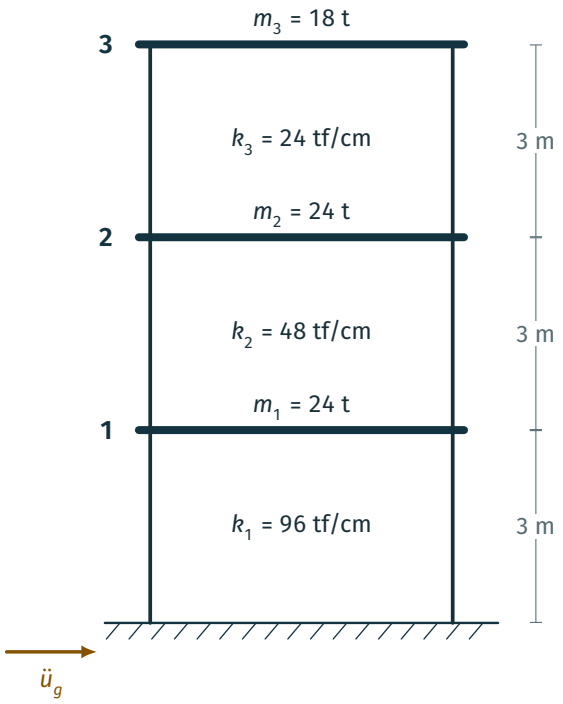
EJEMPLO DE REFERENCIA · MODALIX

Edificio de corte de 3 niveles

Análisis modal espectral de edificios · v1.0 · Octubre de 2026

Enunciado

Un edificio de **3 niveles** se modela como **edificio de corte**: losas rígidas con la masa concentrada y un desplazamiento lateral por nivel. Se piden los **periodos y formas modales**, la **participación de masa** y la **respuesta espectral** combinada con CQC (desplazamientos, derivas y cortantes) con el espectro NBDS-2023 que MODALIX propone por defecto, y se comprueba que las derivas inelásticas no superan el límite.



Datos

Nivel	h (m)	m (t)	k (tf/cm)
1	3	24	96
2	3	24	48
3 (cub.)	3	18	24

Espectro y diseño	Valor
Norma	NBDS-2023
S_0, suelo, τ	0.10 g, S3, 1
I_e, R, C_d	1, 5, 5
Deriva límite	0.007
Combinación	CQC, ζ = 0.05
Modos	automático (90 % de masa)

Unidades MKS de MODALIX: masa en t, rigidez en tf/cm, fuerza en tf, desplazamiento en cm (1 tf/cm = 980.665 kN/m; g = 9.80665 m/s^2). La k de cada nivel es la del entrepiso que hay debajo.

Resultados clave

Magnitud	Referencia	MODALIX HP	Estado
Periodo T_1	0.2695 s	0.2695 s	Coincide
Periodos T_2, T_3	0.1214; 0.0756 s	0.1214; 0.0756 s	Coincide
Forma ϕ_1 (cubierta = 1)	0.2146; 0.5844; 1.0000	0.2146; 0.5844; 1.0000	Coincide
Factor de participación Γ_1	—	1.3617	cubierta = 1
Masa del modo 1 / acumulada (3 modos)	76.70 / 100 %	76.70 / 100.00 %	Coincide
Modos usados (90 % de masa)	—	2 (90.89 %)	—
S_a del modo 1	0.075 g (meseta)	0.075 g	Coincide
Cortante basal V_b (CQC)	—	3.842 tf	—
Desplazamiento de cubierta (CQC)	—	0.184 cm	—
Deriva inelástica máx. $C_d\,\Delta/h$	≤ 0.007	0.00131 (piso 3)	Cumple

Referencia: cálculo independiente de autovalores (scipy `eigh`) y meseta NBDS; cifras redondeadas para la tabla. Sin redondear en la evidencia de la guía.

Cómo se obtiene en MODALIX

1. 1 **Archivo** Unidades: MKS.
2. 1 **Archivo** Nuevo: 3 niveles, h = 3 m, m = 24 t, cubierta 18 t, k = 96 tf/cm.
3. Lienzo: niveles 2 y 3 con k = 48 y 24 tf/cm.
4. 3 **Espectro** Norma y `Diseño`: valores por defecto.
5. 4 **Calcular** Resolver.
6. 5 **Modos** Forma y `Masas`.
7. 6 **Result.** Derivas, `Cortante` y `Tabla`.
8. 4 **Calcular** Métodos: `Holzer`.



Forma del modo 1 tras `Resolver`.

Fuente: Caso de validación para análisis modal espectral de edificio de corte de 3 niveles (3 GDL) (`Archivo > Ejemplos`). Las frecuencias naturales de vibración, periodos propios, vectores modales ortogonales y factores de participación modal efectiva se verifican analíticamente resolviendo la ecuación característica $|K - \omega^2 M| = 0$. El procedimiento completo, con las 17 capturas y la secuencia de teclas, está en la *Guía de uso de MODALIX*, sección «Ejemplo guiado».