

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

<b>Nombre de la asignatura: PROCESOS DE CONFORMADO DE LOS MATERIALES</b>						
<b>Clave: IME16</b>		<b>Ciclo Formativo:</b> Básico ( ) Profesional ( ) Especializado ( X )				
<b>Fecha de elaboración: marzo 2015</b>						
<b>Horas Semestre</b>	<b>Horas semana</b>	<b>Horas de Teoría</b>	<b>Horas de Práctica</b>	<b>Créditos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Modalidad (es)</b>
96	6	4	2	10	Teórica ( ) Teórica-práctica ( X ) Práctica ( )	Presencial ( X ) Híbrida ( )
<b>Semestre recomendado: 7º</b>				<b>Requisitos curriculares: Ninguno</b>		
<b>Programas académicos en los que se imparte: IM</b>						
<b>Conocimientos y habilidades previos:</b> Tecnología de Materiales 1, Tecnología de Materiales 2, Mecánica de Materiales.						

**1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACION DE LA ASIGNATURA:**

El contenido temático de esta materia busca generar en el alumno un criterio para seleccionar, estructurar y planear procesos de manufactura que permitan un aprovechamiento más eficiente de los recursos humanos y materiales para la elaboración de productos. Durante el desarrollo del curso se implementarán prácticas que complementen la teoría. Esta asignatura forma parte de la etapa de énfasis del programa educativo de ingeniería mecánica y se recomienda cursar en el 7º semestre, después de cursar asignaturas de ingeniería básica como lo son Tecnología de materiales 1 y 2, Mecánica de materiales y será base de otras materias de énfasis como Metalurgia mecánica y Tecnología de la soldadura.

**2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO**

La materia de Procesos de Conformado de los Materiales permitirá al egresado del Programa Educativo de Ingeniería Mecánica analizar, evaluar, seleccionar e implementar las técnicas y las tecnologías necesarias en las operaciones de procesamiento de los materiales por conformado plástico, fundición, unión o tratamientos térmicos y termoquímicos empleados en la industria.



### 3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES

Fecha	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Marzo 2015	Dr. Arturo Molina Ocampo Dr. Isaí Rosales Cadena Dr. José A. Muñoz Ledo Carranza	Emisión del documento

### 4. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar en el alumno las competencias necesarias para comprender e integrar los conocimientos básicos sobre la maquinaria, herramental, equipos y métodos de conformado sin arranque de viruta, por medio de los cuales son transformados los diferentes tipos de materiales en productos útiles, de tal manera que le permitan seleccionar y aplicar el proceso de manufactura más adecuado a las necesidades.

### 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES MODELO UNIVERSITARIO

Generación y aplicación de conocimiento	Aplicables en contexto
Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma.	Habilidad para el trabajo en forma colaborativa.
Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
Habilidades para buscar, procesar y analizar información.	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
Sociales	Éticas
Capacidad para organizar y planificar el tiempo.	Compromiso con la preservación del medio ambiente.
Capacidad de trabajo en equipo.	Compromiso con la calidad

### 6. CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1	Introducción	1.1 Criterios fundamentales que deben tomarse en cuenta para la obtención económica de un producto 1.2 Clasificación de los materiales 1.3 Clasificación general de los procesos de



		manufactura y acabados superficiales de los materiales
2	Obtención del hierro y procesos de aceración	2.1 Importancia en el acero en la sociedad actual 2.2 Método del alto horno 2.3 Método de reducción directa 2.4 Método de colada, tradicional y continua 2.5 Nuevas tecnologías de fabricación del acero 2.6 Perspectivas en la industria siderúrgica nacional y mundial
3	Procesos de fundición o vaciado	3.1 Principales métodos de fundición o vaciado, requerimientos básicos, comunes a todo proceso de fundición, hornos usados en fundición 3.2 Vaciados en moldes de arena, en verde, en seco, en cáscara, con CO <sub>2</sub> y con modelo consumible. 3.3 Vaciados en moldes cerámicos, método de la cera perdida, molde de yeso, fundiciones huecas. 3.4 Fundición en moldes metálicos, fundición centrífuga y fundición a presión.
4	Conformado de piezas a partir de polvos metálicos	4.1 Descripción del proceso, características de los polvos metálicos, métodos de producción de los polvos, operaciones de formado, calibrado, herramientas y equipos 4.2 Ventajas y limitaciones del proceso 4.3 Productos obtenidos
5	Procesos de conformado plástico en metales	5.1 Temperatura de recristalización, trabajo en frío y trabajo en caliente 5.2 Proceso de laminación, trenes de laminación, tipos de laminadores, fabricación de barras, perfiles estructurales, placas y chapas 5.3 Proceso de forja, máquinas y herramientas de forja, forja en dados abiertos y cerrados, propiedades y defectos que suelen presentarse en las piezas forjadas 5.4 Proceso de extrusión, directa e indirecta, tipos de productos extruidos. 5.5 Proceso de estirado, trefilado de alambre 5.6 Procesos de conformado en lámina, estampado, doblado, repujado y corte
6	Uniones permanentes y uniones desmontables	6.1 Uniones permanentes, uniones soldadas, uniones remachadas, uniones con adhesivos 6.2 Definición de soldabilidad 6.3 Aspectos metalúrgicos en aleaciones ferrosas, soldadura en fundiciones 6.4 Soldadura en aleaciones no ferrosas,



		aluminio y sus aleaciones, cobre y sus aleaciones 6.5 Uniones desmontables, uniones mediante tuerca, tornillos, uniones mediante pasadores, chavetas y cuñas
7	Métodos de conformado de polímeros y cerámicos	7.1 Formado por inyección 7.2 Extrusión 7.3 Soplado 7.4 Termoformado 7.5 Calandrado 7.6 Formado por compresión 7.7 Formado por transferencia 7.8 Inyección y extrusión de termo fijos 7.9 Formado de hojas y láminas 7.10 Formado de vidrio 7.11 Formado de productos cerámicos, aisladores eléctricos, refractarios, etc.
8	Recubrimientos superficiales	8.1 Recubrimientos electrolíticos y químicos 8.2 Pinturas 8.3 Películas de óxido 8.4 Revestimientos por inmersión 8.5 Atomizado 8.6 Otros revestimientos no metálicos

## 7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

Unidad 1: Introducción		
<b>Competencia de la unidad:</b> Conoce las diferentes técnicas para procesar los diversos tipos de materiales para la elaboración de productos, así como los factores a considerar para su selección.		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Conocer la importancia de los procesos de manufactura para la obtención y el diseño de productos, así como los factores que permitan seleccionarlo de manera adecuada		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Manufactura. Clasificación de los procesos de manufactura. Elementos que definen la selección de un proceso de manufactura.	Identifica los diferentes procesos de conformado de los materiales. Reconoce los factores que llevan a seleccionar un proceso de manufactura.	<ul style="list-style-type: none"><li>Responsabilidad</li><li>Puntualidad</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Exposición por parte del profesor y estudio de casos		<b>Recursos didácticos</b> Computadora personal Equipo audiovisual

**Unidad 2: Obtención del hierro y procesos de aceración**

**Competencia de la unidad:** Comprende la manera en que se extrae el hierro a partir del mineral y los procesos de refinación para la elaboración de los diferentes tipos de acero

**Objetivo de la unidad:** Conocer los métodos industriales para la obtención del hierro y su refinación para la producción de planchones de acero

**Elementos de Competencia Disciplinar**

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Extracción y aglomeración del mineral de hierro Alto horno. Hornos de aceración Colada continua.	Conoce el proceso de extracción y aglomeración del hierro. Comprende el funcionamiento básico de un alto horno. Distingue los diferentes hornos para llevar a cabo el proceso de aceración.	<ul style="list-style-type: none"><li>Responsabilidad</li><li>Puntualidad</li></ul>

**Estrategias de enseñanza:**

Exposición por parte del profesor y estudio de casos

**Recursos didácticos**

Computadora personal  
Equipo audiovisual

**Unidad 3: Procesos de fundición o vaciado**

**Competencia de la unidad:** Identifica y clasifica los diferentes procesos de fundición para el diseño y la elaboración de piezas en base a su aplicación, tamaño y velocidad de producción.

**Objetivo de la unidad:** Planear y comparar los diferentes métodos de obtención de productos a través de los procesos de fundición para su adecuada selección.

**Elementos de Competencia Disciplinar**

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Proceso de fundición. Clasificación de los procesos de fundición. Proceso de moldeo. Elaboración de fundiciones.	Diferencia los diversos métodos de fundición de metales. Diseña y elabora moldes para fundición.	<ul style="list-style-type: none"><li>Responsabilidad</li><li>Cultura del trabajo</li><li>Disciplina</li></ul>

**Estrategias de enseñanza:**

Exposición por parte del profesor y estudio de casos, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas

**Recursos didácticos**

Computadora personal  
Equipo audiovisual  
Equipo y material para fundición

**Unidad 4: Pulvimetalurgia****Competencia de la unidad:**

Interpreta y analiza la manera de conformar piezas a partir de polvos metálicos.

**Objetivo de la unidad:**

Comprender los principios básicos de la pulvimetalurgia aplicables a la fabricación de piezas metálicas y comparar este método con otros procesos de conformado.



Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Elaboración de polvos metálicos Proceso de compactado Proceso de sinterizado Ventajas y limitaciones del proceso	Comprende el proceso de pulvimetalurgia. Conoce la diferencia con respecto a otros métodos de conformado.	<ul style="list-style-type: none"><li>Responsabilidad</li><li>Cultura del trabajo</li><li>Disciplina</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Exposición por parte del profesor y estudio de casos, aprendizaje basado en problemas		<b>Recursos didácticos</b> Computadora personal Equipo audiovisual

Unidad 5: Procesos de conformado plástico en metales		
<b>Competencia de la unidad:</b> Comprende y analiza los diferentes procesos de elaboración de productos metálicos a través de deformación plástica.		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Conocer, analizar y evaluar los principales métodos de trabajo en caliente y en frío en los metales así como su efecto en sus propiedades mecánicas.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Temperatura de recristalización. Trabajo en caliente. Trabajo en frío. Laminación. Forja. Extrusión. Estirado. Trabajo en lámina.	Evalúa los diferentes procesos de conformado plástico para su selección en la elaboración de productos con cierta geometría, dimensión y propiedades. Analiza y diferencia las ventajas y limitaciones de cada uno de los procesos de conformado plástico.	<ul style="list-style-type: none"><li>Responsabilidad</li><li>Cultura del trabajo</li><li>Disciplina</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Exposición por parte del profesor y estudio de casos Aprendizaje basado en proyectos Aprendizaje basado en problemas		<b>Recursos didácticos</b> Computadora personal Equipo audiovisual Equipo y material de taller

Unidad 6: Uniones permanentes y uniones desmontables		
<b>Competencia de la unidad:</b> Identifica, clasifica y aplica los diferentes tipos de uniones para el ensamble de piezas considerando si éste será permanente o temporal.		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Conocer, clasificar y aplicar los métodos más comunes de unión permanente y desmontable, así como diversos procesos de unión por soldadura en piezas metálicas.		



Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Tipos de uniones permanentes. Soldabilidad. Zona afectada térmicamente. Tipos de uniones desmontables.	Analiza y diferencia las ventajas y limitaciones en la aplicación de cada uno de los tipos de uniones. Aplica los métodos más comunes de unión por soldadura.	<ul style="list-style-type: none"><li>Responsabilidad</li><li>Cultura del trabajo</li><li>Disciplina</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Exposición por parte del profesor y estudio de casos Aprendizaje basado en proyectos Aprendizaje basado en problemas		<b>Recursos didácticos</b> Computadora personal Equipo audiovisual Equipo y material de soldadura

Unidad 7: Métodos de conformado de polímeros y cerámicos		
<b>Competencia de la unidad:</b> Comprende y analiza los diferentes procesos para la elaboración de productos poliméricos y cerámicos		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Conocer, analizar y evaluar los principales métodos de conformado de plásticos y de los materiales cerámicos		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Procesos de conformado de plásticos. Elaboración de productos de vidrio. Proceso de piezas cerámicas.	Evalúa y selecciona los diferentes procesos de conformado de productos elaborados de plástico o de cerámica de acuerdo a su forma, dimensión y propiedades. Analiza y diferencia las ventajas y limitaciones de cada uno de los procesos de conformado de plásticos y cerámicos.	<ul style="list-style-type: none"><li>Responsabilidad</li><li>Cultura del trabajo</li><li>Disciplina</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Exposición por parte del profesor y estudio de casos, aprendizaje basado en problemas		<b>Recursos didácticos</b> Computadora personal Equipo audiovisual

Unidad 8: Recubrimientos superficiales
<b>Competencia de la unidad:</b> Comprende y analiza los diferentes tipos de recubrimientos de protección para piezas metálicas en base a su aplicación.





<b>Objetivo de la unidad:</b> Conocer los principios básicos y la importancia de los recubrimientos aplicados sobre materiales metálicos.		
<b>Elementos de Competencia Disciplinar</b>		
<b>Conocimientos</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Actitudes y Valores</b>
Recubrimientos electrolíticos Recubrimientos poliméricos Recubrimientos cerámicos	Analiza y evalúa los diversos recubrimientos para seleccionar el más adecuado a la aplicación. Diferencia las ventajas y limitaciones de cada uno de los diferentes tipos de recubrimientos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Responsabilidad</li><li>• Cultura del trabajo</li><li>• Disciplina</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Exposición por parte del profesor y estudio de casos Aprendizaje basado en problemas		<b>Recursos didácticos</b> Computadora personal Equipo audiovisual

## 8. EVALUACIÓN.

Documentos de referencia: Reglamento General de Exámenes de la UAEM, Reglamento de la FCQel.

**ARTÍCULO 80.** - En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura.

Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.

## 9. FUENTES DE CONSULTA.

### Bibliografía básica:

Kalpakjian, S.; Schmid, S. R.; (2002). Manufactura, Ingeniería y Tecnología. 4ª edición. Pearson-Prentice Hall. México.

Doyle, L. E.; Keyser, C.; "Materiales y Procesos de Manufactura para ingenieros"; 3ª. Ed.; Ed. Prentice Hall; 1994, México.





Groover, M. F. (2007). Fundamentos de Manufactura Moderna. 3a. Edición. México. Mc Graw Hill.

Schey J. A. (2002). Procesos de Manufactura. 3a. Edición. México. Mc Graw Hill.

**Bibliografía complementaria:**

Capello , E.; "Tecnología de la Fundición" Ed.Molano, 1978.

Dieter, G.; "Metalurgia Mecánica"; Ed. Aguilar; 1980, Madrid.

Bawa, H. S. (2007). Procesos de Manufactura. 1a. Edición. México. Mc Graw Hill.

Timings, R. L. (2001). Tecnología de la Fabricación: Soldadura, fundición y metalmecánica. Tomo 3. México. Alfaomega.

Horwitz, H. (2003). Soldadura: Aplicaciones y práctica. México. Alfaomega.

Higgins R. A.; "Ingeniería Metalúrgica, Tomo II"; Ed. Cecs. 1999.

Alting , L. ;"Procesos para Ingeniería de manufactura"; Ed. Alfa omega;1999.

De Garmo E. P.; "Materiales y Procesos de fabricación" ; Ed. Reverte; 1999.