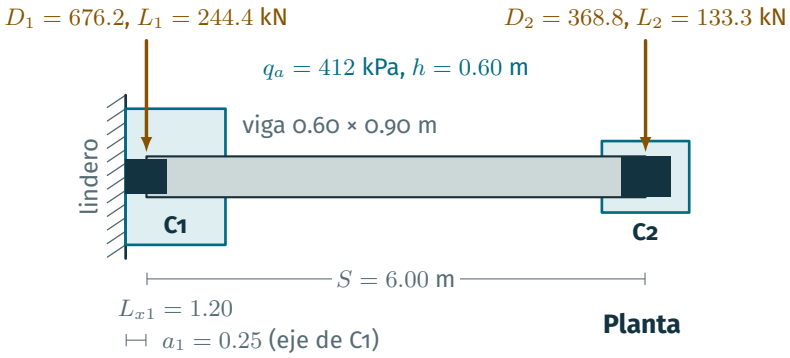
EJEMPLO DE REFERENCIA · ZAPATIX

Conectada con viga (ACI)

Zapatas aisladas, corridas, combinadas y conectadas de concreto armado · v1.0.0 · Noviembre de 2026

Enunciado

La columna exterior **C1** (0.50 × 0.50 m) está pegada al **lindero** y no puede tener una zapata centrada. Se apoya en una **zapata exterior** de 1.20 m de largo, unida con una **viga de conexión** de 0.60 × 0.90 m a la columna interior **C2** (0.60 × 0.60 m), situada a 6.00 m. Con **ACI 318-19** ($1.2D + 1.6L$) y una capacidad admisible de 412 kPa, se pide dimensionar las dos zapatas, comprobar las presiones y diseñar la viga de conexión.



Datos

Cargas (kN)	C1	C2
Muerta D	676.2	368.8
Viva L	244.4	133.3
Servicio $D + L$	920.6	502.1
Rotura $1.2D + 1.6L$	1202.48	655.84

Suelo	Valor
q_a	412 kPa
D_f / s/c	0 / 0
γ promedio	20 kN/m³
μ / k_s	0.5 / 30 000 kN/m³

Geometría	Valor
C1 / C2	0.50 × 0.50 / 0.60 × 0.60 m
a_1 (eje de C1 al lindero)	0.25 m
Separación S	6.00 m
Zapata exterior	$L_{x1} = 1.20$ m fijo
Zapata interior	Cuadrada, automática
Peralte h	0.60 m fijo
Viga $b \times h$	0.60 × 0.90 m

Materiales	Valor
f'_c / f_y	28 / 420 MPa
Recubrimiento	75 mm (viga 50 mm)
Barras / estribos	ϕ16 / ϕ10

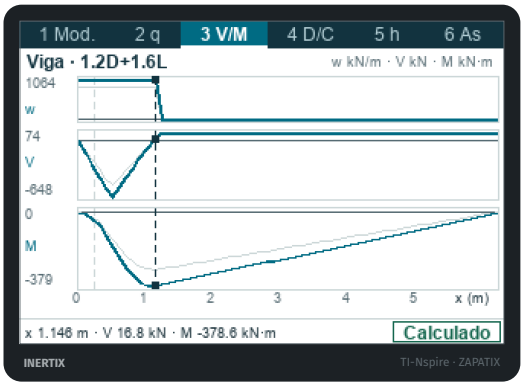
Resultados clave

Magnitud	Referencia	TI-Nspire	Estado
Reacción exterior R_{1S}	977.628 kN	977.628 kN	Coincide
Reacción interior R_{2S}	445.072 kN	445.072 kN	Coincide
Zapata exterior $L_{x1} \times L_{y1}$	1.20 × 2.00 m	1.20 × 2.00 m	Coincide
Zapata interior	1.05 × 1.05 m	1.05 × 1.05 m	Coincide
Presión q_{1S} / q_{2S}	407.35 / 403.69 kPa	407.35 / 403.69 kPa	≤ 412 kPa
Carga en la viga w_u	1064.14 kN/m	1064.14 kN/m	Coincide
Cortante nulo x_0	1.130 m	1.130 m	Coincide
Momento de la viga M_u	378.77 kN·m	378.78 kN·m	Coincide
Cortante de la viga V_u	74.49 kN	74.49 kN	Coincide
Acero superior de la viga	1641.6 mm² (9 ϕ16)	1641.6 mm² (9 ϕ16)	Corregido
Acero inferior de la viga	—	1664.0 mm² (9 ϕ16)	Mínimo; $M^+ = 0$
Estribos de la viga	—	ϕ10 @ 300 mm	$V_s = 0$
Verificaciones	18	18 de 18	Cumple

Tolerancias de la validación: 10^{-3} kN en reacciones, 0.1 % en presiones y solicitaciones; dimensiones exactas en la malla de 0.05 m. $R_{1U} = 1276.97$ kN, $R_{2U} = 581.35$ kN. La diferencia de 0.01 kN·m en M_u es el redondeo de la referencia.

Cómo se obtiene en ZAPATIX (TI-Nspire)

1. menu **Archivo** → `Nuevo`, 4: `Conectada con viga`.
2. menu **Archivo** → `Norma`: ACI 318-19 ($1.2D + 1.6L$).
3. menu **Modelo** → `Material`: $f'_c = 28$ MPa, barra ϕ16; `Suelo`: $q_a = 412$ kPa, $D_f = 0$.
4. menu **Modelo** → `Columnas`: C1 0.5 × 0.5, $a_1 = 0.25$, $S = 6$; C2 0.6 × 0.6.
5. `Zap. ext`: $L_{x1} = 1.2$ fija, $h = 0.6$ fijo; `Viga`: 0.6 × 0.9 fija, estribo ϕ10.
6. menu **Cargas** → `Col. 1` y `Col. 2`: D y L.
7. menu **Calcular** → `Resolver`: cumple las 18 verificaciones.
8. Pestañas 2 a 6; menu **Result.** → `Tabla`; menu **Calcular** → `Procedim.`, 9.



Carga, cortante y momento de la viga de conexión.

Comprobación

$$e = \frac{L_{x1}}{2} - a_1 = 0.60 - 0.25 = 0.35 \text{ m} \qquad S - e = 5.65 \text{ m}$$

$$R_{1S} = \frac{P_{1S}\, S}{S - e} = \frac{920.6 \times 6.00}{5.65} = 977.63 \text{ kN} \qquad R_{2S} = 920.6 + 502.1 - 977.63 = 445.07 \text{ kN}$$

$$L_{y1} = \frac{R_{1S}/q_a}{L_{x1}} = \frac{977.63/412}{1.20} = 1.977 \;\rightarrow\; 2.00 \text{ m} \qquad L_2 = \sqrt{445.07/412} = 1.039 \;\rightarrow\; 1.05 \text{ m}$$

$$w_u = \frac{R_{1U}}{L_{x1}} = \frac{1276.97}{1.20} = 1064.14 \text{ kN/m} \qquad x_0 = \frac{P_{1U}}{w_u} = \frac{1202.48}{1064.14} = 1.130 \text{ m}$$

$$M_u = P_{1U}\,(x_0 - a_1) - \frac{w_u\, x_0^2}{2} = 1202.48 \times 0.880 - \frac{1064.14 \times 1.130^2}{2} = 378.8 \text{ kN·m}$$

Documento: `ZAPATIX.tns` 1.0.0. Fuente: Caso de validación oficial de ZAPATIX para cimentaciones conectadas de lindero con viga de equilibrio (cantilever strap footing) según el código ACI 318 (menú Archivo › Ejemplos). Las reacciones del suelo, presiones de contacto, momento de equilibrio y cuantía de armadura longitudinal se verifican analíticamente cumpliendo los requisitos normativos a flexión y cortante.