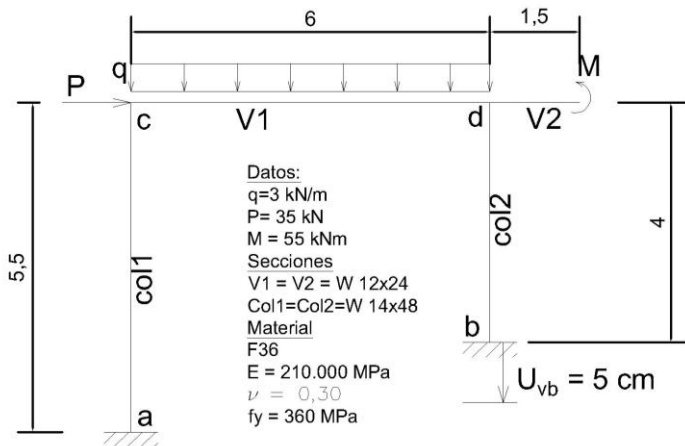


Examen Global
Análisis Estructural 1
2026

Ejercicio 1: (40 Pts)

Dado el siguiente pórtico, resolver el mismo aplicando el método de los desplazamientos

- Defina que es el Grado de Indeterminación cinemática de una estructura y determine el mismo para el pórtico dado (5 pts)
- Escriba las ecuaciones de Equilibrio (2 Pts)
- Calcule la Matriz de Rigidez y el vector de términos independientes tanto para el estado las cargas aplicadas como para el descenso de apoyo del nodo b (9 Pts)
- Dibuje los diagramas de Esfuerzos internos (18 Pts)
- Dibuje la elástica de Deformación de la estructura (6 pts)



Designación	Dimensiones						Relaciones		Ag	Peso	X - X					Y - Y					J	Cw	X1	X2 (10) ⁶	Acero F-24				
	d	bf	tf	hw*	tw	r*	bf 2tf	hw tw			lx	Sx	rx	Qx	Zx	ly	Sy	ry	Qy	1,5.Sy					Zy	Carga Alma		Carga Ala Sup.	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm					cm ⁴	cm ³	cm	cm ³	cm ³	cm ⁴	cm ³	cm	cm ³	cm ³					cm ³	cm ⁴	cm ⁶	MPa	MPa ²
W14x53	354	205	16,8	279	9,40	23,8	6,11	29,7	100,6	78,9	22518	1275	14,96	714	1427	2402	234	4,88	180	351,5	361	80,7	682081	19512	47,3	251	910	226	734
x48	350	204	15,1	279	8,64	22,2	6,75	32,4	90,97	71,4	20187	1152	14,86	642	1285	2139	210	4,85	161	314,6	321	60,8	601520	17788	67,7	249	853	224	665
W12x35	318	167	13,2	267	7,62	14,3	6,31	35,0	66,45	52,1	11863	747	13,34	420	839	1020	122	3,91	94,2	184	188	30,8	236043	16685	91,3	201	667	181	503
x30	313	166	11,2	267	6,60	12,7	7,41	40,4	56,71	44,6	9906	633	13,23	353	706	845	102	3,86	78,3	153	157	19,1	193346	14410	167	198	615	179	429
x26	310	165	9,65	267	5,84	12,7	8,54	45,7	49,35	38,7	8491	547	13,13	305	610	720	87,5	3,84	66,9	131	134	12,5	163001	12548	292	197	581	177	371

Ejercicio 2: (25 Pts)

Usando el mismo Pórtico del ejercicio anterior, deberá modelarlo en el Software Autodesk Robot Structural Analysis y deberá modelar teniendo en cuenta las siguientes premisas:

- Deberá crear dos estados de carga con los siguientes nombres:
 - E1: Cargas externas
 - E2: Descenso de Apoyo
- Hará dos modelos en el mismo archivo, el primero tendrá apoyos rígidos y extremos de viga rígidos y el segundo tendrá apoyos elásticos en la dirección Vertical y extremos flexibles solo en la V1. Usará los siguientes valores para modelar el apoyo elástico y el extremo flexible:

Apoyos elásticos en Dirección vertical o dirección Z

$K_b(\text{coeficiente de balasto del suelo}) = 8500 \text{ kN/m}^3$

Dimensiones de las fundaciones para ambos apoyos: $a = 1,10 \text{ m}$ y $b = 1,5 \text{ m}$

Extremos Flexibles en la Viga V1

$K_v(\text{rigidez vertical}) = 15.000 \text{ kN/m}$

$K_\theta(\text{rigidez rotacional}) = 10.500 \text{ kNm/rad}$

Deberá realizar lo siguiente:

- Modelado de las estructuras (8 pts)

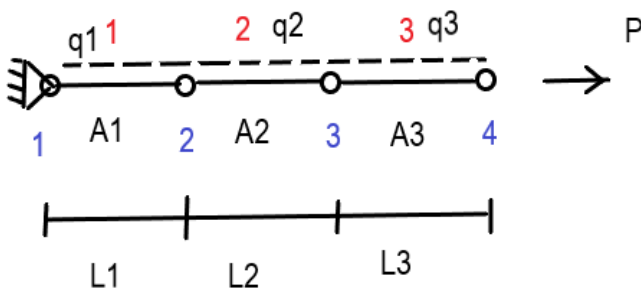
- 2) Imprima los diagramas de esfuerzos característicos de la estructura con nodos rígidos y apoyos rígidos y colóquelos en un archivo PDF. Compare los resultados con los obtenidos en el ejercicio 1, de existir diferencias comente a que se deben las mismas. (7 Pts)
- 3) Imprima los diagramas de esfuerzos característicos de la estructura con extremos flexibles y apoyos elásticos y colóquelos en un archivo PDF. Compare los resultados con los obtenidos en el inciso anterior y elabore sus conclusiones al respecto. (10Pts)

Deberá subir a la plataforma Aula Abierta a la Actividad Global 2026, los siguientes archivos:

- Archivo PDF con los diagramas de esfuerzos impresos según los requerido con el siguiente nombre "Apellido_[Legajo]_Global.pdf"
- Archivo de Robot con el modelo realizado con el siguiente nombre "Apellido_[Legajo]_Global.rtd"

Ejercicio 3: (35 PTS)

Para la barra de la figura, realice las siguientes actividades usando el método de los elementos finitos



Considere $L1=L2=3m$; $L3=4m$; $E= 210000 \text{ Mpa}$; $P=15kN$; $q1= 8kN/m$, $q2=6kN/m$, $q3=4kN/m$; $A1= 6cm^2$; $A2=4cm^2$; $A3=3cm^2$.

Suponga que la barra está discretizada con tres elementos lineales (4 nodos) de longitudes $L1$, $L2$ y $L3$; áreas $A1$, $A2$ y $A3$, y cargas $q1$, $q2$ y $q3$, respectivamente. Mediante el Método de Elementos Finitos calcule:

- a) Matriz de rigidez y término de carga para cada uno de los elementos (3 puntos);
- b) Matriz y vector de carga globales (7 puntos)
- c) Desplazamientos nodales (15puntos)
- d) Deformaciones y tensiones en el centro de cada elemento (10 puntos)

Sistema de Puntuación y Aprobación:

Para aprobar el examen se necesita obtener como mínimo 60 puntos, con los siguientes condicionantes:

- Deberá obtener al menos 24 puntos en el Ejercicio 1
- Deberá obtener al menos 15 puntos en el Ejercicio 2
- Deberá obtener al menos 21 puntos en el Ejercicio 3

Debe cumplir estas cuatro condiciones para poder aprobar el examen.

- 1) Obtener el total al menos **60 puntos**
- 2) obtener al menos **24 puntos** en el **Ejercicio 1**
- 3) obtener al menos **15 puntos** en el **Ejercicio 2**
- 4) obtener al menos **21 puntos** en el **Ejercicio 3**

En caso de incumplir con al menos 1 de estas el examen se considerará como **NO APROBADO**