

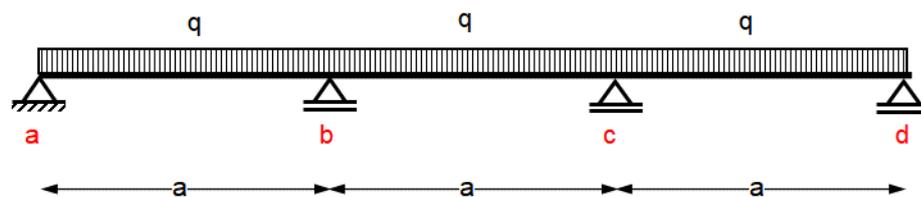


## TRABAJO PRÁCTICO 3 Método de las Fuerzas

### PARTE A: EJERCICIOS OBLIGATORIOS

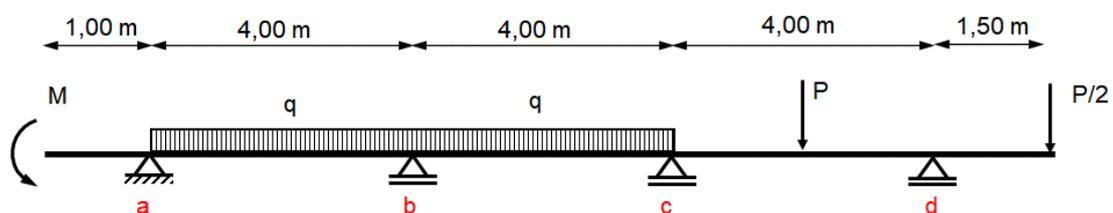
#### Ejercicio 1. Viga continua de tres tramos.

- Resolver la siguiente viga continua utilizando un sistema fundamental con articulaciones en los apoyos intermedios:
  - Dibujar el sistema fundamental y escribir las ecuaciones de compatibilidad.
  - Calcular las incógnitas hiperestáticas.
  - Dibujar los diagramas de esfuerzos característicos M y Q.
  - Calcular las reacciones de vínculo.
  - Dibujar la elástica de deformación.
- Repetir la resolución anterior utilizando un sistema fundamental eliminando apoyos intermedios. Comparar con el caso anterior.



#### Ejercicio 2. Viga continua de tres tramos con dos voladizos.

- Resolver la siguiente viga continua:
  - Dibujar el sistema fundamental y escribir las ecuaciones de compatibilidad
  - Calcular las incógnitas hiperestáticas.
  - Dibujar los diagramas de esfuerzos característicos M y Q.
  - Calcular las reacciones de vínculo.
  - Dibujar la elástica de deformación.



Grupo	P [kN]	q [kN/m]	M [kNm]
1	1.00	1.50	1.00
2	1.25	1.50	1.25
3	1.50	1.50	1.00
4	1.00	2.00	1.25
5	1.25	2.00	1.00
6	1.50	2.00	1.25



# ANÁLISIS ESTRUCTURAL I

## Curso 2023



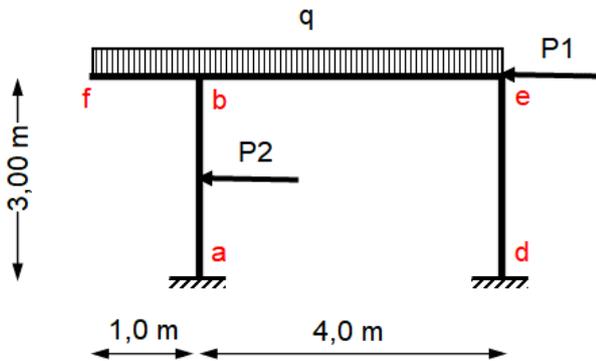
FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...

UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO

### Ejercicio 3. Pórticos de un nivel sometido.

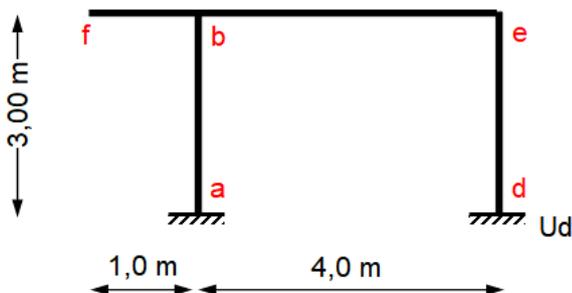
- Resolver el siguiente pórtico para los tres estados de cargas. Considerar sección rectangular ( $b = 20 \text{ cm}$ ,  $h = 40 \text{ cm}$ ) de hormigón ( $E = 30.000 \text{ MPa}$ ,  $\alpha = 1.2 \times 10^{-5} \text{ 1/}^\circ\text{C}$ ).
  - Dibujar el sistema fundamental y escribir las ecuaciones de compatibilidad.
  - Calcular las incógnitas hiperestáticas.
  - Dibujar los diagramas de esfuerzos característicos  $M$ ,  $N$  y  $Q$ .
  - Calcular las reacciones de vínculo.
  - Calcular el desplazamiento horizontal de piso.
  - Dibujar la elástica de deformación.
  - Dibujar los diagramas de cuerpo libre y plantear el equilibrio de la columna  $AB$ , la viga  $BE$ , el nudo  $B$  y el nudo  $E$ .

#### Estado de Cargas 1, Cargas verticales y horizontales.



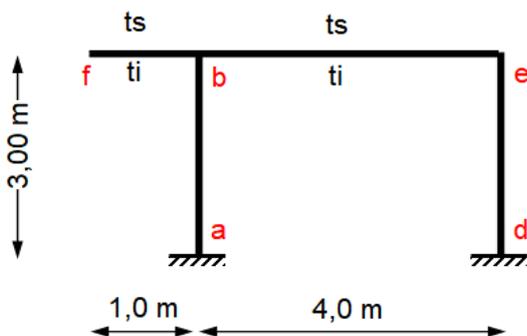
Grupo	P1 [kN]	P2 [kN]	q [kN/m]
1	1.00	1.00	1.50
2	1.25	1.25	1.50
3	1.50	1.50	1.50
4	1.00	1.00	1.00
5	1.25	1.25	1.00
6	1.50	1.50	1.00

#### Estado de Cargas 2, Descenso de apoyo.



Grupo	Ud [cm]
1	3.0
2	3.5
3	4.0
4	4.5
5	5.0
6	5.5

#### Estado de Cargas 3, Acciones térmicas.

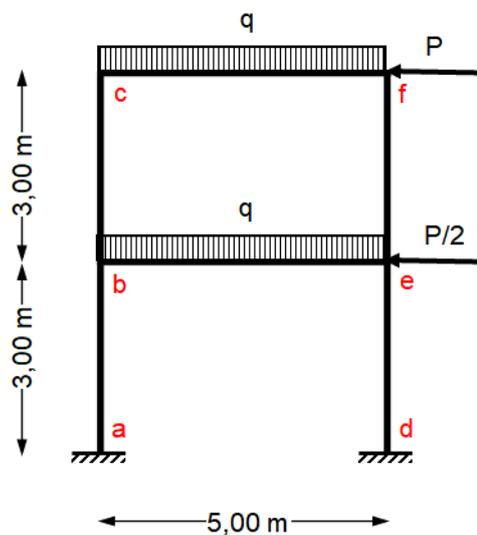


Grupo	Ts [°C]	Ti [°C]
1	40	30
2	45	30
3	50	30
4	40	35
5	45	35
6	50	35



### Ejercicio 4. Pórtico de dos niveles. Simetría y antisimetría.

1. Resolver la siguiente estructura utilizando condiciones de simetría y antisimetría:
  - a. Dibujar el sistema fundamental.
  - b. Escribir las ecuaciones de compatibilidad.
  - c. Calcular las incógnitas hiperestáticas.
  - d. Dibujar los diagramas de esfuerzos característicos M, N y Q.
  - e. Calcular las reacciones de vínculo.
  - f. Dibujar la elástica de deformación.

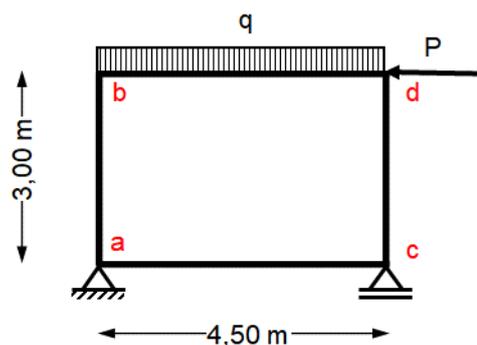


Grupo	P [kN]	q [kN/m]
1	1.00	1.50
2	1.25	1.50
3	1.50	1.50
4	1.00	2.00
5	1.25	2.00
6	1.50	2.00

El = cte

### Ejercicio 5. Marco cerrado. Simetría y antisimetría.

1. Resolver la siguiente estructura utilizando condiciones de simetría y antisimetría:
  - a. Dibujar el sistema fundamental.
  - b. Escribir las ecuaciones de compatibilidad.
  - c. Calcular las incógnitas hiperestáticas.
  - d. Dibujar los diagramas de esfuerzos característicos M, N y Q.
  - e. Calcular las reacciones de vínculo.
  - f. Dibujar la elástica de deformación.



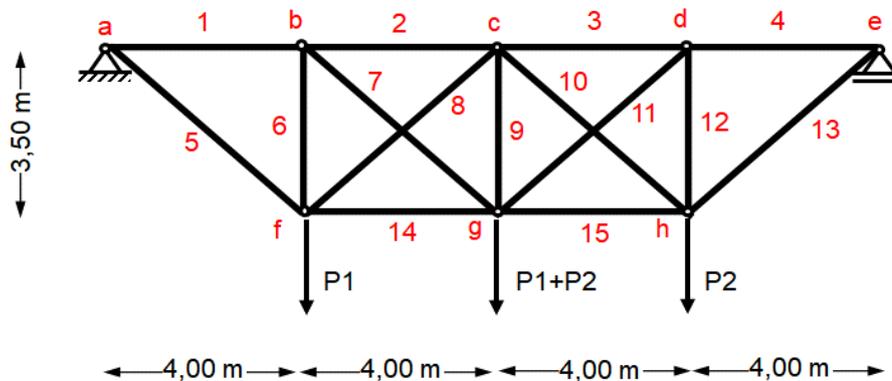
Grupo	P [kN]	q [kN/m]
1	1.00	1.50
2	1.25	1.50
3	1.50	1.50
4	1.00	2.00
5	1.25	2.00
6	1.50	2.00

El = cte



### Ejercicio 6. Estructura reticulada plana.

1. Resolver la siguiente estructura reticulada plana:
  - a. Proponer al menos 3 sistemas fundamentales diferentes. Verificar que los mismos sean estables y no formen un mecanismo. Seleccionar uno para la resolución.
  - b. Escribir las ecuaciones de compatibilidad.
  - c. Calcular las incógnitas hiperestáticas.
  - d. Calcular los esfuerzos normales en cada barra.
  - e. Calcular las reacciones de vínculo.



Grupo	P1 [kN]	P2 [kN]
1	1.25	1.00
2	1.50	1.00
3	1.75	1.00
4	1.25	2.00
5	1.50	2.00
6	1.75	2.00

EA = cte

### Ejercicio 7. Uso de software SAP2000.

1. Resolver todas las estructuras de los ejercicios 2 a 5 utilizando el programa SAP2000. Presentar los siguientes resultados:
  - a. Diagramas de esfuerzos característicos M, N, Q,
  - b. Elásticas de deformación.
  - c. Reacciones de vínculo

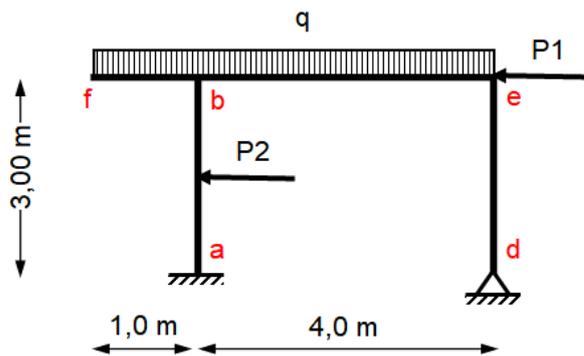


### PARTE B: EJERCICIOS OPTATIVOS SUGERIDOS

#### Ejercicio 8. Pórticos de un nivel

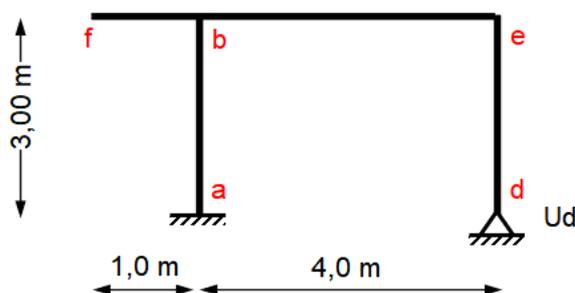
1. Resolver el siguiente pórtico para los tres estados de cargas. Considerar sección rectangular ( $b = 20 \text{ cm}$ ,  $h = 40 \text{ cm}$ ) de hormigón ( $E = 30.000 \text{ MPa}$ ,  $\alpha = 1.2 \times 10^{-5} \text{ 1/}^\circ\text{C}$ ).
  - a. Dibujar el sistema fundamental y escribir las ecuaciones de compatibilidad.
  - b. Calcular las incógnitas hiperestáticas.
  - c. Dibujar los diagramas de esfuerzos característicos  $M$ ,  $N$  y  $Q$ .
  - d. Calcular las reacciones de vínculo.
  - e. Calcular el desplazamiento horizontal de piso.
  - f. Dibujar la elástica de deformación.
  - g. Dibujar los diagramas de cuerpo libre y plantear el equilibrio de la columna  $AB$ , la viga  $BE$ , el nudo  $B$  y el nudo  $E$ .

#### Estado de Cargas 1, Cargas verticales y horizontales.



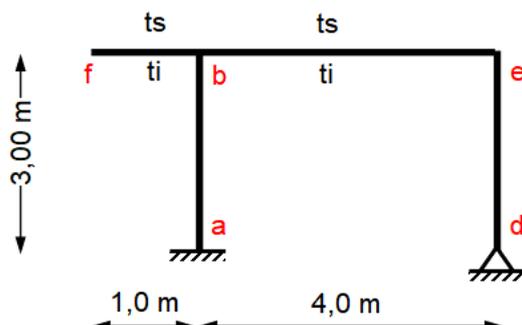
Grupo	P1 [kN]	P2 [kN]	q [kN/m]
1	1.00	1.00	1.50
2	1.25	1.25	1.50
3	1.50	1.50	1.50
4	1.00	1.00	1.00
5	1.25	1.25	1.00
6	1.50	1.50	1.00

#### Estado de Cargas 2, Descenso de apoyos.



Grupo	Ud [cm]
1	3.0
2	3.5
3	4.0
4	4.5
5	5.0
6	5.5

#### Estado de Cargas 3, Acciones térmicas.



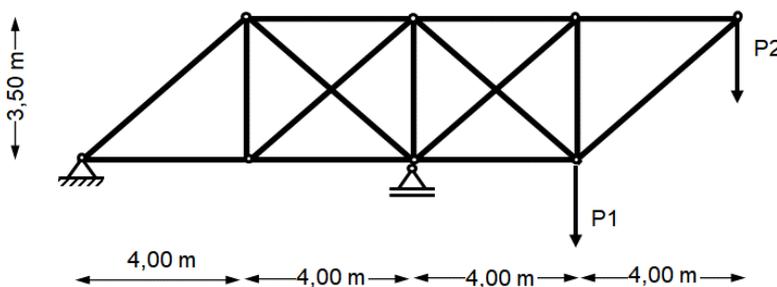
Grupo	Ts [°C]	Ti [°C]
1	40	30
2	45	30
3	50	30
4	40	35
5	45	35
6	50	35



### Ejercicio 9. Estructuras Reticuladas Planas.

1. Resolver las siguientes estructuras reticuladas planas:
  - a. Proponer varios sistemas fundamentales diferentes para las estructuras. Verificar que los mismos sean estables y no formen un mecanismo.
  - b. Escribir las ecuaciones de compatibilidad.
  - c. Calcular las incógnitas hiperestáticas.
  - d. Calcular los esfuerzos normales en cada barra.
  - e. Calcular las reacciones de vínculo.

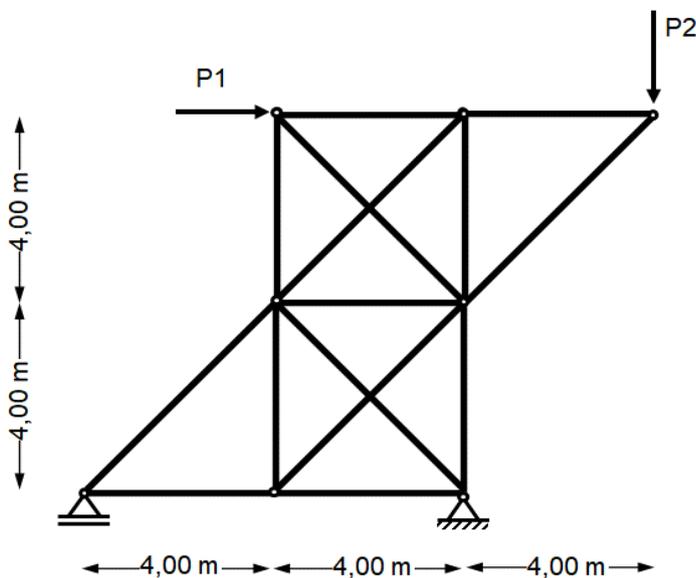
#### Estructura 1.



Grupo	P1 [kN]	P2 [kN]
1	1.25	1.00
2	1.50	1.00
3	1.75	1.00
4	1.25	2.00
5	1.50	2.00
6	1.75	2.00

EA = cte

#### Estructura 2.



Grupo	P1 [kN]	P2 [kN]
1	1.25	1.00
2	1.50	1.00
3	1.75	1.00
4	1.25	2.00
5	1.50	2.00
6	1.75	2.00

EA = cte

#### Estructura 3.



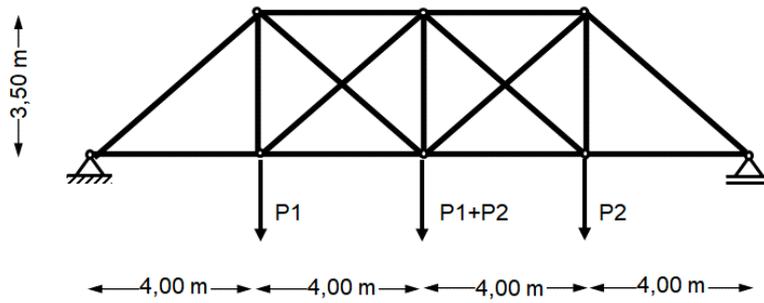
# ANÁLISIS ESTRUCTURAL I

## Curso 2023



FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...

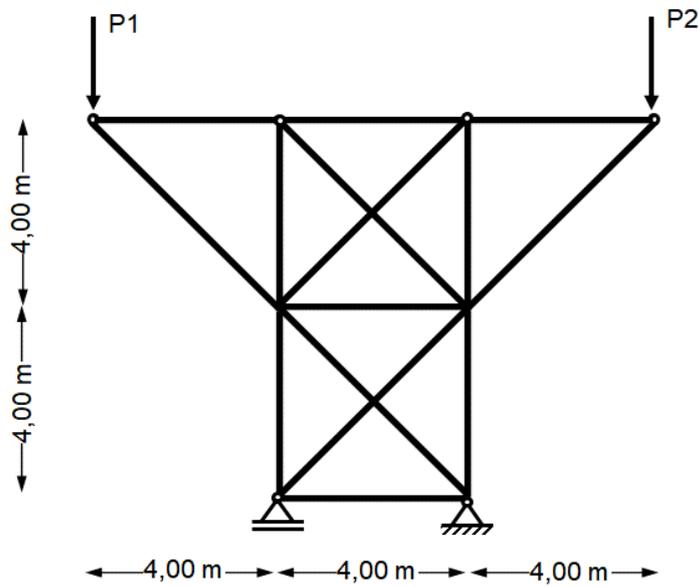
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



Grupo	P1 [kN]	P2 [kN]
1	1.25	1.00
2	1.50	1.00
3	1.75	1.00
4	1.25	2.00
5	1.50	2.00
6	1.75	2.00

EA = cte

### Estructura 4.



Grupo	P1 [kN]	P2 [kN]
1	1.25	1.00
2	1.50	1.00
3	1.75	1.00
4	1.25	2.00
5	1.50	2.00
6	1.75	2.00

EA = cte