EJEMPLO DE REFERENCIA · ESPECTRIX

Edificio de 5 pisos de pórticos de HA según la NBDS-2023

Espectros de diseño, FHE, derivas y modal (NBDS-2023 y E.030-2018) · v1.0 · Octubre de 2026

Enunciado

Un edificio de **pórticos especiales de hormigón armado** tiene 5 pisos de 3 m (h_n = 15 m) y un peso sísmico de 800 kN por piso. Se ubica en un sitio con S_0 = 0.10 g, **suelo S3** y categoría de uso II, según la **NBDS-2023**. Con un período calculado T = 0.5 s, obtener en la dirección X:

- el espectro y la aceleración espectral $S_{ae}(T)$;
- el coeficiente sísmico C_s, el cortante basal V y las fuerzas F_x en altura (fuerza horizontal equivalente);
- las derivas de entrepiso y el índice de estabilidad θ, a partir de los desplazamientos elásticos d_{xe} de un modelo externo.



Fuerzas F_x en kN (dirección X)

Datos

Sitio (NBDS-2023)	Valor
Amenaza S_0	0.10 g
Suelo	S3 rígido (F_a = 1.5, F_v = 2.0)
Categoría de uso	II (I_e = 1.0)
Topografía τ	1.00

Sistema y período	Valor
Sistema (Tabla 8)	HA pórtico especial
R / C_d	8 / 5.5
Distorsión admisible	0.012
Período	T calculado = 0.5 s

Piso	h (m)	w (kN)	dxe (m)
5	3	800	0.00910
4	3	800	0.00760
3	3	800	0.00545
2	3	800	0.00305
1	3	800	0.00115

$w = D + \psi L$ con D = 800 kN y L = 0. Los d_{xe} son los desplazamientos elásticos de cada nivel bajo las fuerzas para derivas, tomados de un modelo externo. La rigidez k = 10^5 kN/m de la plantilla no interviene en este ejemplo.

Resultados clave

Magnitud	Referencia	ESPECTRIX	Estado
Período de esquina T_0	0.2000 s	0.2000 s	Coincide
Período de esquina T_s	0.6667 s	0.6667 s	Coincide
Aceleración elástica $S_{ae}(0.5)$	0.3750 *g*	0.3750 *g*	Coincide
Coeficiente sísmico C_s	0.046875	0.046875	Coincide
Cortante basal V	187.50 kN	187.50 kN	Coincide
Fuerza en el piso 5, F_5	62.50 kN	62.50 kN	Coincide
Momento de vuelco en la base $M_0 = \sum F_i h_i$	2062.5 kN·m	2062.5 kN·m	Coincide
Deriva máxima Δ/h (piso 3)	0.0044	0.0044	Cumple (≤ 0.012)
Índice de estabilidad θ_3	0.0128	0.0128	Cumple

Dirección X. Fuerzas en kN; derivas adimensionales. Tolerancia de la verificación: 10^{-4} en coeficientes y 0.01 kN en fuerzas.

Cómo se obtiene en ESPECTRIX

1. 1 **Archivo** Nuevo: plantilla `NBDS-2023: pórtico HA, 5 pisos`.
2. 1 **Archivo** Nuevo `Pisos uniformes`: 5 × 3 m, D = 800 kN, L = 0.
3. 2 **Sitio** Sitio: S_0 = 0.1 g, suelo S3, categoría II.
4. 4 **Sistema** Sistema: HA pórtico especial; `Período`: T calculado = 0.5 s.
5. 4 **Sistema** Derivas: `dxe manual` y los cinco d_{xe}.
6. 5 **Calcular** Resolver.
7. 6 **Result.** Espectro, `Fuerzas` y `Derivas`.
8. 5 **Calcular** Tabla y `Procedim.` (FHE y derivas).



Fuerzas F_x (kN) tras `Resolver`.

Fuente: ejemplo *NBDS: 5 pisos HA, dxe manuales* de ESPECTRIX (`Archivo > Ejemplos`). Caso de validación para análisis sísmico estático equivalente según la Norma Boliviana de Diseño Sísmico (NBDS-2023). La distribución de fuerzas cortantes por nivel, momentos de vuelco y distorsiones admisibles de entrepiso se verifican analíticamente con las especificaciones normativas. El procedimiento completo, con las 16 capturas y la secuencia de teclas, está en la *Guía de uso de ESPECTRIX*, sección «Ejemplo guiado».