



# *UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS*

*“Francisco García Salinas”*

*ÁREA DE INGENIERÍAS Y TECNOLÓGICAS*

*UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA I*

**PROGRAMA DE INGENIERÍA EN MANUFACTURA**

## **PROCESOS DE MANUFACTURA II**

---

|               |                             |                      |                   |
|---------------|-----------------------------|----------------------|-------------------|
| SEMESTRE      | CUARTO                      | EJE FORMATIVO        | PROFESIONALIZANTE |
| HORAS TOTALES | 80 horas                    | ACADEMIA             | MANUFACTURA       |
| CRÉDITOS      | 5                           | FECHA DE ELABORACIÓN | ENERO 2018        |
| ANTECEDENTE   | PROCESOS DE MANUFACTURA I   | PRÓXIMA REVISIÓN     | JUNIO 2023        |
| CONSECUENTE   | PROCESOS DE MANUFACTURA III |                      |                   |

### COMPETENCIAS GENÉRICAS

**Conoce los procesos de sujeción y unión de los materiales, los tipos de tratamientos térmicos aplicados a los materiales así como los procesos mediante partículas metálicas e identifica las diversas variables operativas independientes que intervienen en cada uno de los procesos para obtener productos que cumplan con las normas, códigos, especificaciones y prácticas recomendadas que se rigen a nivel internacional, dentro del desarrollo sustentable.**

| COMPETENCIAS DISCIPLINARES DEL EJE FORMATIVO PROFESIONALIZANTE                          | UNIDAD DE APRENDIZAJE |    |     |    |   |    |
|---|-----------------------|----|-----|----|---|----|
|   | I                     | II | III | IV | V | VI |
| Entienda los tipos de procesos de sujeción de los materiales.                           | X                     |    |     |    |   |    |
| Conozca los procesos que se utilizan para la unión de materiales.                       |                       | X  |     |    |   |    |
| Explica las características principales que intervienen en los tratamientos térmicos.   |                       |    | X   |    |   |    |
| Describa el proceso para obtener elementos mecánicos a partir de partículas de metales. |                       |    |     |    |   | X  |

| <b>Unidad de Aprendizaje</b> | <b>Nombre de la Unidad de Aprendizaje:</b><br><b>PROCESOS PARA LA SUJECIÓN DE LOS MATERIALES</b>   | <b>Tiempo Requerido</b> |
|------------------------------|--|-------------------------|
| <b>I</b>                     | 1. Introducción.<br>2. Términos y definiciones<br>3. Clasificación de los procesos de sujeción de los materiales.<br>4. Características de los procesos para la sujeción de los materiales | 10 horas                |

### **Desempeño del estudiante al concluir la unidad**

- Comprende la importancia de los procesos de sujeción de los materiales.
- Entiende los diversos términos y conceptos que se utilizan en el campo de los procesos de sujeción de los materiales.
- Identifica las características generales de los procesos de sujeción.

### **Objetivos del aprendizaje**

- Las particularidades de los procesos de sujeción de los materiales.

### **Competencias a desarrollar**

- Capacidad para seleccionar los procesos de sujeción más adecuados para el ensamble de los materiales.

### **Actividad de enseñanza**

- Efectúen una investigación sobre los tipos de métodos y técnicas de sujeción de los materiales.
- Análisis y discusión grupal.

### **Actividad de aprendizaje**

- Investigar cuáles son los procesos de sujeción que más se utilizan para ensamblar los materiales.

### **Instrumento de evaluación**

Portafolio que contenga la asistencia a clase, tareas, visitas técnicas, exposiciones, asistencia a eventos académicos y de investigación, participación en clase y trabajos experimentales.

### **Rol del docente**

El profesor:

- Pondrá ejemplos guía
- Fomentará actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas,

la reflexión, la integración y la colaboración entre los estudiantes.

- Propiciará el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación para el desarrollo de los contenidos de la unidad de aprendizaje.
- Incrementará la realización de actividades o tareas que den cuenta por medio de evidencias, de que la competencia se ha desarrollado.
- Promoverá la precisión en el uso de nomenclatura y terminología científica, tecnológica y humanística.
- Diseña actividades de visitas técnicas.
- Fomenta el análisis y discusión de artículos científicos-tecnológicos sobre Procesos de Manufactura
- Proporciona trabajos experimentales relacionados con la Unidad de Aprendizaje.

### **Material didáctico**

- Presentaciones digitales
- Videos
- Textos impresos y digitales
- Artículos científicos-tecnológicos
- Normas
- Códigos
- Especificaciones
- Prácticas Recomendadas

| <b>Unidad de Aprendizaje</b>   | <b>Nombre de la Unidad de Aprendizaje:<br/>PROCESOS DE MANUFACTURA PARA LA UNIÓN DE LOS MATERIALES</b>   | <b>Tiempo Requerido</b>  |
|--|--|--|
| <b>II</b>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción.</li> <li>2. Términos y definiciones.</li> <li>3. Clasificación de los procesos para la unión de los materiales.</li> <li>4. Procesos de soldadura por fusión.</li> <li>5. Procesos de soldadura en el estado sólido.</li> <li>6. Procesos de soldadura fuerte y blanda (brazing and soldering).</li> <li>7. Unión de los polímeros, cerámicos y compuestos.</li> </ol> | 30 horas   |
| <b>Desempeño del estudiante al concluir la unidad</b>  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoce los diversos procesos que se utilizan para la unión de los materiales.</li> <li>- Comprende los métodos y técnicas que se aplican para la unión de los materiales.</li> <li>- Identifica las particularidades de los procesos de unión de los materiales.</li> </ul> |  |  |
| <b>Objetivos del aprendizaje</b>   | <b>Competencias a desarrollar</b>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las particularidades de los procesos de unión de los materiales.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad para seleccionar los procesos de unión más adecuados para el ensamble de los materiales.</li> </ul>   |  |
| <b>Actividad de enseñanza</b>  | <b>Actividad de aprendizaje</b>  | <b>Instrumento de evaluación</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Efectúen una investigación sobre los tipos de métodos y técnicas utilizados para la unión de los materiales.</li> <li>- Análisis y discusión grupal.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigar cuáles son los procesos de unión que más se utilizan para ensamblar los materiales.</li> </ul>   | Portafolio que contenga la asistencia a clase, tareas, visitas técnicas, exposiciones, asistencia a eventos académicos y de investigación, participación en clase y trabajos experimentales. |
| <b>Rol del docente</b>   |  |  |
| El profesor: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pondrá ejemplos guía</li> </ul>  |  |  |

- Fomentará actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración entre los estudiantes.
  - Propiciará el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación para el desarrollo de los contenidos de la unidad de aprendizaje.
  - Incrementará la realización de actividades o tareas que den cuenta por medio de evidencias, de que la competencia se ha desarrollado.
  - Promoverá la precisión en el uso de nomenclatura y terminología científica, tecnológica y humanística.
  - Diseña actividades de visitas técnicas.
  - Fomenta el análisis y discusión de artículos científicos-tecnológicos sobre Procesos de Manufactura
- Proporciona trabajos experimentales relacionados con la Unidad de Aprendizaje.

**- Material didáctico**

- Presentaciones digitales
- Videos
- Textos impresos y digitales
- Artículos científicos-tecnológicos
- Normas
- Códigos
- Especificaciones
- Prácticas Recomendadas

| <b>Unidad de Aprendizaje</b> | <b>Nombre de la Unidad de Aprendizaje:</b>                 | <b>Tiempo Requerido</b> |
|------------------------------|--|-------------------------|
| <b>III</b>                   | <b>PROCESOS PARA EL TRATAMIENTO TÉRMICO DE LOS METALES</b> |                         |
|                              | 1. Introducción.   | 30 horas                |
|                              | 2. Términos y definiciones.                                |                         |
|                              | 3. Clasificación de los tratamientos térmicos.             |                         |
|                              | 4. Particularidades de los tratamientos térmicos           |                         |

**Desempeño del estudiante al concluir la unidad**

- Conoce los diversos tratamientos térmicos que se utilizan para modificar las propiedades mecánicas de

los metales

- Comprende los métodos y técnicas que se aplican en los tratamientos térmicos.
- Identifica las particularidades de los tratamientos térmicos

### **Objetivos del aprendizaje**

- Las particularidades de los tratamientos térmicos.

### **Competencias a desarrollar**

- Capacidad para seleccionar los tratamientos térmicos más adecuados para el ensamble de los materiales.

### **Actividad de enseñanza**

- Realicen una investigación sobre los tipos de métodos y técnicas utilizados para los tratamientos térmicos.
- Análisis y discusión grupal.

### **Actividad de aprendizaje**

- Investigar cuáles son los tratamientos térmicos que más se utilizan para modificar las propiedades mecánicas de los metales y aleaciones.

### **Instrumento de evaluación**

Portafolio que contenga la asistencia a clase, tareas, visitas técnicas, exposiciones, asistencia a eventos académicos y de investigación, participación en clase y trabajos experimentales.

### **Rol del docente**

El profesor:

- Pondrá ejemplos guía
  - Fomentará actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración entre los estudiantes.
  - Propiciará el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación para el desarrollo de los contenidos de la unidad de aprendizaje.
  - Incrementará la realización de actividades o tareas que den cuenta por medio de evidencias, de que la competencia se ha desarrollado.
  - Promoverá la precisión en el uso de nomenclatura y terminología científica, tecnológica y humanística.
  - Diseña actividades de visitas técnicas.
  - Fomenta el análisis y discusión de artículos científicos-tecnológicos sobre Procesos de Manufactura
- Proporciona trabajos experimentales relacionados con la Unidad de Aprendizaje.

### **- Material didáctico**

- Presentaciones digitales
- Videos
- Textos impresos y digitales

- Artículos científicos-tecnológicos
- Normas
- Códigos
- Especificaciones
- Prácticas Recomendadas

| <b>Unidad de Aprendizaje</b> | <b>Nombre de la Unidad de Aprendizaje:</b><br><b>PROCESOS DE MANUFACTURA MEDIANTE PARTÍCULAS METÁLICAS</b>  | <b>Tiempo Requerido</b> |
|------------------------------|---|-------------------------|
| <b>IV</b>                    | 1. Introducción.<br>2. Características de los procesos de manufactura para la elaboración de piezas mediante polvos de metal.<br>3. Procesos de fundición de los metales mediante inyección | 10 horas                |

#### **Desempeño del estudiante al concluir la unidad**

- Conoce el proceso de la producción de piezas mediante polvos o partículas metálicas.
- Comprende los factores y las etapas que intervienen en la obtención de piezas a partir de polvos metálicos.

#### **Objetivos del aprendizaje**

- Los pasos necesarios para llevar a cabo un proceso a base de polvos metálicos.
- Las particularidades de la obtención de elementos mecánicos mediante polvos metálicos.

#### **Competencias a desarrollar**

- Capacidad para identificar las etapas que intervienen en la producción de piezas con polvos metálicos.
- Identifica las variables independientes que deben considerarse en los procesos de manufactura mediante polvos metálicos.

#### **Actividad de enseñanza**

- Constituyen los factores que determinan la selección de

#### **Actividad de aprendizaje**

- Investigar y analizar los factores que se aplican en

#### **Instrumento de evaluación**

Portafolio que contenga la asistencia a clase, tareas, visitas



|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>las características de los polvos metálicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis y discusión grupal.</li> </ul> | <p>los procesos para obtener piezas a base de polvos metálicos.</p> | <p>técnicas, exposiciones, asistencia a eventos académicos y de investigación, participación en clase y trabajos experimentales.</p> |
|--|---|--|

### **Rol del docente**

El profesor:

- Pondrá ejemplos guía
- Fomentará actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración entre los estudiantes.
- Propiciará el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación para el desarrollo de los contenidos de la unidad de aprendizaje.
- Incrementará la realización de actividades o tareas que den cuenta por medio de evidencias, de que la competencia se ha desarrollado.
- Promoverá la precisión en el uso de nomenclatura y terminología científica, tecnológica y humanística.
- Diseña actividades de visitas técnicas.
- Fomenta el análisis y discusión de artículos científicos-tecnológicos sobre Procesos de Manufactura
- Proporciona trabajos experimentales relacionados con la Unidad de Aprendizaje.

### **Material didáctico**

- Presentaciones digitales
- Videos
- Textos impresos y digitales
- Artículos científicos-tecnológicos
- Normas
- Códigos
- Especificaciones
- Prácticas Recomendadas

## Fuentes documentales

1. Procesos y Materiales de Manufactura para Ingenieros, por: Doyle, Keyser, Leach, Shrader y Singer, Editorial: Prentice Hall.
2. Procesos Básicos de Manufactura, Por: H.C. Kazanas, Glenn E. Baker, Thomas G. Gregor, editorial: McGraw-Hill.
3. Materiales y Procesos de Fabricación, por: E. Paul Degarmo, editorial: Reverte.
4. Procesos de Manufactura Versión SI, por: Amstead, Ostwald y Begeman, editorial CECSA.
5. Metals Handbook, Vol 1, 3, 4 Y 14, 15, 16, ASM (American Society For Metals)
6. Principles of Heat Treatment of Steel, por: George Krauss, ASM (American Society for Metals).
7. Tratamientos Térmicos de los Aceros, por: Apraiz Barreiro, Editorial: Dossat.
8. Mechanical Metallurgy, por: George E. Dieter, editorial: McGraw-Hill.
9. Formado de Metales, American Machinist Magazine, editorial McGraw-Hill.
10. Deformación Plástica de los Metales, por: Jesús del Río, editorial Gustavo Gili.
11. Trabajo Metálico de los Metales, por J. N. Harris, editorial CECSA.
12. Conformado de los Metales, por Geoffrey W. Rowe, editorial URMO
13. Herramientas de Troquelar, Estampar y Embutir, por Oehler-Kaiser, editorial. Gustavo Gili
14. Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems, Groover, Mikell P., McGraw Hill
15. Procesos industriales para materiales metálicos. Rodríguez, M. Julián, Vision Net
16. Problemas resueltos de Tecnología de fabricación. Miguelez G., Ma. Henar.. Primera Edición Thompson.
17. Tecnología de los metales y procesos de manufactura. Pazos, P. Norma. Primera Edición Universidad Católica Andrés Bello
18. Fundamentos del Corte de Metales y de las Maquinas Herramientas Pollack. T. Herman W. McGraw Hill.
19. Las Máquinas Herramientas Modernas Groover. Mikel P. CECSA.
20. Máquinas – Herramientas Modernas. Daniel, Isaac M. Dossat S.A.
21. Principles of Metal Casting, Third Edition by Mahai Sahoo, Sam Sahu, Ed McGrawHill.
22. Foundry Engineering: The Metallurgy and Design of Castings (Volume 1), Dr. Robert B. Tuttle Paperback.

23. Complete Casting Handbook: Metal Casting Processes, Techniques and Design 1st Edition  
John Campbell (Author), BH.
24. Principles of Foundry Technology, Fourth Edition, P L Jain, McGraw-Hill.
25. The New Metallurgy of Cast Metals, John Campbell, Second Edition, BH.
26. Die Cast Engineering: A Hydraulic, Thermal, and Mechanical Process, William Andresen, CRC Press.
27. Polymer Science and Technology, Robert O. Ebewele, CRC Press.
28. Principles of Polymer Processing, 2nd Edition, Zehev Tadmor, Costas G. Gogos, Wiley.
29. Textbook of Polymer Science, Billmeyer, Wiley
30. Modern Ceramic Engineering: Properties, Processing, and Use in Design, Third Edition, David W. Richerson, CRC Press.
31. Modern Ceramic Engineering Properties Processing, and use in Design, Third Edition. David W. Richerson, CRC Press.
32. Composite Materials and Processing, M. Balasubramanian. CRC Press.
33. Micro y Nanomanufacturing, Mark J. Jackson, Springer
34. <http://www.scirus.com>
35. <http://search.ebscohost.com/>

### **Recomendaciones**

- 15 minutos de tolerancia para ingresar a clase. Transcurrido el lapso de tiempo absténgase de interrumpir para ingresar.
- Por respeto, evitemos utilizar palabras agresivas o altisonantes dentro del aula. Quien las diga, abandonará la clase, incluyendo al profesor.
- Consumir sus alimentos antes o después de la clase.
- No está permitido fumar dentro del aula.
- Apagar los celulares (Reglamento escolar) o en modo silencioso. Utilizar los teléfonos celulares sólo con la autorización previa del profesor.
- Mantengamos limpia el aula y depositar la basura en su lugar.
- Leer el reglamento escolar (especialmente sobre los derechos y obligaciones de los alumnos).
- Leer la información proporcionada por el responsable del Programa de Ingeniería Mecánica, la cual contiene las características del Programa o bien ingresar en internet a la página del programa (<http://mecánica.uaz.edu.mx>).

- Las tareas, sólo serán recibidas en las fechas acordadas al correo: lopezi\_a@yahoo.com.mx o a la página <http://site.drlopezibarram/>. Dichas tareas deben contener cuando menos dos conclusiones propias y tres fuentes documentales.
- Los trabajos prácticos con su respectiva exposición (Power Point) y los reportes de éstos en los formatos Word o Pdf, los cuales deberán ser entregados en las fechas establecidas.
- Tiene que elaborar un portafolio de evidencias que irá enriqueciendo durante el curso.

### **Perfil docente**

- Ser Ingeniero Mecánico y tener el grado mínimo de Maestría en Ciencias y/o en Ingeniería en Materiales y/o Procesos.
- Tenga una formación profesional sólida y/o experiencia con evidencias documentales en esta asignatura.
- Tenga las competencias necesarias para resolver problemas sobre los procesos de manufactura de los materiales.
- Tener y demostrar la capacidad y disposición para incorporar la utilización de nuevas tecnologías herramientas computacionales en la enseñanza de esta unidad.
- Posea conocimientos acerca de los procesos de manufactura de los materiales.

### **Calificación ordinaria**

Se ponderará cada unidad de aprendizaje por separado, la calificación ordinaria consta del promedio de las ponderaciones. Si el alumno tiene promedio de 8, obtiene su calificación ordinaria, de lo contrario requiere hacer una evaluación final y presentar su portafolio de evidencias completo el día y hora programada para la aplicación de este.

### **De las asistencias y el requisito para presentar examen ordinario, extraordinario o a título de suficiencia**

Se aplicará lo señalado en el reglamento escolar.

### **En la realización de esta Unidad Didáctica participaron**

Elaborada por: Alejandro López Ibarra

### **En la revisión de este programa participaron**

Enrique Alejandro López Baltazar

Ernesto Navarro Mendoza

**Coordinador de la Academia de  
Procesos de Manufactura:**

Alejandro López Ibarra