



## 1. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Tecnologías Avanzadas de Manufactura
<b>Clave de la asignatura:</b>	OPB-2407
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	1-4-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Industrial

## 2. PRESENTACIÓN

<b>Caracterización de la asignatura</b>
<p>Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero industrial los conocimientos fundamentales y las habilidades necesarias para entender, analizar y aplicar tecnologías avanzadas en el ámbito de la manufactura, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades en la industria manufacturera moderna. Además, aborda el diseño, la implementación y la mejora de sistemas integrados de manufactura mediante la adopción de nuevas tecnologías en la industria y la automatización.</p>
<b>Intención didáctica</b>
<p>La asignatura comprende 4 temas:</p> <p>El tema uno busca dotar a los estudiantes de los conocimientos fundamentales sobre los procesos avanzados de manufactura, desde el análisis de operaciones de maquinado hasta la selección del proceso de manufactura adecuado, incidiendo en la importancia del diseño para manufactura y la ingeniería concurrente, así como en la aplicación de la ingeniería inversa para mejorar la eficiencia y la calidad en los procesos productivos.</p> <p>El tema dos tiene como objetivo es que los estudiantes comprendan el funcionamiento del CAD/CAM en el proceso de diseño y fabricación, explorando sus definiciones, componentes y su integración en el entorno productivo. Se busca que adquieran habilidades para utilizar herramientas CAD/CAM en la creación y optimización de diseños, así como en la generación de código de control numérico (CNC) para la fabricación.</p> <p>El tema tres tiene el propósito de familiarizar a los estudiantes con los conceptos y controles básicos de las máquinas CNC, así como con los procedimientos para la fabricación de piezas mediante procesos sustractivos. Se enfoca en la comprensión de los componentes de la manufactura integrada por computadoras y en la aplicación de técnicas para lograr el cero piezas en tornos y centros de maquinado.</p> <p>El último tema proporcionará conocimientos sobre los fundamentos de la manufactura aditiva, incluyendo la obtención y manipulación de archivos digitales, el diseño para manufactura</p>

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



aditiva, y la simulación y optimización de procesos. Se busca también que comprendan los métodos de caracterización destructivos y no destructivos para garantizar la calidad de los productos fabricados mediante esta tecnología.

El docente que imparta esta materia debe poseer una sólida experiencia en los procesos avanzados de manufactura, así como un profundo conocimiento de las tecnologías CAD/CAM, tanto en su funcionamiento como en su aplicación práctica en el diseño y fabricación. Además, debe estar familiarizado con los sistemas de control numérico computarizado (CNC) y ser capaz de enseñar los conceptos y controles básicos de las máquinas CNC. Debe tener la habilidad de guiar a los estudiantes en el análisis y selección adecuada de procesos de manufactura sustractiva y aditiva, así como en el uso de herramientas de simulación y optimización para mejorar dichos procesos. Además, el docente debe promover el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo, facilitando un ambiente de aprendizaje que fomente la exploración y la experimentación en el campo de la manufactura avanzada.

**3. PARTICIPANTES EN EL DISEÑO Y SEGUIMIENTO CURRICULAR DEL PROGRAMA**

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones</b>
Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan, mayo de 2024	División de Ingeniería Industrial y academia de Ingeniería Industrial del ITSSMT.	Diseño curricular de la Especialidad para la Carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan.

**4. COMPETENCIA(S) A DESARROLLAR**

<b>Competencia(s) específica(s) de la asignatura</b>
Aplicar los conocimientos adquiridos en Tecnologías Avanzadas de Manufactura para analizar, diseñar, y seleccionar procesos de manufactura adecuados, utilizando herramientas como CAD/CAM, simulación y optimización, así como métodos de caracterización para garantizar la calidad del producto.

**5. COMPETENCIAS PREVIAS**

- Clasifica e interpreta las normas del dibujo y las aplica para elaborar dibujos bidimensionales y tridimensionales con herramientas de cómputo.
- Aplica las diversas simbologías, normas de dispositivos y componentes eléctricos y electrónicos, para diseñar e interpretar los diagramas eléctricos en programas de cómputo.

Selecciona y utiliza adecuadamente los diferentes instrumentos y/o equipos básicos y especiales para medición de los diferentes parámetros mecánicos.

- Selecciona los procesos de fabricación, ensamble, acabados y tratamientos más apropiados de acuerdo con el producto y al material de construcción para obtener la funcionalidad deseada en el producto.

## 6. TEMARIO

No.	Temas	Subtemas
1.	Introducción a la manufactura avanzada	1.1 Análisis de operación de maquinado. 1.2 Diseño y la manufactura del producto. 1.3 Ingeniería concurrente. 1.4 Selección del proceso de manufactura adecuado. 1.5 Principios del diseño para manufactura 1.6 Ingeniería inversa
2.	CAD-CAM	2.1. Definiciones. 2.2. El CAD/CAM en el proceso de diseño y Fabricación. 2.3. Componentes del CAD/CAM. 2.4. Integración CAD/CAM. 2.5. Aplicaciones y usos del CAD/CAM.
3.	Manufactura sustractiva	3.1. Manufactura sustractiva. 3.2. Controles para maquinas CNC. 3.3. Los componentes de la manufactura integrada por computadoras. 3.4. Procedimiento para cero piezas en torno. 3.5. Procedimiento para cero piezas en centro de maquinado.
4.	Manufactura aditiva	4.1 Archivos digitales y cómo obtenerlos. 4.2 Aspectos geométricos del Diseño para Manufactura aditiva. 4.3 Simulación y Optimización. 4.4 Métodos de caracterización destructivos. 4.5 Métodos de caracterización no destructivos

**7. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE DE LOS TEMAS**

1. Introducción a la manufactura avanzada	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Comprender los principios y técnicas involucradas en el proceso de maquinado, incluyendo el análisis de parámetros de corte, herramientas utilizadas y estrategias de mecanizado, al mismo tiempo que se explora la relación entre el diseño del producto y su fabricación, centrándose en la optimización del diseño para facilitar la fabricación eficiente.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li><li>• Capacidad de organizar y planificar.</li><li>• Comunicación oral y escrita.</li><li>• Solución de problemas.</li><li>• Toma de decisiones.</li><li>• Trabajo en equipo y colaborativo.</li><li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li><li>• Habilidad de trabajar en forma autónoma.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar la evolución histórica del diseño.</li><li>• Analizar las etapas del proceso de diseño.</li><li>• Establecer ventajas del uso del diseño asistido por computadora.</li><li>• Investigar los diferentes tipos de software.</li><li>• CAD/CAE/CAM utilizados por las empresas.</li><li>• Escaneo e ingeniería inversa de piezas automotrices.</li></ul>
2. CAD-CAM	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Familiarizarse con los conceptos básicos de CAD (Diseño Asistido por Computadora) y CAM (Fabricación Asistida por Computadora), comprendiendo los diferentes componentes y herramientas de software utilizados en sistemas CAD/CAM.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar ejercicios con comandos básicos.</li><li>• Modelado de superficies en 3D. · Simulación de ensamble de elementos mecánicos.</li><li>• Dibuja elementos mecánicos con software básico</li><li>• Definir la plantilla de un plano.</li></ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Trabajo en equipo y colaborativo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidad de trabajar en forma autónoma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insertar vistas estándar, cortes y detalles de un dibujo.</li> <li>• Elaborar la modificación de cotas en los dibujos.</li> <li>• Crear una lista de materiales.</li> </ul>
--	--

3. Manufactura sustractiva

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Estudiar y practicar los sistemas de control numérico computarizado (CNC) utilizados en máquinas herramienta para automatizar procesos de fabricación, comprendiendo los principios y técnicas de la fabricación sustractiva, que incluye procesos como el fresado, torneado, taladrado, entre otros. Además, analizar cómo se integran los sistemas de fabricación CNC con otros sistemas de información en un entorno de manufactura integrada.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Trabajo en equipo y colaborativo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidad de trabajar en forma autónoma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar maquinados en máquinas convencionales.</li> <li>• Conocer el funcionamiento en equipos CNC.</li> <li>• Generación de códigos CNC.</li> <li>• Simulación de maquinados en CNC.</li> <li>• Realizar prácticas en un CNC.</li> </ul>

## 4. Manufactura aditiva

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Estudiar el diseño de piezas considerando los requisitos específicos de la fabricación aditiva, como la optimización de soportes y la orientación de la pieza, y aplicar herramientas de simulación y optimización para mejorar los procesos de fabricación aditiva.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li><li>• Capacidad de organizar y planificar.</li><li>• Comunicación oral y escrita.</li><li>• Solución de problemas.</li><li>• Toma de decisiones.</li><li>• Trabajo en equipo y colaborativo.</li><li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li><li>• Habilidad de trabajar en forma autónoma.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar una investigación de los diferentes tipos de impresoras 3D utilizadas para el desarrollo de objeto-productos.</li><li>• Explorar el alcance que tiene la fabricación aditiva, identificar las nuevas aplicaciones y los retos de futuro como herramienta de ayuda al diseño y al desarrollo de productos, para elaborar un resumen.</li><li>• Elaborar y diseñar modelos virtuales en el desarrollo de objeto-productos con los diferentes procesos requeridos para plasmarlos de forma física y/o virtual (pieza en impresión 3D).</li></ul>

**8. PRÁCTICA(S)**

- Prototipado rápido mediante impresión 3D ABS.
- Elaborar un programa manual de un elemento de máquina.
- Elaborar programas CNC de los diseños proporcionados en 3D.
- Simulación de un programa hecho por el alumno.
- Maquinado de un elemento mediante la programación de un CNC, utilizando software CAM.
- Realizar el análisis de fallas de piezas de un motor sujetas a diferentes condiciones de operación.
- Realizar el análisis de movimiento de ensambles de las piezas del motor.
- Fabricación de piezas sencillas, utilizando maquinas herramientas convencionales y no convencionales.
- Fabricación de objeto-productos, utilizando los procesos de unión a través de equipo de conformado y soldadura.

## 9. PROYECTO DE ASIGNATURA

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral- profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 10. EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS

- Proyectos integradores.
- Exámenes escritos.
- Solución de casos.
- Exposición de temas.
- Investigaciones.
- Reportes de visitas industriales.

## 11. FUENTES DE INFORMACIÓN

- Rubén Garrote Gracia,2017. Reversing Ingeniería Inversa teoría y aplicación, Editorial Ra-Ma, ISBN-10: 8499647065.
- Camilo Sarmiento fautoque,2017. Geometría de Maquinado Múlti-ejes aplicando Ingeniería Inversa Mixta: Desarrollo Teórico- Experimental en la Geometría de



Maquinado Multi-ejes (Spanish Edition), Editorial Académica Española, ISBN-10 : 6202231238, ISBN-13 : 978- 6202231237.

- Jessica Villar y Miguel Morales, 2017. Ingeniería inversa para la mejora de bases de datos en operación:  $\rho$ DB - Refactorizando bases de datos (Spanish Edition), Editorial Académica Española, ISBN-10: 9783639717051 ISBN-13: 978-3639717051.
- J. Bauder, 2015. Impresión 3D: Introducción al mundo de la impresión 3D (español, Createspace Independent Publishing Platform, ISBN-10: 1514676834, ISBN-13: 978-1514676837.
- Sergio Gómez González, 202. Impresión 3D 2ªEd. Editorial Marcombo, ISBN-10 : 8426727123, ISBN-13 : 978-8426727121.
- Ashby, M. F. (2007). Engineering materials 1: An introduction to properties, applications and design (3rd ed.). Elsevier Butterworth-Heinemann.
- Ashby, M. F. (2010). Engineering materials. 2: An introduction to microstructures, processing and design (3rd ed.). Elsevier/Butterworth-Heinemann.
- Childs, J. J. (Numerical Control Part Programming). Industrial Press. Groover, M. P. (2006). Fundamentos de manufactura moderna: Materiales, procesos y sistemas (3a ed.). McGraw-Hill.