

**PROGRAMA EDUCATIVO:  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA  
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: RESISTENCIA DE MATERIALES**

**CLAVE: E-RMA-1**

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		La asignatura aporta al alumno los conceptos y herramientas básicos de la Resistencia de materiales y calculará el comportamiento mecánico de los materiales, a partir de los esfuerzos, deformaciones que se presentan en estructuras y máquinas, sujetos a los efectos de carga axial, esfuerzo cortante, momento flexionante y momento de torsión.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Manufacturar e interpretar elementos mecánicos mediante el empleo de máquinas-herramientas, considerando la normatividad aplicable al diseño.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
<b>Específica</b>	<b>3</b>	<b>4.68</b>	<b>Escolarizada</b>	<b>5</b>	<b>75</b>

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I.- Esfuerzos y deformaciones en elementos mecánicos en cargas axiales	5	9
II.- Torsión	5	9	14
III.- Vigas	7	13	20
IV.- Circulo de Mohr en esfuerzos principales	3	9	12

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-2.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE 2024	

V.- Columnas	6	9	15
<b>Totales</b>	<b>26</b>	<b>49</b>	<b>75</b>

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Determinará los esfuerzos en elementos mecánicos, mediante el análisis de cargas para comprender su comportamiento.	<p>Identificar los conceptos de esfuerzos y deformaciones</p> <p>Comprender el procedimiento de cálculo de los esfuerzos en elementos mecánicos sometidos a tensión, compresión y cortante</p> <p>Interpretar los resultados del análisis esfuerzo-deformación</p>	<p>Determinar el estado de esfuerzo de los elementos mecánicos</p> <p>- El esfuerzo cortante de elementos mecánicos</p> <p>Realizar diagrama del esfuerzo deformación de al menos dos tipos de metales</p> <p>Mediante software de simulación.</p>
Definir esfuerzo y deformación torsional	<p>Identificar los conceptos de esfuerzo y deformación torsional</p> <p>Identificar los conceptos de par torsor en ejes de transmisión</p> <p>Comprender el procedimiento de cálculo del par torsor en ejes de transmisión de potencia</p> <p>Comprender el procedimiento de cálculo del esfuerzo y deformación torsional en</p>	Realizar ejercicios prácticos de deformación torsional en elementos mecánicos y Ejes de transmisión

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-2.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE 2024	

	elementos mecánicos	
Identificar los tipos de vigas y sus aplicaciones	<p>Definir los conceptos de fuerza cortante y momento flexionante</p> <p>Comprender la metodología utilizada en la construcción de diagramas de fuerza cortante y momento flexionante</p> <p>Comprender el procedimiento para determinar los esfuerzos en vigas</p>	<p>Realizar los diagramas de fuerza cortante y momento flexionante en vigas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los esfuerzos en vigas</li> </ul> <p>Mediante software de simulación</p>
Definir los conceptos del círculo de Mohr y teorías de falla	<p>Comprender la metodología de cálculo de los esfuerzos máximos y mínimos mediante el círculo de Mohr</p> <p>3. Comprender los criterios de falla</p> <p>4. Comparar los esfuerzos obtenidos mediante el círculo de Mohr contra las teorías de falla</p>	<p>La construcción del círculo de Mohr</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los esfuerzos máximos y mínimos mediante el círculo de Mohr</li> <li>- Las teorías de falla: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Normal máximo</li> <li>b) Cortante máximo</li> <li>c) Soderberg</li> <li>d) Goodman</li> </ul> </li> <li>- El comparativo entre los esfuerzos máximos y mínimos con los criterios de falla</li> </ul>
Identificar las características y tipos de vigas	<p>Analizar las características de tipos de columnas</p> <p>Comprender los procedimientos de cálculo de la carga crítica en columnas de acuerdo con las ecuaciones de Euler y Johanson</p>	<p>Clasificar las columnas con base a su relación de esbeltez</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La determinación de la carga y esfuerzo crítico en columnas y largas</li> </ul> <p>Software de simulación</p>

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-2.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE 2024	

	Determinar el esfuerzo crítico en columnas	
--	--	--

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-2.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE 2024	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I.- Esfuerzos y deformaciones en elementos mecánicos en cargas axiales.					
Propósito esperado	El alumnado calculará el estado de esfuerzo y deformación de cargas axiales para el análisis en elementos mecánicos y obtener el factor de seguridad.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	5	Horas del Saber Hacer	9	Horas Totales	14

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Esfuerzos de tensión, factor de seguridad y compresión y su simulación	Definir los conceptos de esfuerzos de tensión y compresión. Relación del factor de seguridad.	Establecer el estado de esfuerzo de los elementos mecánicos mediante software de simulación.	Observador Analítico Responsable Sistemático Metódico Disciplinado Responsabilidad Honestidad Liderazgo Trabajo en equipo
Esfuerzo cortante con factor de seguridad y su simulación	Definir el concepto de esfuerzo cortante. Relación del factor de seguridad.	Determinar el esfuerzo cortante de elementos mecánicos mediante software de simulación	
Diagrama esfuerzo-deformación	Describir el diagrama esfuerzo-deformación. Explicar el diagrama esfuerzo-deformación.	Interpretar el diagrama esfuerzo-deformación	
Ley de Hooke y relación de Poisson	Definir la ley de Hooke y relación de Poisson ferrosos. Explicar las ventajas y desventajas de los metales no ferrosos; pesados y ligeros	Calcular la deformación en elementos mecánicos mediante la ley de Hooke y relación de Poisson.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Aprendizaje situado Solución de problemas Ejercicios prácticos Análisis de casos Tareas de investigación	Equipo de cómputo Software de simulación Equipo de laboratorio Audiovisuales y multimedia	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>1. Identificar los conceptos de esfuerzos y deformaciones</p> <p>2. Comprender el procedimiento de cálculo de los esfuerzos en elementos mecánicos sometidos a tensión, compresión y cortante</p> <p>3. Interpretar los resultados del análisis esfuerzo-deformación</p>	<p>A partir de una serie de problemas del área mecánica elabora un reporte donde determine:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El estado de esfuerzo de los elementos mecánicos</li> <li>- El esfuerzo cortante de elementos mecánicos</li> <li>- Diagrama del esfuerzo deformación de al menos dos tipos de metales</li> </ul> <p>Mediante software de simulación.</p>	<p>Lista de cotejo Estudio de casos</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	II.- Torsión					
Propósito esperado	El alumnado calculará el esfuerzo y deformación torsional en ejes de transmisión para determinar su funcionamiento y factor de seguridad.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	5	Horas del Saber Hacer	9	Horas Totales	14

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Esfuerzo y deformación torsional y su simulación	Definir el concepto de par torsional en elementos mecánicos.	Determinar el esfuerzo y deformación torsional en elementos mecánicos, y verificar los resultados en software	Observador Analítico Responsable Sistemático
Par torsor en ejes de transmisión y su simulación	Definir el par torsor en ejes de transmisión.	Determinar el par torsor en ejes de transmisión de potencia mediante software de simulación..	Metódico Disciplinado Responsabilidad Honestidad Liderazgo Trabajo en equipo

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Aprendizaje situado Solución de problemas Ejercicios prácticos Análisis de casos Tareas de investigación	Equipo de cómputo Software de simulación Equipo de laboratorio Audiovisuales y multimedia	Laboratorio / Taller	X

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
1. Identificar los conceptos de esfuerzo y deformación torsional 2. Identificar los conceptos de par torsor en ejes de transmisión 3. Comprender el procedimiento de cálculo del par torsor en ejes de transmisión de potencia 4. Comprender el procedimiento de cálculo del esfuerzo y deformación torsional en elementos mecánicos	A partir de ejercicios prácticos elabora un reporte técnico que contenga:  - Definiciones de esfuerzo y deformación torsional  - Solución de ejercicios prácticos de esfuerzo: a) Deformación torsional en elementos mecánicos b) Ejes de transmisión Mediante software de simulación	<b>Ejercicios prácticos</b> <b>Lista de cotejo</b>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	III.- Vigas					
Propósito esperado	El alumnado identificará los esfuerzos en vigas para analizar su comportamiento					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	7	Horas del Saber Hacer	13	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Fuerza cortante y momento flexionante	Identificar la fuerza cortante y momento flexionante.	Determinar la fuerza cortante y el momento flexionante de un elemento mecánico. Diagramar la fuerza cortante y momento flexionante de un elemento mecánico.	Observador Analítico Responsable Sistemático Metódico Disciplinado
Esfuerzos en vigas	Identificar los esfuerzos en vigas.	Determinar los esfuerzos en vigas mediante software de simulación.	Responsabilidad Honestidad Liderazgo Trabajo en equipo

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Aprendizaje situado Solución de problemas Ejercicios prácticos Análisis de casos Tareas de investigación	Equipo de cómputo Software de simulación Equipo de laboratorio Audiovisuales y multimedia	Laboratorio / Taller	X

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
1. Definir los conceptos de fuerza cortante y momento flexionante  2. Identificar tipos de cargas aplicadas en vigas  3. Comprender la metodología utilizada en la construcción de diagramas de fuerza cortante y momento flexionante  4. Comprender el procedimiento para determinar los esfuerzos en vigas	A partir de un caso práctico elabora un reporte técnico que contenga:  - Los diagramas de fuerza cortante y momento flexionante en vigas - Los esfuerzos en vigas Mediante software de simulación	<b>Ejercicios prácticos</b> <b>Lista de cotejo</b>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	IV.- Circulo de Mohr en esfuerzos principales.					
Propósito esperado	El alumnado determinará los esfuerzos principales a través del círculo de Mohr para compararlo con las teorías de falla.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	3	Horas del Saber Hacer	9	Horas Totales	12

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Círculo de Mohr	Interpretar el círculo de Mohr para esfuerzos	Determinar los esfuerzos principales en el plano mediante el círculo de Mohr.	Observador Analítico Responsable
Teorías de falla	Identificar las teorías de falla.  Describir las teorías y los criterios de falla	Comparar los esfuerzos principales con las teorías de falla.	Sistemático Metódico Disciplinado

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Aprendizaje situado Solución de problemas Ejercicios prácticos Análisis de casos Tareas de investigación	Equipo de cómputo Software de simulación Equipo de laboratorio Audiovisuales y multimedia	Laboratorio / Taller	
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
1. Definir los conceptos del círculo de Mohr y teorías de falla	A partir de un caso práctico elabora un reporte técnico que contenga:	
2. Comprender la metodología de cálculo de los esfuerzos máximos y mínimos mediante el círculo de Mohr	- La construcción del círculo de Mohr - Los esfuerzos máximos y mínimos mediante el círculo de Mohr	
3. Comprender los criterios de falla	- Las teorías de falla: a) Normal máximo b) Cortante máximo	
4. Comparar los esfuerzos obtenidos mediante el círculo de Mohr contra las teorías de falla	c) Sodemberg d) Goodman - El comparativo entre los esfuerzos máximos y mínimos con los criterios de falla	

### UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	V.- Columnas					
Propósito esperado	El alumnado determinará la carga y esfuerzos críticos para establecer la capacidad de carga en elementos mecánicos.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	9	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Columnas cortas	Definir los conceptos de columnas cortas y la ecuación de Euler.	Determinar la carga y esfuerzo crítico en columnas cortas	Observador Analítico

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

		mediante software de simulación.	Responsable Sistemático
Columnas largas	Definir los conceptos de columnas largas y la ecuación de Johanson.	Determinar la carga y esfuerzo crítico en columnas largas mediante software de simulación.	Metódico Disciplinado Responsabilidad Honestidad Liderazgo Trabajo en equipo

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Aprendizaje situado Solución de problemas Ejercicios prácticos Análisis de casos Tareas de investigación	Equipo de cómputo Software de simulación Equipo de laboratorio Audiovisuales y multimedia	Laboratorio / Taller	
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
1. Identificar los conceptos de columnas cortas y largas  2. Analizar las características de tipos de columnas  3. Comprender los procedimientos de cálculo de la carga crítica en columnas de acuerdo con las ecuaciones de Euler y Johanson  4. Determinar el esfuerzo crítico en columnas	A partir de un caso práctico elabora un reporte técnico que contenga:  - La clasificación de columnas con base a su relación de esbeltez - La determinación de la carga y esfuerzo crítico en columnas y largas Software de simulación	Ejercicios prácticos Lista de cotejo

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ingeniero Mecánico, Ingeniero Metalúrgico, Ingeniero en Materiales, Ingeniero Electromecánico. Ingeniero Mecánico Automotriz y carreras afines.	El docente debe ser capaz de orientar el trabajo del estudiante, así como fomentar el uso de las tecnologías mediante el trabajo en equipo. Por otra parte, debe propiciar en el estudiante el desarrollo de actividades que lo encaminan a la investigación, a la búsqueda de soluciones prácticas, así como la generación de nuevo conocimiento.	2 años afín a los conocimientos de las unidades de aprendizaje

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Ferdinand P. Beer	2014	Mechanics of Materials	USA	USA	
Russell C. Hibbeler	2017	<i>Mechanics of Materials</i>	USA	USA	
Parker, Harry	2010	<i>Mecánica y Resistencia de materiales.</i>	México	México	
Mott, Robert L.	2009	<i>Resistencia de materiales.</i>	México	México	
Ortiz Berrocal, Luis	2007	<i>Resistencia de materiales.</i>	México	México	
Timoshenko, Stephen P.	2004	<i>Resistencia de materiales.</i>	México	México	
Ame, Ricardo Mario	2005	<i>Temas básicos de Resistencia de materiales aplicables.</i>	México	México	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
		<a href="https://static-archives.git-pages.mst.edu/mdsolids/">https://static-archives.git-pages.mst.edu/mdsolids/</a>	<a href="https://static-archives.git-pages.mst.edu/mdsolids/">https://static-archives.git-pages.mst.edu/mdsolids/</a>

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-2.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE 2024	