

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Industrial
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Procesos de Manufactura
5. **Clave:** 34905
6. **HC:** 01 **HL:** 02 **HT:** 01 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 05
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Materiales de Ingeniería



**Equipo de diseño de PUA**

Luz del Consuelo Olivares Fong  
Ismael Mendoza Muñoz  
Karina Cecilia Arredondo Soto  
José Rubén Medina Gallegos  
Manuel Javier Rosel Solís

**Fecha:** 13 de septiembre de 2018

*[Handwritten signatures]*  
Ismael M.M.  
*[Signature]*

**Firma**

**Vo.Bo. de subdirector(es) de  
Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma  
José Luis González Vázquez  
Angélica Reyes Mendoza  
María Cristina Castañón Bautista  
Humberto Cervantes De Ávila

*[Handwritten signatures]*  
M. CRISTINA CASTAÑÓN BAUTISTA  
*[Signature]*

**Firma**

## **II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

La unidad de aprendizaje de Procesos de Manufactura proporciona herramientas que le permita al estudiante identificar los diferentes procesos de manufactura propios de cada sector productivo a través de la demostración y experimentación. Esto le permitirá al alumno a insertarse en el área de manufactura permitiéndole proponer el manejo responsable y eficiente de los recursos. Además, adquiere las bases para profundizar en los temas de diseño y manufactura aplicada. Es una asignatura ubicada en la etapa disciplinaria de carácter obligatorio que corresponde al área de manufactura; para cursarla, es requisito haber aprobado unidad de aprendizaje de Materiales de Ingeniería.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Aplicar procesos de manufactura, mediante la operación y manipulación de máquinas, herramientas y materiales, para identificar las diferentes aplicaciones en la industria de la transformación, considerando el uso eficiente de los recursos y la reducción del impacto ambiental, con responsabilidad social, creatividad y trabajo colaborativo.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora y entrega un proyecto final que involucre el uso de uno o más procesos de manufactura en la fabricación de un producto, utilizando materiales metálicos, cerámicos y/o polímeros. Se deberá justificar la propuesta de fabricación del producto, los costos asociados, incluyendo los materiales y equipos necesarios, así como las instrucciones de trabajo necesarias para realizar el proceso considerando las medidas de seguridad en la operación de los equipos.

Elabora y entrega los reportes técnicos de prácticas y taller de procesos de manufactura que incluye una base teórica, medidas de seguridad, procedimiento, resultados, conclusiones del aprendizaje adquirido anexando un registro fotográfico

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Procesos de manufactura

**Competencia:**

Analizar la relación entre los materiales de ingeniería y los diferentes procesos de manufactura, para seleccionar el proceso adecuado, de acuerdo con las especificaciones de un producto, con una actitud positiva, pensamiento crítico y trabajo en equipo.

**Contenido:****Duración:** 1 hora

- 1.1 Materiales de ingeniería.
- 1.2 Clasificación de los procesos de manufactura.
- 1.3 Evolución de los procesos de manufactura.
- 1.4 Etapas básicas en los procesos de manufactura de un producto.
- 1.5 Ciclo de vida de un producto.

## UNIDAD II. Fundición de metales

**Competencia:**

Fundir un material metálico, utilizando un molde desechable, para fabricar un producto, con responsabilidad y cuidado al medio ambiente.

**Contenido:**

- 2.1 Conceptos básicos.
- 2.2 Fundición en moldes desechables.
- 2.3 Fundición en moldes permanentes.
- 2.4 Métodos especiales de colado.

**Duración:** 2 horas

### **UNIDAD III. Moldeo y colado de plásticos**

**Competencia:**

Moldear un plástico, utilizando máquinas de moldeo, para fabricar un producto, con actitud hacia el trabajo colaborativo y prudencia al usar los materiales y equipos.

**Contenido:**

**Duración:** 2 horas

- 3.1 Propiedades de los polímeros.
- 3.2 Procesos para moldear termoplásticos.
- 3.3 Procesos para moldear termofijos.
- 3.4 Producción de hojas y películas.
- 3.5 Producción de filamentos y fibras.
- 3.6 Producción de hule.

## UNIDAD IV. Formado y trabajo de metales

### **Competencia:**

Deformar un metal, utilizando equipo de formado, para identificar sus propiedades mecánicas y las variables intervinientes, con una actitud analítica y de respeto al medio ambiente.

### **Contenido:**

**Duración:** 2 horas

- 4.1 Conceptos básicos.
- 4.2 Efecto de temperatura.
  - 4.2.1 Trabajo en frío.
  - 4.2.2 Trabajo en caliente.
- 4.3 Forjado.
- 4.4 Extrusión.
- 4.5 Trefilado de alambres y barras.
- 4.6 Conformado de láminas metálicas.

## UNIDAD V. Procesos por arranque de viruta

### **Competencia:**

Manufacturar un material, usando procesos por arranque de viruta, para cumplir con especificaciones de diseño, con disciplina y seguridad.

### **Contenido:**

**Duración:** 3 horas

- 5.1 Conceptos básicos.
- 5.2 Procesos de maquinado tradicional.
  - 5.2.1 Torneado.
  - 5.2.2 Taladrado.
  - 5.2.3 Fresado.
- 5.3 Cálculo de tiempo de maquinado.
- 5.4 Máquinas CNC.

## UNIDAD VI. Métodos de limpieza y acabado

### **Competencia:**

Mejorar las propiedades superficiales de un producto, aplicando técnicas de limpieza y acabado, para cumplir con estándares de calidad, con honestidad y actitud propositiva.

### **Contenido:**

**Duración:** 2 horas

- 6.1 Limpieza de superficies.
- 6.2 Procesos de limpieza química.
- 6.3 Procesos de limpieza mecánica y tratamientos superficiales.
- 6.4 Acabados superficiales.
  - 6.4.1 Métodos de aplicación.

## UNIDAD VII. Metalurgia de polvos

### **Competencia:**

Identificar las fases que intervienen en el proceso de metalurgia de polvos, así como los materiales utilizados, a través del análisis de sus características de cada fase dentro del proceso, para determinar su aplicación dentro de la industria, con actitud analítica y responsabilidad.

### **Contenido:**

- 7.1 Conceptos básicos.
- 7.2 Producción de polvos metálicos.
- 7.3 Prensado convencional y sinterizado.
- 7.4 Materiales y productos para metalurgia de polvos.

**Duración:** 1 hora

## UNIDAD VIII. Procesos de unión y ensamble

**Competencia:**

Unir dos o más piezas, a través de los diferentes procesos de unión y ensamble, para formar un componente que cumpla con las especificaciones de diseño, con responsabilidad social y actitud positiva al trabajo en equipo.

**Contenido:****Duración:** 3 horas

- 8.1 Clasificación de los procesos de unión y ensamble.
- 8.2 Procesos de unión y ensamble permanentes.
- 8.3 Procesos de unión y ensamble semipermanente.
- 8.4 Procesos de unión y ensamble no permanentes.

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
<b>UNIDAD I</b>				
1	Analizar el ciclo de vida un producto, para comprender el impacto ambiental, a partir de las entradas y salidas del proceso, con una actitud positiva y respeto.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En equipo, selecciona un producto.</li> <li>2. Identifica las entradas, procesos implicados y salidas.</li> <li>3. Analiza el impacto ambiental en cada una de las etapas del ciclo de vida del producto.</li> <li>4. Elabora un reporte técnico, presentando y discutiendo sus hallazgos frente al grupo.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Producto.</li> <li>2. Equipo de cómputo.</li> <li>3. Acceso a Internet.</li> </ol>	2 horas
<b>UNIDAD III</b>				
2	Identificar en la industria local los principales procesos de moldeo y colado de plásticos, mediante investigación en fuentes diversas y/o entrevistas con profesionistas del área, para ubicar la actividad productiva de la región, con una actitud proactiva.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En equipo, identifica al menos dos empresas que cuenten con estos procesos.</li> <li>2. Analiza los requerimientos necesarios para la operación y manejo de plásticos.</li> <li>3. Presenta y discuten sus hallazgos frente al grupo.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Equipo de cómputo.</li> <li>2. Acceso a Internet.</li> </ol>	2 horas
<b>UNIDAD V</b>				
3	Calcular el tiempo de maquinado en procesos tradicionales por arranque de viruta, mediante planteamiento del problema y aplicación de las fórmulas, para identificar la capacidad de producción del equipo, con actitud analítica y con orientación al logro.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El docente proporciona ejercicios sobre los procesos de maquinado.</li> <li>2. En parejas, calcula el tiempo de maquinado en los procesos tradicionales.</li> <li>3. En plenaria, presenta los resultados.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calculadora.</li> <li>2. Ejercicios impresos.</li> </ol>	4 horas
<b>UNIDAD VI</b>				

4	Identificar en la industria local los principales procesos de limpieza y acabado de superficies, mediante investigación en fuentes diversas y/o entrevistas con profesionistas del área, para ubicar la actividad productiva de la región, con una actitud proactiva.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En equipo, identifica al menos dos empresas que cuenten con estos procesos.</li> <li>2. Analiza las necesidades de la industria en relación con estos procesos.</li> <li>4. Presenta y discuten sus hallazgos frente al grupo.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Equipo de cómputo.</li> <li>2. Acceso a Internet.</li> </ol>	2 horas
<b>UNIDAD VII</b>				
5	Argumentar una solución alternativa, que involucra el proceso de metalurgia de polvos, por medio del análisis de un estudio de caso, para confirmar su correcta selección en la fabricación de un producto, con pensamiento crítico.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El docente proporciona el caso a estudiar.</li> <li>2. En equipos, discute y elabora una propuesta.</li> <li>3. Presenta su propuesta frente al grupo.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caso de estudio por escrito.</li> <li>2. Equipo de cómputo.</li> <li>3. Acceso a Internet.</li> </ol>	2 horas
<b>UNIDAD VIII</b>				
6	Analizar la unión de dos o más piezas, por medio de la inspección visual, para evaluar la calidad del ensamble, con honestidad y actitud analítica.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El docente presenta piezas unidas.</li> <li>2. En equipos, analiza el tipo de unión y determina la calidad del ensamble.</li> <li>3. Presenta sus juicios de valor.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Piezas unidas.</li> <li>2. Equipo de cómputo.</li> <li>3. Acceso a Internet.</li> </ol>	2 horas
7	Identificar los métodos y herramientas existentes del diseño, para el desensamble, mediante el estudio de casos para proponer una correcta disposición final, con responsabilidad social.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El docente proporciona el caso a estudiar.</li> <li>2. En equipos, discute y elabora una propuesta.</li> <li>3. Presenta su propuesta frente al grupo.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caso de estudio por escrito.</li> <li>2. Equipo de cómputo.</li> <li>3. Acceso a Internet.</li> </ol>	2 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
<b>UNIDAD II</b>				
1	Fundir un material no ferroso, analizando las variables que intervienen dentro del proceso de fundición, para elaborar un producto, con respeto a las normas de seguridad.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En equipos, selecciona un producto a elaborar.</li> <li>2. Fabrica un modelo desechable.</li> <li>3. Fabrica un molde desechable.</li> <li>4. Funde y vierte el material no ferroso utilizando el equipo de protección personal.</li> <li>5. Elabora un reporte técnico.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yeso, unicel, cera, arcilla o material para modelado.</li> <li>2. Arena, madera, malla metálica o yeso para molde.</li> <li>3. Horno, crisol, guantes, pinzas.</li> <li>4. Equipo de protección personal.</li> <li>5. Equipo de cómputo.</li> <li>6. Acceso a Internet.</li> </ol>	4 horas
<b>UNIDAD III</b>				
2	Moldear un plástico, utilizando un equipo de moldeo, para identificar los defectos de calidad que pueden presentarse en la fabricación de un producto, con responsabilidad.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En equipos, selecciona un producto a elaborar.</li> <li>2. Moldea el plástico obteniendo un producto.</li> <li>3. Elabora un reporte técnico.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Equipo de moldeo de plásticos.</li> <li>2. Pellets.</li> <li>3. Equipo de protección personal.</li> <li>4. Equipo de cómputo.</li> <li>5. Acceso a Internet.</li> </ol>	4 horas
<b>UNIDAD IV</b>				
3	Doblar una lámina metálica, utilizando una máquina dobladora, para identificar sus propiedades, con iniciativa y responsabilidad.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En equipos, dobla la lámina metálica obteniendo un producto.</li> <li>2. Identifica sus propiedades.</li> <li>3. Elabora un reporte técnico.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Máquina dobladora.</li> <li>2. Lámina metálica.</li> <li>3. Equipo de protección personal.</li> <li>4. Equipo de cómputo.</li> <li>5. Acceso a Internet.</li> </ol>	4 horas
<b>UNIDAD V</b>				
4	Manufacturar una pieza, empleando procesos por arranque de material, para cumplir con especificaciones de diseño, con disciplina y seguridad.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El docente presenta las especificaciones de la pieza a manufacturar.</li> <li>2. En equipos, fabrica la pieza atendiendo a las medidas de seguridad.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Torno, fresadora o taladro.</li> <li>2. Herramienta de corte.</li> <li>3. Equipo de protección personal.</li> <li>4. Equipo de cómputo.</li> <li>5. Acceso a Internet.</li> </ol>	10 horas

		3. Elabora un reporte técnico.		
<b>UNIDAD VI</b>				
5	Limpiar y pintar un producto en desuso (preferentemente metálico), usando procesos químicos y/o mecánicos, para mejorar su acabado superficial, con ahínco y actitud cuidadosa con el impacto ambiental.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En equipo, selecciona un producto en desuso.</li> <li>2. Aplica las técnicas de limpieza y acabado superficial.</li> <li>3. Elabora un reporte técnico.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Producto en desuso.</li> <li>2. Productos químicos de limpieza.</li> <li>3. Equipo de limpieza mecánicos.</li> <li>4. Pintura.</li> <li>5. Equipo de protección personal.</li> <li>6. Equipo de cómputo.</li> <li>7. Acceso a Internet.</li> </ol>	4 horas
<b>UNIDAD VIII</b>				
6	Unir dos o más elementos, empleando diferentes procesos de unión y ensamble, para formar un producto cumpliendo las normas de seguridad, con responsabilidad social y actitud positiva.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En equipo, selecciona unos materiales para ser ensamblados.</li> <li>2. Aplica las diferentes técnicas de unión y ensamble.</li> <li>3. Elabora un reporte técnico.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Materiales diversos por unir.</li> <li>2. Adhesivos, elementos de sujeción mecánica y/o material y equipo para soldar.</li> <li>3. Equipo de protección personal.</li> <li>4. Equipo de cómputo.</li> <li>5. Acceso a Internet.</li> </ol>	6 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

**Encuadre:** El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

- Exposición oral.
- Estudio de casos.
- Demostraciones.
- Foro de discusión.
- Actividades de trabajo colaborativo.
- Supervisión en el manejo de maquinaria.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

- Investigación documental.
- Ensayos.
- Resúmenes.
- Organizadores gráficos (mapas mentales, conceptuales, cuadros comparativos, etc.).
- Resolución de problemas.
- Estudio de casos.
- Demostraciones.
- Reportes técnicos.
- Exposiciones orales.
- Manipulación de maquinaria.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

### Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

- Actividades y productos de taller.....20%
  - Tareas.....10%
  - Reportes técnicos de prácticas de laboratorio.....40%
  - Examen.....10%
  - Proyecto final.....20%
- (Evidencia de desempeño)
- Total.....100%**

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Arredondo-Soto, K. C., Carrillo-Gutiérrez, T. y Solís-Quintero, M. M. (2014). <i>Procesos de manufactura. Aplicaciones prácticas</i>. México: UABC.</p> <p>Groover, M. P. (2014). <i>Introducción a los procesos de manufactura</i>. México: McGraw-Hill Interamericana.</p> <p>Kalpakjian, S. y Schmid, S. R. (2014). <i>Manufactura, ingeniería y tecnología</i>. México: Pearson Educación.</p>	<p>Bawa, H. S y Espinosa-Limón, J. (2007). <i>Procesos de manufactura</i>. México: McGraw-Hill Interamericana. [clásica]</p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe contar con un título de Ingeniero Industrial, Mecánico, Metalúrgico o área afín, preferentemente con estudios de posgrado en ingeniería y cursos de actualización docente. Experiencia en el área de manufactura y la enseñanza en el nivel superior. Proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.