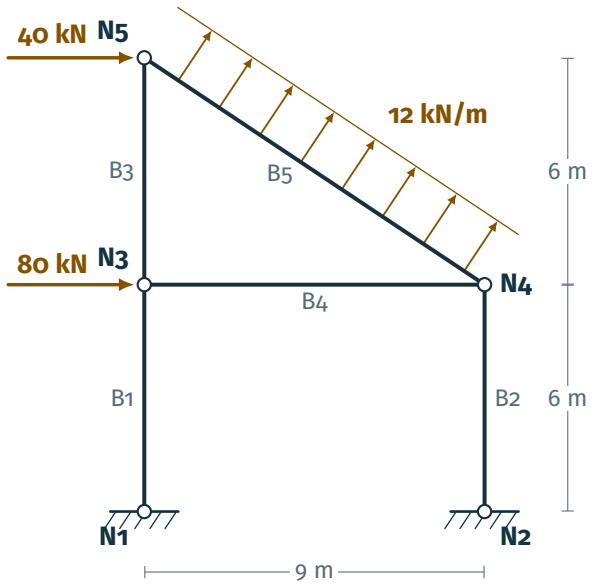
EJEMPLO DE REFERENCIA · MATRIX

Pórtico de dos niveles con viento y succión en el faldón

Análisis matricial de pórticos, cerchas 3D y parrillas · v1.0.0 · Noviembre de 2026

Enunciado

Calcular los **desplazamientos de los nudos**, las **reacciones** en las bases empotradas y los **momentos** del pórtico de dos niveles de la figura. Las columnas de la izquierda (B1 y B3) y de la derecha (B2) son verticales; la viga B4 es horizontal y el faldón B5 une N4 con N5. El viento actúa con 80 kN en N3 y 40 kN en N5, y sobre el faldón hay una succión uniforme de 12 kN/m, perpendicular a la barra y dirigida hacia fuera. Todas las barras tienen la misma sección y el mismo material.



Datos

Nudo	X (m)	Y (m)	Apoyo
N1	0	0	Empotrado
N2	9	0	Empotrado
N3	0	6	—
N4	9	6	—
N5	0	12	—

Barra	Ni–Nj	L (m)	Elemento
B1	N1–N3	6	Columna inferior izquierda
B2	N2–N4	6	Columna derecha
B3	N3–N5	6	Columna superior izquierda
B4	N3–N4	9	Viga de entrepiso
B5	N4–N5	10.8167	Faldón inclinado ($\sqrt{117}$)

Sección y material	Valor	En MATRIX
Área A	75 000 mm² = 0.075 m²	0.075
Inercia I	4.8×10^{8} mm⁴ = 0.00048 m⁴	0.00048
Módulo E	30 GPa = 3×10^{7} kN/m²	30000000

Carga	Cómo se introduce
Viento en N3 y N5	Cargas > Nudo: $F_X = 80$ kN en N3 y $F_X = 40$ kN en N5
Succión en B5	Cargas > Repart. en B5: perpendicular (v), de 0 a L; $q_1 = q_2 = -12$ kN/m

Unidades: kN y m. El eje local v de B5 (de N4 a N5) apunta hacia abajo y a la izquierda; la succión va hacia fuera, por eso q_v es negativo.

Resultados clave

Magnitud	Kassimali	MATRIX	Estado
U_x en N3	0.185422 m	0.185424 m	Coincide
R_z en N3	-0.017620 rad	-0.017620 rad	Coincide
U_x en N4	0.18552 m	0.185521 m	Coincide
R_z en N4	-0.026028 rad	-0.026028 rad	Coincide
U_x en N5	0.186622 m	0.186623 m	Coincide
U_y en N5	0.000714 m	0.000714 m	Coincide
R_z en N5	0.017891 rad	0.017891 rad	Coincide
N1: R_x, R_y, M	-106.05; -157.03; 360.44	-106.051; -157.027; 360.441	Coincide
N2: R_x, R_y, M	-85.948; 49.027; 320.31	-85.949; 49.027; 320.315	Coincide

Fuerzas en kN y momentos en kN·m. Signos: $+X$ a la derecha, $+Y$ hacia arriba, giros y momentos positivos en sentido antihorario. Las diferencias en la sexta cifra vienen del redondeo del libro.

Cómo se obtiene en MATRIX

1. menu **Archivo** → `Nuevo`: Pórtico 2D en blanco.
2. menu **Modelo** → `Nudo`, `Barra`, `Sección` y `Apoyo`.
3. menu **Cargas** → `Nudo`: 80 kN en N3 y 40 kN en N5.
4. menu **Cargas** → `Repart.`: B5, perpendicular, $q = -12$.
5. menu **Calcular** → `Resolver`.
6. menu **Result.** → `M`, `Reacc.` y `Tabla`.
7. menu **Calcular** → `Equil.`: equilibrio global.



Diagrama de momentos.

Fuente: A. Kassimali, *Matrix Analysis of Structures*, 2.ª ed., Cengage Learning, 2012, cap. 6, ejemplo 6.7, pp. 309–317 (fig. 6.18). Desplazamientos en la p. 313 y reacciones en la p. 317. El procedimiento completo está en la *Guía de uso de MATRIX*, sección «Ejemplo guiado».