Ejecución de la zapata

Evaluamos las ecuaciones de los esfuerzos calculadas anteriormente en el punto x=0 para ver qué esfuerzos llegan a la cimentación, obteniendo:

$$M\_{1}\left(0\right)=1416.46 KN$$

$$M\_{3}\left(0\right)=-1514.284 KN$$

$$N\_{1}\left(0\right)=-1534.139 KN$$

$$N\_{3}\left(0\right)=-1381.04KN$$

$$V\_{1}\left(0\right)=549.57215 KN$$

$$V\_{3}\left(0\right)=-549.57215 KN$$

Usaremos el siguiente criterio de signos:

Calculamos las dimensiones de la zapata para ambos casos 1 y 3 y nos quedaremos con el más desfavorable, poniendo las dos zapatas iguales.

Caso 1:

B

A

B1

A1

A=B=0.8

$$\frac{A1}{B1}=1.25 ; A1=1.25∙B1$$

$$M\_{d}\left(0\right)=1416.46 KN$$

$$N\_{d}\left(0\right)=-1534.139 KN$$

$$V\_{d}\left(0\right)=549.57215 KN$$

$M\_{dtotal }=1416.46 KN∙m-549.57215∙1.5 KN∙m=592.10 KN∙m$

Imponemos que la tensión mínima sea 0 para que no haya tracciones en la cimentación:

$$Navier \rightarrow \frac{1534.139}{(A1∙B1)}- \frac{592.10}{\frac{1}{12}∙(A1^{3}∙B1)}∙\frac{A1}{2} = \frac{1534.139}{(1.25∙B1^{2})}- \frac{592.10}{\frac{1}{12}∙((1.25∙B1)^{2}∙B1)}∙\frac{1}{2}=0$$

Resolviendo obtenemos B1= 1.853m ≈ 2m y A1=2.32m ≈2.5m

Caso 2:

B

B1

A

A1

v

1.5 m

$$M\_{d}\left(0\right)=-1514.284 KN$$

$$N\_{d}\left(0\right)=-1381.04KN$$

$$V\_{d}\left(0\right)=-549.57215 KN$$

$$M\_{dtotal }=-1514.284 KN∙m+549.57215∙1.5 KN∙m=-689.93 KN∙m$$

Imponemos que la tensión mínima sea 0 para que no haya tracciones en la cimentación:

$$Navier \rightarrow \frac{1381.04}{(A1∙B1)}- \frac{689.93}{\frac{1}{12}∙(A1^{3}∙B1)}∙\frac{A1}{2} = \frac{1381.04}{(1.25∙B1^{2})}- \frac{689.93}{\frac{1}{12}∙((1.25∙B1)^{2}∙B1)}∙\frac{1}{2}=0$$

Resolviendo obtenemos B1= 2.39m ≈ 2.5m y A1=3.59m ≈3.6m

Nos quedamos finalmente con la más grande de ambas, la obtenida en el caso 2:

2.5

3.6

Comprobamos ahora que transmite al terreno una tensión menor que la admisible que soporta:

$$σ\_{t}=\frac{(N+P\_{p}+P\_{t})}{A1∙B1}\leq σ\_{adm}=200 ^{KN}/\_{m^{2}}$$

$$P\_{p}=A1∙B1∙1.5∙25 ^{KN}/\_{m^{3}}=46.875∙B1^{2}$$

$$P\_{t}=1.5∙\left(A1∙B1-0.8^{2}\right)∙18 ^{KN}/\_{m}=33.75∙B1^{2}-17.28$$

$N\_{s}=920.69 KN$ (axil de servicio obtenido dividiendo por $γ\_{f}=1.5$ )

$$σ\_{t}=\frac{(920.69-17.98+(33.75+46.785)∙B1^{2})}{1.25∙B1^{2}}\leq σ\_{adm}=200 ^{KN}/\_{m^{2}} ;180.06\leq 200 $$

Por lo tanto cumple, y la zapata no se hundirá.

Hallamos la armadura $A\_{s}$ paralela al lado A1:

$$v=\frac{3.6}{2}-\frac{0.8}{2}=1.4 m$$

$$2∙h=3 m$$

Dado que 1.4 < 3, se trata de una zapata rígida 🡪 Utilizaremos el método de bielas y tirantes.

**R1**

$$σ\_{máx}=\frac{N\_{d}}{B1∙A1}+6∙\frac{M\_{d}}{B1∙A1^{2}}=281.21 ^{KN}/\_{m^{2}}$$

$$R1=140.61∙1.8+140.61∙1.8∙0.5=379.674 ^{KN}/\_{m}$$

$$R1\_{d}=R1∙2.5=949.85 KN$$

$$T\_{d}∙0.85∙d=R1\_{d}∙X\_{2}$$

$$R1∙X\_{2}=140.61∙\frac{3.6}{2}∙\frac{3.6}{4}+140.61∙\frac{3.6}{2}∙\frac{3.6}{2}∙\frac{2}{3}∙0.5 ; X\_{2}=0.999 m ≈1 m $$

Pondremos un recubrimiento de 35 mm de manera que el canto útil, d = 1.5 – 0.35 = 1.15 m

$T\_{d}=971.03 KN$, que representa el esfuerzo neto sobre el lado B1, para obtener la armadura, igualamos esta expresión al área del acero por su resistencia:

$971030 N= A\_{s}∙f\_{yd} ; A\_{s}=2427.58 mm^{2}$🡪 13 Ø 16

Comprobamos ahora si cumple con los criterios de cuantía mínima:

$A\_{smin}=0.5∙0.00018∙1500∙2500=3375 mm^{2}$ 🡪 17 Ø 16

0.35 m

17 Ø 16

Observamos ahora que cumple con las separaciones mínimas:

$\frac{2500-17∙16-35∙2}{15}=143.86 mm $🡪 Cumple

Calculamos ahora la armadura paralela al lado B1: