
		<b>Universidad Central de Venezuela</b>		<b>Código</b> <b>4303</b>	
Facultad de Ingeniería		Escuela Mecánica			
Departamento de <b>Diseño</b>		Asignatura: <b>Mecánica de Sólidos</b>			Página <b>1</b>
Fecha de Emisión: Enero, 1978	N° Emisión:	Período Vigente: Enero 1978-Septiembre 2007.		Ultimo Período:	

*Universidad Central de Venezuela*  
*Facultad de Ingeniería*  
*Escuela de Ingeniería Mecánica*  
*Departamento de Diseño*  
*Unidad Docente y de Investigación de Diseño*

*Asignatura*  
***MECÁNICA DE SÓLIDOS***

Profesor (a)	Jefe del Departamento	Aprobación Consejo de Escuela	Aprobación Consejo de Escuela	Director	Decano
--------------	-----------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------	--------

		<b>Universidad Central de Venezuela</b>		<b>Código</b> <b>4303</b>	
Facultad de Ingeniería		Escuela Mecánica			
Departamento de <b>Diseño</b>		Asignatura: <b>Mecánica de Sólidos</b>			Página <b>2</b>
Fecha de Emisión: Enero, 1978	N° Emisión:	Período Vigente: Enero 1978-Septiembre 2007.		Ultimo Período:	

## PROPÓSITO

Esta asignatura es incluida dentro del plan de estudios de la Escuela de Ingeniería con fines instructivos formativos en el marco científico tecnológico. Se orienta de forma de transmitir al estudiante una serie de conocimientos básicos que le permitan calcular los distintos miembros o elementos que compongan una máquina o una estructura sometida a cargas estáticas.

Los conocimientos que se imparten en esta asignatura son indispensables para los estudiantes de Ingeniería Mecánica ya que constituyen la base de una de las cuatro áreas en que se divide la carrera como es el diseño y al mismo tiempo son útiles para los Ingenieros Mecánicos ya que estos conocimientos son directamente aplicables en el ejercicio de la profesión.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

### Objetivos Generales

Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de


- Identificar los distintos elementos o miembros que forman una maquinaria o una estructura considerando los tipos de apoyos y cargas externas que actúan sobre ellos.
- Calcular todos los esfuerzos internos que se generan en los elementos debidos a las sollicitaciones externas, determinar la seguridad existente para estos elementos, dimensionarlos y especificar el material con que deberán ser construidos.
- Determinar el esfuerzo resultante de comparación y en base a la seguridad necesaria, especificar las dimensiones y/o seleccionar el material con que debe ser construido el elemento.
- Calcular las distintas deformaciones que ocurren en un elemento, causados por las cargas que actúan sobre él o por los efectos térmicos. Con base a las deformaciones determinar si el elemento cumplirá su función, dimensionarlo para ello y especificar el material con que será construido.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS POR TEMA

### Tema 1.- Estado de Esfuerzos

Dados los componentes de un estado general de esfuerzos relativos a un sistema inicial de coordenadas, determinar los componentes de esfuerzos relativos a otro sistema de coordenadas rotando con respecto al primero.

Profesor (a)	Jefe del Departamento	Aprobación Consejo de Escuela	Aprobación Consejo de Escuela	Director	Decano
--------------	-----------------------	-------------------------------	-------------------------------	----------	--------

		<b>Universidad Central de Venezuela</b>		<b>Código</b> <b>4303</b>	
Facultad de Ingeniería		Escuela Mecánica			
Departamento de <b>Diseño</b>		Asignatura: <b>Mecánica de Sólidos</b>			Página <b>3</b>
Fecha de Emisión: Enero, 1978	N° Emisión:	Período Vigente: Enero 1978-Septiembre 2007.		Ultimo Período:	

#### Tema 2.- Estado de Deformaciones

Dados los componentes de un estado de deformación relativos a un sistema inicial de coordenadas, determinar los componentes de deformación relativos a otro sistema de coordenadas rotado con respecto al primero.

#### Tema 3.- Relaciones Constitutivas

Dado un estado general de esfuerzos, determinar el estado de deformaciones asociados.  
Dado un estado de deformaciones, determinar el estado de esfuerzos asociados.

#### Tema 4.- Teorías de Fallas

Dado un estado de esfuerzos, evaluar la seguridad existente usando la teoría de falla apropiada para el tipo de material con que se esta trabajando y las condiciones de trabajo.

#### Tema 5.- Elementos Cargados Axialmente

Dado un elemento sometido a la acción de cargas axiales y/o sometido a efectos térmicos, determinar si soportará las condiciones a que será sometido.  
Dadas unas condiciones axiales de carga y unos efectos térmicos, diseñar el elemento para que soporte ambas condiciones.

#### Tema 6.- Envases Presurizados

Dada una necesidad de almacenamiento de fluidos, calcular los recipientes de pared delgada con formas de revolución sometido a presión interna que cumplirá esta función y/o comprobar la seguridad existente (sin entrar en detalles de uniones, tapas laterales, bridas, etc.)

#### Tema 7.- Fuerzas en un Miembro

Dado un miembro sometido a la acción de cargas externas de cualquier tipo, determinar las fuerzas y momentos que se generan internamente en el miembro.


#### Tema 8. Flexión

Dado un miembro sometido a flexión, determinar:  
Si el miembro resistirá las cargas a que estará sometido.  
Si cumplirá sus funciones desde el punto de vista geométrico.  
De no cumplirse los puntos indicados en los dos primeros, modificar el miembro para que los cumpla.

#### Tema 9.- Torsión

Dado un miembro sometido a torsión determinar:

Profesor (a)	Jefe del Departamento	Aprobación Consejo de Escuela	Aprobación Consejo de Escuela	Director	Decano
--------------	-----------------------	-------------------------------	-------------------------------	----------	--------

 <b>Universidad Central de Venezuela</b>		<b>Código</b>  <b>4303</b>	
Facultad de Ingeniería		Escuela Mecánica	
Departamento de <b>Diseño</b>		Asignatura: <b>Mecánica de Sólidos</b>	Página <b>4</b>
Fecha de Emisión: Enero, 1978	N° Emisión:	Período Vigente: Enero 1978-Septiembre 2007.	Ultimo Período:

Si el miembro resistirá las cargas a que estará sometido.  
Si cumplirá sus funciones desde el punto de vista geométrico.  
De no cumplirse los puntos indicados en los dos primeros, modificar el miembro para que los cumpla.

**Tema 10.- Esfuerzos Combinados**

Dado un miembro sometido a distintos tipos de cargas externas (axiales, transversales, momentos flectores, momentos torsores), determinar:

Si el miembro resistirá las cargas a que estará sometido.  
Si cumplirá sus funciones desde el punto de vista geométrico.  
De no cumplirse los puntos indicados en los dos primeros, modificar el miembro para que los cumpla.

**Tema 11.- Pandeo**

Dado un miembro esbelto sometido a cargas axiales de compresión determinar su resistencia al pandeo. En el caso de que el miembro no resista, modificarlo para que cumpla sus funciones.

**Tema 12.- Métodos de Energía.**

Dado un miembro sometido a cargas de cualquier tipo determinar por un método de energía alternativa a lo anteriormente estudiado, si el miembro considerado cumplirá sus funciones.

**EVALUACIÓN**

**EVALUACIÓN TEÓRICO-PRÁCTICA**

Durante el dictado del curso se realizarán por lo menos tres evaluaciones teórico-práctica de tres horas de duración como máximo que podrá constar de una parte de desarrollo teórico sobre conceptos y aplicaciones en la Ingeniería del contenido de cada unidad y otra parte del cálculo con aplicación de conceptos y formulas.


**EVALUACIONES COMPLEMENTARIAS**

Durante el curso a criterio del Profesor, podrán realizarse trabajos como proyectos de estructuras que requieran la aplicación de los conocimientos sobre Mecánica de los Sólidos. También podrán asignar trabajos para el uso de la computación en el cálculo de los algoritmos que determinan los esfuerzos y distribución de cargas en los miembros lineales.

**EVALUACIÓN FINAL**

La evaluación final se realizará de las siguientes formas:

Profesor (a)	Jefe del Departamento	Aprobación Consejo de Escuela	Aprobación Consejo de Escuela	Director	Decano
--------------	-----------------------	-------------------------------	-------------------------------	----------	--------

		<b>Universidad Central de Venezuela</b>		<b>Código</b> <b>4303</b>	
Facultad de Ingeniería		Escuela Mecánica			
Departamento de <b>Diseño</b>		Asignatura: <b>Mecánica de Sólidos</b>			Página <b>5</b>
Fecha de Emisión: Enero, 1978	N° Emisión:	Período Vigente: Enero 1978-Septiembre 2007.		Ultimo Período:	

a.- Presentarán el examen final los alumnos que lleven aprobada la nota previa, la cual constará de todas las otras evaluaciones con sus correspondientes porcentajes. Los temas a evaluar en este examen versarán de las unidades no evaluadas en los exámenes teórico-prácticos.

b.- Presentarán el examen de reparación los alumnos que no tengan aprobada la nota previa. Las unidades a evaluar en este examen son la totalidad del curso.

## VALORACIÓN

La evaluación será valorada de acuerdo a la escala de notas vigente en la Facultad de “0” a “20” puntos, siendo necesario para la aprobación de cualquier examen obtener un mínimo de diez puntos.

## DISTRIBUCIÓN DE LA NOTA

Los porcentajes de las evaluaciones a realizar se distribuirán en los siguientes rangos:

EVALUACIÓN TEORICA	40% a 60%
EVALUACIÓN COMPLEMENTARIA	20% a 40%
EVALUACIÓN FINAL	20% a 30%
EXAMEN DE REPARACIÓN	100 %

## CONTENIDOS

### PROGRAMA SINOPTICO


Estado de esfuerzos, estado de deformaciones, relaciones constitutivas, teoría de falla, elementos sometidos a cargas axiales. Envases sometidos a presión interna, análisis de fuerzas en un miembro, flexión, torsión, esfuerzos combinados, pandeo, métodos energéticos.

### TEMARIO

Tema 1.- Estado de Esfuerzos

Definición de esfuerzo. Esfuerzo normal y cortante. Estados de esfuerzos en un punto. Análisis del estado plano de esfuerzos. Ecuaciones de transformación. Circulo de Mohr. Esfuerzos principales. Esfuerzos cortantes máximos. Análisis simplificado de las ecuaciones de transformación en un estado general de esfuerzos. Circulo de Mohr en tres dimensiones. Esfuerzos en un plano octaedral.

Profesor (a)	Jefe del Departamento	Aprobación Consejo de Escuela	Aprobación Consejo de Escuela	Director	Decano
--------------	-----------------------	-------------------------------	-------------------------------	----------	--------

		<b>Universidad Central de Venezuela</b>		<b>Código</b> <b>4303</b>	
Facultad de Ingeniería		Escuela Mecánica			
Departamento de <b>Diseño</b>		Asignatura: <b>Mecánica de Sólidos</b>			Página <b>6</b>
Fecha de Emisión: Enero, 1978	N° Emisión:	Período Vigente: Enero 1978-Septiembre 2007.		Ultimo Período:	

#### Tema 2.- Estado de Deformaciones

Definición de deformación. Deformación normal y cortante. Estado de deformaciones en un punto. Análisis del problema plano de deformaciones. Determinación experimental del estado de deformaciones en un punto. Deformación natural o logarítmica.

#### Tema 3.- Relaciones Constitutivas

Diagrama esfuerzo-deformación y descripción de sus puntos característicos. Endurecimiento por deformación. Dependencia de la historia de la carga en la zona plástica. Relaciones constitutivas para el sólido elástico lineal. Dependencia del tiempo de los esfuerzos. Definición de esfuerzos dinámicos (fatiga, impacto). Diagrama de la dependencia de los esfuerzos en el tiempo.

#### Tema 4.- Teorías de Falla

Energía de deformación. Deformación volumétrica. Energía de distorsión. Diferentes tipos de fallas. La falla por fluencia. Teoría del esfuerzo cortante máximo. Teoría de la energía de distorsión. Teoría de falla de materiales frágiles. Explicación del uso de las teorías de falla en el diseño.

#### Tema 5.- Elementos Cargados Axialmente

Introducción. Particularización de las relaciones constitutivas. Fuerzas axiales en acción sobre miembros lineales. Sistemas estáticamente indeterminados. Efectos térmicos. Miembros de sección variable.

#### Tema 6.- Envase presurizados.

Teoría elemental de envases presurizados de pared delgada. Envases cilíndricos. Envases esféricos.


#### Tema 7.- Fuerza en un miembro

Análisis de fuerzas en un miembro. Fuerzas cortantes. Momentos flectores. Momentos torsores. Diagrama de fuerzas cortantes. Diagrama de momentos flectores. Relación entre momento flector y fuerza cortante.

#### Tema 8.- Flexión

Flexión simple. Relación momento curvatura. Distribución de esfuerzos normales. Distribución de esfuerzos cortantes. Centro de torsión en secciones abiertas de pared con eje de simetría. Ecuación diferencial de la elástica. Determinación de la elástica por doble integración. Teoremas de Mohr. Aplicaciones. Solución de problemas hiperestáticos. Esfuerzos y deflexiones en vigas sometidas a cargas en diferentes planos y de sección. Rectangular, circulares, perfiles comerciales. Flexión oblicua. Flexión de barras curvas.

Profesor (a)	Jefe del Departamento	Aprobación Consejo de Escuela	Aprobación Consejo de Escuela	Director	Decano
--------------	-----------------------	-------------------------------	-------------------------------	----------	--------

 <b>Universidad Central de Venezuela</b>		<b>Código</b>  <b>4303</b>	
Facultad de Ingeniería		Escuela Mecánica	
Departamento de <b>Diseño</b>		Asignatura: <b>Mecánica de Sólidos</b>	Página <b>7</b>
Fecha de Emisión: Enero, 1978	N° Emisión:	Período Vigente: Enero 1978-Septiembre 2007.	Ultimo Período:

### Tema 9.- Torsión

Introducción. Diagramas de momentos torsores. Torsión en miembros de sección circular. Geometría de deformación. Distribución de esfuerzos en la sección. Constante de rigidez en un miembro sometido a torsión. Árboles huecos. Deformaciones. Casos estáticamente indeterminados. Solución del problema de torsión de barras rectangulares. Distribución de esfuerzos. Torsión de barras de paredes delgadas (perfiles). Torsión en barras de sección hueca y paredes delgadas.

### Tema 10. Esfuerzos combinados

Introducción. Estados de esfuerzos en puntos de elementos sometidos a cargas de diferentes tipos. Fuerzas axiales. Fuerzas cortantes. Momentos torsores. El problema específico de los árboles y ejes de máquinas. Ejemplos.

### Tema 11.- Pandeo

Introducción. Carga crítica. Formula de Euler para columnas cargadas axialmente. Generalización para diferentes vínculos. Columnas de varios elementos. Columnas cargadas excéntricamente. Limitaciones de la formula de Euler. Formulas prácticas.

### Tema 12.- Método de Energía

Energía de deformación. Energía de deformación de elementos sometidos a carga axial, momento flector, momento torsor. Teorema de Castigliano. Aplicaciones a la resolución de problemas estáticamente indeterminados.

## REQUISITOS


Formales: Tener aprobada la materia de estática (0603), Diseño I (4300), Dinámica (0604).

Académicos: El alumno debe dominar perfectamente cálculo de reacciones, cálculo de integrales definidas e indefinidas. Los conceptos de vectores fuerza y momento. El uso del álgebra, la trigonometría y la geometría para la resolución de los problemas. La resolución de ecuaciones diferenciales de segundo orden coeficiente constantes.

## HORAS DE CONTACTO

Esta asignatura se dictará con cinco horas de teoría y dos horas de práctica de problemas semanales durante un semestre.

Profesor (a)	Jefe del Departamento	Aprobación Consejo de Escuela	Aprobación Consejo de Escuela	Director	Decano
--------------	-----------------------	-------------------------------	-------------------------------	----------	--------

		<b>Universidad Central de Venezuela</b>		<b>Código</b> <b>4303</b>	
Facultad de Ingeniería		Escuela Mecánica			
Departamento de <b>Diseño</b>		Asignatura: <b>Mecánica de Sólidos</b>			Página <b>8</b>
Fecha de Emisión: Enero, 1978	N° Emisión:	Período Vigente: Enero 1978-Septiembre 2007.		Ultimo Período:	

## PROGRAMACIÓN CRONOLÓGICA

El tiempo total será distribuido de la siguiente manera:

Tema 1	14 horas
Tema 2	7 horas
Tema 3	7 horas
Tema 4	7 horas
Tema 5	7 horas
Tema 6	7 horas
Tema 7	7 horas
Tema 8	14 horas
Tema 9	7 horas
Tema 10	14 horas
Tema 11	7 horas
Tema 12	7 horas

## BIBLIOGRAFIA

- Grandall, S. H., y otros. Introducción a la Mecánica de los Sólidos. Mc.Graw Hill. USA. (1966)
- Eisenberg, M. A. Introducción to the Mechanics of Solids. Adisson Wesley, USA. (1980)
- Juvinall, R. C. Stress, Strain and Strenght. McGraw Gill. USA (1967)
- Popov, E. P. Introducción a la Mecánica de los Sólidos. Limusa, México. (1980)
- Smith y Sidebottom. Elementary Mechanics of Deformable Bodies. Macmillian, USA. (1972)
- Tablante, O. Las hipotesis de rotura y su utilización en el diseño. Trabajo de Ascenso, UCV, Caracas, (mimeografiado).

Profesor (a)	Jefe del Departamento	Aprobación Consejo de Escuela	Aprobación Consejo de Escuela	Director	Decano
--------------	-----------------------	-------------------------------	-------------------------------	----------	--------