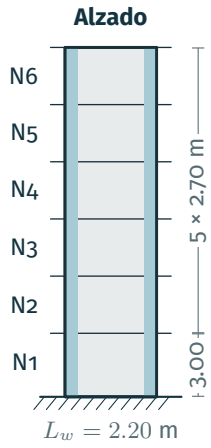
EJEMPLO DE REFERENCIA · PLACAX

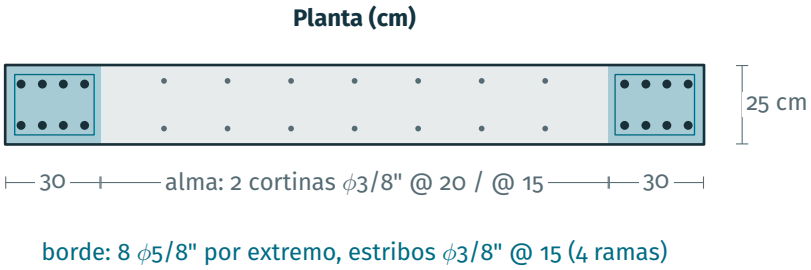
Ejemplo para TI-Nspire

Muro de 6 pisos, E.060 (MKS): guía de placas PX-1 · v1.0.0 · Noviembre de 2026

Enunciado

Un edificio de **6 pisos** tiene una placa (muro estructural) de concreto armado de $L_w = 2.20$ **m** y $t_w = 0.25$ **m**, con el primer piso de 3.00 m y los demás de 2.70 m. Con $f'_c = 210$ kgf/cm², $f_y = 4200$ kgf/cm² y la **NTE E.060** como **muro especial** (deriva $\delta_u/h_w = 0.003548$, $R = 6$), se pide verificar en cada nivel la **flexocompresión** (diagrama P-M), el **cortante amplificado**, la necesidad de **elemento de borde**, la **compresión** por el método empírico y el momento de **fisuración**, con las cargas de la tabla.





Datos

Dato	Valor
Sección	$L_w = 220$ cm, $t_w = 25$ cm, rec. 2.5 cm
Alturas	6 pisos: 3.00 m y 5 × 2.70 m
Materiales	$f'_c = 210$, $f_y = f_{yt} = 4200$ kgf/cm²
Alma	2 cortinas: ϕ3/8" @ 20 (vert.) y @ 15 cm (horiz.)
Borde	8 ϕ5/8" en 30 cm; estribos ϕ3/8" @ 15, 4 ramas
Norma	E.060, especial, $\delta_u/h_w = 0.003548$, $R = 6$
Juntas	$k = 1.0$, $\mu = 1.0$ (rugosa)

Nivel	P_u (t)	M_u (t·m)	V_u (t)	P_d (t)
1	119.40	90.83	21.15	68.50
2	100.30	34.60	11.22	57.00
3	79.98	20.50	9.78	46.00
4	59.04	11.01	8.79	34.00
5	38.12	15.15	7.66	23.00
6	17.44	9.89	4.15	11.00

P_u positivo en compresión; P_d es la carga muerta de servicio (para la junta). Unidades MKS: tonf, tonf·m, kgf/cm², cm.

Resultados clave

Magnitud	Referencia	PLACAX	Estado
ϕM_n a P_u, nivel 1 / D/C flexión	—	214.61 t·m / 0.423	Cumple
M_n nominal ($P_n = P_u$), nivel 1	213.19 t·m (dato)	272.11 t·m	Ver fuente
Amplificación M_n/M_{ua}, nivel 1	—	2.996 ($\leq R = 6$)	
V_e / D/C cortante, nivel 1	—	63.36 t / 0.719	Cumple
ϕV_n (ϕ = 0.85, $d = 0.8\,L_w$)	88.11 t	88.107 t	Coincide
D/C cortante máximo (nivel 2)	—	0.764	Gobierna
c límite (E.060)	73.33 cm	73.333 cm	Coincide
c nominal, nivel 1	—	44.28 cm	Sin borde especial
$1-(k\,l_c/32h)^2$, nivel 2	0.88609	0.8861	Coincide
ϕP_n empírico, nivel 1 / 2	382.14 / 394.02 t	382.14 / 394.02 t	Coincide
M_{cr}, nivel 1 / 2	102.23 / 95.23 t·m	102.229 / 95.225 t·m	Coincide
M_n/M_{cr} mínimo	≥ 1.20	2.662	Cumple
Estado global	—	CUMPLE, D/C máx 0.764	12 chequeos

«Referencia»: guía PX-1 con las correcciones indicadas en la fuente y comprobación a mano de abajo. «—»: resultado del motor sin valor independiente en la referencia.

Procedencia: `PLACAX.tns` 1.0.0 (`Archivo > Ejemplos`, caso 1); cifras iguales a las de la guía HP.

Comprobación a mano

$$A_g = 2.20 \times 0.25 = 0.55\ \text{m}^2 \qquad I_g = \frac{0.25 \times 2.20^3}{12} = 0.221833\ \text{m}^4$$

$$S = \frac{I_g}{L_w/2} = 0.201667\ \text{m}^3$$

$$f_r = 2\sqrt{210} = 28.98\ \text{kgf/cm}^2 = 289.83\ \text{t/m}^2$$

$$M_{cr,1} = S\,(f_r + P_u/A_g) = 0.201667\,(289.83 + 119.40/0.55) = 102.23\ \text{t·m}$$

$$c_{\text{lím}} = \frac{L_w}{600\ \text{máx}(\delta_u/h_w,\ 0.005)} = \frac{220}{600 \times 0.005} = 73.33\ \text{cm}$$

$$\phi V_n = 0.85\left(0.53\sqrt{210}\,(25)(176) + \frac{1.418 \times 4200 \times 176}{15}\right)$$

$$= 0.85\,(33.80 + 69.86) = 88.11\ \text{t}$$

$$V_{e,1} = V_{ua}\,\frac{M_n}{M_{ua}} = 21.15 \times \frac{272.11}{90.83} = 63.36\ \text{t}$$

$$\phi P_{n,1} = 0.55\,\phi\,f'_c A_g\left[1 - \left(\frac{k\,l_c}{32\,h}\right)^2\right] = 0.55 \times 0.70 \times 2100 \times 0.55 \times \left[1 - \left(\frac{3.00}{8}\right)^2\right] = 382.14\ \text{t}$$