


## ASIGNATURA DE INGENIERÍA DE MATERIALES

<b>1. Competencias</b>	<p>Administrar los recursos necesarios de la organización para asegurar la producción planeada conforme a los requerimientos del cliente.</p> <p>Administrar el sistema de gestión de la calidad, con un enfoque sistémico, de acuerdo a los requerimientos del cliente, considerando factores técnicos y económicos, contribuyendo al desarrollo sustentable.</p> <p>Desarrollar e innovar sistemas de manufactura a través de la dirección de proyectos, considerando los requerimientos del cliente, estándares de calidad, ergonomía, seguridad y ecología para lograr la competitividad y rentabilidad de la organización con enfoque globalizado.</p>
<b>2. Cuatrimestre</b>	Octavo
<b>3. Horas Teóricas</b>	18
<b>4. Horas Prácticas</b>	27
<b>5. Horas Totales</b>	45
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	3
<b>7. Objetivo de aprendizaje</b>	El alumno utilizará los materiales de acuerdo al diseño del producto para que garantice la satisfacción del cliente y no contribuya al deterioro ambiental.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. Propiedades de los materiales</b>	6	9	15
<b>II. Selección de materiales</b>	12	18	30
<b>Totales</b>	<b>18</b>	<b>27</b>	<b>45</b>


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la carrera de Ing. en Sistemas Productivos	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# INGENIERÍA DE MATERIALES


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>I. Propiedades de los materiales.</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	6
<b>3. Horas Prácticas</b>	9
<b>4. Horas Totales</b>	15
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno utilizará los conocimientos de composición, estructura, síntesis, procesamiento, funcionamiento y las propiedades físicas, químicas y tecnológicas de los materiales, mediante pruebas destructivas y no destructivas, para evaluar su uso y manejo en los procesos industriales.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción a la ingeniería de materiales.	Identificar las interrelaciones entre composición, estructura, síntesis, procesamiento y funcionamiento de los materiales.	Establecer las interrelaciones entre la estructura interna, propiedades y procesamiento de los materiales mediante el uso de pruebas destructivas y no destructivas según la naturaleza del material.	Analítico Crítico Observador
Propiedades físicas de los materiales.	Explicar las propiedades de solidificación, difusión, propiedades eléctricas y magnéticas, mecánicas, térmicas y ópticas de los materiales.	Categorizar las propiedades físicas de los materiales.	Analítico Observador Sistemático Trabajo bajo Presión
Propiedades organolépticas y tecnológicas de los materiales.	Identificar las propiedades tecnológicas: conformabilidad, ductibilidad, fusibilidad, colabilidad, soldabilidad, templabilidad, maquinabilidad y organolépticas.	Categorizar las propiedades tecnológicas de los materiales.	Analítico Sistemático Trabajo bajo Presión

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la carrera de Ing. en Sistemas Productivos	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	


<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Propiedades químicas de los materiales.	Explicar las propiedades químicas: estructura atómica, enlaces, reactividad, oxidación, corrosión, desgaste y aleaciones.	Categorizar las propiedades químicas de los materiales.	Analítico Observador Creativo Sistemático
Clasificación de los materiales.	Explicar las propiedades físicas, químicas y tecnológicas de los materiales para su clasificación.	Clasificar los materiales de acuerdo a sus propiedades físicas, químicas y tecnológicas.	Analítico Observador Creativo Sistemático

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la carrera de Ing. en Sistemas Productivos	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# INGENIERÍA DE MATERIALES

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Realizará un reporte donde integre las fichas técnicas de los materiales, componentes de un producto donde considere su clasificación, composición, estructura, síntesis, procesamiento, funcionamiento, propiedades físicas, tecnológicas y químicas.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar las características y propiedades de los materiales.</li><li>2. Comprender las interrelaciones entre las características físicas, químicas, organolépticas y tecnológicas de los materiales.</li><li>3. Analizar el material según su procesamiento y/o funcionamiento.</li><li>4. Evaluar el uso y manejo de los materiales en un proceso industrial.</li></ol>	Ensayo. Lista de cotejo.

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la carrera de Ing. en Sistemas Productivos	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	


# INGENIERÍA DE MATERIALES

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de casos. Trabajos de investigación. Práctica en Laboratorio.	Computadora Internet Proyector Equipos de laboratorio para pruebas destructivas y no destructivas.

### ESPACIO FORMATIVO

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

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la carrera de Ing. en Sistemas Productivos	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	


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

## INGENIERÍA DE MATERIALES


### UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>II Selección de materiales.</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	12
<b>3. Horas Prácticas</b>	18
<b>4. Horas Totales</b>	30
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno seleccionará los materiales de acuerdo al diseño del producto o a las variables y características del proceso, mediante las propiedades y relación costo/desempeño y a la normatividad aplicable, para garantizar su rentabilidad, la satisfacción del cliente y evitar el impacto ambiental.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Selección de materiales de acuerdo a las especificaciones de funcionalidad del producto.	Identificar las características de funcionalidad de los posibles materiales de considerando a las especificaciones del diseño de producto y del proceso de producción.	Seleccionar el material o los materiales que sean funcionales en el diseño del producto y proceso de producción.	Analítico Sistemático Crítico Observador
Selección de materiales de acuerdo a la relación costo/desempeño	Definir los factores de costo/desempeño que intervienen en la selección de materiales.	Seleccionar el material viable considerando la relación costo/desempeño al diseño del producto y proceso de producción.	Sistemático Analítico Observador Asertivo

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la carrera de Ing. en Sistemas Productivos	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Selección de materiales de acuerdo a su impacto ambiental.	Identificar los posibles impactos ambientales de los materiales seleccionados según el diseño de producto.	Seleccionar los materiales que menos impacto ambiental generen de acuerdo a las características del diseño de producto y que sean aplicables al proceso industrial.	Analítico Observador Asertivo Innovador
Materiales alternativos.	Identificar materiales alternativos capaces de cumplir las mismas funciones de los materiales convencionales, que permitan aumentar la rentabilidad y eficiencia del proceso de producción, con el menor impacto al medio ambiente.	Reemplazar materiales convencionales que por su alto valor económico o su escasez son difíciles de conseguir; por materiales alternativos capaces de aumentar la rentabilidad y eficiencia del proceso de producción, buscando el menor impacto en el medio ambiente.	Analítico Observador Asertivo Innovador
Integración de materiales a la ingeniería del producto y proceso de producción.	Comprender los criterios de aceptación de acuerdo a la funcionalidad, relación costo/desempeño e impacto ambiental, para la validación final de los materiales a utilizar en el diseño del producto.	Integrar los materiales seleccionados, al diseño del producto y al proceso de producción.	Observador Analítico Sistemático

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la carrera de Ing. en Sistemas Productivos	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Normatividad.	<p>Identificar las Normas Nacionales e Internacionales aplicables a los materiales en el diseño de producto y procesos industriales; tales como:</p> <p>NOMs, NMX-E-043-SCFI-2002, NMX-E-114-CNCP-2006.</p> <p>ANSI: American National Standards Institute (Anteriormente ASA y USAS).</p> <p>ASME: American Society of Mechanical Engineers.</p> <p>ISO: International Organization for Standardization.</p> <p>MSS: Manufacturers Standardization Society for the Valves and Fitting Industry.</p>	<p>Interpretar las normas aplicables a los materiales de acuerdo al proceso industrial utilizando.</p>	<p>Analítico Sistemático Observador</p>


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la carrera de Ing. en Sistemas Productivos	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	



# INGENIERÍA DE MATERIALES

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Realizará un reporte técnico donde incorpore el análisis de la selección de materiales, para el diseño del producto y proceso de producción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando su funcionalidad.</li> <li>• La relación costo/desempeño.</li> <li>• Su impacto en el medio ambiente y su validación.</li> </ul> <p>Indicará, en el reporte, las normas aplicables para el cumplimiento de las especificaciones, y debe incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un resumen de las normas aplicables y el cumplimiento o no cumplimiento de las normas de acuerdo al caso.</li> </ul>	<p>1.-Identificar los materiales de acuerdo a las especificaciones del producto, su costo e impacto en el medio ambiente.</p> <p>2.- Comprender el proceso para calcular la relación costo/desempeño de cada material.</p> <p>3.- Identificar la normatividad de materiales que aplique al diseño del producto y proceso.</p> <p>4. Comprender la razón de utilizar las normas de materiales en el diseño del producto y proceso.</p> <p>5.-Seleccionar el material de acuerdo a su desempeño en cuanto a funcionalidad, costo e impacto ambiental, que permita garantizar el cumplimiento de las especificaciones del diseño de producto y aumente la eficiencia y rentabilidad del proceso de producción.</p>	<p>Ensayo. Lista de cotejo.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la carrera de Ing. en Sistemas Productivos	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	


# INGENIERÍA DE MATERIALES

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de casos. Práctica en campo. Aprendizaje basado en proyectos.	Computadora Internet Proyector y Presentaciones.

### ESPACIO FORMATIVO

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


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la carrera de Ing. en Sistemas Productivos	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

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


## INGENIERÍA DE MATERIALES

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


Capacidad	Criterios de Desempeño
Planear los procesos para el cumplimiento de las metas y el funcionamiento de los mismos considerando recursos materiales, maquinaria, equipo, económicos, humanos y tecnológicos; mediante un sistema de logística de adquisición, manejo, almacenamiento y distribución de los materiales y el plan de producción.	Elabora un programa de producción considerando: <ul style="list-style-type: none"><li>• Recursos materiales.</li><li>• Recursos económicos, humanos y tecnológicos.</li><li>• Volumen de producción.</li><li>• Inventarios.</li><li>• Capacidad instalada.</li><li>• Tiempo de fabricación.</li><li>• Tiempo de entrega</li><li>• Orden de servicio</li><li>• Tiempo Takt</li><li>• Tiempos Muertos.</li><li>• Identificar normas y leyes regulatorias de comercio exterior aplicables a la compra.</li></ul>
Organizar el proceso para integrar los recursos e información del sistema industrial, considerando el plan maestro de producción y la satisfacción de la demanda; mediante hojas de instrucción del proceso.	Elabora un plan maestro de producción considerando: <ul style="list-style-type: none"><li>• Materia prima.</li><li>• Mano de obra.</li><li>• Maquinaria.</li><li>• Método.</li><li>• Medio ambiente.</li><li>• Órdenes de trabajo.</li></ul>
Gestionar los programas de mantenimiento a maquinaria, equipo e instalaciones para minimizar los factores de paro de flujo de producción mediante estrategias mantenimiento productivo total.	Elabora un programa de mantenimiento que contiene: <ul style="list-style-type: none"><li>• Inventario de la maquinaria.</li><li>• Vida útil.</li><li>• Herramental y dispositivos a utilizar.</li><li>• Frecuencia de inspección.</li><li>• Tipo de mantenimiento.</li></ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la carrera de Ing. en Sistemas Productivos	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

Capacidad	Criterios de Desempeño
Diseñar el sistema de seguridad e higiene, así como el ambiental para preservar la integridad del personal, la infraestructura y medio ambiente mediante la normatividad ambiental que aplique a la organización.	Elabora un programa de seguridad e higiene que incluye aspectos tales como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los deberes de las Normas.</li> <li>• La sustentabilidad del Medio ambiente.</li> <li>• Análisis de riesgos.</li> <li>• Simulacros, visitas, pláticas de protección civil, Bomberos, Cruz Roja.</li> </ul>
Seleccionar los métodos de inspección e instrumentos de medición con base a la naturaleza del producto y especificaciones, para garantizar el cumplimiento de los requerimientos de calidad del producto considerando estudios R&R y técnicas de muestreo.	Elabora el procedimiento que contiene el método de inspección y los instrumentos de medición con base al producto.
Diagnosticar el estado actual de los sistemas industriales a través de estudios de técnicos, de mercado y de inversión, para innovar productos y procesos que atiendan nichos de oportunidad.	Elabora y presenta un informe de situación actual que contiene: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio técnico.</li> <li>• Estudio de mercado.</li> <li>• Estudio de inversión.</li> </ul>
Seleccionar Tecnologías a través de un informe técnico, de costo y las necesidades de la empresa para optimizar su productividad.	Realiza un informe de la selección de tecnología que contiene: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características de la tecnología.</li> <li>- Costos.</li> <li>- Viabilidad de la tecnología.</li> <li>- Capacidad real.</li> <li>- Instalación.</li> </ul>
Determinar los elementos de entrada del diseño y desarrollo de nuevos productos a través de los estudios de capacidades de producción, tecnología existente y proyección financiera para contribuir en la toma de decisiones sobre el desarrollo y diseño de nuevos productos o modificaciones pertinentes, con la finalidad de fabricar productos que cumplan con las normas internacionales de calidad del producto.	Integra un portafolio de evidencias que incluye: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio de Capacidades de Producción.</li> <li>• Tecnología.</li> <li>• Restricciones físicas y químicas.</li> <li>• Proyección financiera.</li> <li>• Recomendaciones de factibilidad.</li> <li>• Planeación del diseño.</li> <li>• Definición de recursos para el diseño.</li> <li>• Responsabilidades</li> <li>• Selección y propuesta de materiales alternativos.</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la carrera de Ing. en Sistemas Productivos	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	


Capacidad	Criterios de Desempeño
Dirigir las actividades para la validación final del diseño y desarrollo de nuevos productos, a través de registros de las revisiones pertinentes del diseño de nuevos productos hasta su aprobación final para fabricar productos que cumplan con las normas internacionales de calidad del producto.	Integra un portafolio de evidencias que contiene: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informes técnicos del desarrollo del diseño del producto.</li> <li>• Resultados del diseño y desarrollo.</li> <li>• Reportes de avances.</li> <li>• Estatus general del diseño.</li> <li>• Informe de validación del diseño.</li> </ul>
Evaluar la vida útil del producto a través de las pruebas necesarias y análisis de confiabilidad aplicadas a prototipos, según su naturaleza, para garantizar las expectativas del usuario.	Elabora un informe que incluye: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de pruebas.</li> <li>• Análisis estadístico.</li> <li>• Conclusiones de vida útil del producto.</li> </ul>
Diseñar el proceso para optimizar la secuencia de operación y cumplir con las especificaciones mediante la ingeniería de métodos, selección de tecnologías, desarrollos de herramientas y dispositivos.	Elabora documentación técnica del proceso que contiene: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lay-out.</li> <li>• Diagramas de proceso.</li> <li>• Hojas de proceso.</li> <li>• Diagramas de recorrido.</li> <li>• Diseño de herramientas y dispositivos.</li> </ul>
Comprobar el diseño del proceso, mediante la simulación de softwares especializados, para predecir las condiciones de falla y realizar los ajustes necesarios.	Elabora reportes de resultados de la simulación y plan de contingencia que contiene: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de cuellos de botella.</li> <li>• Tiempo Takt.</li> <li>• Tiempo ciclo.</li> <li>• Tiempos muertos.</li> <li>• Recomendaciones.</li> <li>• Acciones de corrección.</li> <li>• Responsables para acciones de contingencia.</li> <li>• Explosión de materiales.</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la carrera de Ing. en Sistemas Productivos	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# INGENIERIA DE MATERIALES

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Título del Documento</b>	<b>Ciudad</b>	<b>País</b>	<b>Editorial</b>
Askeland, D.	(2005)	<i>Ciencias e Ingeniería de Materiales.</i>	D.F.	México	International Thomson Editores
Callister, W.D.	(1997)	<i>Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales.</i>	Barcelona	España	Editorial Reverté
Ellis, W. J.	(1996)	<i>Ingeniería de materiales.</i>	D.F.	México	Alfa Omega Ediciones
Mayagoitia, J.J.	(2004)	<i>Tecnología e Ingeniería de Materiales.</i>	D.F.	México	McGraw-Hill de México
Maynard, H.	(2006)	<i>Manual del Ingeniero Industrial.</i>	D.F.	México	McGraw-Hill de México
Perry, R. H.	(2007)	<i>Manual del Ingeniero Químico.</i>	D.F.	México	McGraw-Hill de México
Shackelford, J.F.	(2005)	<i>Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros.</i>	Barcelona	España	Pearson Alhambra
Smith, W. F.	(2007)	<i>Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales.</i>	D.F.	México	McGraw-Hill Interamericana

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la carrera de Ing. en Sistemas Productivos	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	