo).
4. **Determinar las dimensiones geométricas restantes de las bases a los fines de que cumplan las condiciones de rigidez.**
5. Realizar las verificaciones estructurales pertinentes según el caso o tipo de base que se trate.
6. Realizar los esquemas constructivos y planos para su materialización en obra.

Determinaciones Geométricas. Altura necesaria de la base o zapata

CIRSOC 201-1982:



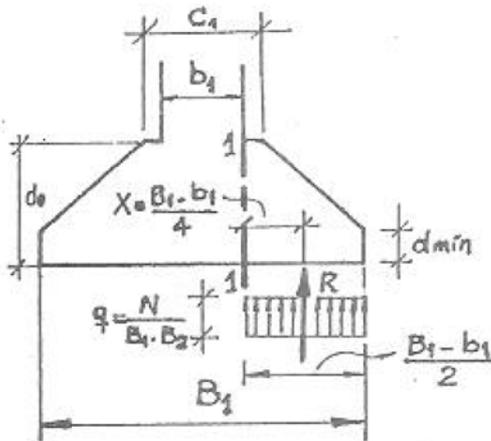
Condición de Rigidez

$$d_0 \geq \frac{B_1 - b_1}{4}$$

$$d_0 \geq \frac{B_2 - b_2}{4}$$

Condición Constructiva

$$d_0 \leq d_{\min} + \frac{B - C}{2} \tan 40^\circ$$



Determinaciones Geométricas. Altura necesaria de la base o zapata

CIRSOC 201-2005:

Fórmulas empíricas para estimar altura útil (d) de la sección

$$d_x \approx [6,5 \cdot M_{nx} / (b_y \cdot f'_c \cdot (1000 \text{ kN/MN}))]^{1/2} \quad \text{en [m]}$$

$$d_y \approx [6,5 \cdot M_{ny} / (b_x \cdot f'_c \cdot (1000 \text{ kN/MN}))]^{1/2} \quad \text{en [m]}$$

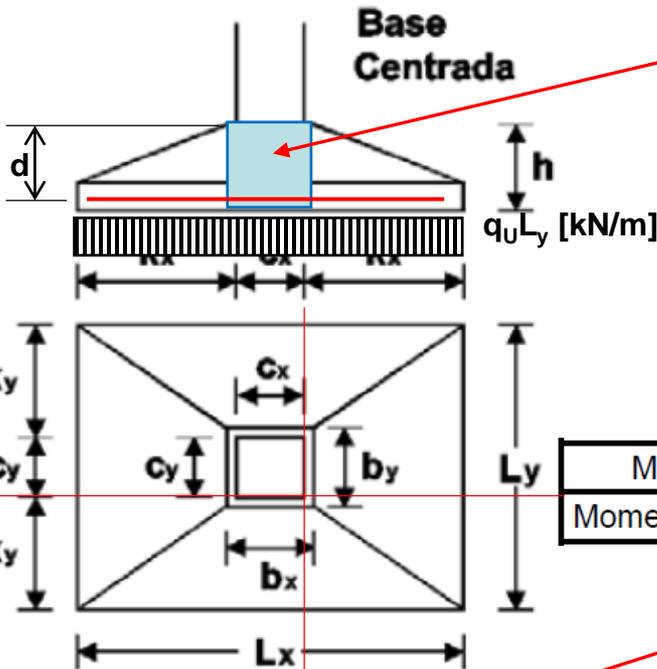
Momentos nominales en [kNm]

Anchos de cálculo en [m]

f'_c en [MPa]

“Ideal o necesario” (el real depende de la armadura dispuesta al final del diseño)

$$M_n = M_u / \phi = M_u / 0,9$$



Momento solicitante	$M_{ux} = q_u \cdot L_y \cdot k_x^2 / 2$	$M_{uy} = q_u \cdot L_x \cdot k_y^2 / 2$
Momento nominal necesario	$M_{nx} = M_{ux} / 0,90$	$M_{ny} = M_{uy} / 0,90$

$q_u =$ tensión ficticia de contacto para P_u , $q_u = P_u / (L_x \cdot L_y)$ en [kN/m²]

$P_u =$ carga de la columna calculada para cargas mayoradas

Lados de la columna y Lados de la base

[kN]

ambos en [m]

$h = d_i + 0,07 \text{ m}$

Por ejemplo $P_u = 1,2D + 1,6L$ ó $P_u = 1,4D$; etc.

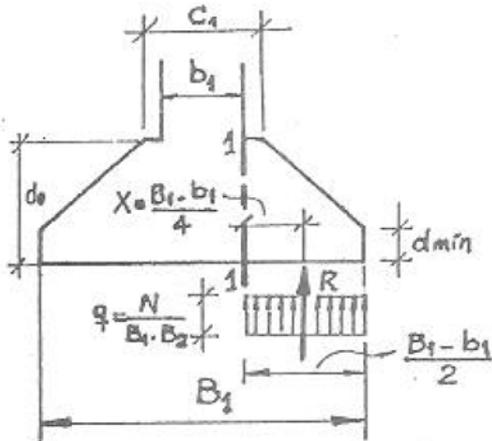
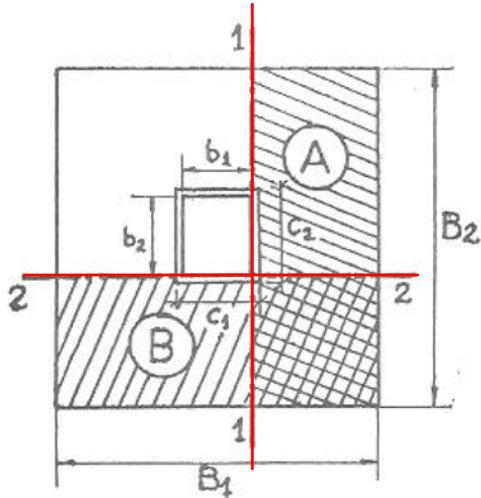
Resumen de pasos para la resolución del problema

1. Determinar la tensión admisible para el estrato de apoyo.
2. Determinar el área de apoyo necesaria para cada base a partir de las cargas y de la tensión admisible determinada en el punto 1. Seleccionar las dimensiones consistentes.
3. Verificar que la tensión de trabajo sea menor a la admisible en el estrato de apoyo y que las tensiones inducidas sean menores a las tensiones admisibles en los estratos inferiores (emplear método 2 en 1 por ejemplo).
4. Determinar las dimensiones geométricas restantes de las bases a los fines de que cumplan las condiciones de rigidez.
5. Realizar las verificaciones estructurales pertinentes según el caso o tipo de base que se trate.
6. Realizar los esquemas constructivos y planos para su materialización en obra.

Verificación a Flexión

CIRSOC 201-1982:

Secciones Críticas



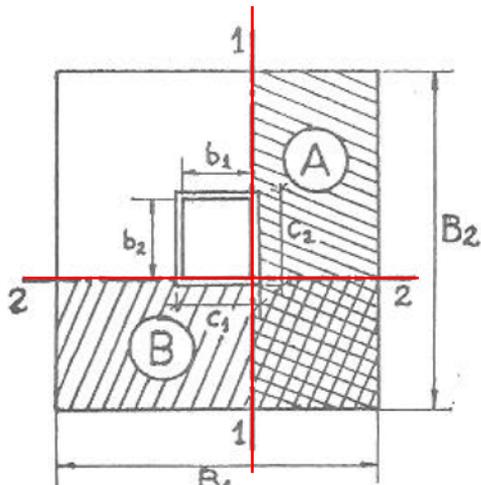
Solicitaciones

$$M_1 = \frac{P}{B_1} \frac{(B_1 - b_1)^2}{8}$$

$$M_2 = \frac{P}{B_2} \frac{(B_2 - b_2)^2}{8}$$

Verificación a Flexión

CIRSOC 201-1982: **Secciones Críticas**



Armadura en Dirección 1-1

$$K_0 = \frac{h_1}{\sqrt{\frac{v M_1}{C_2 \beta_R}}} \quad \text{con } K_0 \text{ entro a tabla y obtengo } K_z$$

$$A_1 = \frac{v M_1}{K_z h_1 \beta_s}$$

con

$$\beta_R = 0,85 f'_c$$

$$\beta_s = 420 \text{ Mpa}$$

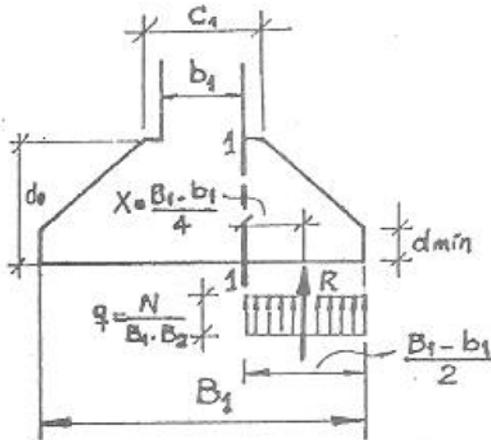
$$v = 1,75 \text{ (Flexión)}$$

Armadura en Dirección 2-2

$$K_0 = \frac{h_2}{\sqrt{\frac{v M_2}{C_1 \beta_R}}}$$

con K_0 entro a tabla y obtengo K_z

$$A_2 = \frac{v M_2}{K_z h_2 \beta_s}$$



Verificación a Flexión

CIRSOC 201-1982:

Distribución de Armaduras

Si la superficie de apoyo de la base es cuadrada se puede repartir la armadura, uniformemente y paralela a los lados del cuadrado.

En bases rectangulares se presentan dos casos (siendo $B_1 > B_2$)

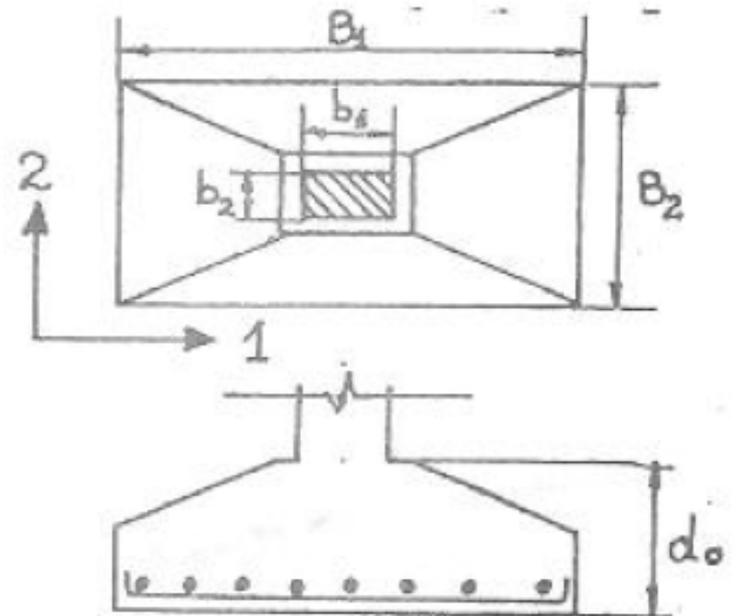
$$1.- \underline{B_2 \geq b_1 + 2 d_o}$$

La armadura A_2 se deberá colocar en dos zonas:

a. En la parte central con un ancho B_2 . Se deberá colocar

$$A_M = A_2 \cdot \frac{2 B_2}{(B_1 + B_2)}$$

b. En las zonas laterales se ubica la armadura restante.



Verificación a Flexión

CIRSOC 201-1982:

Distribución de Armaduras

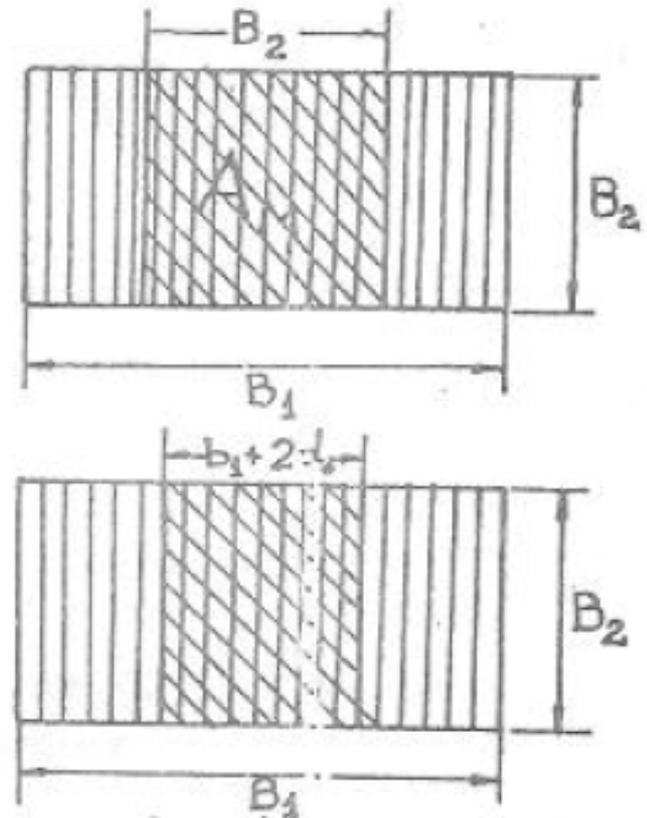
$$2.- \frac{B_2 < b_1 + 2 d_o}{}$$

También se distinguen 2 zonas:

a. Zona central de ancho

$b_1 + 2 d_o$
con una armadura

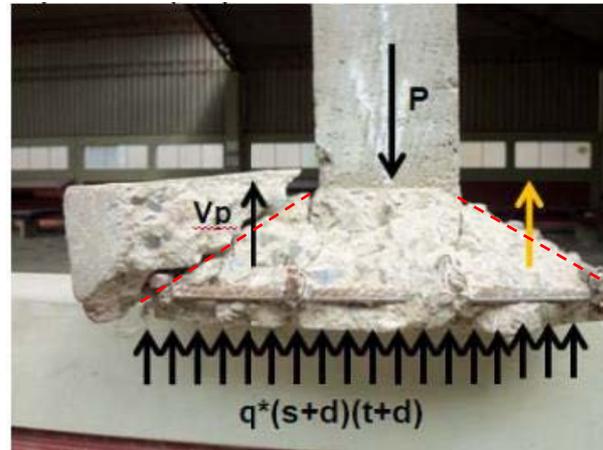
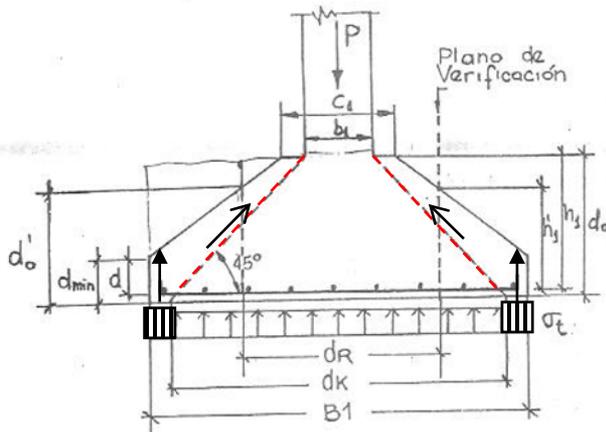
$$A_M = A_2 \frac{2(b_1 + 2d_o)}{B_1 + b_1 + 2d_o}$$



Verificación a Punzonamiento

CIRSOC 201-1982:

Secciones Críticas



El esfuerzo cortante (“real”) a verificar es igual a la carga de la columna menos la resultante de la presión del suelo aplicado en la base de dicho cono.

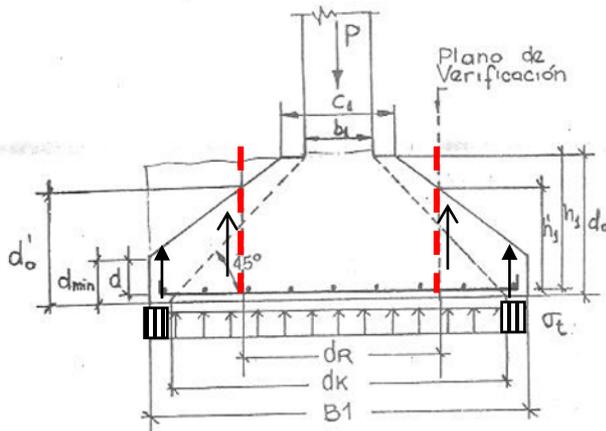
Verificación al Punzonamiento

CIRSOC 201-1982:

Secciones Críticas

Simplificación del procedimiento de cálculo:

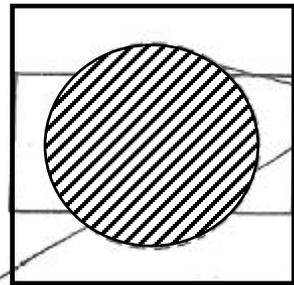
Determinar un cilindro de área equivalente al cono de punzonado. El esfuerzo cortante “equivalente” a verificar es igual a la carga de la columna menos la resultante de la presión del suelo aplicada en la base de dicho cilindro (situación conservadora).



$$Q_R = P - \sigma_t \frac{\pi d_k^2}{4}$$

$$d_k = d_R + h_m$$

$$d_R = f + h_m$$



Superficies que no se deben restar de la carga P para obtener Q_R

donde

$$h_m = \frac{h_1 + h_2}{2}$$

$$f = \phi_{\text{columna}}$$

Columna circular

$$f = 1,13 \sqrt{b_1 b_2}$$

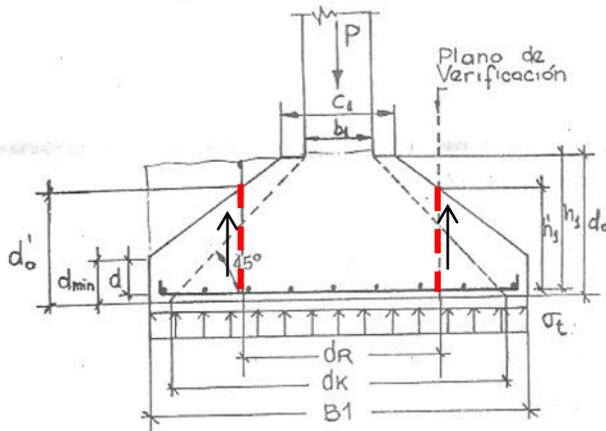
Columna rectangular

Superficie que se debe restar de la carga P.

Verificación al Punzonamiento

CIRSOC 201-1982:

Secciones Críticas



Simplificación del procedimiento de cálculo:

Determinar un cilindro de área equivalente al cono de punzonado. El esfuerzo cortante “equivalente” a verificar es igual a la carga de la columna menos la resultante de la presión del suelo aplicada en la base de dicho cilindro (situación conservadora).

$$\tau_R = \frac{Q_R}{\pi d_R h'_m}$$

$$\tau_R \leq \gamma_1 \tau_{011} K_1$$

$$K_1 = \frac{0,2}{d'_0} + 0,33$$

$$\gamma_1 = 1,6 \alpha_e \sqrt{\mu_k \%}$$

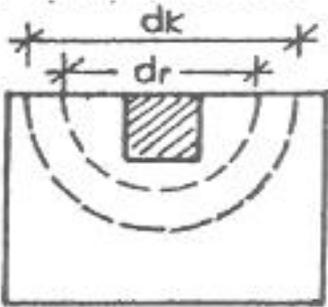
$$\alpha_e = 1,3$$

$$\mu_k = \frac{A_k}{h'_m d_k}$$

Verificación al Punzonamiento

CIRSOC 201-1982:

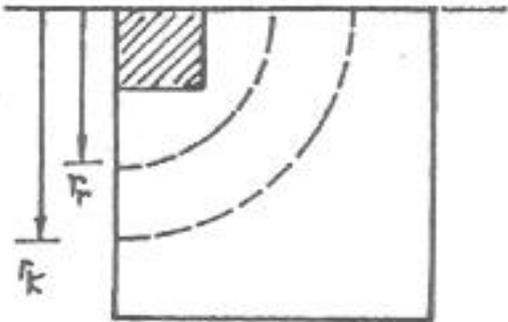
Secciones Críticas para bases medianeras y esquineras



$$\mu = 0.6 \pi \cdot d_r$$

$$Q_R = N - p \frac{\pi d_k^2}{4} 0.6$$

Bases Medianeras



$$\mu = 0.6 \pi \cdot r_r = 0.3 \pi d_r$$

$$Q_R = N - p \frac{\pi d_k^2}{4} 0.3$$

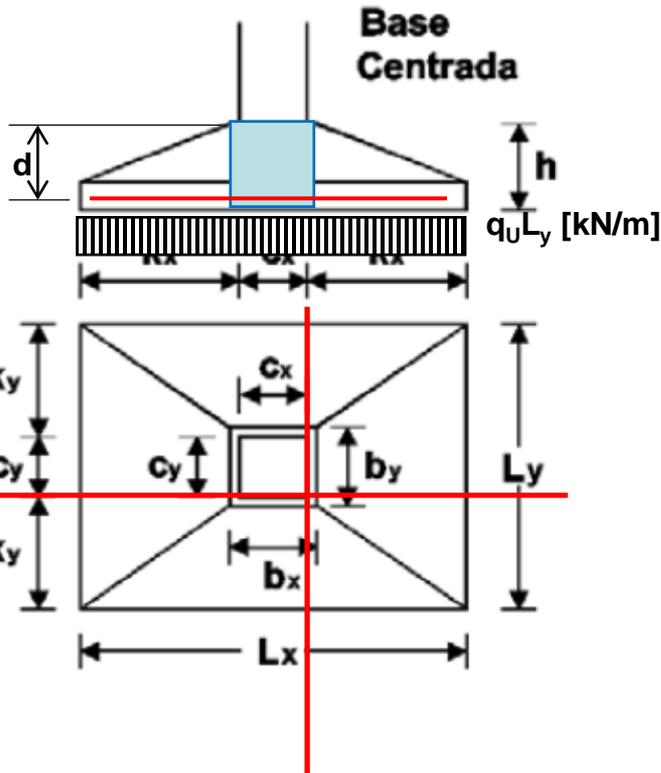
Bases Esquinas

Verificación a Flexión

CIRSOC 201-2005:

Secciones Críticas

Solicitaciones



$$M_{Ux} = \frac{q_U L_y k_x^2}{2}$$

$$M_{Uy} = \frac{q_U L_x k_y^2}{2}$$

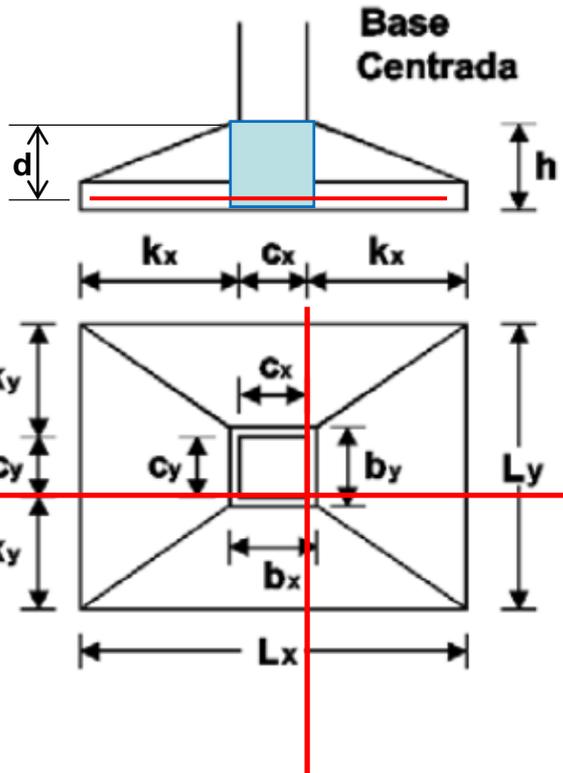
Momento máximo
de un voladizo

Verificación a Flexión

NOMENCLATURA CIRSOC 201-2005:

Secciones Críticas

Dimensionado de Armaduras con Tablas de Valores Adimensionales



$$K_{rx} = \frac{M_{Ux}}{b_y d_x^2 f'_c} \xrightarrow{\text{Tabla}} K_{zx}$$

$$A_{sx} = \frac{M_{Ux}}{K_{zx} d_x \phi f_s} \quad \text{Con } \phi=0,90$$

$$K_{ry} = \frac{M_{Uy}}{b_x d_y^2 f'_c} \xrightarrow{\text{Tabla}} K_{zy}$$

$$A_{sy} = \frac{M_{Uy}}{K_{zy} d_y \phi f_s} \quad \text{Con } \phi=0,90$$

Verificar cuantías mínimas

Verificación a Flexión

CIRSOC 201-2005:

Dimensionado de Armaduras con Tablas de Valores Adimensionales

ACERO ADN 420 - HORMIGONES H 20 / H 25 / H 30									
TABLA PARA DIMENSIONADO Y VERIFICACIÓN DE SECCIONES RECTANGULARES SEGÚN CIRSOC 201-2002									
FLEXIÓN SIMPLE Y FLEXIÓN COMPUESTA GRAN EXCENTRICIDAD, CON ESTRIBOS CERRADOS									
	Kc	Kz	Kr	Es (α/100)	Ec (α/100)	φ	ρ % (H 20)	ρ % (H 25)	ρ % (H 30)
ZONA CONTROLADA POR TRACCIÓN	0.079	0.966	0.050	35.00	3.00	0.900	0.27	0.34	0.41
	0.091	0.961	0.057	30.00	3.00	0.900	0.31	0.39	0.47
	0.103	0.956	0.064	26.00	3.00	0.900	0.36	0.44	0.53
	0.115	0.951	0.071	23.00	3.00	0.900	0.40	0.50	0.60
	0.130	0.945	0.080	20.00	3.00	0.900	0.45	0.56	0.67
	0.143	0.939	0.087	18.00	3.00	0.900	0.49	0.61	0.74
	0.158	0.933	0.096	16.00	3.00	0.900	0.54	0.68	0.81
	0.176	0.925	0.106	14.00	3.00	0.900	0.61	0.76	0.91
	0.200	0.915	0.119	12.00	3.00	0.900	0.69	0.86	1.03
	0.231	0.902	0.135	10.00	3.00	0.900	0.79	0.99	1.19
	0.250	0.894	0.145	9.00	3.00	0.900	0.86	1.08	1.29
	0.273	0.884	0.157	8.00	3.00	0.900	0.94	1.17	1.41
	0.300	0.873	0.170	7.00	3.00	0.900	1.03	1.29	
	0.316	0.866	0.178	6.50	3.00	0.900	1.09	1.36	
	0.324	0.862	0.182	6.25	3.00	0.900	1.12	1.39	1.67
	0.333	0.858	0.186	6.00	3.00	0.900	1.15	1.43	1.72
	0.343	0.854	0.190	5.75	3.00	0.900	1.18	1.47	1.77
	0.353	0.850	0.195	5.50	3.00	0.900	1.21	1.52	1.82
0.364	0.845	0.200	5.25	3.00	0.900	1.25	1.56	1.88	
0.375	0.841	0.205	5.00	3.00	0.900	1.29	1.61	1.94	

Cuantía mínima = $\rho_{\min} = 0,33 \%$

Cuantía máxima = $\rho = 1.47 \%$ (H20); $\rho = 1.84 \%$ (H25); $\rho = 2.21 \%$ (H30)

Verificación a Flexión

CIRSOC 201-2005:

Distribución de Armaduras

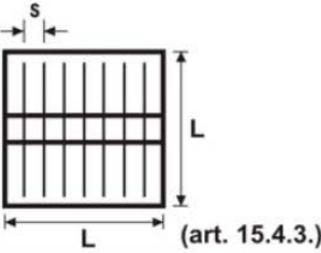
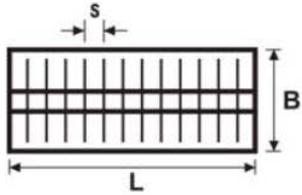
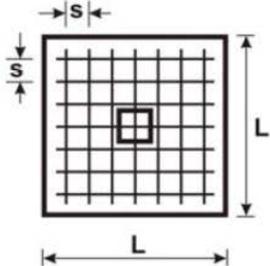
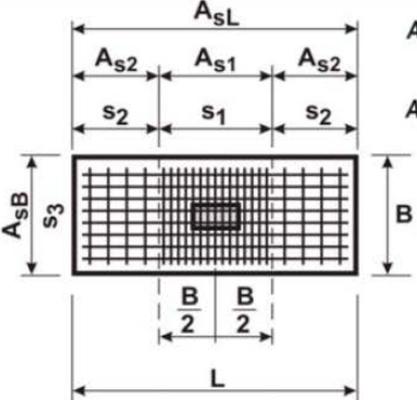
- En **zapatas que trabajen en una dirección** y en **zapatas de planta cuadrada que trabajen en dos direcciones**, la armadura se debe distribuir en forma **uniforme** a través del ancho total de la zapata.
- En **zapatas de planta rectangular** que trabajen en dos direcciones, la armadura se debe distribuir como:
 - La armadura en la **dirección del lado mayor** se debe distribuir en forma **uniforme** en el ancho total de la zapata.
 - Para la ubicación y distribución de la armadura en la dirección del lado menor, se debe proceder de la siguiente forma:
 - ❑ la fracción de la armadura total, $\gamma_s A_s$, determinada mediante la expresión que figura abajo se debe distribuir de manera uniforme sobre una faja centrada con respecto al eje de la columna o pedestal, cuyo ancho debe ser igual a la longitud del lado menor de la zapata.
 - ❑ El resto de la armadura necesaria en la dirección del lado menor, $(1-\gamma_s)A_s$, se debe distribuir en forma uniforme en las zonas que queden fuera de esa faja central de la zapata.

Verificación a Flexión

CIRSOC 201-2005:

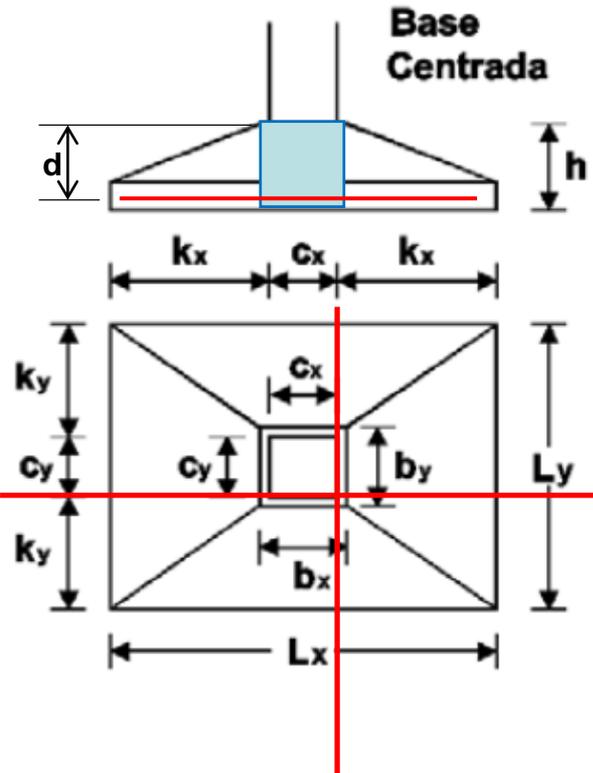
Distribución de Armaduras

$$\gamma_s = \frac{\text{armadura en el ancho de la faja central}}{\text{armadura total en la dirección del lado menor}} = \frac{2}{\beta + 1}$$

Tipo de Base	Base cuadrada	Base rectangular
En una dirección		
En dos direcciones		 <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-end; margin-top: 10px;"> $A_{s1} = \left(\frac{2}{\beta + 1} \right) A_{sL}$ $A_{s2} = \frac{A_{sL} - A_{s1}}{2}$ $\beta = \frac{L}{B}$ </div>

Verificación a Flexión

CIRSOC 201-2005: *Secciones Críticas*



Si no se dispone de las Tablas de Valores Adimensionales, proceder según se explica en *"02-03-CIRSOC 201-2005-Ejemplo de Calculo Bases.pdf"*

Verificación al Corte

CIRSOC 201-2005:

Secciones Críticas de Corte

$$V_{Uy} = q_U L_x (k_y - d_y)$$

$$V_{ny} = \frac{1}{6} b_{wx} d_y \sqrt{f'_c} \cdot (1000 \text{kN/MN})$$

$$b_{wx} = \frac{1}{8} (5b_x + 3L_x)$$

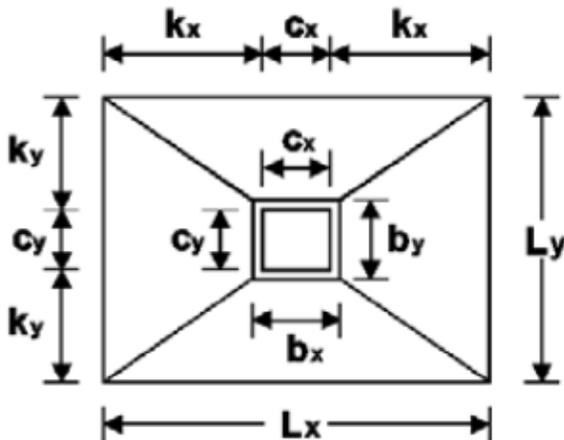
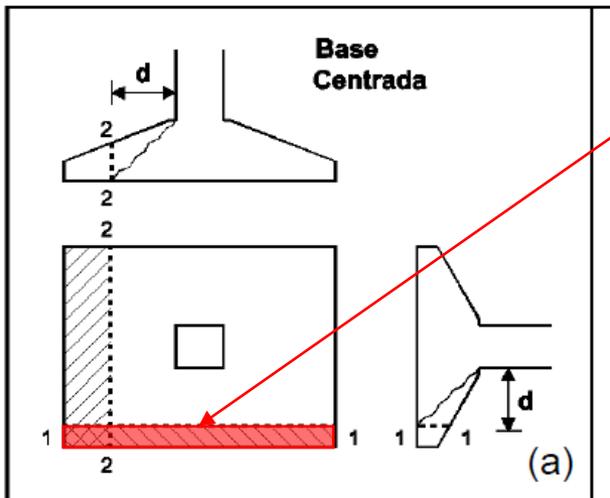
Entonces

$$V_{nx} = \frac{1}{48} (5b_x + 3L_x) d_y \sqrt{f'_c} \cdot (1000 \text{kN/MN})$$

Finalmente

$$V_{Uy} \leq \phi V_{ny}$$

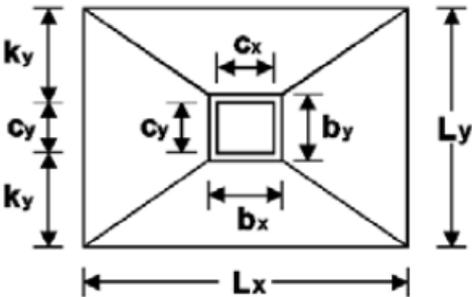
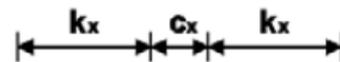
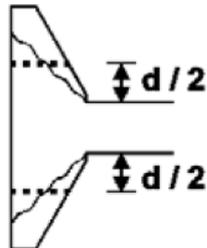
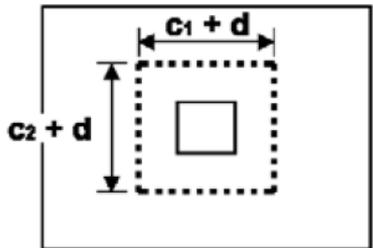
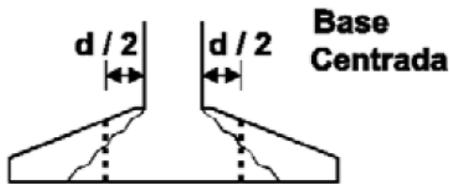
con $\phi = 0,75$ (Corte)



Verificación al Punzonamiento

CIRSOC 201-2005:

Perímetro Crítico (Base centrada)



La carga efectiva de punzonamiento puede calcularse:

- considerando la reacción del suelo que se encuentra por fuera del perímetro crítico
- la carga de la columna descontada de la reacción del suelo que se encuentra encerrada por el perímetro crítico.

$$V_c \leq \begin{cases} V_c = \left(1 + \frac{2}{\beta}\right) \cdot \frac{\sqrt{f'_c} \cdot b_o \cdot d}{6} & \beta > 2 \\ V_c = \left(\frac{\alpha_s \cdot d}{b_o} + 2\right) \cdot \frac{\sqrt{f'_c} \cdot b_o \cdot d}{12} \\ V_c = \frac{\sqrt{f'_c} \cdot b_o \cdot d}{3} \end{cases}$$

$\beta \leq 2$ se adopta el menor valor de V_c

β : Relación entre el lado mayor y el lado menor de la columna

α_s : $\begin{cases} 40 \text{ para bases centradas} \\ 30 \text{ para bases medianeras} \\ 20 \text{ para bases de esquina} \end{cases}$

b_o : Perímetro de la sección crítica, en [mm]

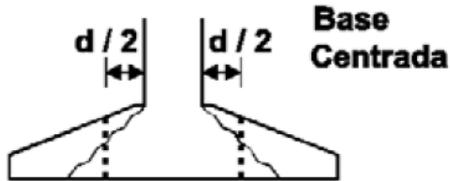
d : Altura útil en la sección crítica, en [mm]

$\sqrt{f'_c}$: f'_c en [MPa], el resultado de la raíz en [MPa]

Verificación al Punzonamiento

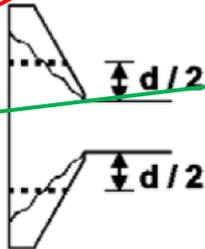
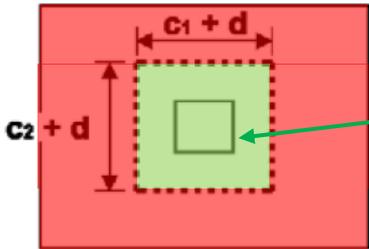
CIRSOC 201-2005:

Solicitaciones



$$V_U = P_U - q_U A_0$$

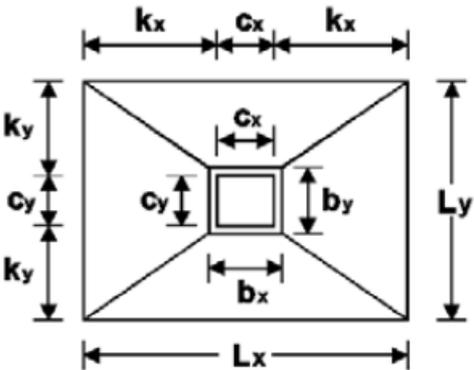
A_0 = área de la base encerrada por el perímetro crítico [m²]



$$A_0 = (c_x + d) (c_y + d)$$

b_0 = perímetro crítico [m]

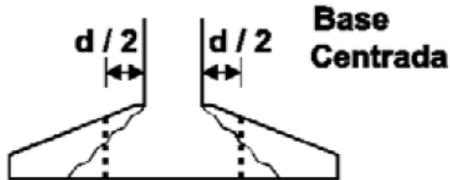
$$b_0 = 2(c_x + c_y) + 4d$$



Verificación al Punzonamiento

CIRSOC 201-2005:

$$V_U = P_U - q_U A_0$$



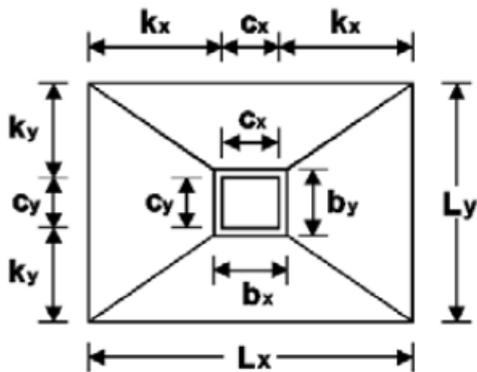
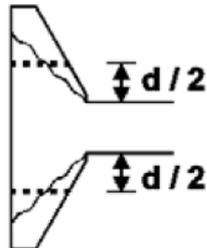
$$V_n = \frac{1}{12} Y F b_0 d \sqrt{f'_c} \cdot (1000 \text{kN/MN})$$

F es el mínimo valor entre F_1 y F_2 para todos los casos:

$$F_1 = 4 \text{ si } \beta \leq 2$$

$$F_1 = \left(2 + \frac{4}{\beta} \right) \text{ si } \beta > 2$$

$$F_2 = \frac{\alpha_s d}{b_0} + 2$$



	Centrada	Medianera (a)	Medianera (b)	Esquina
α_s	40	30	30	20
Y	1	0,75	0,75	0,50

Finalmente

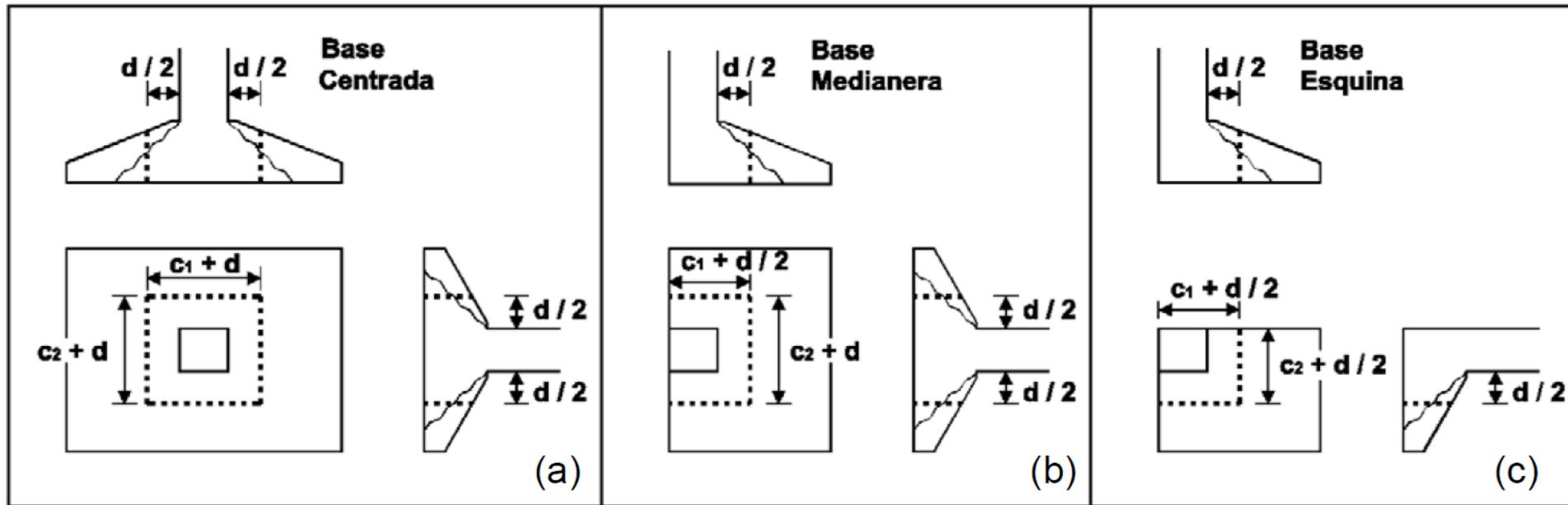
$$V_{Uy} \leq \phi V_{ny}$$

con $\phi = 0,75$ (Corte)

Verificación al Punzonamiento

CIRSOC 201-2005:

Perímetros Críticos y Áreas Críticas



	Centrada	Medianera (a)	Medianera (b)	Esquina
α_s	40	30	30	20
γ	1	0,75	0,75	0,50
b_o [m]	$2 \cdot (c_x + c_y) + 4 \cdot d$	$2 \cdot c_x + c_y + 2 \cdot d$	$c_x + 2 \cdot c_y + 2 \cdot d$	$c_x + c_y + d$
A_o [m ²]	$(c_x + d) \cdot (c_y + d)$	$(c_x + d/2) \cdot (c_y + d)$	$(c_x + d) \cdot (c_y + d/2)$	$(c_x + d/2) \cdot (c_y + d/2)$

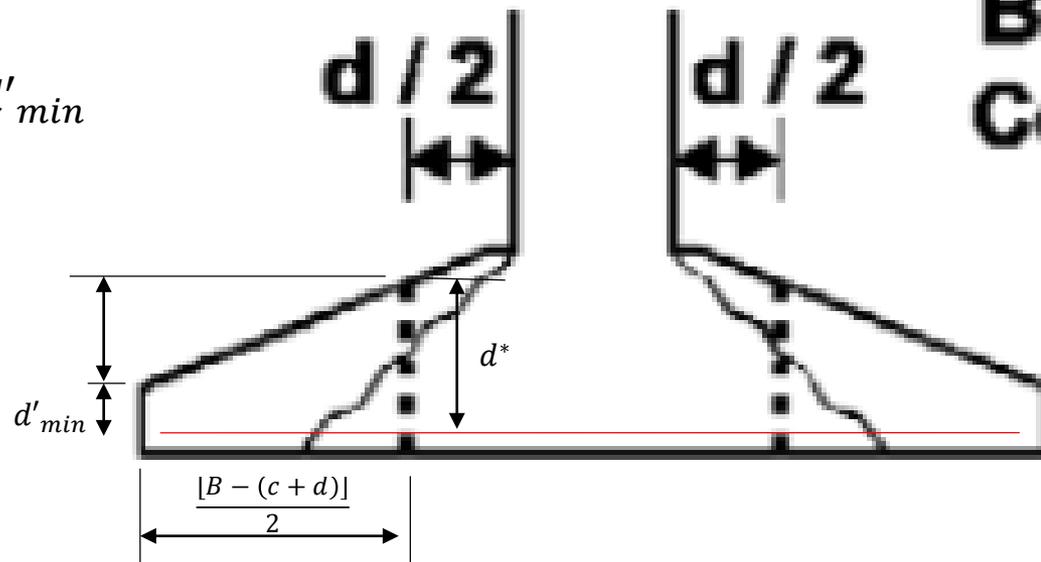
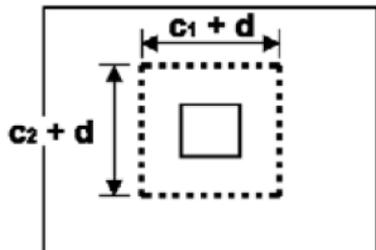
Verificación al Punzonamiento

CIRSOC 201-2005:

Perímetros Críticos y Áreas Críticas

	Centrada	Medianera (a)	Medianera (b)	Esquina
α_s	40	30	30	20
γ	1	0,75	0,75	0,50
b_o [m]	$2 \cdot (c_x + c_y) + 4 \cdot d$	$2 \cdot c_x + c_y + 2 \cdot d$	$c_x + 2 \cdot c_y + 2 \cdot d$	$c_x + c_y + d$
A_o [m ²]	$(c_x + d) \cdot (c_y + d)$	$(c_x + d/2) \cdot (c_y + d)$	$(c_x + d) \cdot (c_y + d/2)$	$(c_x + d/2) \cdot (c_y + d/2)$

$$d^* = \frac{(d - d'_{min})}{2} \frac{[B - (c + d)]}{2} + d'_{min}$$



**Base
Centrada**

Resumen de pasos para la resolución del problema

1. Determinar la tensión admisible para el estrato de apoyo.
2. Determinar el área de apoyo necesaria para cada base a partir de las cargas y de la tensión admisible determinada en el punto 1. Seleccionar las dimensiones consistentes.
3. Verificar que la tensión de trabajo sea menor a la admisible en el estrato de apoyo y que las tensiones inducidas sean menores a las tensiones admisibles en los estratos inferiores (emplear método 2 en 1 por ejemplo).
4. Determinar las dimensiones geométricas restantes de las bases a los fines de que cumplan las condiciones de rigidez.
5. Realizar las verificaciones estructurales pertinentes según el caso o tipo de base que se trate.
6. Realizar los esquemas constructivos y planos para su materialización en obra.