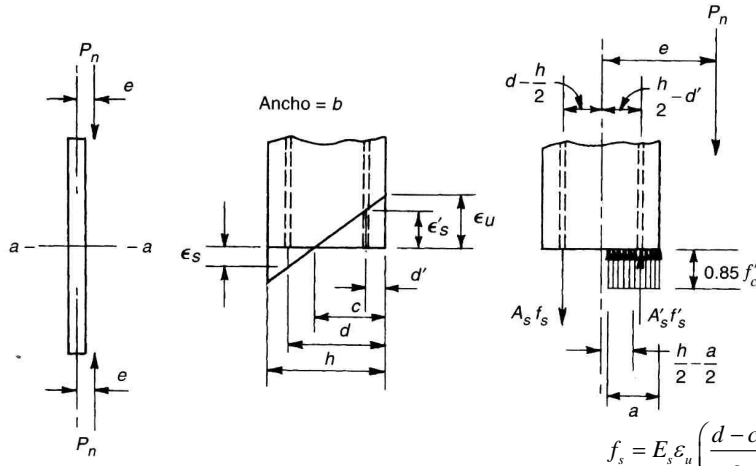


# Flexo-compresión

Ref. Nilson (1999)



$$P_n = 0.85 f'_c ab + A'_s f'_s - A_s f_s \quad (\text{Notar signo})$$

$$M_n = P_n e = 0.85 f'_c ab \left( \frac{h}{2} - \frac{a}{2} \right) + A'_s f'_s \left( \frac{h}{2} - d' \right) + A_s f_s \left( d - \frac{h}{2} \right)$$

$$f_s = E_s \epsilon_u \left( \frac{d-c}{c} \right) \leq f_y$$

$$f'_s = E_s \epsilon_u \left( \frac{c-d'}{c} \right) \leq f_y$$

$$a = \beta_1 c \leq h$$

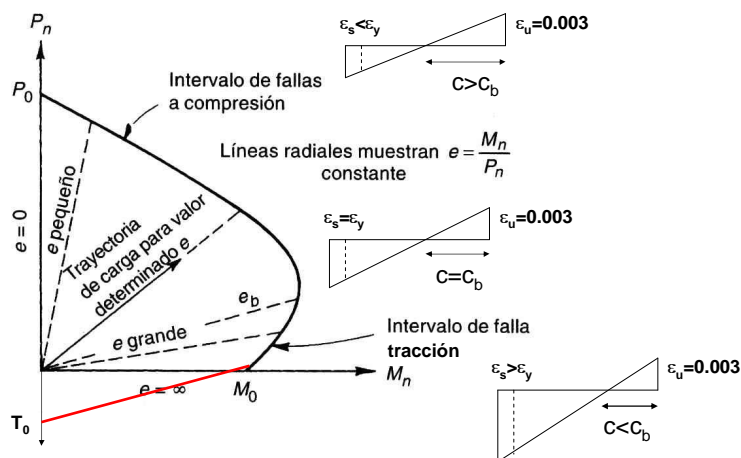
FACULTAD DE INGENIERIA  
INGENIERIA CIVIL  
UNIVERSIDAD DE CHILE

# Flexo-compresión

$$P_n = P_n(c)$$

$$M_n = P_n e = M_n(c)$$

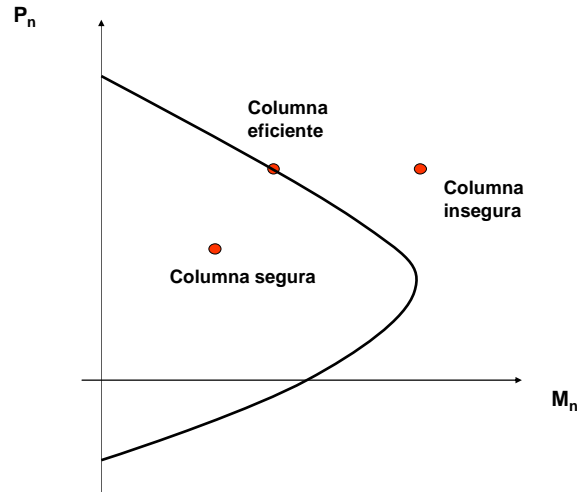
$P_n$  y  $M_n$  son dependiente de sólo una incógnita. Ej.  $e$ ,  $c$ ,  $P_n$  o  $M_n$



Ref. Nilson (1999)

fcfm Ingeniería Civil  
FACULTAD DE INGENIERIA  
INGENIERIA CIVIL  
UNIVERSIDAD DE CHILE

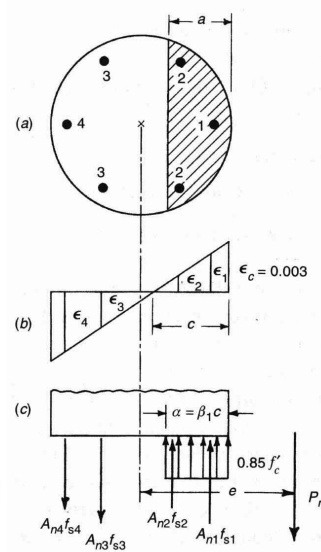
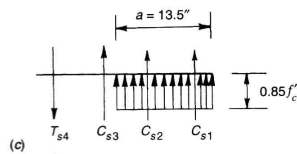
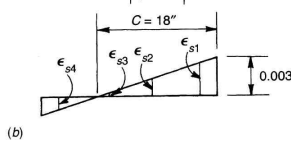
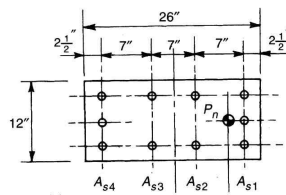
# Flexo-compresión



# Flexo-compresión

## Casos especiales

- Columnas o muros con armadura distribuida
- Columnas de sección circular



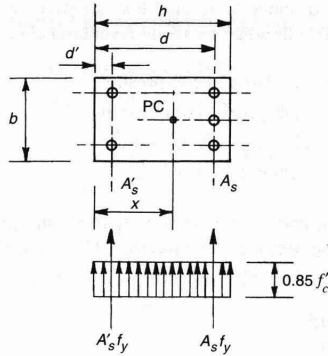
Ref. Nilson (1999)



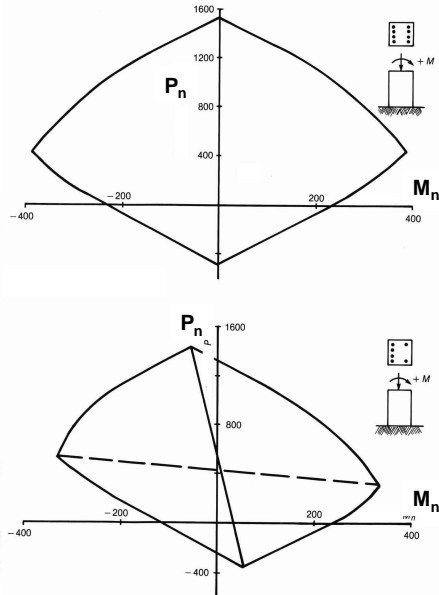
# Flexo-compresión

## Casos especiales

-Columnas asimétrica



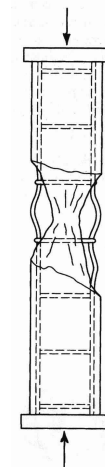
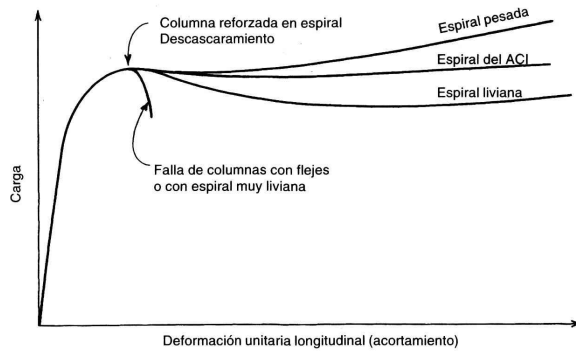
Ref. Nilson (1999)



# Flexo-compresión

## Armadura transversal para columnas

- Evitar pandeo de barras longitudinales
- Confinamiento (aumento de capacidad a compresión y deformación axial)
- Esfuerzo de corte

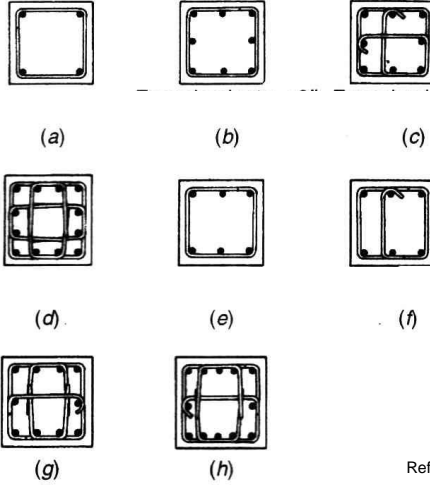


Ref. Nilson (1999)



# Flexo-compresión

## Armadura transversal para columnas

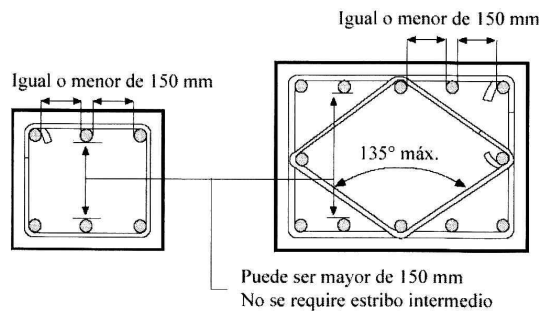


# Flexo-compresión

## Detalle de Armadura transversal para columnas

### (a) Estribos (S.7.10.5.3)

- Cada barra longitudinal de esquina y cada barra alterna debe estar apoyada por un estribo (con ángulo menor a 135°)
- Separación menor a 150mm a barra apoyada lateralmente



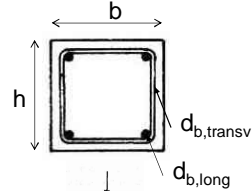
# Flexo-compresión

## Detalle de Armadura transversal para columnas

### (a) Estribos (S.7.10.5)

- Para  $d_{b,long} \leq 32\text{mm}$  usar  $d_{b,transv} \geq 10\text{mm}$
- Para  $d_{b,long} > 32\text{mm}$  usar  $d_{b,transv} > 12\text{mm}$

$$s \leq \begin{cases} 48d_{b,transv} \\ 16d_{b,long} \\ \min(h, b) \end{cases} \quad s = \text{espaciamento estribos}$$

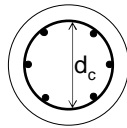


### (b) Zunchos o espiral (S.7.10.4)

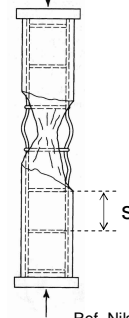
- $d_{b,transv} \geq 10\text{mm}$

$$25\text{mm} \leq s \leq 75\text{mm}$$

$$S.10.9.3 \quad \rho_s = \frac{\text{volumen zuncho}}{\text{volumen hormigón}} \approx \frac{\pi d_c A_{sp}}{s \pi d_c^2 / 4} = \frac{4A_{sp}}{d_c s} \geq 0.45 \left( \frac{A_g}{A_c} - 1 \right) \frac{f'_c}{f_y}$$



$A_{sp}$  = área zuncho  
 $A_c$  = área núcleo (ext) hormigón  
 $A_g$  = área bruta hormigón  
 $d_c$  = diámetro exterior espiral  
 $s$  = espaciamento espiral



Ref. Nilson (1999)



# Flexo-compresión

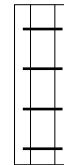
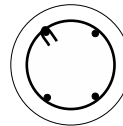
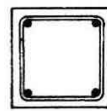
## Detalle de Armadura longitudinal para columnas

### (a) Armadura mínima (S.10.9.1)

$$0.01 \leq \rho_t = \frac{A_{st}}{A_g} = \frac{\text{área refuerzo longitudinal}}{\text{área bruta hormigón}} \leq 0.08$$

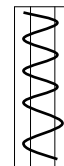
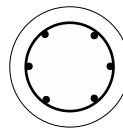
### (b) Estribos (S.10.9.2)

- 4 barras long. Min.



### (c) Zunchos (S.10.9.2)

- 6 barras long. Min.



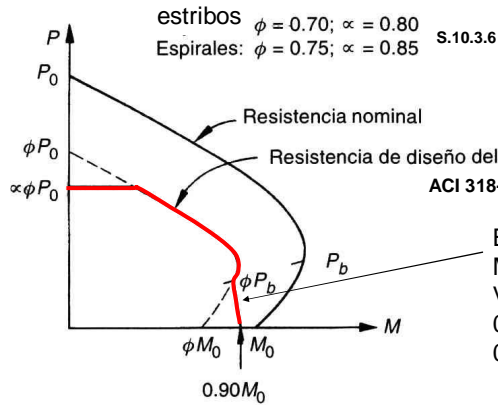
# Diseño en Flexo-compresión

**Criterio de Diseño**

$$\phi P_n \geq P_u$$

$$\phi M_n \geq M_u$$

Coeficiente  $\phi$



- La resistencia de la columna depende de  $f'_c$  (variabilidad)
- Mayor segregación en columnas que en vigas
- Falla de columna es frágil



# Diseño en Flexo-compresión

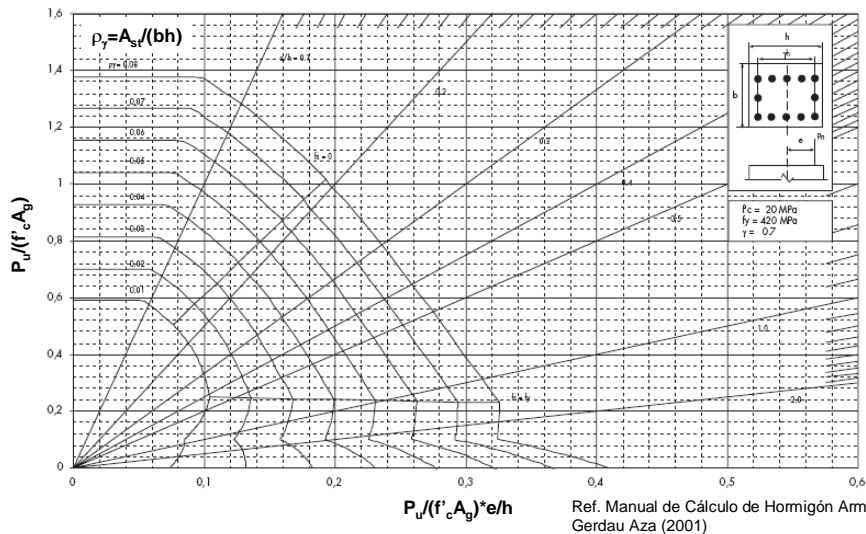
112



ACI 318-95

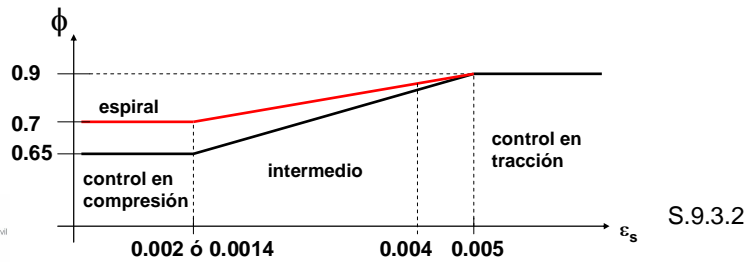
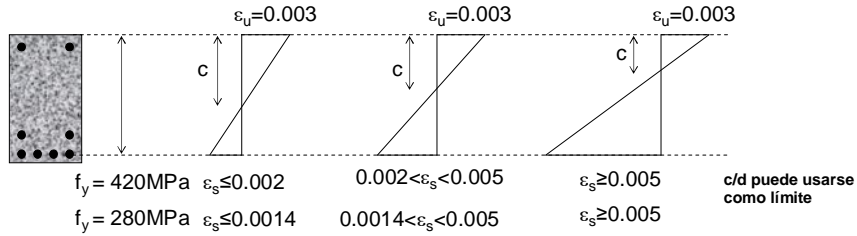
2- Diagrama de Interacción  $P_u - M_u$   
 Armadura perimetral

Ábacos de diseño



# Diseño

$\phi$  : coeficiente de reducción de resistencia, **ACI 318-05**



# Diseño en Flexo-compresión

**Estribos:  $\alpha = 0.80$**   
**Espirales:  $\alpha = 0.85$**

$f'_c = 20 \text{ MPa}$   
 $f_y = 420 \text{ MPa}$   
 $\gamma = 0.8$

**Ábacos de diseño**  
**ACI 318-05**

