



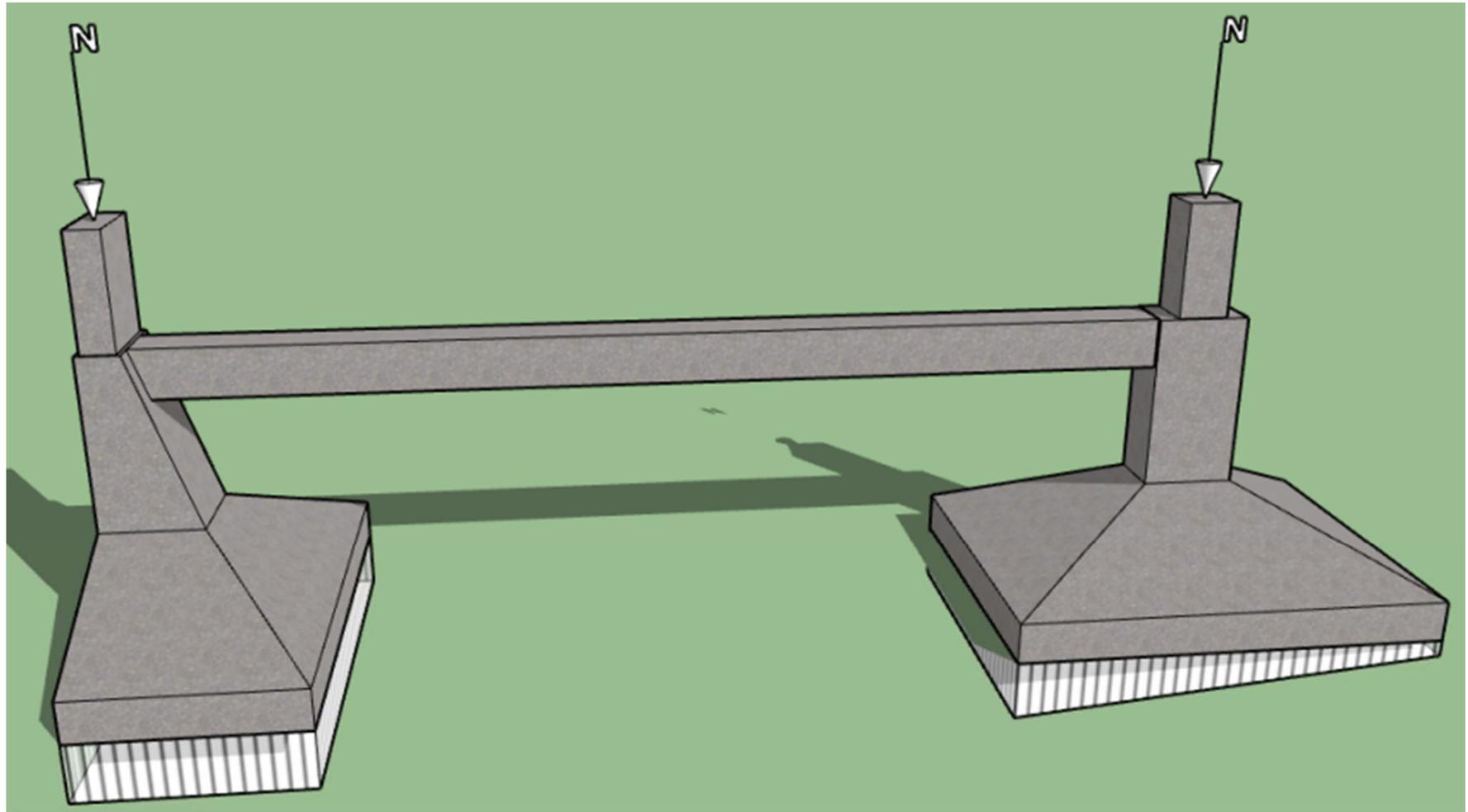
**CIMENTACIONES 74.11**  
**GEOTECNIA APLICADA 94.09**

# **BASES EXCENTRICAS (PARTE 01)**

---

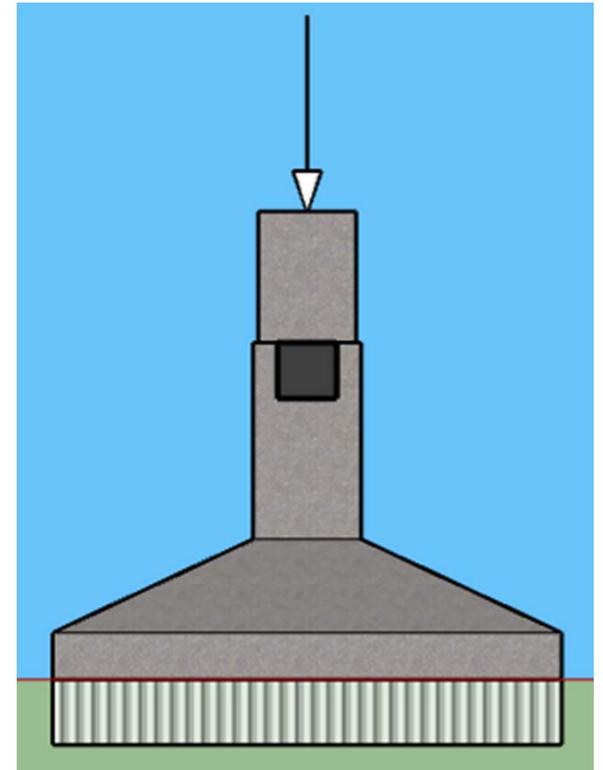
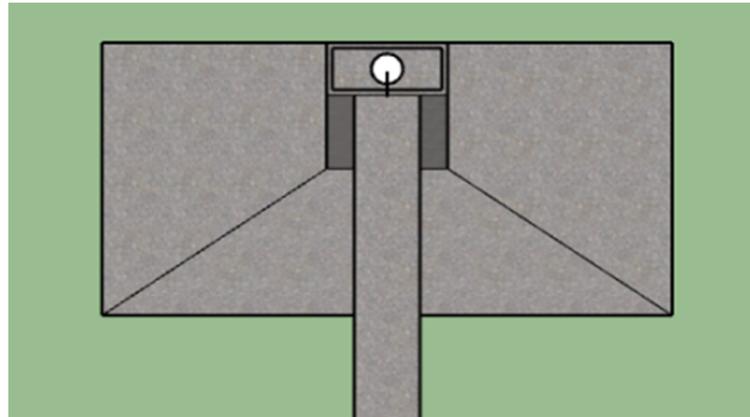
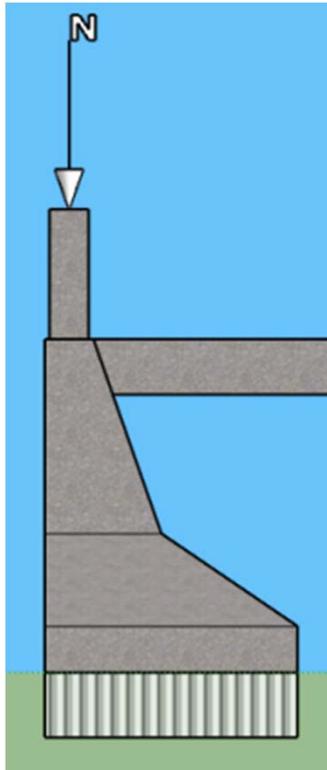


# BASES EXCENTRICAS CON TENSOR





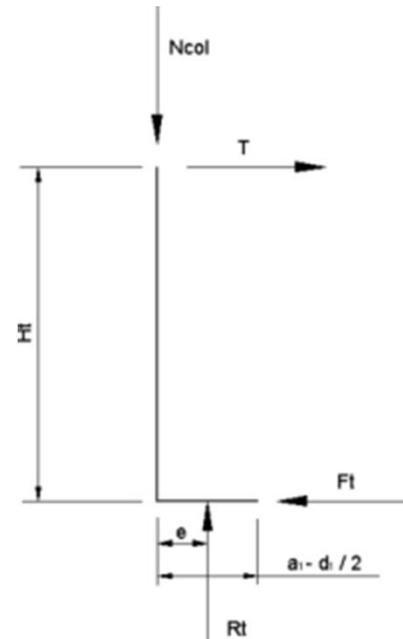
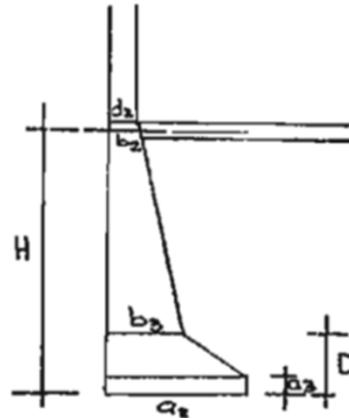
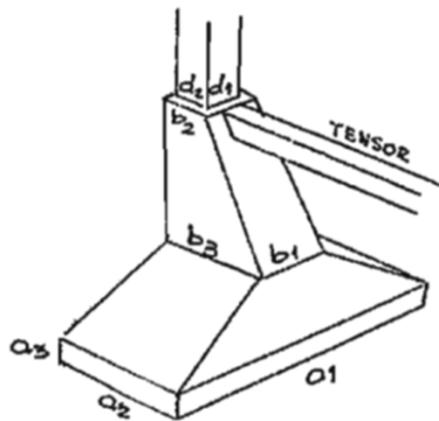
# BASES EXCENTRICAS CON TENSOR





# Bases excéntricas con tensor

Cuando las cargas (en servicio) en las columnas medianeras no superan las  $120T$ , se recomienda fundar mediante una base excéntrica con tensor.

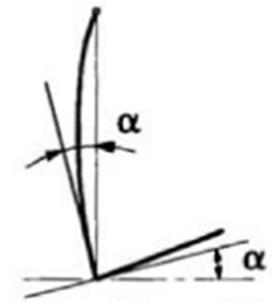


$$e = \frac{a_2 - d_2}{2}$$

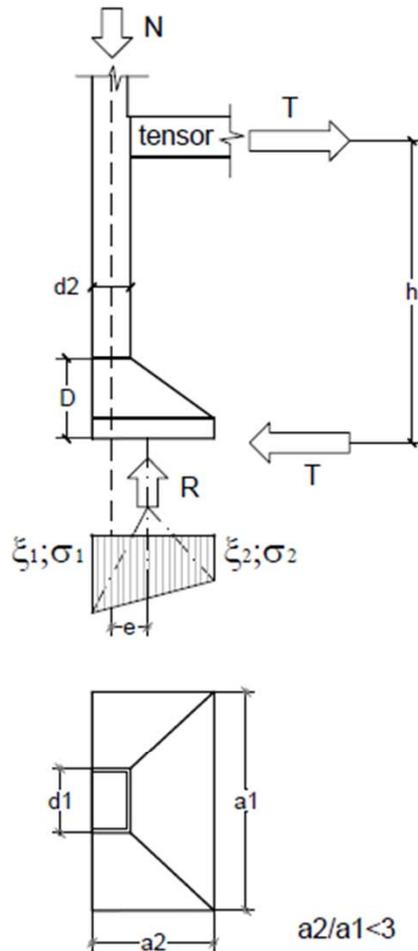
$$T = \frac{N e}{H}$$



Por que limitamos la carga vertical en este tipo de bases?



# Bases excéntricas con tensor



## Análisis con tensor indeformable

I. sistema compatible con las deformaciones

I.a hipótesis de WINKLER

Los asentamientos de borde y el giro p/peq. def. son

$$\xi_1 = \frac{\sigma_1}{k} \quad \xi_2 = \frac{\sigma_2}{k}$$

$$\alpha_{base} = \frac{\xi_1 - \xi_2}{a_2} = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{k \cdot a_2} \quad (1)$$

I.b Modelo estático

$$\alpha_{base} = \frac{M_{base} \cdot h}{3 \cdot E_{col} \cdot J_{col}} \quad (2)$$

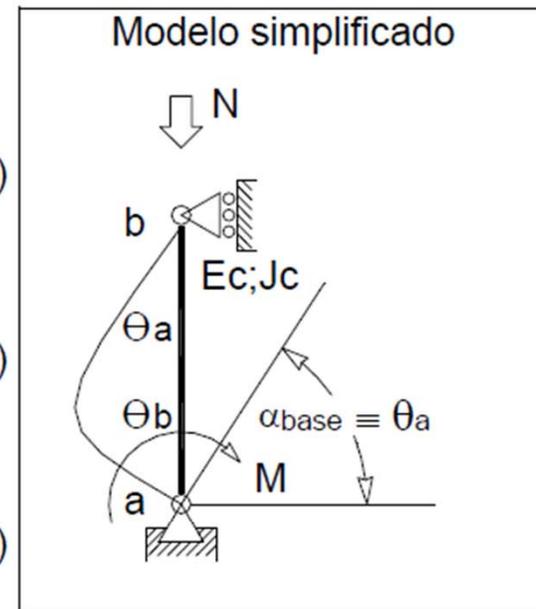
Haciendo (1)=(2)

$$M_{base} = (\sigma_1 - \sigma_2) \frac{3 \cdot E_{col} \cdot J_{col}}{k \cdot h \cdot a_2} \quad (3)$$

Pero  $M_{base} = R \cdot e = \text{área} \times \text{distancia del diag. de presiones}$

es decir 
$$M_{base} = \left( \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} \cdot a_1 \cdot a_2 \right) \cdot \left( \frac{\sigma_1 + 2 \cdot \sigma_2}{3 \cdot (\sigma_1 + \sigma_2)} \cdot a_2 - \frac{d_2}{2} \right) \quad (4)$$

asignando 
$$\beta = \frac{36 \cdot E_{col} \cdot J_{col}}{k \cdot h \cdot a_1 \cdot a_2^3} \quad \text{y haciendo (3)=(4)} \quad 2(\sigma_1 + 2 \cdot \sigma_2) - \frac{3 \cdot d_2}{a_2} (\sigma_1 + \sigma_2) = \beta(\sigma_1 - \sigma_2) \quad (5)$$





# Bases excéntricas con tensor

## II. Sistema equilibrado

### II.a ecuación de equilibrio en proyección vertical

$$N = R = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} \cdot a_1 \cdot a_2 \quad (6)$$

de donde  $\sigma_1 + \sigma_2 = \frac{2 \cdot N}{a_1 \cdot a_2}$  (7) y reemp.en(5):

$$\sigma_1 \cdot \left(1 - \frac{\beta}{2}\right) + \sigma_2 \cdot \left(2 + \frac{\beta}{2}\right) = \frac{3 \cdot N \cdot d_2}{a_1 \cdot a_2^2} \quad (8)$$

Entre (7) y (8) hay un sist. de dos ec.con dos incóg.que por mét. de det. obtenemos  $\sigma_1$  y  $\sigma_2$

### II.b ecuación de momentos al eje de la columna

$$T \cdot h = R \cdot e$$

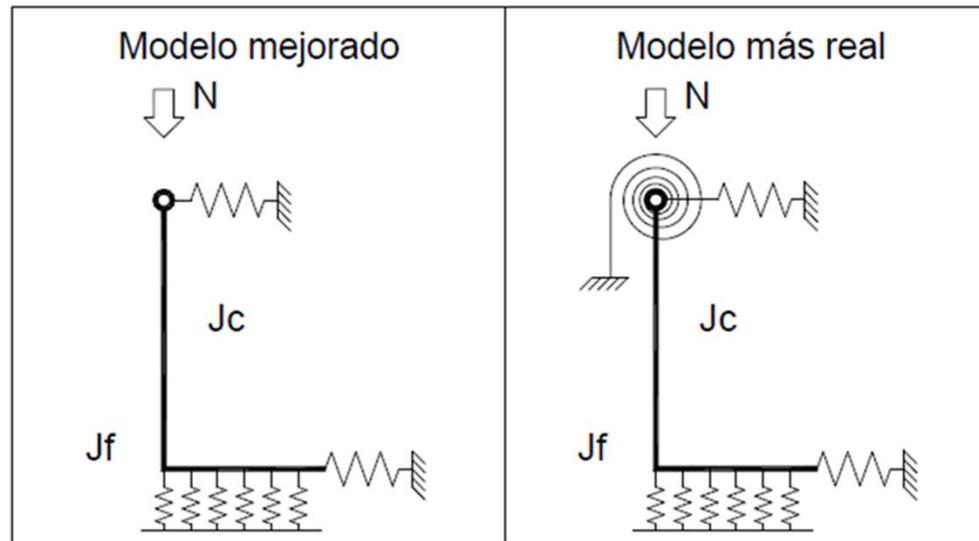
Quedando finalmente:

$\sigma_1 = \frac{N}{a_1 \cdot a_2} \cdot \left[1 + \frac{3 \cdot (a_2 - d_2)}{a_2 \cdot (1 + \beta)}\right]$
$\sigma_2 = \frac{N}{a_1 \cdot a_2} \cdot \left[1 - \frac{3 \cdot (a_2 - d_2)}{a_2 \cdot (1 + \beta)}\right]$
$T = \frac{N}{2 \cdot h} \cdot \left[\frac{(a_2 - d_2)}{(1 + \beta)}\right]$

## CONCLUSIÓN:

Para lograr presión uniforme sobre el terreno se deberá:

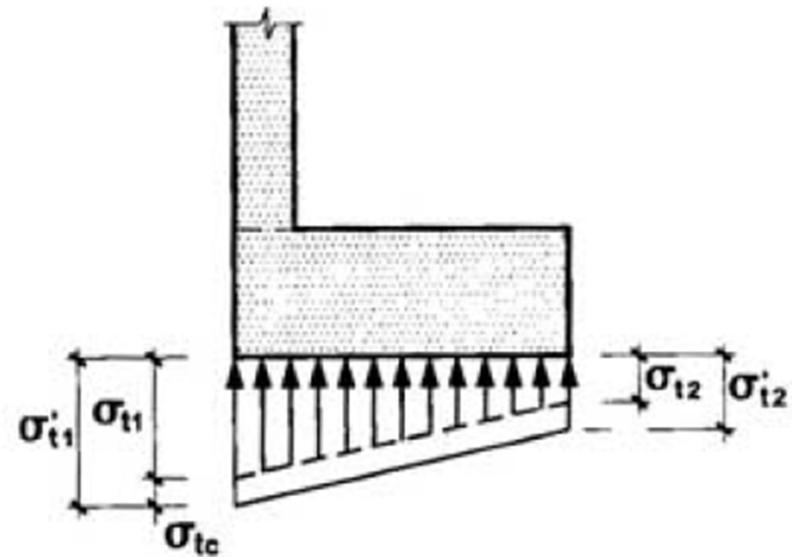
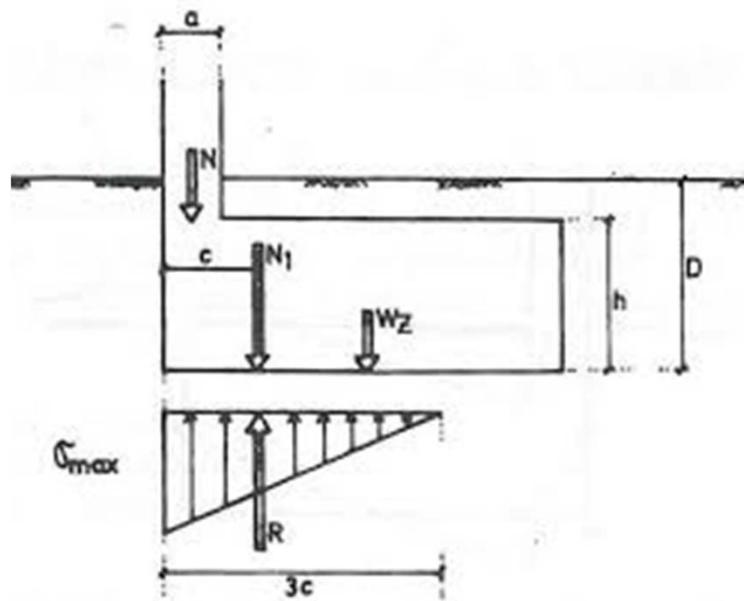
- aumentar  $\beta \Rightarrow$  aumentando  $J_{col}$
- disminuir  $a_2$
- disminuir sensiblemente la deformación del tensor





# Bases excéntricas con tensor

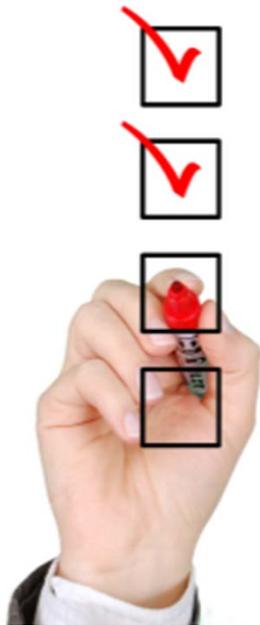
Las tensiones en la base no tienen por que ser constantes.





# Bases excéntricas con tensor

## Verificaciones en servicio



Rotación máxima:

$$N_s \leq 120 T$$

Deslizamiento:

$$\mu N_s \geq v T_s$$

Brazo mínimo:

$$H \geq 1.50 m$$

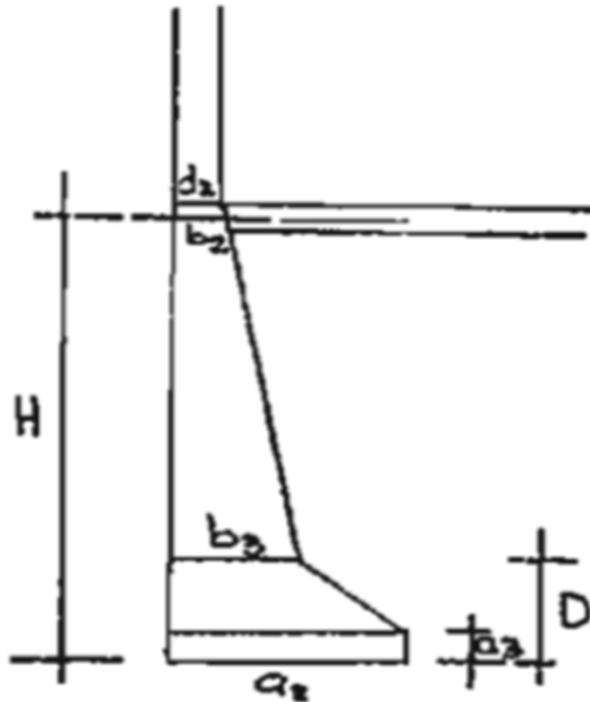
Excentricidad máxima:

$$e \leq H/4$$



# Bases excéntricas con tensor

## Criterios geométricos



Rigidez:

$$D = \max\left(\frac{a_1 - b_1}{3}; \frac{a_2 - b_3}{1.5}\right)$$

$$b_3 = d_2 + \frac{H - D}{H} e \quad (\text{Semejanza de triángulos})$$

Otros criterios:

$$r \geq 5 \text{ cm}$$

$$b = d + 5 \text{ cm}$$

$$a_3 = \max(0.25m; 0.2 D)$$

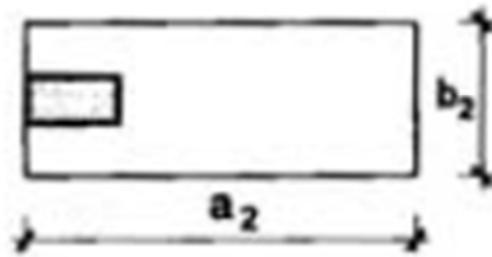


# Bases excéntricas con tensor

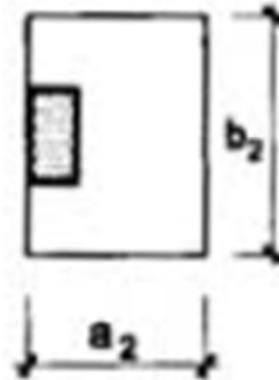
## Criterios geométricos



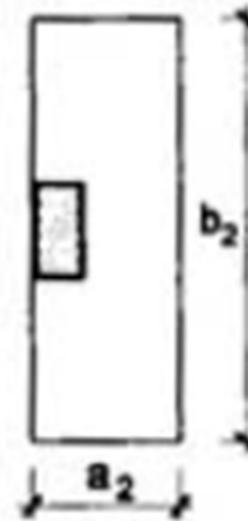
¿Qué me conviene?



a)



b)



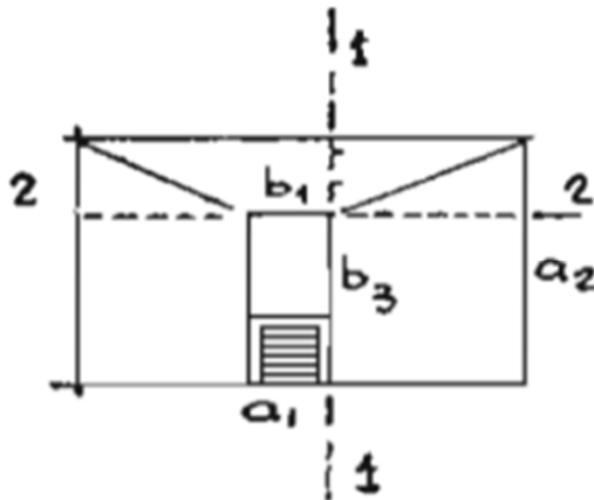
c)



# Bases excéntricas con tensor

## Cálculo de solicitaciones

Exactamente igual que una base aislada!



$$M_1 = \left( \frac{a_1 - b_1}{2} \right)^2 \times \frac{\sigma_t}{2} \times a_2$$

$$M_2 = \left( \frac{a_2 - b_3}{2} \right)^2 \times 2 \cdot \sigma_t \times a_1$$

$$\sigma_t = N_u / a_1 \cdot a_2$$



# Bases excéntricas con tensor

## Dimensionamiento del tensor

Verificación a tracción

$$A_s = \frac{1.2 T_u}{\phi_t f_y}$$

Verificación de elongación

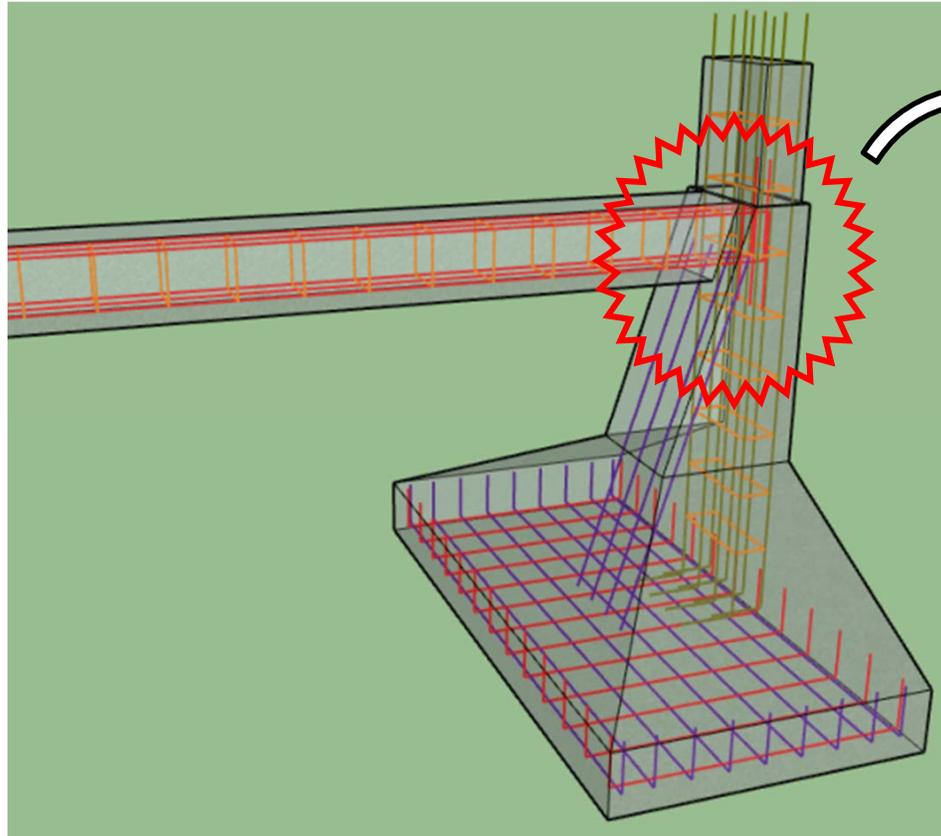
$$\Delta l = \frac{T_s L}{E_s A_{s_{adop}}} \leq \frac{H'}{1000}$$

**Recordar verificar la base a donde llega el tensor!**

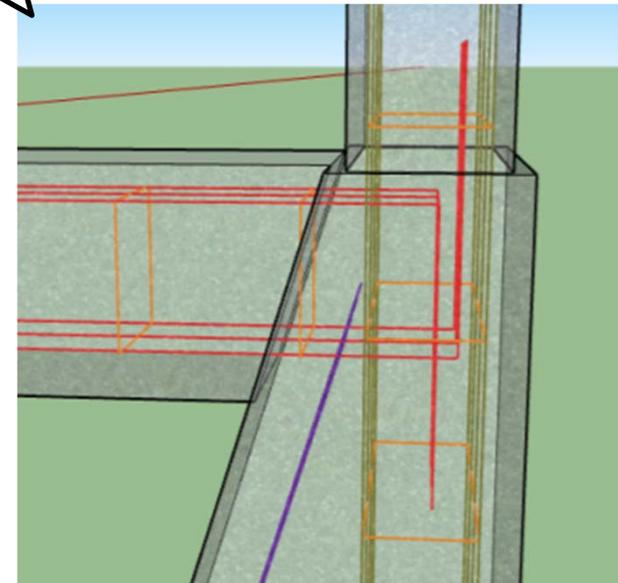


# Bases excéntricas con tensor

## Criterios de armado



Ojo con el anclaje del tensor





# Procedimiento

## 1. Calcular «a<sub>1</sub> y a<sub>2</sub>»

$$\sigma_{adm} = \text{dato} \quad \text{Sup} = 1.1 N_s / \sigma_{adm} \quad \text{Recomendación: } a_1/a_2 \leq 2$$

## 2. Excentricidad «e», carga en tensor «Tu» y «Ts»

$$e = (a_2 - d_2)/2 \quad T_u = N_u \cdot e/H \quad T_s = N_s \cdot e/H$$

## 3. Verificaciones

Rotación máxima:

$$N_s \leq 120 T$$

Deslizamiento:

$$\mu N_s \geq v T_s$$

Brazo mínimo:

$$H \geq 1.50 m$$

Excentricidad máxima:

$$e \leq H/4$$

## 4. Geometría: «h»; «D» y «z»

$$D_1 = (a_1 - b_1)/3$$

$$r \geq 5 \text{ cm}$$

$$b_3 = d_2 + (H - D_1) \cdot e / H$$

$$b = d + 5 \text{ cm}$$

$$D_2 = (a_2 - b_3)/1.5$$

$$h = D - r$$

$$D_1 \geq D_2$$

$$z = \max(0.25m; 0.2 D)$$

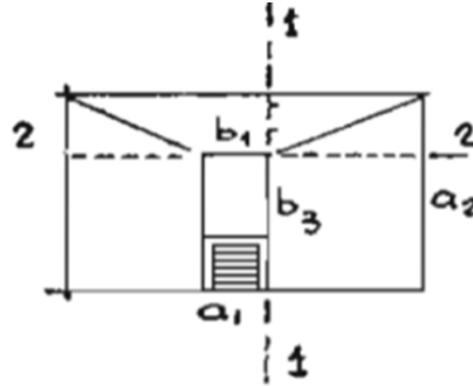


## 5. Calcular armaduras

$$M_1 = \left(\frac{a_1 - b_1}{2}\right)^2 \times \frac{\sigma_t}{2} \times a_2$$

$$M_2 = \left(\frac{a_2 - b_3}{2}\right)^2 \times 2 \cdot \sigma_t \times a_1$$

$$A_{s_i} = \frac{1.2 \cdot M_i}{0.8 \cdot h \cdot \phi \cdot f_y}$$



El cálculo de solicitaciones debe llevarse adelante en estados últimos.

$$\sigma_t = N_u / a_1 \cdot a_2$$

## 6. Calculo de Tronco - Fuste

$$e^* = (b_3 - d_2) / 2$$

Con esta excentricidad y la carga axial, se calculan los esfuerzos reducidos y se utiliza diagrama de interaccion

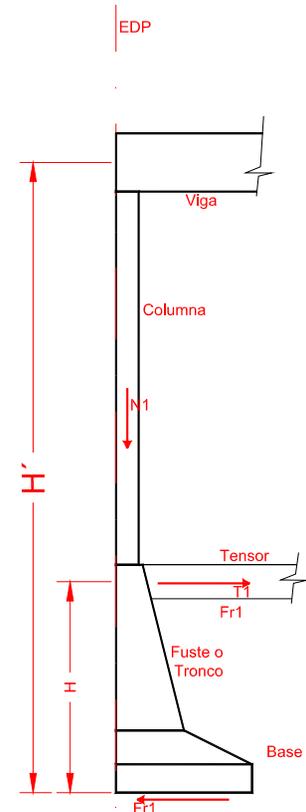
## 7. Calculo de Tensor

Verificación a tracción

$$A_s = \frac{1.2 T_u}{\phi_t f_y}$$

Verificación de elongación

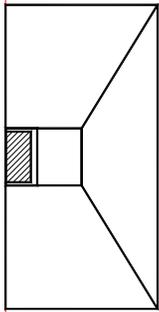
$$\Delta l = \frac{T_s L}{E_s A_{s_{adop}}} \leq \frac{H'}{1000}$$



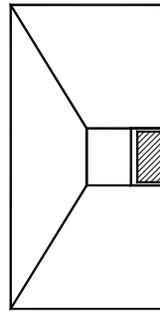


# Ejercicios

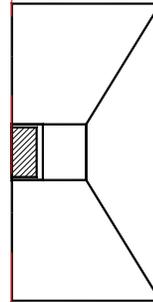
EDP



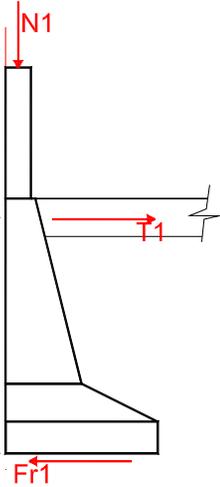
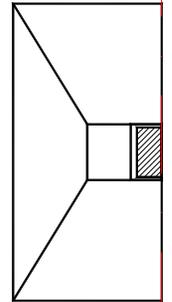
EDP



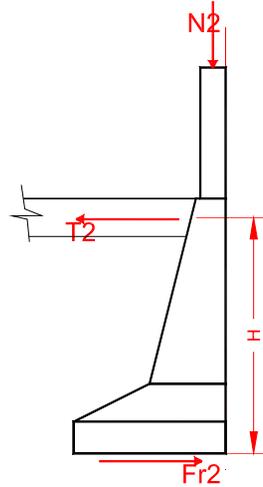
EDP



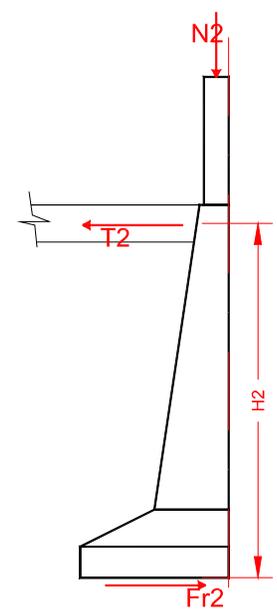
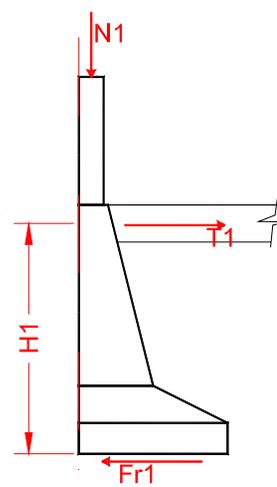
EDP



EDP



EDP

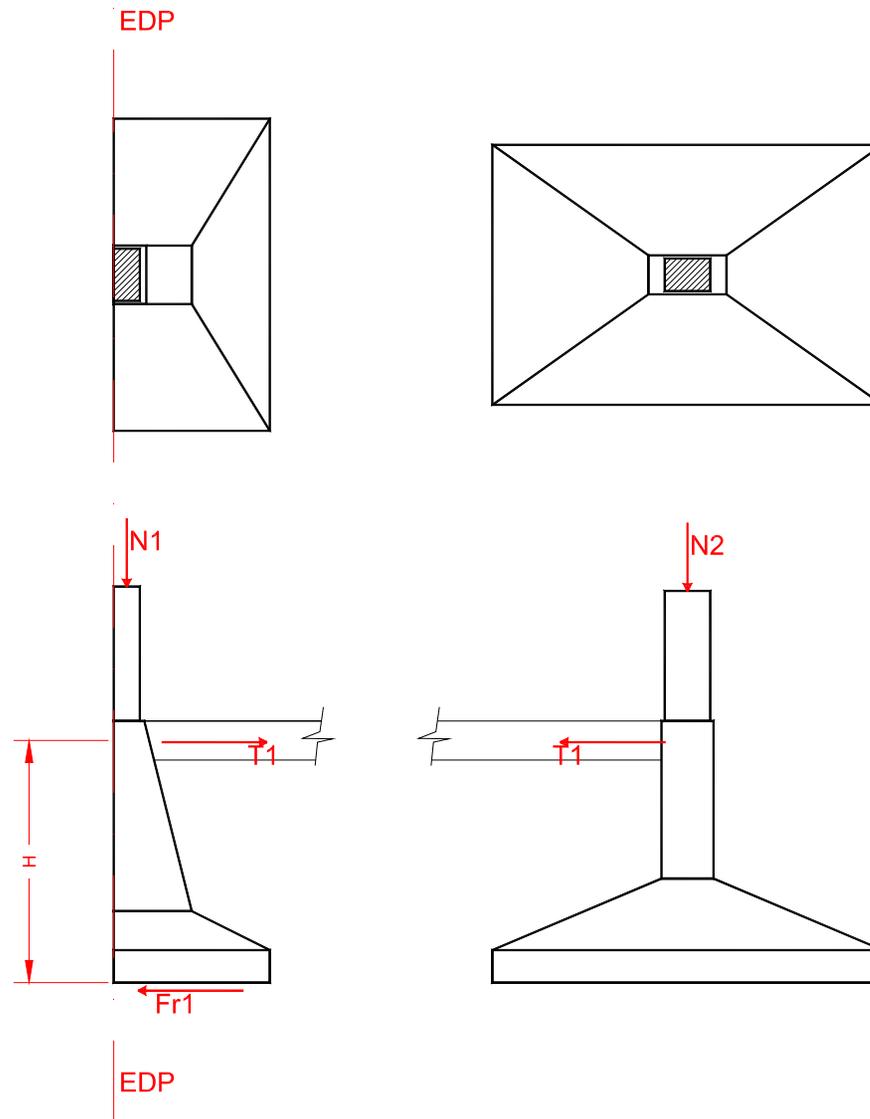


EDP

En todos los casos  $T1 = T2$



## Ejercicios





**FIN**

**GRACIAS POR SU ATENCION !!!**