


**ASIGNATURA DE CIENCIA DE LOS MATERIALES**

<b>1. Competencias</b>	Innovar proyectos Metal Mecánicos aplicando la reingeniería para mantener y mejorar la competitividad de la organización.
<b>2. Cuatrimestre</b>	Séptimo
<b>3. Horas Teóricas</b>	24
<b>4. Horas Prácticas</b>	36
<b>5. Horas Totales</b>	60
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	4
<b>7. Objetivo de aprendizaje</b>	El alumno identificará las propiedades de los materiales y las aleaciones para ingeniería a través del proceso de solidificación y difusión, para determinar su comportamiento y aplicaciones en la industria metal mecánica.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. Propiedades generales de los materiales metálicos</b>	3	5	8
<b>II. Solidificación e imperfecciones en estructuras cristalinas</b>	8	12	20
<b>III. Difusión</b>	10	14	24
<b>IV. Aleaciones para ingeniería</b>	3	5	8
<b>Totales</b>	<b>24</b>	<b>36</b>	<b>60</b>


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

# CIENCIA DE LOS MATERIALES

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de Aprendizaje</b>	<b>I. Propiedades generales de los materiales metálicos</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	3
<b>3. Horas Prácticas</b>	5
<b>4. Horas Totales</b>	8
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno identificará las propiedades de los materiales y las aleaciones para ingeniería a través del proceso de solidificación y difusión, para determinar su comportamiento y aplicaciones en la industria metal mecánica.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Propiedades Físicas	Identificar las propiedades físicas de los materiales.	Seleccionar el material con base a sus propiedades físicas.	Eficacia Trabajo en equipo Iniciativa Responsabilidad
Propiedades Químicas y su simulación	Identificar las propiedades químicas de los materiales.  Identificar software de simulación del comportamiento de las propiedades químicas en los materiales.	Seleccionar el material con base a sus propiedades Químicas.  Determinar el comportamiento de las propiedades químicas en los materiales mediante software de simulación.	Eficacia Trabajo en equipo Iniciativa Responsabilidad
Propiedades Mecánicas	Identificar las propiedades mecánicas de los materiales.	Seleccionar el material con base a sus propiedades Mecánicas.	Eficacia Trabajo en equipo Iniciativa Responsabilidad

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

# CIENCIA DE LOS MATERIALES

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Entregará un reporte técnico que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades físicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conductividad térmica</li> <li>- Conductividad eléctrica</li> </ul> </li> <li>• Propiedades químicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>A) Electronegatividad</li> <li>B) Valencia</li> </ul> </li> <li>• Propiedades mecánicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>-Dureza</li> <li>-Resistencia a la tensión</li> </ul> </li> <li>• Seleccionar el material con base a los resultados obtenidos</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizar las propiedades Físicas, Químicas y Mecánicas de los materiales</li> <li>2. Comprender las propiedades Físicas, Químicas y Mecánicas de los materiales</li> <li>3. Identificar las características Físicas, Químicas y Mecánicas de los materiales</li> <li>4. Identificar el método de prueba adecuado; normas y estándares aplicables a los materiales</li> <li>5. Elaborar el reporte técnico</li> </ol>	<p>Lista de cotejo Estudio de casos</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	


# CIENCIA DE LOS MATERIALES

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje situado Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de la información Análisis de casos	Equipo de cómputo Equipo de laboratorio

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
------	----------------------	---------

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	


	<b>X</b>	
--	----------	--

## CIENCIA DE LOS MATERIALES

### UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de Aprendizaje</b>	<b>II. Solidificación e imperfecciones en estructuras cristalinas</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	8
<b>3. Horas Prácticas</b>	12
<b>4. Horas Totales</b>	20
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno identificará el proceso de solidificación de los materiales, así como las imperfecciones en su estructura cristalina para relacionarlo con sus aplicaciones y propiedades.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Estructura cristalina	Describir la estructura cristalina de los materiales metálicos.	Calcular las densidades de los materiales metálicos de acuerdo al tipo de estructura cristalina que presenta.	Eficacia Trabajo en equipo Iniciativa Responsabilidad
Solidificación cristalina	Reconocer las etapas del proceso de solidificación en los materiales metálicos.	Interpretar diagramas de las etapas de solidificación del material con relación a sus propiedades mecánicas.	Eficacia Capacidad de autoaprendizaje Trabajo en equipo Iniciativa Responsabilidad Planificación
Imperfecciones cristalinas	Describir los tipos de imperfecciones en las estructuras cristalinas: Puntuales, lineales y dislocaciones.	Demostrar las propiedades mecánicas del material debido a su estructura cristalina.	Eficacia Capacidad de auto aprendizaje Trabajo en equipo Iniciativa Responsabilidad Planificación

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

# CIENCIA DE LOS MATERIALES

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Entrega un reporte técnico donde explique el efecto de solidificación en los materiales, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las fases del proceso de solidificación:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nucleación</li> <li>- Crecimiento</li> <li>- Enfriamiento</li> </ul> </li> <li>Cálculo de densidad de los materiales metálicos</li> <li>Uso y aplicaciones de los materiales con base a la interpretación de los diagramas</li> <li>Selecciona el material con base a sus propiedades</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Identificar las estructuras cristalinas de los materiales</li> <li>Comprender la solidificación y difusión de los materiales metálicos</li> <li>Identificar el procedimiento de solidificación y difusión de los materiales metálicos</li> <li>Diagramar el proceso de solidificación de materiales metálicos</li> <li>Evaluar los resultados obtenidos en el análisis de los materiales</li> </ol>	<p>Ejercicios prácticos Lista de cotejo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	


# CIENCIA DE LOS MATERIALES

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de la información Solución de problemas Prácticas en laboratorios	Equipo de cómputo Equipo de laboratorio

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

# CIENCIA DE LOS MATERIALES

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de Aprendizaje</b>	<b>III. Difusión</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	10
<b>3. Horas Prácticas</b>	14
<b>4. Horas Totales</b>	24
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno describirá los mecanismos de difusión para determinar su aplicación en la industria metal mecánica.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Mecanismos de difusión	Identificar los mecanismos de difusión: Vacante, intersticiales, sustitucionales y en estado estable.	Establecer la relación de los mecanismos de difusión con las propiedades mecánicas de los materiales.	Eficacia Capacidad de auto aprendizaje Trabajo en equipo Iniciativa Responsabilidad Planificación
Aplicaciones industriales de la difusión	Identificar las aplicaciones industriales de los mecanismos de difusión: Carburizado, nitrurizado, entre otros.	Establecer la relación de los defectos de la estructura cristalina con las propiedades del material.	Eficacia Capacidad de auto aprendizaje Trabajo en equipo Iniciativa Responsabilidad Propositivo Creativo
Efecto de la temperatura en la difusión	Identificar los efectos de la temperatura en la difusión atómica de sólidos.	Calcular la difusión de átomos.	Eficacia Capacidad de auto aprendizaje Trabajo en equipo Iniciativa Responsabilidad Propositivo Creativo


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	



# CIENCIA DE LOS MATERIALES

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elabora un reporte con base en un estudio de caso sobre la difusión de materiales aplicados a la industria metal mecánica donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcule el flujo atómico mediante la primera ley de Fick</li> <li>• Obtenga el porcentaje de material dopado superficial mediante la segunda ley de Fick</li> <li>• Emplee el factor de Arrhenius para demostrar el proceso de activación</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizar los mecanismos de difusión</li> <li>2. Identificar los procesos de difusión en los materiales</li> <li>3. Identificar las leyes relacionadas a la difusión de materiales</li> <li>4. Relacionar las leyes de difusión con sus aplicaciones industriales</li> <li>5. Presentar un informe de los resultados obtenidos del caso de estudio</li> </ol>	<p>Ejercicios prácticos Lista de cotejo</p>


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

# CIENCIA DE LOS MATERIALES

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de Aprendizaje</b>	<b>IV. Aleaciones para ingeniería</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	3
<b>3. Horas Prácticas</b>	5
<b>4. Horas Totales</b>	8
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno seleccionará las aleaciones de los metales para uso en la manufactura.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Clasificación de las aleaciones metálicas	Identificar las aleaciones metálicas.	Diferenciar las aleaciones metálicas con base a su nomenclatura.	Eficacia Capacidad de auto aprendizaje Trabajo en equipo Iniciativa Responsabilidad Planificación
Usos industriales de las aleaciones metálicas	Describir los diversos tipos de aleaciones metálicas de acuerdo a sus aplicaciones.	Categorizar las diferentes aplicaciones de los diversos tipos de aleaciones metálicas.	Eficacia Capacidad de auto aprendizaje Trabajo en equipo Iniciativa Responsabilidad Planificación

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

# CIENCIA DE LOS MATERIALES

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elabora un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tipos de aleaciones</li><li>• Nomenclatura de las aleaciones</li><li>• Aplicaciones industriales</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar las propiedades y nomenclaturas de las aleaciones</li><li>2. Identificar las aplicaciones de las aleaciones</li><li>3. Comparar las aplicaciones y propiedades de las aleaciones</li><li>4. Presentar los datos de la clasificación y aplicación de las aleaciones</li></ol>	<p>Lista de cotejo Preguntas de opción múltiple</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	


# CIENCIA DE LOS MATERIALES

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de la información Análisis de casos Tareas de investigación	Equipo de cómputo Equipo de laboratorio

### ESPACIO FORMATIVO


Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	


## CIENCIA DE LOS MATERIALES

### CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
Elaborar planos de fabricación utilizando software de diseño, para dar el soporte técnico respectivo.	<p>Presenta el conjunto de planos de fabricación que contiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo tridimensional</li> <li>- Dibujo de explosión o despiece</li> <li>- Dibujo de conjunto (con vistas y dimensiones principales)</li> <li>- Dibujo con vistas principales de cada elemento (material, acotaciones, tolerancias y acabados)</li> </ul>
Realizar simulaciones clasificándolos por orden de importancia para la toma de decisiones.	<p>Elabora y entrega reporte de la simulación que justifique la funcionalidad del elemento mecánico (impreso y electrónico), que incluye, la realización de pruebas y resultados virtuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistencia mecánica</li> <li>- Movimiento</li> <li>- Ensamble</li> </ul>
Fabricar prototipo utilizando la maquinaria y equipo necesario para demostrar su funcionalidad.	<p>Entrega:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prototipo terminado</li> <li>- Secuencia de operaciones para la fabricación</li> </ul>
Probar el prototipo mediante normas, especificaciones y criterios de diseño, para la liberación del mismo.	<p>Elabora reporte impreso que contiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los resultados de las pruebas mecánicas realizadas (tensión, compresión, rugosidad, etc.)</li> <li>- Ajustes realizados</li> </ul> <p>Elabora y entrega acta de liberación.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	


Capacidad	Criterios de Desempeño
Examinar el proceso de manufactura a través de los planos de fabricación, para verificar las especificaciones del diseño.	Realiza lista de cotejo del proceso de manufactura contra los planos de fabricación, que incluye:  - Materiales - Tolerancias - Dimensiones
	- Acabados - Variables de maquinado
Corregir las posibles desviaciones de acuerdo a normas y estándares de fabricación, para la validación del proceso.	Entrega:  - Lista de correcciones solventadas - Acta de liberación para la manufactura del producto
Estructurar fichas técnicas y hojas de proceso mediante el uso de normas y especificaciones para cubrir los requerimientos del producto.	Elabora y entrega:  - Fichas técnicas (con especificaciones del diseño) - Hojas de proceso conforme a la normatividad vigente

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

# CIENCIA DE LOS MATERIALES

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
William F. Smith Javad Hashemi	(2004)	<i>Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales</i>	Aravaca	España	McGraw-Hill/Interamericana España
Pat L. Mangonon	(2001)	<i>Ciencia de materiales selección y diseño</i>	Edo. México	México	Pearson Educación México
Donald R. Askeland	(1999)	<i>Ciencia e ingeniería de los materiales</i>	México, D.F	México	International Thomson Editores
James F. Shackelford	(1995)	<i>Ciencia de materiales para ingenieros</i>	Edo. México	México	Prentice Hall Hispanoamericana
Shau-Tarng Lee	2016	<i>Polymeric Foams: Innovation in Processes, Technologies, and products.</i>	London	U.K	CRC Press ISBN 9781498738873
Caludio Bernuzzi; Benedetto Cordova	2016	<i>Strucutral Steel Design to Eurocode 3 and AISC Specifications</i>	New Jersey	E.U	ISBN: 978-1118631287

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Metal Mecánica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	