

# COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE LOS MATERIALES

## DATOS GENERALES

Tipo de crédito	Tipo de asignatura	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Obligatoria de Maestría (orientaciones MR & TDM)	Curso	Español	Presencial

## CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular, los datos escolares de la asignatura son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Total de créditos (RGEP)
1	16	3	2	4	8

## OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

- Al finalizar el curso el estudiante será capaz de establecer la relación entre las cargas aplicadas externamente a un material: su causa y efecto (los esfuerzos y deformaciones internas provocadas) así como analizar la relación entre la estructura cristalina, las propiedades mecánicas de los materiales y los mecanismos de deformación elástica y plástica, finalmente determinar los mecanismos de falla y los métodos de prueba de propiedades mecánicas en materiales.

## COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Esta asignatura contribuye de manera directa al logro de las siguientes competencias profesionales del perfil de egreso del programa:

Competencia	Descripción de la competencia
Dominio de su área o disciplina	Deberá tener un amplio conocimiento en el tema de mecánica de materiales
Capacidad para aplicar conocimientos en matemáticas, ciencia e ingeniería para la solución de problemas	Ser capaz de aplicar los conceptos aprendidos de la mecánica de los materiales, así como sus propiedades.
Desarrollo del pensamiento analítico	Deberá tener la capacidad de analizar situaciones y resolver problemas mecánicos
Lectura y comprensión de textos técnicos y científicos	Tener la capacidad de comprender textos de nivel científicos y técnicos para la comprensión de nuevos temas.

## PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL



A continuación, se describe la planeación general del proceso de aprendizaje:

No.	Nombre de la Unidad o Fase	Resultados de aprendizaje específicos	Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
1	<p>1. Comportamiento de los Materiales</p> <p><b>1.1 Comportamiento Elástico de los Materiales</b></p> <p>a) Comportamiento de los Materiales bajo distintos estados de Esfuerzos.</p> <p>b) Relación de Esfuerzo-Deformación.</p> <p>c) La Rigidez de los Materiales.</p> <p>d) Relación entre las constantes Elastomecánicas.</p> <p>e) Esfuerzos y Deformaciones en Materiales dúctiles y frágiles.</p> <p><b>1.2 Elastomecánicas.</b></p> <p>a) Fundamentos del Círculo de Mohr para esfuerzos y deformaciones.</p> <p>b) Estado de Esfuerzos.</p> <p>c) Estado de Deformaciones.</p> <p>d) Estado de Deformaciones.</p> <p>e) Aplicaciones en piezas mecánicas.</p>	<p>Establecer el comportamiento elástico de los materiales, con los conceptos de tensión o esfuerzo, deformación, ley de Hooke, introducción de las constantes elásticas y profundización en las propiedades tecnológicas rigidez y resistencia mecánica.</p>	<p>Exposición de temas, análisis de conceptos teóricos, desarrollo de ejemplos y análisis de mecanismos en clase por parte del profesor.</p>
2	<p><b>2. Defectos en la estructura cristalina y su efecto</b></p> <p><b>2.1 Deformación de estructuras cristalinas.</b></p> <p>a) Ley de Schmidt.</p> <p>b) Esfuerzos y deformaciones convencionales y reales.</p> <p>c) Ecuaciones de esfuerzo-deformación en la plasticidad.</p> <p>d) Condición de esfuerzo y deformación plana.</p> <p><b>2.2 Dislocaciones y defectos de estructuras cristalinas</b></p> <p>a) Tipos de dislocaciones.</p> <p>b) Métodos experimentales de observación.</p> <p>c) Propiedades geométricas.</p> <p>d) Ascenso y deslizamiento cruzado de dislocaciones.</p> <p>e) Campos de deformación y energía.</p> <p>f) Fuerzas entre dislocaciones.</p> <p>g) Intersección.</p> <p>h) Fuentes y multiplicación.</p> <p><b>2.3 Mecanismos de Endurecimiento.</b></p> <p>a) <b>Endurecimiento por deformación.</b></p> <p>b) Endurecimiento por límites de grano.</p> <p>c) Endurecimiento por solución sólida.</p>	<p>Analizar el comportamiento plástico de los materiales a nivel microestructural: revisión de los tipos de defectos que presentan las microestructuras cristalinas, estudio de dislocaciones y maclaje como fenómenos responsables de la deformación plástica en materiales cristalinos. Se revisan los conceptos de endurecimiento por deformación y recristalización. Los principales mecanismos responsables del endurecimiento de los materiales de Ingeniería.</p>	<p>Exposición de temas, análisis de conceptos teóricos, desarrollo de ejemplos y análisis de mecanismos en clase por parte del profesor.</p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>d) Endurecimiento por segunda fase.</li> <li>e) Endurecimiento por tratamiento.</li> <li>f) Recocido de una estructura deformada.</li> </ul>		
3	<p><b>3. Ensayos Mecánicos.</b></p> <p>3.1 Análisis de falla.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Principales causas de falla en los materiales en servicio.</li> <li>b) Propiedades tecnológicas.</li> <li>c) Selección de materiales, su proceso de fabricación y Diseño Mecánico.</li> <li>d) Teorías de falla: Materiales dúctiles y materiales frágiles.</li> </ul> <p>3.2 El ensayo de tracción.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Descripción secuencial del ensayo de tracción técnico.</li> <li>b) Resistencia mecánica obtenida a través del ensayo de tracción.</li> <li>c) La rigidez intrínseca de los materiales: el módulo de Young.</li> <li>d) La ductilidad de los materiales.</li> <li>e) La tenacidad de los materiales: módulo de resiliencia, módulo de tenacidad.</li> </ul> <p>3.3 Ensayo de compresión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Descripción secuencial del ensayo de compresión.</li> <li>b) La resistencia mecánica a través del ensayo de compresión.</li> <li>c) La rigidez intrínseca de los materiales: el módulo de Young.</li> <li>d) Grado de deformación plástica a compresión.</li> </ul> <p>3.4 Ensayo de flexión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Determinación de la rigidez y la resistencia mecánica a flexión.</li> <li>b) Determinación de la ductilidad de los materiales.</li> </ul> <p>3.5 Ensayo de dureza.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Dureza Brinell.</li> <li>b) Dureza Vickers.</li> <li>c) Dureza Rockwell.</li> <li>d) Microdureza.</li> <li>e) Dureza Shore.</li> <li>f) Relación entre las medidas de dureza obtenidas en escalas diferentes.</li> <li>g) Ejemplos de aplicabilidad de la dureza.</li> </ul> <p>3.6 Ensayo de termofluencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Tipos de ensayo de termofluencia.</li> <li>b) La termofluencia como fenómeno energéticamente activado.</li> <li>c) Extrapolación de los resultados de termofluencia.</li> </ul>	<p>Determinar las causas de falla en los materiales en servicio, se introducen las propiedades tecnológicas de los mismos, los parámetros que las cuantifican y su importancia en Selección de Materiales y Diseño.</p>	<p>Exposición de temas, análisis de conceptos teóricos, desarrollo de ejemplos y análisis de mecanismos en clase por parte del profesor.</p>



	<p>d) El fenómeno de la termofluencia en los polímeros.</p> <p>e) Desarrollo de materiales resistentes a la termofluencia.</p> <p><b>3.7 Ensayo de impacto.</b></p> <p>a) Descripción secuencial del ensayo de impacto: *El ensayo Charpy *El ensayo Izod</p> <p>b) Fundamentos energéticos del ensayo de impacto.</p> <p>c) Factores fragilizantes.</p> <p>d) Utilización de los valores de resiliencia.</p> <p>e) Temperatura de transición dúctil-frágil en aleaciones metálicas.</p> <p>f) Criterio de fractura según la Mecánica de la Fractura Elástica Lineal.</p> <p><b>3.8 Ensayo de fatiga.</b></p> <p>a) Descripción secuencial del ensayo de fatiga.</p> <p>b) Ciclos de tensión.</p> <p>c) Ensayo clásico de fatiga: curvas de Wöhler o curvas S-N.</p> <p>d) Ciclo de histéresis de cargas cíclicas que afectan a la vida a fatiga de los materiales.</p> <p>e) La fatiga en la Mecánica de la Fractura Elástica Lineal.</p> <p><b>3.9 Ensayos no destructivos</b></p> <p>a) Inspección visual.</p> <p>b) Inspección por láser.</p> <p>c) Líquidos penetrantes.</p> <p>d) Ultrasonido.</p>		
--	--	--	--

## EVALUACIÓN

A continuación, se muestra las condiciones de las evaluaciones parciales.

No.	Momento de evaluación	Método de evaluación y valor para la evaluación parcial	Ponderación para evaluación final
1	Semanas 5, 10, 16	• Tres exámenes parciales por escrito en clase.	33%
2	Semanas 1 a 16	• Tareas a lo largo de todo el curso.	33%
3	Semanas 3 a 16	• Proyecto a desarrollar a lo largo de todo el curso.	33%

## RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- WALTER ROSENHAIN., METALLURGY; AN INTRODUCTION TO THE STUDY OF PHYSICAL METALLURGY, ALPHA EDITIONS (2020).



- Roesler Joachim, Mechanical behaviour of engineering materials: metals, ceramics, polymers, and composites, Springer (2010).
- Dieter, G. E., Mechanical Metallurgy, 3a. ed., Mc Graw-Hill, Singapore, (1986)
- Hosford, W. F., Fundamentals of Engineering Plasticity, Cambridge University Press, U.S.A., (2013)
- Boresi, A. P., Schmidt R. J., Advanced Mechanics of Materials, Wiley, U.S.A., (2002).
- Lange, K., Handbook of Metal Forming, Mc Graw-Hill, U.S.A. (1985)
- Pustovalov V.V., Plasticity of Metals and Alloys, Nova Science Pub Inc, U.S.A., (2008).

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Dieter, G. E., Mechanical Metallurgy, 3a. ed., Mc Graw-Hill, Singapore, (1986)
- Hosford, W. F., Fundamentals of Engineering Plasticity, Cambridge University Press, U.S.A., (2013)
- Boresi, A. P., Schmidt R. J., Advanced Mechanics of Materials, Wiley, U.S.A., (2002).
- Lange, K., Handbook of Metal Forming, Mc Graw-Hill, U.S.A. (1985)

### RECURSOS DIGITALES

Bibliotecas digitales de la UASLP con acceso a bases de datos científicas.

### REQUISITOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Para poder cursar esta asignatura, es necesario:

- No hay ningún requisito

### INTEROPERABILIDAD

Esta asignatura es compartida con los siguientes programas de posgrado:

- El curso es tanto para el programa de maestría en ingeniería mecánica como para el doctorado en ingeniería mecánica.

### OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Esta asignatura puede ser acreditada a través de la presentación de un documento probatorio que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **No**
- Esta asignatura puede ser acreditada a través de un examen que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **No**

### MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 20
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 1



## ELABORADORES Y REVISORES

- **Elaboró:** Dra. Sandra Luz Rodríguez Reyna
- **Revisó:**
- **Fecha última de Revisión Curricular:** Septiembre 2022