

Curso propedéutico
Temas y guía para el examen de admisión
Maestría en Ciencias de la Ingeniería (MCI) – Promoción 2025

Introducción

El curso propedéutico consiste sólo de la presentación de los temas que cubrirá el correspondiente examen. Los temas, sin embargo, deberán ser estudiados por los aspirantes a la maestría. El examen propedéutico es un elemento para la selección en el proceso de admisión. Su aprobación no implica ingreso, pero su reprobación tampoco implica rechazo. En el examen no sólo se evaluará el resultado sino también el procedimiento y el orden que se muestre en las hojas de solución.

Además del examen, otros aspectos que se consideran en el proceso de selección son

- Examen psicométrico
- Promedio de la licenciatura
- La entrevista (aspectos personales)
- La presentación del tema de investigación preliminar

1. Profesores del área de estructuras y aspirantes:

Profesores

Nombre	Área de estudio
David Delgado Hernández	Riesgo y confiabilidad
David De León Escobedo	Riesgo y confiabilidad
Jesús Valdés González	Ing. Sísmica y puentes
Francisco H. Bañuelos García	Ing. Sísmica y análisis no lineal
Sergio A. Díaz Camacho	Cimentaciones
Jaime De la Colina Martínez	Elemento finito, dinámica estructural y concreto

2. Temas que cubre el curso/examen propedéutico y fechas importantes:

Temas	Fecha	Obs.
Estática y resistencia de materiales		# pm, Méx
Análisis estructural		# pm, Méx
Concreto reforzado (básico)		# pm, Méx
Estructuras de acero		# pm, Méx

Temas	Profesor	Oficina
Estática y resistencia de materiales	Dr. Jesús Valdés G.	Edif. G
Análisis estructural	Dr. Francisco H. Bañuelos G.	Edif. G
Concreto reforzado (básico)	Dr. Jaime De la Colina M.	Edif. G
Estructuras de acero	Dr. David De León E.	Edif. G

Fechas importantes (examen propedéutico)

Actividad	Fecha	Día	Horario
Examen: estática y resistencia de mat.		martes	
Examen: análisis estructural		jueves	
Examen: concreto reforzado		viernes	
Examen: acero		miércoles	

3. Estática y resistencia de materiales

3.1 Temario:

Estática:

- Ecuaciones de equilibrio estático.
- Equilibrio del cuerpo libre.
- Resultantes de fuerzas.
- Cálculo de reacciones en sistemas isostáticos
- Obtención de elementos mecánicos y trazo de diagramas en barras rectas.
- Análisis de armaduras isostáticas.

Resistencia de materiales

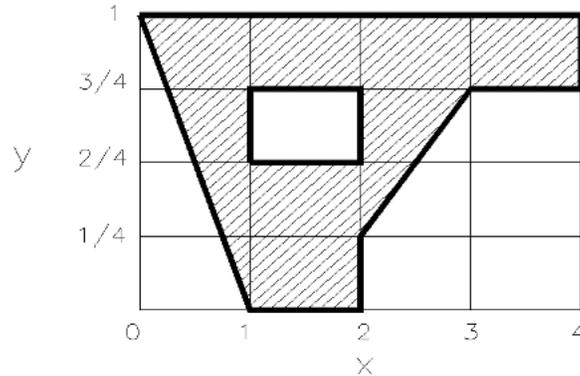
- Conceptos de carga y esfuerzo.
- Relación carga-desplazamiento.
- Gráficas esfuerzo-deformación.
- Momentos de inercia. Teorema de ejes paralelos.
- Esfuerzos en vigas, debidos a flexión y cortante.
- Esfuerzos combinados, debidos a fuerza axial y flexión.
- Piezas cargadas axialmente; pandeo elástico, longitud efectiva y esbeltez en columnas
- Esfuerzos principales en estados planos.

Bibliografía sugerida

- Hibbeler. Ingeniería Mecánica, Estática. 12ª edición. Prentice Hall.
- Beer, Johnston, Mazurek y Eisenberg. Mecánica Vectorial para Ingenieros, Estática. 9ª edición. Mc Graw Hill.
- Popov, E. Introducción a la mecánica de sólidos. Limusa
- Mott. Resistencia de Materiales. 5ª ed. Pearson - Prentice Hall.
- Hibbeler. Mecánica de Materiales. 8ª ed. Pearson - Prentice Hall.
- Gere y Timoshenko. Mecánica de Materiales. 2ª ed. Editorial Iberoamérica.
- Fitzgerald. Mecánica de Materiales. 2ª ed. Alfaomega.

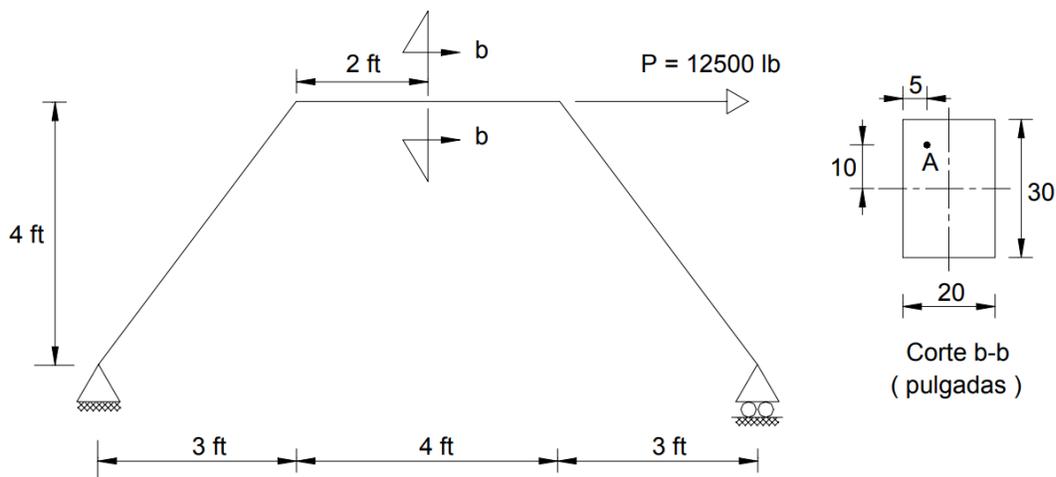
3.2 Problemas típicos (enunciados):

A. Encontrar las coordenadas (x,y) del centroide geométrico de la siguiente región, así como el momento de inercia respecto a los ejes centroidales $(x$ y $y)$ y el ángulo de rotación de los ejes centroidales que maximiza el momento de inercia respecto al eje x rotado :

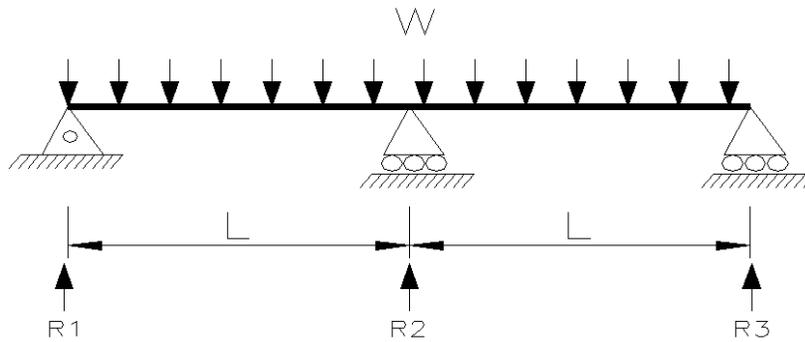


B. Para el punto A de la sección transversal del centro del cabezal (sección b-b) del marco de la figura, se pide lo siguiente:

- El estado de esfuerzos (normales y tangenciales)
- Los esfuerzos principales y sus orientaciones
- Los esfuerzos cortantes máximo y mínimo y sus orientaciones, y los esfuerzos normales asociados
- Hacer un croquis de los resultados obtenidos



C. Para la viga que se muestra, la cual tiene una longitud total de $2L$, y a lo largo de la cual se encuentra actuando una carga uniformemente distribuida w , se conocen ambas reacciones extremas, las cuales son: $R_1=R_3=0.375wL$, además del momento negativo máximo el cuál se presenta en el apoyo central y vale: $M_{neg} = wL^2/8$.



Con base en esta información, obtenga:

- Los diagramas de fuerza cortante y momento flexionante.
- De acuerdo a dichos diagramas, calcule el máximo momento positivo así como la distancia medida a partir del apoyo 1 correspondiente al punto donde ocurre dicho momento.
- La distancia x medida desde el apoyo 1 que corresponda a los denominados puntos de inflexión (momento cero).

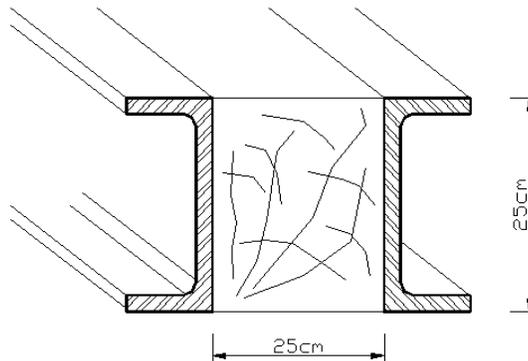
D. Como se muestra en la figura, dos secciones en canal con peralte de 10" (25cm) se combinan con una sección de madera para formar una sección compuesta (suponer que los dos materiales trabajan perfectamente unidos). Si los esfuerzos permisibles para la madera y el acero son $\sigma_m=85 \text{ kg/cm}^2$ y $\sigma_s=1270 \text{ kg/cm}^2$, respectivamente. ¿Cuál es el máximo momento seguro que puede resistir la sección compuesta?

Datos adicionales:

$E_m=105000 \text{ kg/cm}^2$ = Módulo de elasticidad de la madera.

$E_s=2100000 \text{ kg/cm}^2$ = Módulo de elasticidad del acero.

$I=4287 \text{ cm}^4$ = momento de inercia de cada sección canal.



4. Análisis estructural

4.1 Temario:

- Introducción
- Trabajo y energía
- Método de las fuerzas o de las flexibilidades
- Método de los desplazamientos o de las rigideces
- Análisis de marcos sujetos a cargas laterales

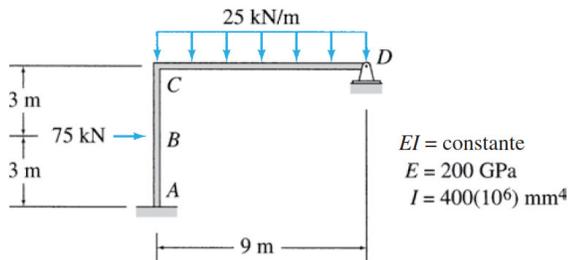
- Introducción a las líneas de influencia

Referencias:

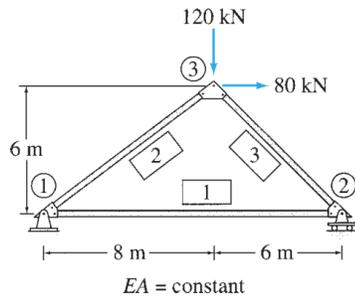
- McCormac, Jack C. "Análisis de Estructuras, Métodos Clásico y Matricial ". edición Alfaomega, 2002
- Ghali A. y A. Neville. "Análisis Estructural". Diana Técnico, 1998
- Hibbeler, R. C. "Análisis Estructural", 10ª edición, Pearson, 2016
- Kassimali, A., "Análisis Estructural", 5a edición, CENGAGE LEARNING 201.

4.2 Problemas típicos (enunciados)

Determine los momentos en los extremos del elemento y las reacciones del marco mostrado las Fig., usando el método de la pendiente-deflexión.



Determine las reacciones y las fuerzas en cada elemento de la armadura en la Fig. usando el método de las rigideces matriciales.



5. Conceptos básicos de concreto reforzado

5.1 Temario

- Introducción y propiedades mecánicas del concreto y del acero de refuerzo.
- Curvas esfuerzo deformación del concreto y del acero de refuerzo.

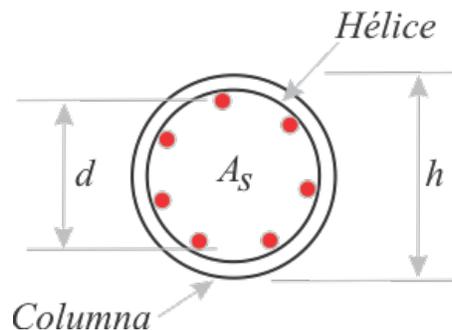
- Comportamiento y teoría de flexión en vigas de c. r. con acero de tensión solamente.
- Cálculo de momentos y curvaturas características de una sección (agrietamiento, fluencia y resistencia última).
- Cálculo de esfuerzos en vigas trabajado en condiciones de servicio.
- Capacidad a cortante de vigas con y sin refuerzo transversal (estribos).
- Columnas sujetas a carga axial
- Columnas en flexocompresión uniaxial
- Columnas en flexocompresión biaxial y fórmula de Bresler.

Referencias:

- González-Cuevas y Robles-Fernández. "Aspectos fundamentales del concreto reforzado". 4ª ed. Limusa. 2005.
- Wight and MacGregor. "Reinforced Concrete – Mechanics and Design". 6th ed. Prentice-Hall. 2012.
- Nilson, Darwin and Dolan. "Design of Concrete Structures. 14th ed. McGraw-Hill. 2010.

5.2 Problemas típicos (enunciados)

- A. Para la columna que se indica, diga cuál es el incremento de carga axial que puede proveer el zuncho (hecho con varilla # 3 y paso $s = 10$ cm), después de perder el recubrimiento. Usar $h = 45$ cm, $d = 37$ cm, $f'_c = 250$ Kg/cm², $f_y = 5000$ Kg/cm² para el zuncho y $f_y = 4200$ Kg/cm² para las varillas longitudinales (8 # 6). Parcial 2021-B.



- B. Calcule el momento nominal M_n de una viga con ancho $b = 20$ cm, peralte efectivo $d = 46$ cm, varillas (5 # 6) con esfuerzo de fluencia $f_y = 5,000$ kg/cm² y concreto con $f'_c = 220$ kg/cm². Se trata de una viga con refuerzo de tensión solamente. Además, reporte lo siguiente: la distancia c_b , la cantidad de acero correspondiente al caso balanceado A_{s-bal} , el esfuerzo f_s en el acero y la correspondiente deformación unitaria. ¿Cambia el valor de M_n si $f_y = 6,000$ kg/cm²? Use hipótesis de ACI. Parcial 2021-B.

- C. Una viga de concreto reforzado tiene ancho b , peralte efectivo d y el refuerzo indicado. Las propiedades de los materiales se muestran en la tabla. Usando el ACI, calcule el momento nominal M_n correspondiente a la resistencia última. Posteriormente, calcule un momento $M_s = r M_n$, siendo r el factor indicado en la tabla. Suponga que el módulo de elasticidad del acero es n veces el del concreto. Calcule y haga un bosquejo (claro) de la distribución de esfuerzos en el concreto anotando su valor máximo para M_s . Diga si su distribución es constante, lineal, parabólica u otra. También para M_s reporte el valor del esfuerzo en el acero f_s y su correspondiente deformación unitaria ε_s . Parcial 2021-B.

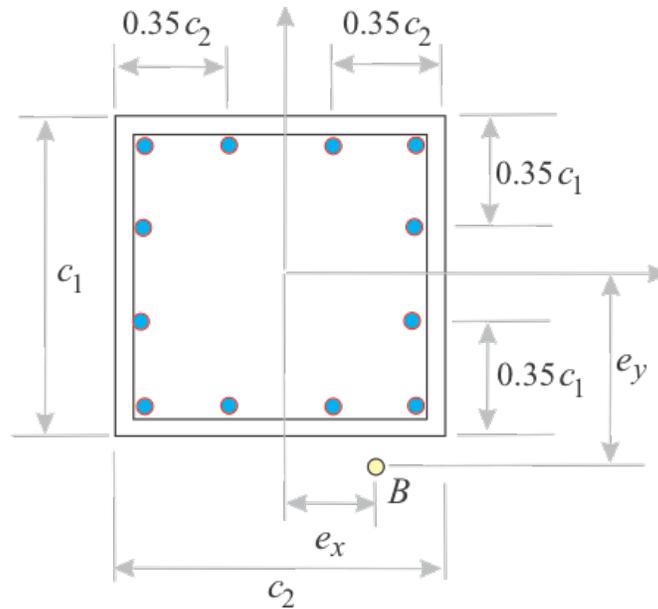
Parámetros kg, cm						
f'_c	f_y	Refuerzo tensión	b	d	r	n
200	4200	4 # 4	20	36	0.45	10

- D. Una viga simplemente apoyada con claro L soporta una carga muerta (incluyendo peso propio) CM y una carga viva CV. Si la sección de la viga tiene ancho b y peralte efectivo d , calcule V_c considerando los valores de f_y y f'_c indicados. Señale claramente dónde se encuentra la sección crítica a cortante y calcule ahí el valor de V_u . Diga si la viga requiere estribos, y en caso afirmativo, especifique a qué separación s deben colocarse si para ellos se emplea el mismo f_y . Use ACI-318. Parcial 2021-B.

Parámetros						
f'_c, f_y , kg, cm	L , m	Refuerzo flex.	b, d , cm	Estribos	CM, kg/m	CV, kg/m
250, 4200	6.0	4 # 6	20, 52	# 3	2,000	1,600

- E. Empleando la fórmula de Bresler, diga cuál es la carga de compresión resistente máxima ϕP_n que resiste la sección de la columna rectangular si ésta se aplica en el punto B de la figura. Use ACI-318-02 y $\phi = 0.65$ independientemente del tipo de falla (controlada por tensión o por compresión) o posición en el diagrama de interacción. Considere $\gamma = 0.8$ en ambas direcciones. Puede emplear algún diagrama de interacción aplicable o bien calcular uno. Parcial 2021-B.

Parámetros, kg, cm						
f'_c, f_y	Refuerzo total	c_1	c_2	ρ_g	e_x	e_y
280, 4200	12 # 8	60	40		20	35



6. Conceptos básicos de acero estructural

6.1 Temario

- Introducción y propiedades mecánicas del acero estructural.
- Comportamiento de elementos de acero ante fuerzas de tensión.
- Comportamiento de elementos de acero ante fuerzas de compresión (pandeo local y global).
- Diseño de elementos en flexión (vigas) con suficiente soporte lateral
- Diseño de elementos en flexión (vigas) con insuficiente soporte lateral
- Diseño de elementos en flexo-compresión (factores de amplificación por esbeltez)
- Diseño de conexiones atornilladas
- Diseño de conexiones soldadas

Referencias:

- Bruneau, M., Whittaker, A. and Sabelli R. 2011 "Ductile Design of Steel Structures". 2nd. Edition, McGraw Hill. ISBN-13: 978-0071623957
- Gobierno de la Cd. de México 2017. NTC-Normas Metálicas. Cd. de México.
- Salmon, CH. G., Johnson, J. E. and Malhas F. A., 2008, "Steel Structures. Design and Behavior". 5th. Prentice Hall. ISBN-13: 978-0131885561

6.2 Problemas típicos (enunciados)

- A. Seleccione el perfil W más ligero para usarse como columna cargada axialmente, con $L = 6\text{m}$, si en su dirección débil tiene un arriostramiento a la mitad de su longitud. Las cargas son de 40 ton de carga muerta y 100 ton de carga viva. La columna está biarticulada. Suponiendo que los perfiles de grado 60 cuestan 1.3 veces lo que cuesta el acero A-36 y los de grado 50, 1.16 veces lo que cuesta el A-36. Elija el perfil más ligero para cada grado de acero y el más económico de los 3. Utilice el LRFD.
- B. Para las secciones mostradas a continuación, calcule las máximas cargas concentradas que pueden aplicarse a los tercios del claro, para una viga doblemente empotrada, con apoyo lateral sólo en esos puntos y en los extremos. El claro es de 12m y $F_y = 100\text{ksi}$.

