



Periodo **AGOSTO - DICIEMBRE 2025**

Nombre de la Asignatura:	<b>MANUFACTURA FLEXIBLE</b>
Plan de Estudios:	<b>IIND-2010-227</b>
Clave de la Asignatura:	<b>MAD-2407</b>
Horas teoría-horas prácticas-Créditos:	<b>2-3-5</b>

**1. Caracterización de la asignatura:**

**La aportación de la asignatura al perfil profesional.** Esta asignatura aporta al Ingeniero Industrial los principales conocimientos sobre las formas de producción a partir de la implementación de tecnología automatizada y controlada por computadora, a fin de hacer más eficiente el sistema.

**La importancia de la asignatura.** Es una materia fundamental para la carrera de Ingeniería Industrial, ya que el sector industrial actualmente ha implementado sistemas de producción con un alto grado de tecnología que van desde sistemas automatizados, control numérico, robótica y manufactura asistida los cuales requiere que el ingeniero industrial conozca y aplique estas tecnologías en los sistemas de manufactura.

**En qué consiste la asignatura.** La asignatura proporciona los conocimientos necesarios para que el alumno identifique los sistemas que son factibles para automatizar, así como los ya automatizados de forma parcial o total.

La automatización brinda a las empresas la posibilidad de incrementar la productividad del sistema dado que es la tecnología ideal para entornos en los cuales la repetitividad es requerida, así como la precisión y la calidad en el producto. Permite que en los procesos en los cuales la monotonía y la fatiga del trabajador se presente trabajador, ser la alternativa perfecta para el buen funcionamiento del sistema.

**Con qué otras asignaturas se relacionan.** La asignatura se relaciona en temas particulares con las asignaturas Sistemas de manufactura específicamente con el tema de grupos tecnológicos de la **unidad 4**, de igual manera la tiene relación con el tema de líneas de espera de la asignatura Investigación de Operaciones II, existe otro grupo de asignaturas con los que se relaciona en la totalidad de su contenido por ser asignaturas estrechamente relacionadas, estas asignaturas son: Tópicos selectos de manufactura,



Automatización de procesos industriales y Procesos de manufactura avanzados, ya que esta asignatura contribuye con algunos conceptos manejados en las materias mencionadas.

## 2. Intención didáctica:

### **Explicar claramente la forma de tratar la asignatura de tal manera que oriente las actividades de enseñanza y aprendizaje:**

Se organiza el temario, en cuatro unidades, agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura en los primeros puntos de cada unidad; posteriormente se da una aplicación de este marco teórico ejemplificando con problemáticas reales y finalmente todo lo aprendido se aplica a casos de la actualidad de las empresas.

Este mismo procedimiento se sigue en las cuatro unidades. Incluyendo las siguientes sugerencias didácticas:

- Propicia el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Fomenta actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio, argumentación de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Propicia en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia el análisis de casos, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.

**La manera de abordar los contenidos.** Se requiere que el facilitador demuestre las competencias, conocimientos, dominio y experiencia de los diferentes temas de los sistemas de manufactura para poder crear escenarios de aprendizajes significativos que permitan el desarrollo de las competencias profesionales en el estudiante.

**El enfoque con que deben ser tratados.** El enfoque sugerido para la materia requiere actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de modelos matemáticos y fomenta el trabajo en equipo.



**La extensión y la profundidad de los mismos.** Se requiere que el facilitador cuente con el dominio de los diferentes temas de la materia. La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el diseño en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones.

**Qué actividades del estudiante se deben resaltar para el desarrollo de competencias genéricas.** Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías de los algoritmos que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura. En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso. Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable. Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante y el uso de los diferentes algoritmos y/o métodos contenidos en la asignatura.

**Que competencias genéricas se están desarrollando con el tratamiento de los contenidos de la asignatura.** 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 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.

**De manera general explicar el papel que debe desempeñar el (la) profesor(a) para el desarrollo de la asignatura.** Conocer profundamente el contenido de la materia, de tal forma que domine los contenidos y métodos de trabajo, pueda dar respuesta a las preguntas que se generen en el grupo, pues es una materia de aplicación de la ingeniería, que implica el desarrollo de los esquemas cognitivo, conductual y procedimental en la formación académica de los estudiantes.

### 3. Competencia de la asignatura:

Identificar, analizar y evaluar, las condiciones y necesidades que determinan la utilización de sistemas avanzados de manufactura.



4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No.	1	Descripción	El alumno comprenderá la filosofía de la tecnología de grupos y su aplicación para la formación de células de manufactura
-----------------	---	-------------	---

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p><b>1. Grupos Tecnológicos.</b></p> <p>1.1 Introducción 1.2 Definición y Conceptos. 1.3 Metodología para la formación de grupos y asignación de equipo. 1.3.1 AFP 1.3.2 Codificación Opitz</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Anota el encuadre en su libreta de apuntes y participa en el examen diagnóstico.</li> <li>✓ El estudiante analiza la definición y conceptos de la Tecnología de Grupo.</li> <li>✓ Se organizan en equipo y resuelven la situación presentada</li> <li>✓ Explican sus resultados y su propuesta de célula de manufactura mediante la agrupación de familias de partes y la presentará a través de <b>plataforma educativa.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Encuadre:</b> se presenta en <b>línea</b> la introducción a la materia,</li> <li>✓ Se proporciona el programa de estudios, bibliografía y criterio de evaluación a través de la <b>plataforma educativa indicada.</b></li> <li>✓ Se presentará en <b>línea para descargar</b> información sobre los conceptos y aplicaciones de la Tecnología de Grupo.</li> <li>✓ Se analiza en <b>línea</b> con el grupo las lecturas</li> <li>✓ Se organizan equipos de 3, para realizar practica sobre Análisis de Flujo de Producción.</li> </ul>		10-20



	<p>✓ Realiza una investigación sobre el método de King para la agrupación de partes y la presentará a través de <b>plataforma educativa</b>.</p> <p>✓ Resuelve los ejercicios de práctica para la aplicación del método estudiado y la presentará a través de <b>plataforma educativa</b>.</p> <p>✓ Resolverá en <b>línea</b> examen práctico.</p>	<p>✓ Se solicita a los alumnos realizar una investigación sobre el método de King para la agrupación de partes</p> <p>✓ Se presentará a los alumnos en <b>línea para descargar</b> ejercicios de práctica para la aplicación del método estudiado.</p> <p>✓ Se realizará examen en <b>línea</b> a través de la <b>plataforma educativa indicada</b>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades de investigación</li> <li>• Capacidad de aprender</li> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Solución de Problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Habilidades interpersonales: Tolerancia y Respeto</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> </ul>	
--	--	--	---	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A) Trabaja de manera colaborativa investigando el algoritmo de King para realizar el agrupamiento de partes en familias.	20%
B) Trabaja desarrollando adecuadamente el ejercicio propuestos para la mejor comprensión del tema.	40%
C) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, resolviendo diferentes cuestionamientos referentes a la temática de la unidad.	50%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li>2. <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta</li> </ol>	95-100



		<p>otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>3. <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>4. <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>5. <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6. <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	

**Instituto Tecnológico Superior de San Andres Tuxtla**



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA  
PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE  
SAN ANDRÉS TUXTLA

Investigación (lista de cotejo)	20	20-19	18.5-17	16.5-15	14.5-14	13-0	Trabaja de manera colaborativa investigando el algoritmo de King para realizar el agrupamiento de partes en familias.
Ejercicio de practica (Guía de observación)	30	30-28.5	28.2-25.5	25.2-22.5	22.2-21	20.7-0	Trabaja desarrollando adecuadamente el ejercicio propuesto para la mejor comprensión del tema.
Examen	50	50-47.5	47-42.5	42-37.5	37-35	34-0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, resolviendo diferentes cuestionamientos referentes a la temática de la unidad.
Total	100	95-100	94-85	84-75	74-70	NA	

Competencia No. 1 Descripción Aplicará los conocimientos sobre las diferentes operaciones industriales que un robot puede realizar en cualquier proceso industrial.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<b>2. Conceptos básicos de robótica industrial</b>  2.1 Fundamentos de robótica moderna. 2.2 Clasificación y arquitectura. 2.3 Elementos terminales 2.4 Representación de posición y orientación 2.5 Aplicaciones industriales	✓ Investigará algunos conceptos previos a la clase, con la finalidad de entender los temas manejados en la explicación y la presentará a través de <b>plataforma educativa</b> .  ✓ Emitirá su opinión sobre la explicación.  ✓ Tomará nota de la explicación	✓ Explicará en <b>línea</b> la importancia de la robótica en el crecimiento de la productividad en las empresas.  ✓ Explicará en <b>línea</b> la clasificación de los robots según su arquitectura.		



	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Realizará una investigación sobre la clasificación de los robots según su función o aplicación y la presentará a través de la <b>plataforma educativa</b>.</li> <li>✓ Tomará nota de la explicación y realizará ejercicios para reforzar los conocimientos.</li> <li>✓ Resuelve los ejercicios de práctica para la aplicación de transformaciones homogéneas y la presentará a través de <b>plataforma educativa</b>.</li> <li>✓ Resolverá en <b>línea</b> examen práctico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Solicita una investigación de la clasificación de los robots según su área de aplicación.</li> <li>✓ Explicará en <b>línea</b> el sistema de control de un robot</li> <li>✓ Se presentará a los alumnos en <b>línea para descargar</b> ejercicios de práctica para la aplicación transformaciones homogéneas.</li> <li>✓ Se realizará examen en <b>línea</b> a través de la <b>plataforma educativa indicada</b>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades de investigación</li> <li>• Capacidad de aprender</li> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Solución de Problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Habilidades interpersonales: Tolerancia y Respeto</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> </ul>	8-12
--	---	---	---	------

Indicadores de Alcance		Valor de Indicador
A)	Trabaja de manera colaborativa investigando la clasificación de los robots según su aplicación en el sector industrial	20%
B)	Trabaja desarrollando adecuadamente el ejercicio propuestos para la mejor comprensión del tema.	40%
C)	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, resolviendo diferentes cuestionamientos referentes a la temática de la unidad.	50%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores	95-100



		<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li><b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li><b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</li> <li><b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</li> <li><b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</li> <li><b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</li> </ol>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:



Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación (lista de cotejo)	20	20-19	18.5-17	16.5-15	14.5-14	13-0	Trabaja de manera colaborativa investigando la clasificación de los robots según su aplicación en el sector industrial.
Ejercicio de practica (Guía de observación)	30	30-28.5	28.2-25.5	25.2-22.5	22.2-21	20.7-0	Trabaja desarrollando adecuadamente el ejercicio propuestos para la mejor comprensión del tema.
Examen	50	50-47.5	47-42.5	42-37.5	37-35	34-0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, resolviendo diferentes cuestionamientos referentes a la temática de la unidad.
Total	100	95-100	94-85	84-75	74-70	NA	

Competencia No. 1 Descripción Conocer la importancia de los sistemas flexibles de fabricación, al eliminar operaciones innecesarias, transporte materiales y producto terminado, desperdicio de materiales y disminución efectiva de piezas defectuosas.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<b>3. Sistemas AS/ RS y Sistemas AGV</b> 3.1 Introducción 3.2 Sistemas de almacenamiento y recuperación 3.3 Análisis cuantitativo 3.4 Sistemas AGV 3.5 Análisis cuantitativo	✓ Tomará nota de la explicación  ✓ Emitirá su opinión sobre el tema explicado, así como dudas referentes al tema.	✓ Explica en <i>línea</i> que son los sistemas de manipulación de materiales.  ✓ Identificara en <i>línea</i> los componentes de un sistema de manipulación de materiales.		5-10



	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Analiza problemas de análisis cuantitativo un sistema sistemas de manipulación de materiales.</li> <li>✓ Resuelve los ejercicios de práctica y los presentará a través de <b>plataforma educativa</b>.</li> <li>✓ Resolverá en <b>línea</b> examen práctico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se explicara en <b>línea</b> el proceso de planeación e implementación de un sistemas de manipulación de materiales.</li> <li>✓ .</li> <li>✓ Se explicara en <b>línea</b> el análisis cuantitativo de un sistema de manipulación de materiales.</li> <li>✓</li> <li>✓ Solicita al alumno investigue el método de Jackson para el análisis cuantitativo de un FMS.</li> <li>✓ Se presentará a los alumnos en <b>línea para descargar</b> ejercicios de práctica.</li> <li>✓ Se realizará examen en <b>línea</b> a través de la <b>plataforma educativa indicada</b>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades de investigación</li> <li>• Capacidad de aprender</li> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Solución de Problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Habilidades interpersonales: Tolerancia y Respeto</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> </ul>	
--	--	---	---	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A) Trabaja de manera colaborativa desarrollando ejercicios de práctica para realizar el análisis cuantitativo de un FMS	20%
B) Trabaja de manera colaborativa investigando el método de Jackson para el análisis cuantitativo de un FMS	40%
C) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, resolviendo diferentes cuestionamientos referentes a la temática de la unidad.	50%



Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li><b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li><b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</li> <li><b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</li> <li><b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</li> <li><b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</li> </ol>	95-100
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74

**Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla**



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA  
PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE  
SAN ANDRÉS TUXTLA

Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.
--------------------------	--------------	---	-------

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación (lista de cotejo)	20	20-19	18.5-17	16.5-15	14.5-14	13-0	Trabaja de manera colaborativa investigando el método de Jackson para el análisis cuantitativo de un FMS
Ejercicio de practica (Guía de observación)	30	30-28.5	28.2-25.5	25.2-22.5	22.2-21	20.7-0	Trabaja de manera colaborativa desarrollando ejercicios de práctica para realizar el análisis cuantitativo de un FMS
Examen	50	50-47.5	47-42.5	42-37.5	37-35	34-0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, resolviendo diferentes cuestionamientos referentes a la temática de la unidad.
Total	100	95-100	94-85	84-75	74-70	NA	

Competencia No.	1	Descripción	Conocer la importancia de los sistemas flexibles de fabricación, al eliminar operaciones innecesarias, transportes materiales y producto terminado, desperdicio de materiales y disminución efectiva de piezas defectuosas.
-----------------	---	-------------	---

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<b>4. Manufactura Flexible.</b> 4.1 Introducción 4.2 Conceptos de FMS.	✓ Tomará nota de la explicación	✓ Explica en <i>línea</i> que son los FMS.		



<p>4.3 Aplicaciones. 4.4 Estaciones de trabajo. 4.5 Planeación e implementación de un FMS. 4.6 Análisis cuantitativo de un sistema flexible de manufactura. 4.6.1. Modelo de bottleneck</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Emitirá su opinión sobre el tema explicado, así como dudas referentes al tema.</li> <li>✓ Analiza problemas de análisis cuantitativo un sistema flexible de manufactura aplicando el método de Bottleneck para disipar sus dudas.</li> <li>✓ Realiza investigación del método de Jackson para el análisis cuantitativo de un FMS y la presentará a través de <b>plataforma educativa</b>.</li> <li>✓ Resuelve los ejercicios de práctica y los presentará a través de <b>plataforma educativa</b>.</li> <li>✓ Resolverá en <b>línea</b> examen práctico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificará en <b>línea</b> los componentes de un FMS.</li> <li>✓ Se explicará en <b>línea</b> el proceso de planeación e implementación de un FMS.</li> <li>✓ Se explicará en <b>línea</b> el análisis cuantitativo de un sistema flexible de manufactura aplicando el método de Bottleneck.</li> <li>✓ Solicita al alumno investigue el método de Jackson para el análisis cuantitativo de un FMS.</li> <li>✓ Se presentará a los alumnos en <b>línea para descargar</b> ejercicios de práctica.</li> <li>✓ Se realizará examen en <b>línea</b> a través de la <b>plataforma educativa indicada</b>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades de investigación</li> <li>• Capacidad de aprender</li> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Solución de Problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Habilidades interpersonales: Tolerancia y Respeto</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> </ul>	<p>5-15</p>
---	--	---	---	-------------

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
B) Trabaja de manera colaborativa desarrollando ejercicios de práctica para realizar el análisis cuantitativo de un FMS	20%
D) Trabaja de manera colaborativa investigando el método de Jackson para el análisis cuantitativo de un FMS	40%
E) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, resolviendo diferentes cuestionamientos referentes a la temática de la unidad.	50%



Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p><b>7. Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p><b>8. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p><b>9. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p><b>10. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p><b>11. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>12. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	95-100
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74



Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.
--------------------------	--------------	---	-------

**Matriz de Evaluación:**

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación (lista de cotejo)	20	20-19	18.5-17	16.5-15	14.5-14	13-0	Trabaja de manera colaborativa investigando el método de Jackson para el análisis cuantitativo de un FMS
Ejercicio de practica (Guía de observación)	30	30-28.5	28.2-25.5	25.2-22.5	22.2-21	20.7-0	Trabaja de manera colaborativa desarrollando ejercicios de práctica para realizar el análisis cuantitativo de un FMS
Examen	50	50-47.5	47-42.5	42-37.5	37-35	34-0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, resolviendo diferentes cuestionamientos referentes a la temática de la unidad.
Total	100	95-100	94-85	84-75	74-70	NA	

**5. Fuentes de información y apoyos didácticos:**

Fuentes de información	Apoyos didácticos
<ol style="list-style-type: none"> <li>Inyong Ham, Hitomi katsundo Group Technology International Series in Management Science/Operations Reserch</li> <li>H.K. SHIVANAND Flexible Manufacturing System New Age International</li> <li>Groover P. Mikell Automation Production Systems Prentice Hall</li> <li>Ali K. Kamrani</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Plataforma educativa <b>Google Classroom</b></li> <li>✓ Plataforma educativa <b>Google Meet.</b></li> <li>✓ Pizarrón</li> <li>✓ Borrador</li> <li>✓ Pintarrones</li> <li>✓ Computadora personal</li> </ul>



<p>Planning, Desing and Analysis of Cellular Manufacturing Systems Elsevier</p> <p>5. García Higuera Andrés CIM, el computador en la automatización de la producción Ediciones de la Universidad de Castilla - La Mancha</p> <p>6. McCloy Robotica, una introducción Limusa</p> <p>7. Santibáñez Víctor y Rafael Nelly. Control de movimiento de robots manipuladores. Prentice Hall</p> <p>8. K.S. Fu Robotica Industrial</p> <p>9. Mompín Poblet José. Sistemas CAD/CAM/CAE, diseño y fabricación por computadora. Marcombo</p> <p>10. H. Baumgartner, K. Knischewski, H. Wieding. CIM. Consideraciones básicas. SIEMENS</p> <p>11. Arnedo Rosel José María, Fabricación integrada por ordenador (CIM). Marcombo, 1992. Mc Graw Hill</p>	
--	--

6. Calendarización de evaluación en semanas

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TP							EF1				EF2		EF3			EF4
TR																
SD					SD				SD				SD			SD



TP: Tiempo Planeado  
ED: Evaluación diagnóstica  
TR: Tiempo Real  
EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n)  
SD: Seguimiento departamental  
ES: Evaluación sumativa

Fecha de elaboración 18 de agosto de 2025

M.C CARLOS MARTINEZ GALAN

Nombre y firma del profesor

ING. FLOR ILIANA CHONTAL PELAYO

Nombre y firma de la jefa de Departamento Académico