

**1. Datos Generales de la asignatura**

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Sistemas Integrados de</b>
	<b>Manufactura</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>IDF-2006</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>3 – 2 - 5</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería en Gestión Empresarial</b>

**2. Presentación****Caracterización de la asignatura**

Esta asignatura aporta al perfil de Ingeniero en Gestión Empresarial los conocimientos necesarios para realizar la medición con exactitud y precisión de diferentes elementos, utilizando para ellos los instrumentos necesarios, así también para comprender y plantear soluciones integrales, diseñar y fabricar producto mediante equipos de Control Numérico por Computadora (CNC).

**Intención didáctica**

La materia se conforma en cinco unidades las cuales permite que el alumno adquiera los conocimientos relacionados con la de medición aplicada en la manufactura y diseño de elementos de maquinas.

El estudiante se familiarizará con el manejo de máquinas CNC para el diseño y fabricación de productos. Será capaz de operar y programar las diferentes tecnologías que componen un sistema de manufactura integrada.

En la primera unidad se trata temas básicos de la metrología como son la ciencia, la importancia y necesidades de la medición así como los sistemas de unidades.

En la segunda unidad se aborda temas relacionados a los diferentes instrumentos de medición

En la tercera unidad se aborda los tópicos referentes a historia, clasificación y partes de las máquinas CNC.



En la cuarta unidad se realizan las características de los sistemas de inspección, así como sus limitantes y requerimientos para su implementación. Se revisa el procedimiento para generar patrones para la inspección de piezas. Se trata además los tópicos referentes a sistemas de almacenamiento automáticos, criterios de codificación y programación de material.

En la quinta unidad se revisa el procedimiento para elaborar una pieza mediante máquinas CNC, considerando cálculo de parámetros, estructura de programa, códigos G y M. Se realiza el maquinado de piezas mediante la programación con CAD- CAM (Diseño asistido por computadora – Manufactura Asistido por Computadora), analizando los distintos tipos de maquinados a través de planos mecánicos.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de esta asignatura.

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

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de la Laguna Enero 2020	Academia de Ciencias Económico Administrativas	Diseño de Nuevo Programa de la Especialidad de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial

**4. Competencia(s) a desarrollar****Competencia(s) específica(s) de la asignatura**

Resolver conversiones de unidades de los diversos sistemas de medición.  
 Identificar los diversos tipos de instrumentos y aparatos de medición.  
 Interpretar planos de piezas y sistemas industriales.  
 Realizar mediciones de las dimensiones lineales, angulares y profundidades de las piezas en los elementos de máquinas  
 Diseñar y fabricar elementos utilizando equipos de control numérico y CAD/CAM.  
 Monitorea la calidad por medio de inspección máquina y automatiza celdas de manufactura flexible.

**5. Competencias previas**

- Aplicar la normativa del dibujo mecánico referente a simbología, escalas y acotamientos.
- Identificar los procesos que provoca el desprendimiento de viruta.
- Comprender los fundamentos del proceso de corte de metales.
- Usa apropiadamente diversos instrumentos de medición y sistemas de unidades.
- Identificar las propiedades de los metales.

**6. Temario**

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción y conceptos básicos de la metrología	1.1 La metrología como ciencia 1.2 Importancia y necesidades de las mediciones 1.3 Sistemas de unidades y patrones 1.4 Conceptos de medidas, precisión y exactitud 1.5 Sensibilidad – Incertidumbre 1.6 Errores en las mediciones 1.7 Calibración y verificación de los instrumentos de medición



2	Instrumentos de medida y verificación de magnitudes lineales	2.1 Instrumentos básicos( Regla, compas, linternas, cuenta hilos, patrones de radios) 2.2 Calibrador de pie de rey, de carátula, electro digitales, de profundidad 2.3 Micrómetros (de interior de profundidad, digitales) 2.4 Instrumentos de comparación
3	Procesos de Manufactura	3.1 Sistemas avanzados de manufactura 3.2 Desarrollo histórico de la manufactura 3.3 Procesos de fundición y moldeo 3.4 Procesos de deformación plástica 3.5 Procesos de maquinado 3.6 Procesos de limpieza y revestimiento 3.7 Métodos avanzados de manufactura
4	Tecnología de Grupos	4.1 Creación de familia de piezas 4.2 Métodos de clasificación y codificación de familias 4.3 Aplicación de tecnologías de Grupos 4.4 Sistemas Flexibles de Manufactura(FMS)
5	Conceptos básicos de control numérico	5.1 Historia del CN 5.2 Desarrollo del CN 5.3 Máquinas/Herramientas de CN 5.4 Sistemas de control CNC 5.5 Fundamentos de corte de metal 5.6 Fundamentos geométricos para programación 5.7 Programación para CNC 5.8 Simulación de maquinado CNC

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

Unidad 1.- Introducción a los conceptos básicos de metrología	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<b>Específica(s):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica los conceptos básicos de las mediciones en la práctica</li> </ul> <b>Genéricas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica las unidades más utilizadas para expresar diversos tipos de magnitudes.</li> <li>• Aplica la normativa vigente en la medición de materias primas, productos y materiales utilizados en los procesos industriales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar investigación bibliográfica referente a la importancia de las mediciones y los sistemas de unidades en la práctica profesional.</li> <li>• Analizar los fundamentos metroológicos, sistemas de unidades y errores en las mediciones.</li> <li>• Analizar la definición de patrón, precisión, exactitud, sensibilidad, error en la medición y calibración de un instrumento de medida.</li> <li>• Resolver problemas de ajustes y tolerancias en la solución de problemas.</li> </ul>
Unidad 2.- Instrumentos de medida y verificación de magnitudes lineales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<b>Específica(s):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza diversos instrumentos de medición</li> </ul> <b>Genéricas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir y verificar magnitudes lineales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar prácticas de medición utilizando instrumentos tales como vernier, micrómetros (diferentes tipos) y calibradores de tolerancia.</li> </ul>
Unidad 3.- Procesos de Manufactura	

Competencias	Actividades de aprendizaje
<b>Específica(s):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definir conceptos de manufactura, sistemas de manufactura y procesos de manufactura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar investigaciones acerca de los diversos procesos de manufactura, así como realizar exposiciones y discusiones sobre los distintos métodos.</li> </ul>
<b>Genéricas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>Capacidad creativa.</li> </ul>	
<b>Unidad 4.- Tecnología de Grupos</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<b>Específica(s):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Describir los diversos elementos de la tecnología de grupos, así como conocer las áreas de aplicación.</li> </ul> <b>Genéricas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> <li>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar exposiciones acerca de las aplicaciones de la tecnología de grupos.</li> <li>Realizar una discusión grupal y entregar resumen de los pasos importantes de la tecnología de grupos.</li> </ul>
<b>Unidad 5.- Conceptos básicos de control numérico</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<b>Específica(s):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer los conceptos importantes que se encuentran involucrados en el uso de las técnicas de control numérico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En computadora editar y simular los programas desarrollados.</li> <li>En torno y centro de maquinado, ejecutar los programas desarrollados, verificando la preparación de las máquinas.</li> <li>Cálculo de los parámetros de corte.</li> </ul>

**Genéricas:**

- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.

**8. Práctica(s)**

- Medición con pie de rey y micrómetro.
- Medición de máquinas de coordenadas.
- Calibración de diversos instrumentos.
- Visitas a industria local.
- Práctica de los procedimientos de preparación de máquina (cero máquinas, cero piezas y compensación de herramientas).
- Práctica de maquinado simples en torno y fresa.
- Práctica de fabricación de piezas desarrolladas en CAD/CAM.
- Práctica de seguimiento manual de los códigos de los materiales en cada estación y simulando el proceso.

## 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que plantee 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 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 realizadas 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 o investigativo, está 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**

- Tareas de Investigación de temas.
- Aplicación de exámenes de conocimientos.
- Evaluación de las prácticas desarrolladas por el alumno.
- Exposición por parte de los alumnos (a).
- Elaboración de portafolio de evidencia en base a los criterios anteriores.

**11. Fuentes de información**

- 1.-Compain, L. Metrología del taller. Español: Editorial URMO,S.A. De Ediciones. Depósito Legal:BI-1570-1987.
- 2.- Estevez S y P Saenz. La Medición en Taller Mecánico, Ediciones CEAC, S.A 1962.
- 3.-González Gonzáles, Carlos. Metrología Editorial McGraw Hill Interamericana de México, Derechos Reservados 1995.
- 4.-Groover, M. P. Fundamentos de la manufactura moderna McGraw Hill Interamericana Editores S.A. de C.v., Derechos Reservados 2007.
- 5.-Manual del CIM y de las máquinas CNC.
- 6.-Morpin P. J. Sistemas CAD/CAM/CAE Diseño y fabricación por Computador. Marcombo. Compyright de los autores 1986.
- 7.-Antonio Barrientos, Carlos Balaguer, Fundamentos de Robotica McGraw- Hill Interamericana Editores S.A. de C.V., Derechos Reservados 2007.