

# ACI 318-05

## CAPÍTULO 15

### Zapatas

Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto

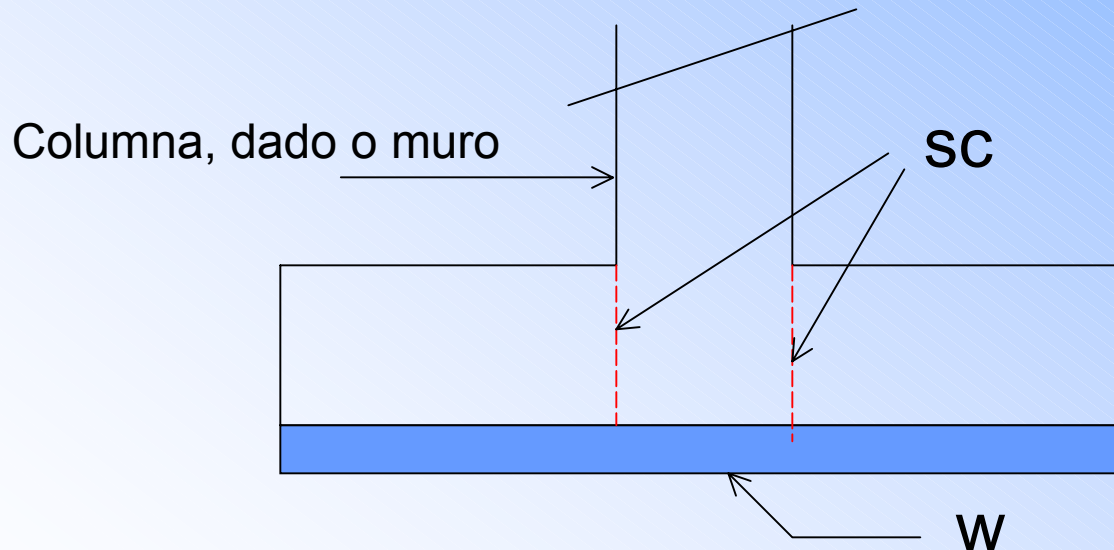
Agosto 2005

# Zapatas

## Secciones críticas

- Flexión

Columnas, dados y muros de concreto

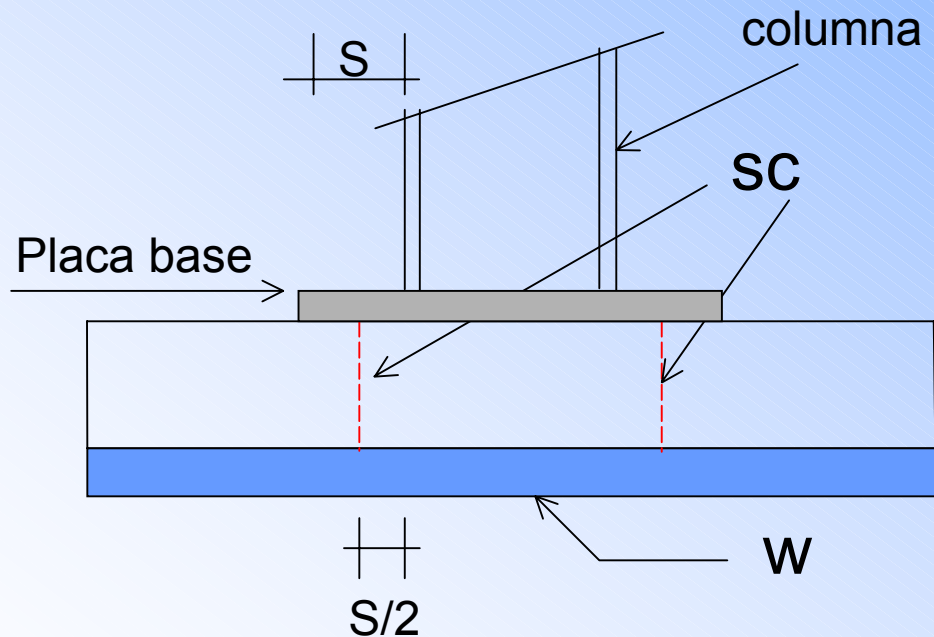


# Zapatas

## Secciones críticas

- Flexión

Columnas y placas base de acero

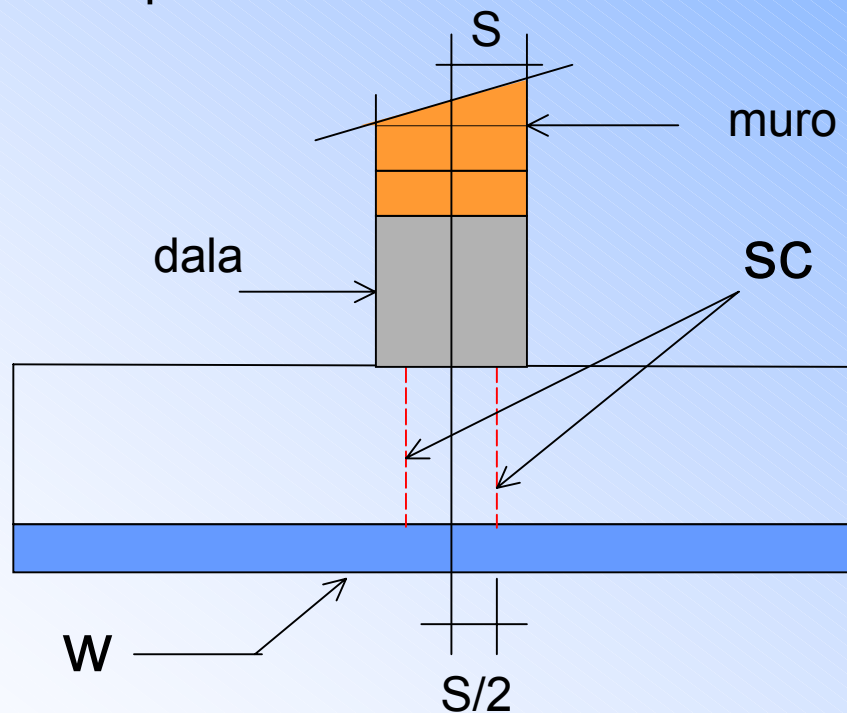


# Zapatas

## Secciones críticas

- Flexión

Muros de mampostería

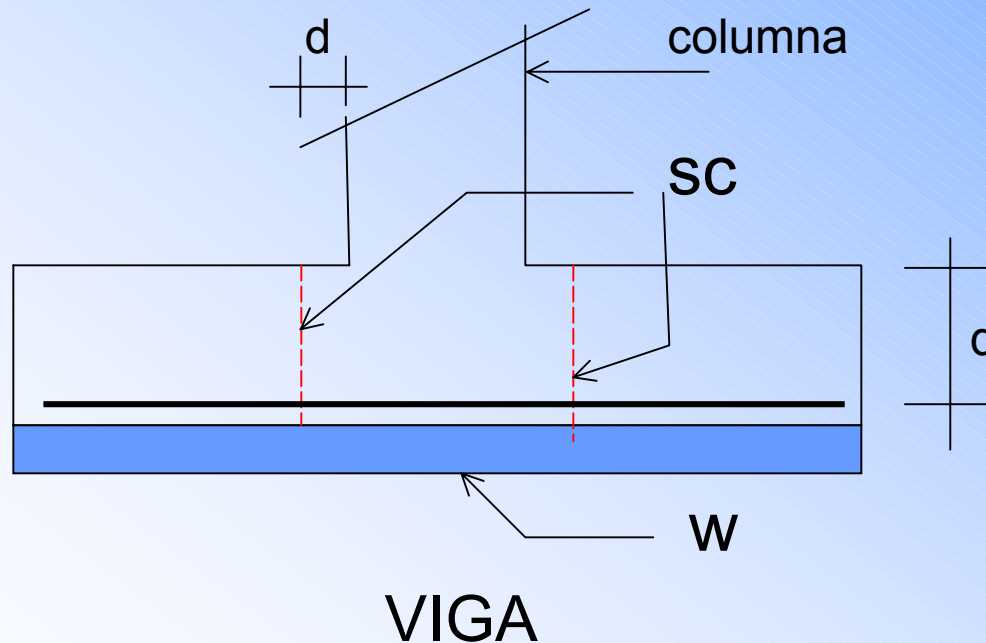


# Zapatas

## Secciones críticas

- Cortante

Deberá determinarse una sección crítica considerando que la zapata trabaja como viga, y otra considerando que trabaja como losa.

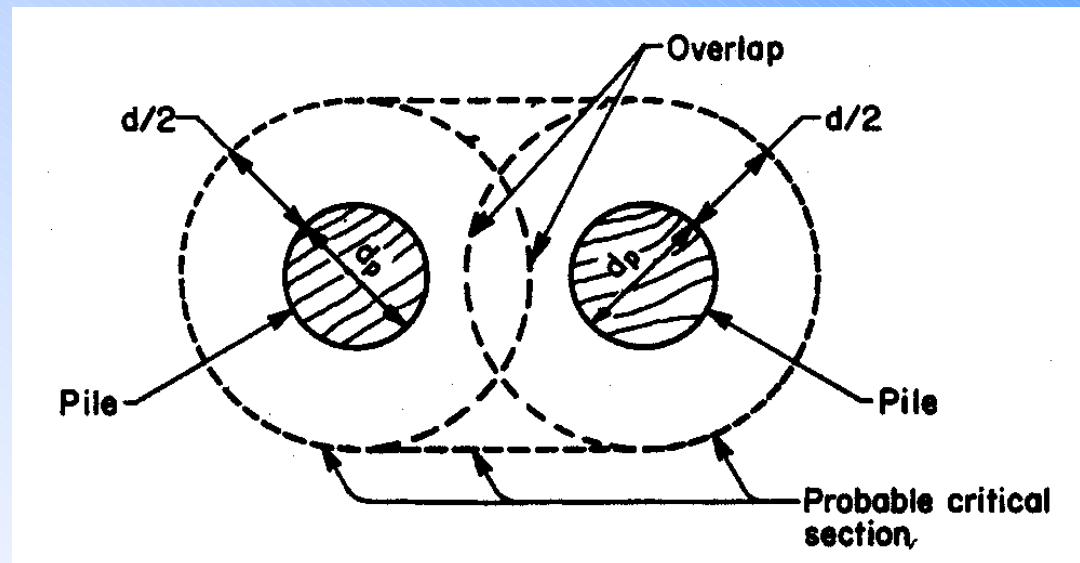


# Zapatas

## Secciones críticas

En el trabajo como losa se define la sección crítica por el perímetro que dista medio peralte del paño del apoyo.

En grupos de pilotes, en que pueden traslaparse las secciones críticas, se define la sección crítica como la envolvente de las mismas.



LOSA

# Zapatas

---

## Distribución del refuerzo

- Zapatas en una dirección o cuadradas trabajando en dos direcciones

Distribuir el refuerzo uniformemente en el ancho y largo de la zapata.

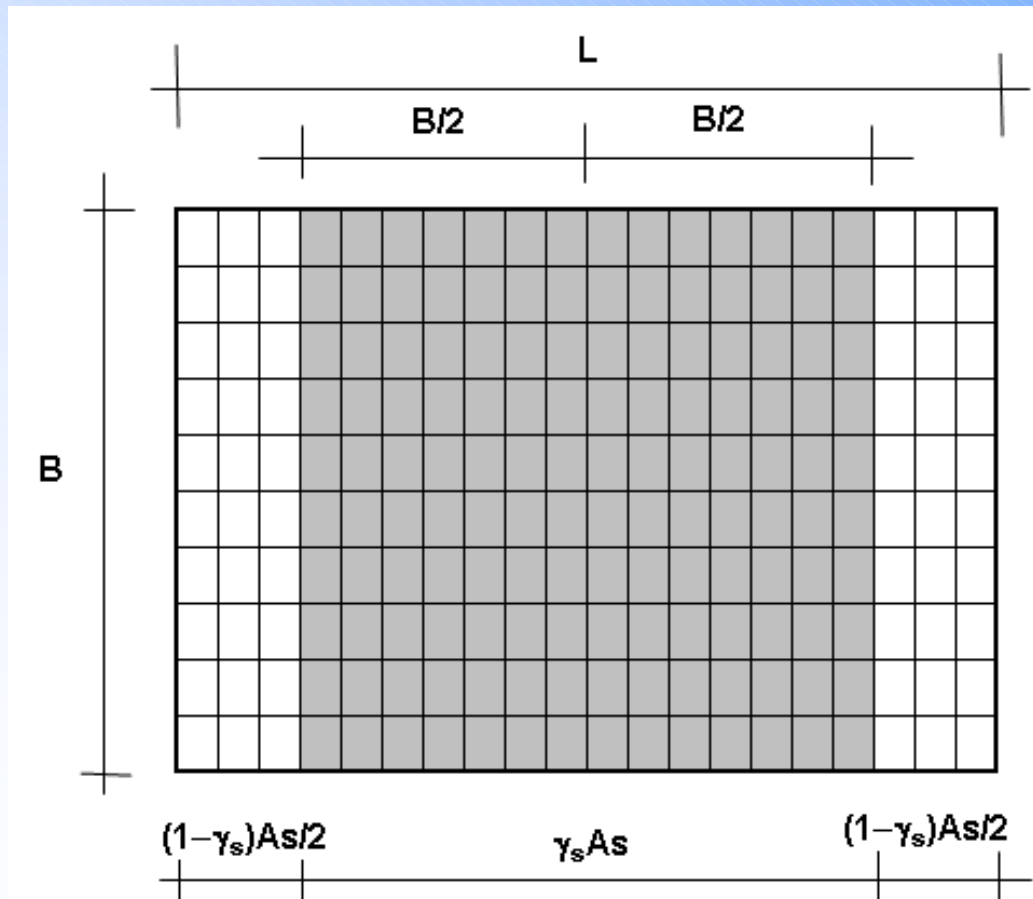
- Zapatas rectangulares trabajando en dos direcciones

El refuerzo en la dirección larga se coloca uniformemente en todo el ancho de la zapata.

El refuerzo en la dirección corta se distribuye en la siguiente forma:

# Zapatas

## Distribución del refuerzo



Una parte del refuerzo se distribuye en un ancho centrado al eje de columna igual a la longitud del lado corto de la zapata, y el resto se distribuye uniformemente fuera del ancho mencionado.

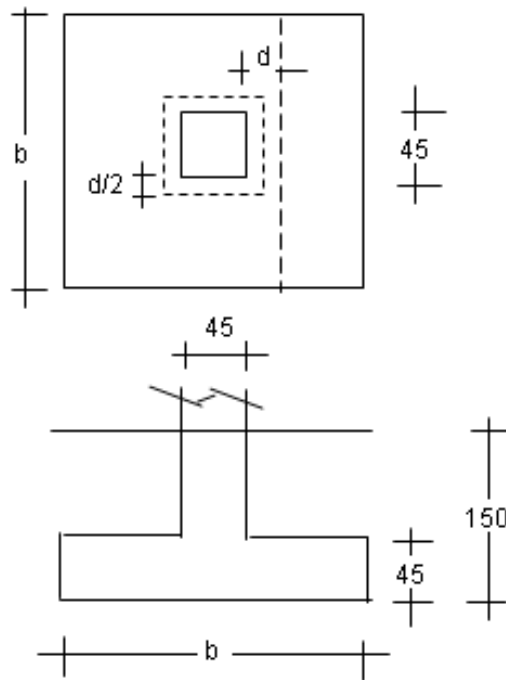
$$\gamma_s = \frac{2}{\beta + 1}$$

$\beta$  = relación entre lado largo a lado corto de la zapata



# Zapatas

## Diseño de una zapata



$$\begin{aligned} f_c &= 300 \text{ kg/cm}^2 \\ f_y &= 4200 \text{ kg/cm}^2 \\ CM &= 100 \text{ ton} \\ CV &= 80 \text{ ton} \\ q_{adm} &= 25 \text{ ton/m}^2 \\ \gamma_s &= 1.5 \text{ ton/m}^3 \\ h_d &= 1.5 \text{ m} \end{aligned}$$

# Zapatas

## Diseño de una zapata

Acciones

$$\begin{aligned}w &= 1.5 \times 1.5 &= 2.25 &\text{ton/m}^2 \\q_e &= 25 - 2.25 &= 22.75 &\text{ton/m}^2 \\A_{\text{req}} &= 100 + 80 / 22.75 &= 7.91 &\text{m}^2 \\b &= \sqrt{7.91} &= 2.81 \approx 2.80 &\text{m} \\q_u &= (1.2 \times 100 + 1.6 \times 80) / 2.80^2 &= 31.63 &\text{ton/m}^2\end{aligned}$$

Revisión como losa

Si  $d = 45$  cm

$$b_o = 4(45 + d) = 360 \text{ cm}$$

$$V_{u_l} = 31.63(2.80^2 - 0.90^2) = 222.36 \text{ ton}$$

$$V_{c_l} = 1.1 \sqrt{f'_c} b_o d = 1.1 \sqrt{3000} \times 360 \times 45 = 308.6 \text{ tor}$$

$$\phi V_{c_l} = 0.75 \times 308.6 = 231.45 \text{ ton} > V_{u_l}$$

# Zapatas

## Diseño de una zapata

Revisión como viga

$$V_{u_v} = 31.63(1.175 - 0.45) \times 1.0 = 22.93 \text{ ton}$$

$$V_{c_v} = 0.55 \sqrt{f'_c} b_w d = 0.55 \sqrt{3000} (100 \times 45) = 42.87 \text{ ton}$$

$$\phi V_{c_v} = 0.75 \times 42.87 = 32.15 \text{ ton} > V_{u_v}$$

Flexión

$$M_u = 31.63 \times 1.175^2 / 2 = 21.83 \text{ ton-m}$$

$$A_s = 21.83 \times 10^6 / 0.9 \times 4200 \times 45 = 12.83 \text{ cm}^2$$

$$A_{s_{\min 1}} = 0.8 \sqrt{f'_c} b d / f_y = 0.8 \sqrt{3000} \times 100 \times 45 / 4200 = 14.00 \text{ cm}^2$$

$$A_{s_{\min 2}} = 14.5 b d / f_y = 14.5 \times 100 \times 45 / 4200 = 15.5 \text{ cm}^2 \text{ (rige)}$$

$$\text{Sep}_{\#6} = 100 a_s / A_s = 100 \times 2.85 / 15.5 = 18.4 \text{ cm}$$

Refuerzo en ambas direcciones Vars #6 @ 18