



FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...

## ANÁLISIS ESTRUCTURAL I

### Curso 2025



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO

# TRABAJO PRÁCTICO 5

## Parte I. Método de la Rigidez Directa

| NÚMERO DE GRUPO |  |
|-----------------|--|
|-----------------|--|

| APELLIDO, NOMBRE DE LOS INTEGRANTES | NÚMERO DE LEGAJO |
|-------------------------------------|------------------|
|                                     |                  |
|                                     |                  |
|                                     |                  |
|                                     |                  |
|                                     |                  |
|                                     |                  |

| ENTREGA | ALUMNO RESPONSABLE | FECHA | APROBADO | FIRMA PROFESSOR |
|---------|--------------------|-------|----------|-----------------|
| 1       |                    |       |          |                 |
| 2       |                    |       |          |                 |
| 3       |                    |       |          |                 |

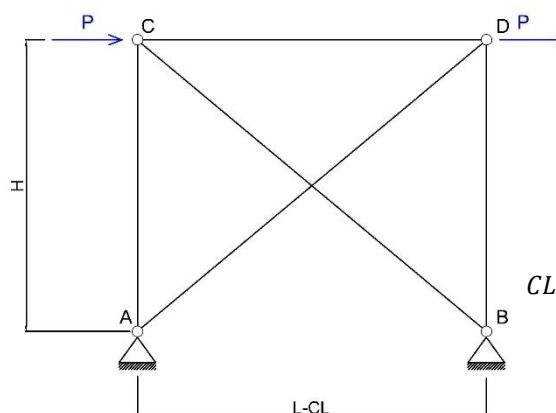
Curso 2025



Ejercicio 1. Analice las estructuras que se presentan a continuación utilizando el Método de la Rígidez Directa.

| 1. Actividades  | CORRECCIÓN 1 | CORRECCIÓN 2 | CORRECCIÓN 3 |
|---|--------------|--------------|--------------|
| 1.1.1 Matrices de Rígidez en C.G. de cada barra                       |              |              |              |
| 1.1.2 Matriz de Rígidez en C.G total                                  |              |              |              |
| 1.1.3 Desplazamientos Nodales   |              |              |              |
| 1.1.4 Calculo de Reacciones   |              |              |              |
| 1.1.5 Esfuerzos Característicos en cada barra                         |              |              |              |
| 1.2.1 Matrices de Rígidez en C.G. de cada barra – Port. Con rig. En K |              |              |              |
| 1.2.2 Matriz de Rígidez en C.G total-Port. Rig. En K                  |              |              |              |
| 1.2.3 Desplazamientos Nodales -Port. Rig. En K                        |              |              |              |
| 1.2.4 Calculo de Reacciones -Port. Rig. En K                          |              |              |              |
| 1.2.5 Esfuerzos Característicos en cada barra- Port. Rig. En K        |              |              |              |
| 1.2.6 Matrices de Rígidez en C.G. de cada barra – Port. Con rig. En X |              |              |              |
| 1.2.7 Matriz de Rígidez en C.G total-Port. Rig. En X                  |              |              |              |
| 1.2.8 Desplazamientos Nodales -Port. Rig. En X                        |              |              |              |
| 1.2.9 Comparativa de Resultados                                       |              |              |              |

### 1.I. Reticulado (Actividad Individual)



$$E = 2.1 \times 10^5 \text{ MPa}$$

$$A = 15 \text{ cm}^2$$

$$L = 3.00 \text{ m} - CL$$

$$H = 3.50 \text{ m}$$

$$P = 20 + 20 CL \text{ kN}$$

$$CL = \frac{N^{\circ} \text{ Leg} - \text{Entero} \left( \frac{N^{\circ} \text{ Leg}}{100} \right) * 100}{100}$$



### 1.II. Reticulado

#### Rigidización en K

Indicar barras traccionadas y barras comprimidas.

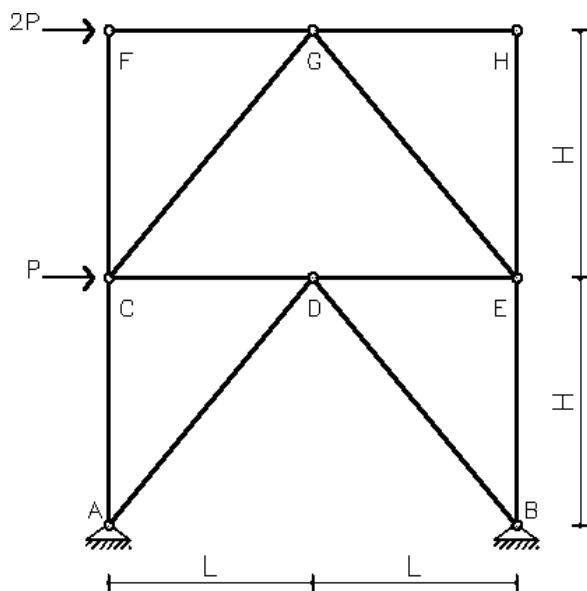
$$E = 2.1 \times 10^6 \text{ MPa}$$

$$A = 20 \text{ cm}^2$$

$$L = 2.50 \text{ m}$$

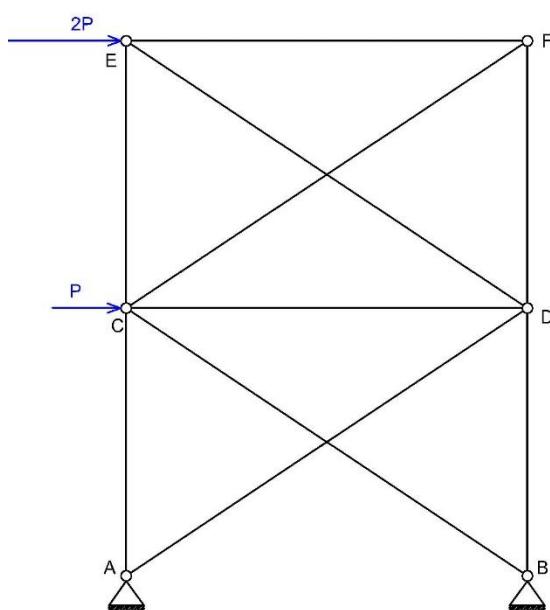
$$H = 3.50 \text{ m}$$

$$P = 55 \text{ kN}$$



Considere ahora que esta misma estructura reticulada tiene la siguiente disposición en sus diagonales de rigidización. Solamente calcule los desplazamientos nodales y compare los desplazamientos nodales horizontales de esta estructura con los de la estructura anterior.

#### Rigidización en X



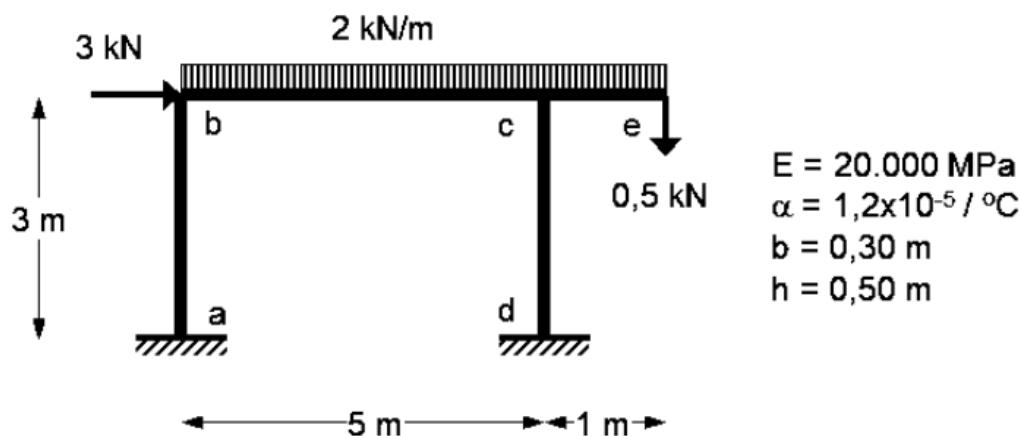
Utilice los mismos valores de L, H, A, E y P que en la estructura anterior

Las diagonales no se tocan en su punto medio



## Ejercicio 2. Pórtico.

| <b>1. Actividades</b>                           | <b>CORRECCIÓN 1</b> | <b>CORRECCIÓN 2</b> | <b>CORRECCIÓN 3</b> |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| 2.1.1 Matrices de Rigidez en C.G. de cada barra |                     |                     |                     |
| 2.1.2 Matriz de Rigidez en C.G total            |                     |                     |                     |
| 2.1.3 Desplazamientos Nodales                   |                     |                     |                     |
| 2.1.4 Calculo de Reacciones                     |                     |                     |                     |
| 2.1.5 Esfuerzos Característicos en cada barra   |                     |                     |                     |
| 2.1.6 Comparativa de resultados con TP 3 y TP4  |                     |                     |                     |
| 2.2 – Carga de Temperatura                      |                     |                     |                     |
| 2.2.1 Desplazamientos Nodales                   |                     |                     |                     |
| 2.2.3 Calculo de Reacciones                     |                     |                     |                     |
| 2.2.4 Esfuerzos Característicos en cada barra   |                     |                     |                     |
| 2.2.5 Comparativa de resultados con TP 3 y TP4  |                     |                     |                     |





### Ejercicio 3. Pórtico con Mampostería

| 1. Actividades   | CORRECCIÓN 1 | CORRECCIÓN 2 | CORRECCIÓN 3 |
|--|--------------|--------------|--------------|
| 3.1.1 Matrices de Rígidez en C.G. de cada barra – Con Mamp.        |              |              |              |
| 3.1.2 Matriz de Rígidez en C.G total – Con Mamp.                   |              |              |              |
| 3.1.3 Desplazamientos Nodales – Con Mamp.                          |              |              |              |
| 3.1.4 Calculo de Reacciones – Con Mamp.                            |              |              |              |
| 3.1.5 Esfuerzos Característicos en cada barra – Con Mamp.          |              |              |              |
| 3.1.6 Matrices de Rígidez en C.G. de cada barra – sin Mamp.        |              |              |              |
| 3.1.7 Matriz de Rígidez en C.G total – sin Mamp.                   |              |              |              |
| 3.1.8 Desplazamientos Nodales – sin Mamp.                          |              |              |              |
| 3.1.9 Calculo de Reacciones – sin Mamp.                            |              |              |              |
| 3.1.10 Esfuerzos Característicos en cada barra – sin Mamp.         |              |              |              |
| 3.1.11 Matriz de Rígidez a Desplazamientos Horizontales– sin Mamp. |              |              |              |

Vigas  
 $b = 0.30 \text{ m}$   
 $h = 0.50 \text{ m}$

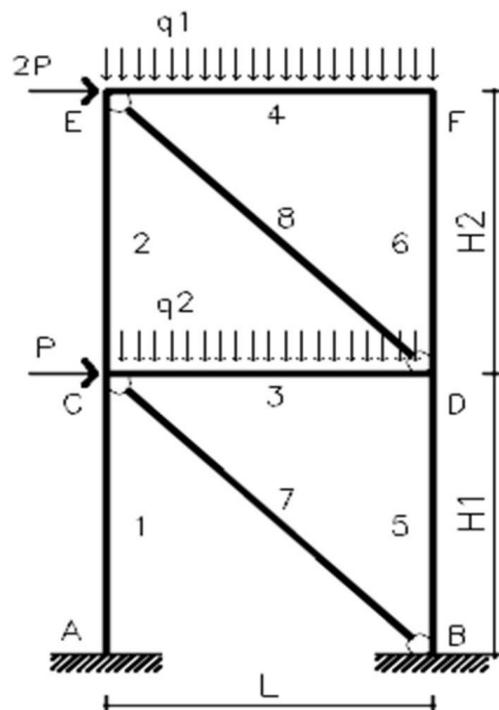
Columnas A-C y C-E  $b = 0.40 \text{ m}$   
 $h = 0.40 \text{ m}$

Columnas B-D y D-F  $b = 0.40 \text{ m}$   
 $h = 0.40 \text{ m}$

$$E H^0 A^0 = 2.0 \times 10^4 \text{ MPa} \quad E M^0 = 2.0 \times 10^3 \text{ MPa}$$

$$\begin{aligned} L &= 5.00 \text{ m} \\ H_1 &= 3.50 \text{ m} \\ H_2 &= 3.00 \text{ m} \\ q_1 &= 8 \text{ kN/m} \\ q_2 &= 10 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P &= 10 \text{ kN} \\ \text{Diagonales Mampostería } b &= 0.20 \text{ m} \\ h &= L/6 \end{aligned}$$



Dado que este pórtico es muy similar al pórtico del ejercicio 5 del Trabajo Práctico 3, elabore un cuadro comparativo de los desplazamientos horizontales de cada nivel del pórtico, considerando o no la biela de compresión de la mampostería.

Considere que los desplazamientos horizontales de los nodos C y D son idénticos y que los nodos E y F también poseen desplazamientos horizontales idénticos (E y F distintos de C y D).

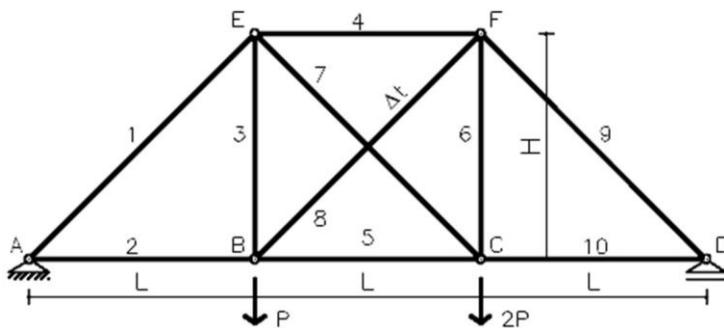


### EJERCICIOS OPTATIVOS. MRD

Analice las estructuras que se presentan a continuación utilizando el Método de la Rígidez Directa, calculando:

- Desplazamientos nodales
- Esfuerzos característicos que corresponda.
- Reacciones de vínculo.
- Responda otras preguntas adicionales cuando corresponda.

#### Ejercicio 4 - Reticulado



$$\begin{aligned}\alpha &= 1.0 \times 10^{-5} \text{ 1/}^{\circ}\text{C} \\ E &= 2.0 \times 10^5 \text{ MPa} \\ A &= 20 \text{ cm}^2 \\ L &= 4.00 \text{ m} \\ H &= 3.00 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}1.13.1 \quad P &= 30 \text{ kN} \\ 1.13.2 \quad \Delta t &= 30^{\circ}\text{C}\end{aligned}$$

#### Ejercicio 5 - Pórtico con mampostería

Resuelva el pórtico del ejercicio 3, considerando que todas las barras poseen extremos infinitamente rígidos.

- Elabore una tabla comparativa de los resultados (en términos de corrimientos nodales) que se obtienen teniendo en cuenta la presencia de extremos infinitamente rígidos, en todas las barras, con los que obtendría sin considerarlos.
- Calcule la matriz de rigidez a desplazamientos horizontales.

#### Ejercicio 6 – Estructura Simple

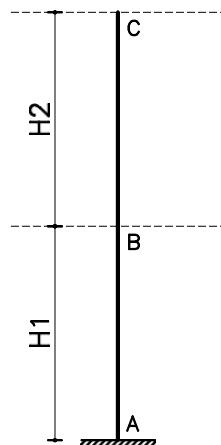
$$H_1 = 4.50 \text{ m}$$

$$H_2 = 3.00 \text{ m}$$

Sección rectangular

$$b = 0.40 \text{ m}, h = 0.50 \text{ m}$$

$$E H^0 = 22000 \text{ MPa}$$

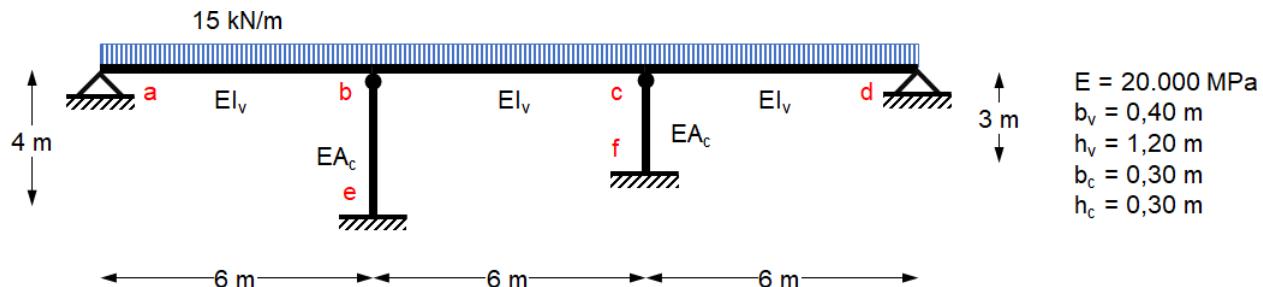


- Calcular la matriz de rigidez a desplazamientos horizontales con MRD y Método de los desplazamientos.
- Comparar los resultados obtenidos por ambos métodos.

#### Ejercicio 7 – Viga con Apoyos Elásticos



Resuelva el siguiente problema de la viga de puente sobre apoyos elásticos, mediante el método de la rigidez directa, compare los resultados con los obtenidos en el método de los desplazamientos, ¿Qué diferencias encontró al considerar que la viga no posee rigidez axial infinita?





FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...

# ANÁLISIS ESTRUCTURAL I

## Curso 2025



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO