



## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Sistemas Integrados de Manufactura I
<b>Clave de la asignatura:</b>	CMD - 2406
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	2-3-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Industrial

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

Al finalizar esta asignatura con sus respectivas competencias por tema el Ingeniero Industrial será capaz de aplicar los conceptos y las técnicas de manufactura para la selección, implementación, diseño y evaluación de un sistema integrado de manufactura; los conocimientos, habilidades de dicha asignatura actualmente están basados en el Diseño de piezas y el Control Numérico para el Manejo de Máquinas-Herramientas.

Para su integración se ha hecho un análisis del sector industrial de las principales disciplinas emergentes y aplicaciones tecnológicas, que demandan a los sistemas de manufactura la automatización a fin de que sean competitivos y eficientes.

Es importantes recalcar la relación que tiene con todas las asignaturas del módulo de especialidad, ya que el temario de Sistemas Integrados de Manufactura I, integra los conocimientos para su aplicación en los procesos productivos que han incorporado la tecnología automatizada y de control en los sistemas integrados utilizados en la industria 4.0 para la obtención de bienes y servicios.

Esta Asignatura es soporte para Sistemas Integrados de Manufactura II, se inserta en el séptimo semestre de la retícula como parte de las asignaturas de la especialidad de la Ingeniería Industrial.



### Intención didáctica

Se organiza el temario en cuatro temas, la primera contiene conceptos, definiciones y fundamentos básicos de los procesos de manufactura convencionales y automatizados. Asimismo, se estudia la tecnología de grupos aplicada en los sistemas flexibles de producción a través del sistema de grupos tecnológicos.

En el segundo tema se estudia la Industria 4.0 sus alcances, ventajas y características.

El tercer tema considera los conceptos, definiciones y fundamentos de lenguajes de programación en el control numérico (CNC) para el desarrollo de códigos que lleven a una pieza maquinable.

El cuarto tema contiene los conceptos básicos de Robótica desde su arquitectura hasta su programación, así como sus aplicaciones industriales.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico Nacional de México  Instituto Tecnológico de la Laguna  Marzo 2024.	Dr. Armando Longoria de la Torre. Ing. Fernando Miranda Herrera. M.I.I. Karina Mireles Valle. Dra. Erika Alejandra Meraz Salazar.	Diseño curricular de la especialidad:  Sistemas de Gestión de la Calidad y Manufactura.



#### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compara, interpreta, analiza los conocimientos sobre máquinas CNC, para generar programas de control numérico y la habilidad para fabricar piezas en máquinas CNC con la calidad y costo que requieren las empresas que compiten en este mundo globalizado.</li> <li>• Utiliza, aplica, evalúa la tecnología automatizada de vanguardia en la fabricación de productos industriales, desde la selección del proceso adecuado a cada tipo de producto, la selección del equipo y el diseño del sistema integrado de producción.</li> </ul>

#### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dibujo asistido por computadora.</li> <li>• Interpretación de planos mecánicos</li> <li>• Identificación de los diferentes tipos de materiales, sus propiedades y procesos básicos de manufactura.</li> <li>• Clasificación y aplicación de los sistemas de producción</li> <li>• Conocimientos de procesos industriales y de ensamble.</li> <li>• Reconocimiento de seguridad industrial.</li> <li>• Manejo de los diferentes instrumentos y equipos de medición en el campo de la metrología.</li> </ul>
---

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Procesos de Manufactura	1.1 Sistemas avanzados de Manufactura. 1.2 Procesos de fundición y moldeo. 1.3 Procesos de deformación plástica. 1.4 Procesos de maquinado. 1.5 Procesos especiales. 1.6 Procesos de limpieza y revestimiento. 1.7 Métodos avanzados de manufactura. 1.8 Creación de familias de piezas. 1.9 Métodos de clasificación y codificación de familias. 1.10 Aplicación de la tecnología de grupos.



2	Industria 4.0	<ul style="list-style-type: none"><li>2.1 Sistemas de integración.</li><li>2.2 Máquinas y sistemas autónomos.</li><li>2.3 Internet de las cosas.</li><li>2.4 Manufactura aditiva.</li><li>2.5 Big data y análisis de grandes datos.</li><li>2.6 Computación en la nube.</li><li>2.7 Simulación de entornos visuales.</li><li>2.8 Inteligencia Artificial.</li><li>2.9 Realidad aumentada.</li><li>2.10 Fabricación de productos inteligentes (ciclo de vida de los productos).</li><li>2.11 Ventajas de la Industria 4.0.</li></ul>
3	Fundamentos de operación y programación de Control Numérico	<ul style="list-style-type: none"><li>3.1 Historia del CN.</li><li>3.2 Desarrollo del CN.</li><li>3.3 Máquinas-herramientas de CN.</li><li>3.4. Sistemas de control-CNC.</li><li>3.5. Fundamentos geométricos para programación.</li><li>3.6. Programación para CNC.</li><li>3.7. Simulación de maquinado CNC.</li><li>3.8. Parámetros de corte.</li><li>3.9 Set up de máquinas CN.</li></ul>
4	Robótica Industrial	<ul style="list-style-type: none"><li>4.1 Conceptos básicos.<ul style="list-style-type: none"><li>4.1.1 Antecedentes.</li><li>4.1.2 Inteligencia artificial.</li><li>4.1.3 Robótica avanzada.<ul style="list-style-type: none"><li>4.1.3.1 Grados de libertad y movilidad.</li><li>4.1.3.2 Programación de robots.</li></ul></li><li>4.1.4 Robots.</li></ul></li></ul>

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

<b>Tema 1. Procesos de Manufactura</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Define los conceptos sistemas y procesos de manufactura.</li></ul> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li><li>• Capacidad para el análisis y síntesis.</li><li>• Habilidad de Investigación.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realiza investigaciones acerca de los diversos procesos de manufactura y métodos de fabricación.</li><li>• Define los conceptos básicos de los nuevos sistemas de manufactura de clase mundial y las diferencias entre los sistemas de producción.</li><li>• Expone ejemplos de empresas con procesos industriales automatizados.</li></ul>
<b>Tema 2. Industria 4.0</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Categoriza los diversos elementos de la Industria 4.0, así como conocer las áreas de aplicación.</li></ul> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li><li>• Capacidad para el análisis y síntesis.</li><li>• Habilidad de investigación.</li><li>• Capacidad para trabajar de forma autónoma.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Define los sistemas productivos organizados por autómatas.</li><li>• Expone ejemplos de empresas que aplican Inteligencia Artificial en sus procesos tecnológicos.</li><li>• Define los elementos de la Industria 4.0.</li></ul>



<b>Tema 3. Conceptos Básicos de Control Numérico</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compara los tipos de sistemas, controladores de las máquinas de CN y CNC.</li> <li>• Interpreta el lenguaje de programación y de los fundamentos del control numérico.</li> </ul> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Categoriza los conceptos básicos CN y Diseña un programa CNC con software propuesto.</li> <li>• Realiza las siguientes practicas:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Procedimiento de cero maquina en Torno y Centro de Maquinado.</li> <li>b) Procedimientos para el cero pieza entorno y Centro de Maquinado.</li> <li>c) Procedimientos para hacer la compensación de herramientas en máquinas CNC.</li> </ol> </li> </ul>
<b>Tema 4. Robótica Industrial</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los tipos de robots industriales.</li> <li>• Conoce los comandos de programación para un robot industrial.</li> </ul> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investiga las diversas estructuras y configuraciones de manipuladores industriales.</li> <li>• Identifica los elementos que componen un manipulador industrial.</li> <li>• Diferencia entre grados de libertad y grados de movilidad.</li> </ul>



## 8. Práctica(s)

- Introducción al centro de maquinado fresadora y torno.
- Procedimiento de encendido y medidas de seguridad, partes principales características y especificaciones, dispositivos y herramientas.
- Diseña un programa para aplicar comandos cero maquina (home).
- Procedimiento para cero maquina en torno y centro de maquinado, considerando situaciones normales y especiales (fuera de carrera).
- Procedimientos para el cero pieza en torno y centro de maquinado, considerando los diferentes criterios de preparación de maquina CNC.
- Dibujar una pieza factible de maquinar en un torno y otra en un centro de maquinado mediante computadora editar y simular los programas desarrollados.
- Procedimiento para hacer la compensación de herramientas en el torno y centro de maquinado.
- Analiza la programación de una rutina de un robot.

## 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 meta-cognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 10. Evaluación por competencias

Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:  
La evaluación debe ser continua, formativa y cotidiana por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje de competencias específicas como genéricas, haciendo especial énfasis en:

- Evaluación diagnóstica.
  - Reporte de investigación sobre clasificación de productos, compras, proveedores, entre otros.
  - Realizar equipos para discusiones grupales/debates, cuadros sinópticos, exposiciones, mapas conceptuales, resúmenes etc.
- Exámenes escritos.
  - Evaluación de los reportes escritos y soluciones creativas encontradas durante el desarrollo de las actividades.
  - Presentación ejecutiva del portafolio de evidencias: apuntes, tareas, investigaciones, exámenes, presentaciones, reporte de actividades en la industria.
- Lista de cotejo para trabajos de investigación.
- Rubrica para la evaluación de las prácticas.

## Fuentes de información

1. Manuales del CIM, Instituto Tecnológico de la Laguna.
2. H.S. Bawa, Procesos de Manufactura, Mc Graw Hill.
3. Krar/Check, Tecnologías de las Máquina y Herramientas, Alfaomega.
4. Groover Mike IIP, Fundamentos de Manufactura Moderna, Prentice May.
5. Morpin Poblet José, Sistemas CAD/CAM/CAE, Diseño y fabricación por computador, Macombo.
6. Myron L. Begeman, B.H. Amstead, Procesos de fabricación, CECSA.
7. Kalpakjian, Serope, Schimd Steven R., Manufactura: Ingeniería y Tecnología, Prentice Hall