

# DISEÑO ESTRUCTURAL I

Carrera de **Arquitectura**

Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Cuyo



## **TAC3**

## **EQUILIBRIO**

### Objetivos

Que el estudiante sea capaz de:

- **Identificar los distintos tipos de vínculos estructurales** (apoyo simple, apoyo móvil, empotramiento) y comprender **qué grados de libertad restringe cada uno**.
- **Representar gráficamente las reacciones** asociadas a cada vínculo mediante **diagramas de cuerpo libre claros y completos**.
- **Aplicar las ecuaciones de equilibrio estático** en sistemas bidimensionales para **determinar las reacciones en estructuras isostáticas**.
- **Interpretar y resolver situaciones con cargas puntuales, distribuidas y momentos aplicados**, comprendiendo su efecto sobre el equilibrio.
- **Desarrollar criterio estructural básico**, reconociendo cuándo un sistema es isostático, hiperestático o inestable.

### Entrega - Informe:

La entrega en Aula Abierta del informe **NO** es obligatoria. Si es recomendable. En el caso de presentar el mismo, éste debe incluir:

Resolución completa de todos los problemas de aplicación planteados.

### Ejercicios de aplicación:

Determinar en todos los casos las reacciones vínculo que aseguran el equilibrio de las siguientes estructuras sometidas a los estados de carga indicados:

#### **Ejercicio 1 – Identificación de vínculos**

En cada uno de los siguientes esquemas (a dibujar por el estudiante):

1. Viga simplemente apoyada.
2. Voladizo empotrado en un extremo.
3. Viga con apoyo fijo, apoyo móvil y dos voladizos.

**Desarrolle los siguientes puntos:**

- a) Identifique el tipo de vínculo en cada apoyo.
- b) Dibuje las **reacciones** correspondientes (sentido y punto de aplicación).
- c) Indique si el sistema es **isostático, hiperestático o hipostático**, justificando su respuesta.

**Ejercicio 2 – Viga simplemente apoyada con carga puntual**

**Datos:** Viga de luz  $L = 6\text{ m}$ , simplemente apoyada en A y B. Carga puntual  $P = 12\text{ kN}$  aplicada a  $3\text{ m}$  de A (en el centro).

**Desarrolle los siguientes puntos:**

- a) Dibuje el **diagrama de cuerpo libre**.
- b) Plantee las ecuaciones de equilibrio y determine  $R_A$  y  $R_B$ .
- c) Verifique el equilibrio con  $\sum F_y = 0$  y  $\sum M = 0$ .

**Ejercicio 3 – Viga con carga distribuida uniforme**

**Datos:** Viga de  $L = 8\text{ m}$ , apoyos simples en A y B. Carga distribuida uniforme  $q = 4\text{ kN/m}$  en todo el tramo.

**Desarrolle los siguientes puntos:**

- a) Reemplace la carga distribuida por su **resultante equivalente** (valor y posición).
- b) Dibuje el DCL.
- c) Calcule las reacciones en A y B.
- d) Comente cómo cambia la distribución de reacciones respecto a una carga puntual central.

**Ejercicio 4 – Viga con momento aplicado**

**Datos:** Viga de  $L = 5\text{ m}$ , simplemente apoyada en A y B. Momento externo  $M_0 = 10\text{ kN} \cdot \text{m}$  aplicado en el centro de la viga (sentido horario).

**Desarrolle los siguientes puntos:**

- a) Dibuje el DCL incluyendo el momento aplicado.
- b) Plantee las ecuaciones de equilibrio y determine  $R_A$  y  $R_B$ .
- c) Analice el efecto del momento aplicado sobre las reacciones (comparar con una carga puntual).

**Ejercicio 5 – Desarrolle 5 ejemplos de su elección combinando los casos de los ejercicios 3, 4 y 5**

**Ejercicio 6** – Resuelva los siguientes casos de vigas y estructuras en equilibrio. Defina en cada caso las cargas a utilizar en caso de que no se encuentren indicadas.

Datos:

| P    | q1   | q2   |
|------|------|------|
| kN   | kN/m | kN/m |
| 20.0 | 10.0 | 6.0  |

Datos:

| P    | q1   | q2   |
|------|------|------|
| kN   | kN/m | kN/m |
| 10.0 | 20.0 | 12.0 |

Datos:

| P    | q1   | q2   |
|------|------|------|
| kN   | kN/m | kN/m |
| 15.0 | 22.0 | 12.0 |





