

**Tecnológico Nacional de México  
Subdirección Académica**

***Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales***

Periodo Septiembre 2023-Enero 2024

Nombre de la Asignatura: Manufactura Avanzada  
Plan de Estudios: IMCT-2010-229  
Clave de la Asignatura: MTD- 1019  
Horas teoría-horas prácticas-Créditos: 2-3-5

**1. Caracterización de la asignatura:**

Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero mecatrónico los conocimientos y habilidades necesarias para el diseño y fabricación de productos, proporcionando las herramientas suficientes para manufacturar elementos y componentes utilizando procesos avanzados de manufactura, además; de permitirle participar en el diseño, implementación y mejoras de sistemas integrados de manufactura mediante la utilización de nuevas tecnologías en el desarrollo de nuevos procesos en la industria. El curso se desarrolla de manera teórico-práctico dando énfasis en la práctica que permita corroborar la teoría, por lo que se tiene la necesidad de aplicar los conocimientos en el diseño, simulación y fabricación de partes manufacturadas en equipos reales. Dado que esta materia involucra los conocimientos de otras materias cursadas para poder aplicar los conocimientos para diseño de partes cumpliendo con las normas de fabricación requerida que hoy en día se encuentran en el sector industrial y de servicio, es programada para ser cursada en el séptimo semestre de la carrera.

**2. Intención didáctica:**

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

El contenido temático se organiza en 5 temas, el primer proporcionará una visión de las operaciones de maquinado para la manufactura de una pieza determinada por medio del control numérico y su aplicación en los procesos de manufactura. En el segundo tema se induce al estudiante a analizar las piezas diseñadas de acuerdo con las características de las superficies y al material con que debe fabricarse. En el tercer tema el estudiante analizará las superficies a maquinar para establecer las trayectorias de herramientas tomando en cuenta la geometría de la pieza y de la herramienta. En el cuarto tema se induce al estudiante en la aplicación de lenguajes de programación para torno y máquinas de 3 ejes aplicando los códigos de programación. En quinto tema se usarán software de diseño asistido por computadora y de manufactura asistida por computadora para generar programas de control numérico que se apliquen en torno y fresadora. El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo.

### 3. Competencia de la asignatura:

Modela y fabrica piezas o elementos de máquinas utilizando tecnologías CAD-CAM y máquinas de control numérico para desarrollar equipos mecatrónicos.

### 4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No.	1	Descripción	Comprende la importancia de los procesos para la fabricación de piezas mecánicas para proponer métodos de fabricación a dichas piezas aplicando sistemas de control numérico.
-----------------	---	-------------	---

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p style="text-align: center;"><b>Introducción a la Manufactura Avanzada</b></p> <p>1.1 Análisis de operación maquinado. 1.2 Metodología para la manufactura de una pieza determinada. 1.3 Control numérico y su aplicación en los procesos de manufactura.</p>	<p>Resuelve la <b>evaluación diagnóstica</b> en el salón de clases.</p> <p>Realiza una búsqueda de información confiable para consultar artículos científicos y tesis que permitan Conocen de la definición, historia, clasificación y aplicación de la Manufactura Avanzada realizados en los últimos 5 años, elaborar un <b>reporte de actividad</b> para subir en la plataforma Google Classroom.</p> <p>Elabora una <b>exposición</b> con los resultados de su investigación para Conocer la definición, historia, clasificación y aplicación de la Manufactura Avanzada. Elabora la presentación para subir en la plataforma Google Classroom.</p> <p>Conocen de la definición, historia, clasificación y aplicación de la Manufactura Avanzada. Realizar los <b>gráficos</b> de las practicas realizadas mediante software especializado de solidword</p>	<p>Evaluar al estudiante mediante una <b>evaluación diagnóstica</b> para identificar el nivel de conocimientos en el salón de clases.</p> <p>Propiciar la búsqueda de artículos y tesis que permitan Conocer la definición, historia, clasificación y aplicación de los Sistemas de la Manufactura Avanzada realizados en los últimos 5 años, solicita un <b>reporte de actividad</b> para subir en la plataforma Google Classroom</p> <p>Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la <b>exposición</b> de los resultados y presenta en clase, lo sube a la plataforma Google Classroom.</p> <p>El docente evalúa los <b>gráficos</b> de las practicas realizadas mediante software especializado de simulación de sistemas de la Manufactura Avanzada.</p>	<p>Solución de Problemas.</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Toma de decisiones.</p>	6-9

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Demuestra la habilidad para búsqueda de información confiable, distingue los tipos de investigación, así como los métodos y técnicas de cada uno de ellos, conoce los elementos mínimos que debe contener un <b>reporte de actividad</b> , tales como: portada, contenido, procedimiento de solución, referencias bibliográficas.	30 %
Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante <b>gráficos</b> (cuadro sinóptico, mapa mental etc.). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.	30 %
Demuestra su capacidad de <b>exposición</b> crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC para la elaboración de su presentación, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión de los temas de exposición.	40 %

#### 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 restrictiva. 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
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 documental (Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Demuestra la habilidad para búsqueda de información confiable, distingue los tipos de investigación, así como los métodos y técnicas de cada uno de ellos, conoce los elementos mínimos que debe contener un <b>reporte de actividad</b> , tales como: portada, contenido, procedimiento de solución, referencias bibliográficas.
Elaboración de gráficos (Reporte de Practica; Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante <b>gráficos</b> (cuadro sinóptico, mapa mental etc.). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.
Exposición (guía de observación)	40	38 - 40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Demuestra su capacidad de <b>exposición</b> crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC para la elaboración de su presentación, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión de los temas de exposición.
Total 100		95 - 100	85 - 94	75 - 84	70 - 74	N. A.	

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

Competencia No. 1 Descripción Selecciona el material y los parámetros de corte de piezas a manufacturar con un sistema de control numérico.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p><b>Análisis y diseño de piezas</b></p> <p>2.1 Análisis de las superficies a maquinar. 2.1.1 Análisis de tolerancias geométricas. 2.1.2 Análisis tolerancia dimensionales. 2.2 Selección de herramientas y parámetros de corte. 2.2.1 Tipos de herramientas. 2.2.2 Material para herramienta de corte. 2.2.3 Parámetros de corte 2.2.3.1 Avance 2.2.3.2 Velocidad de corte 2.2.3.3 Profundidad de corte (Análisis de superficies). 2.3 Análisis y selección del material de pieza.</p>	<p>Realiza una búsqueda de información confiable para consultar artículos científicos y tesis que permitan Conocer de la definición, historia, clasificación y aplicación de los Análisis y diseño de piezas en Manufactura Avanzada realizados en los últimos 5 años, elaborar un <b>reporte de actividad</b> para subir en la plataforma Google Classroom.</p> <p>Elabora una <b>exposición</b> con los resultados de su investigación para Conocer la definición, historia, clasificación y aplicación de los Análisis y diseño de piezas en Manufactura Avanzada. Elabora la presentación para subir en la plataforma Google Classroom.</p> <p>Conocen de la definición, historia, clasificación y aplicación de los Análisis y diseño de piezas en Manufactura Avanzada. Realizar los <b>gráficos</b> de las practicas realizadas mediante software especializado de solidword</p>	<p>Propiciar la búsqueda de artículos y tesis que permitan Conocer la definición, historia, clasificación y aplicación de los Análisis y diseño de piezas en Manufactura Avanzada realizados en los últimos 5 años, solicita un <b>reporte de actividad</b> para subir en la plataforma Google Classroom</p> <p>Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la <b>exposición</b> de los resultados y presenta en clase, lo sube a la plataforma Google Classroom.</p> <p>El docente evalúa los <b>gráficos</b> de las practicas realizadas mediante software especializado de simulación de los Análisis y diseño de piezas en Manufactura Avanzada.</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Solución de Problemas.</p> <p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Toma de decisiones.</p>	6-9

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Demuestra la habilidad para búsqueda de información confiable, distingue los tipos de investigación, así como los métodos y técnicas de cada uno de ellos, conoce los elementos mínimos que debe contener un <b>reporte de actividad</b> , tales como: portada, contenido, procedimiento de solución, referencias bibliográficas.	30 %
Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante <b>gráficos</b> (cuadro sinóptico, mapa mental etc.). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.	30 %
Demuestra su capacidad de <b>exposición</b> crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC para la elaboración de su presentación, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión de los temas de exposición.	40 %

#### 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> Preguntando 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 restrictiva. 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
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 documental (Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Demuestra la habilidad para búsqueda de información confiable, distingue los tipos de investigación, así como los métodos y técnicas de cada uno de ellos, conoce los elementos mínimos que debe contener un <b>reporte de actividad</b> , tales como: portada, contenido, procedimiento de solución, referencias bibliográficas.
Elaboración de gráficos (Reporte de Practica; Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante <b>gráficos</b> (cuadro sinóptico, mapa mental etc.). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.
Exposición (guía de observación)	40	38 - 40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Demuestra su capacidad de <b>exposición</b> crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC para la elaboración de su presentación, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión de los temas de exposición.
Total 100		95 - 100	85 - 94	75 - 84	70 - 74	N. A.	

Competencia No.	1	Descripción	Determina las trayectorias de maquinado de la herramienta de acuerdo a la geometría del dibujo considerando las tolerancias y acabados para la manufactura de una pieza utilizando sistemas de control numérico.
-----------------	---	-------------	--

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p><b>Definición de trayectoria de herramientas</b></p> <p>3.1 Superficies a maquinar</p> <p>3.2 Geometría de la herramienta.</p> <p>3.3 Trayectorias de herramientas y soluciones Alternas.</p>	<p>Realiza una búsqueda de información confiable para consultar artículos científicos y tesis que permitan Conocer de la definición, historia, clasificación y aplicación para la trayectoria de herramientas en el diseño de piezas en Manufactura Avanzada realizados en los últimos 5 años, elaborar un <b>reporte de actividad</b> para subir en la plataforma Google Classroom.</p> <p>Elabora una <b>exposición</b> con los resultados de su investigación para Conocer la definición, historia, clasificación y aplicación para la trayectoria de herramientas en el diseño de piezas en Manufactura Avanzada. Elabora la presentación para subir en la plataforma Google Classroom. Conocen de la definición, historia, clasificación y aplicación para la trayectoria de herramientas en el diseño de piezas en Manufactura Avanzada Realizar los <b>gráficos</b> de las practicas realizadas mediante software especializado de solidword</p>	<p>Propiciar la búsqueda de artículos y tesis que permitan Conocer la definición, historia, clasificación y aplicación de los Análisis y aplicación para la trayectoria de herramientas en el diseño de piezas en Manufactura Avanzada realizados en los últimos 5 años, solicita un <b>reporte de actividad</b> para subir en la plataforma Google Classroom</p> <p>Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la <b>exposición</b> de los resultados y presenta en clase, lo sube a la plataforma Google Classroom.</p> <p>El docente evalúa los <b>gráficos</b> de las practicas realizadas mediante software especializado de simulación de los Análisis y aplicación para la trayectoria de herramientas en el diseño de piezas en Manufactura Avanzada.</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Solución de Problemas.</p> <p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Toma de decisiones.</p>	6-9

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Demuestra la habilidad para búsqueda de información confiable, distingue los tipos de investigación, así como los métodos y técnicas de cada uno de ellos, conoce los elementos mínimos que debe contener un <b>reporte de actividad</b> , tales como: portada, contenido, procedimiento de solución, referencias bibliográficas.	30 %
Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante <b>gráficos</b> (cuadro sinóptico, mapa mental etc.). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.	30 %
Demuestra su capacidad de <b>exposición</b> crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC para la elaboración de su presentación, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión de los temas de exposición.	40 %

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 restrictiva. 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
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 documental (Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Demuestra la habilidad para búsqueda de información confiable, distingue los tipos de investigación, así como los métodos y técnicas de cada uno de ellos, conoce los elementos mínimos que debe contener un <b>reporte de actividad</b> , tales como: portada, contenido, procedimiento de solución, referencias bibliográficas.
Elaboración de gráficos (Reporte de Practica; Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante <b>gráficos</b> (cuadro sinóptico, mapa mental etc.). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.
Exposición (guía de observación)	40	38 - 40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Demuestra su capacidad de <b>exposición</b> crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC para la elaboración de su presentación, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión de los temas de exposición.
Total 100		95 - 100	85 - 94	75 - 84	70 - 74	N. A.	

Competencia No. 1 Descripción Desarrolla programas para maquinado de piezas en máquinas CNC de dos y tres ejes.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p><b>Lenguaje de programación para máquinas de 3 ejes y Torno.</b></p> <p>4.1 Lenguajes de programación para torno. 4.2 Lenguajes de programación para máquinas de 3 ejes. 4.3 Estructura del programa. 4.4 Códigos para programación.</p>	<p>Realiza una búsqueda de información confiable para consultar artículos científicos y tesis que permitan Conocen de la definición, historia, clasificación y aplicación de lenguajes de programación para máquinas de 3 ejes y tornos en el diseño de piezas en Manufactura Avanzada realizados en los últimos 5 años, elaborar un <b>reporte de actividad</b> para subir en la plataforma Google Classroom.</p> <p>Elabora una <b>exposición</b> con los resultados de su investigación para Conocer la definición, historia, clasificación y aplicación de lenguajes de programación para máquinas de 3 ejes y tornos en el diseño de piezas en Manufactura Avanzada. Elabora la presentación para subir en la plataforma Google Classroom.</p> <p>Conocen de la definición, historia, clasificación y aplicación de lenguajes de programación para máquinas de 3 ejes y tornos en el diseño de piezas en Manufactura Avanzada Realizar los <b>gráficos</b> de las practicas realizadas mediante software especializado de solidword</p>	<p>Propiciar la búsqueda de artículos y tesis que permitan Conocer la definición, historia, clasificación y aplicación de los Análisis y aplicación de lenguajes de programación para máquinas de 3 ejes y tornos en el diseño de piezas en Manufactura Avanzada realizados en los últimos 5 años, solicita un <b>reporte de actividad</b> para subir en la plataforma Google Classroom</p> <p>Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la <b>exposición</b> de los resultados y presenta en clase, lo sube a la plataforma Google Classroom.</p> <p>El docente evalúa los <b>gráficos</b> de las practicas realizadas mediante software especializado de simulación de los Análisis y aplicación de lenguajes de programación para máquinas de 3 ejes y tornos en el diseño de piezas en Manufactura Avanzada.</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Solución de Problemas.</p> <p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Toma de decisiones</p>	6-9

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Demuestra la habilidad para búsqueda de información confiable, distingue los tipos de investigación, así como los métodos y técnicas de cada uno de ellos, conoce los elementos mínimos que debe contener un <b>reporte de actividad</b> , tales como: portada, contenido, procedimiento de solución, referencias bibliográficas.	30 %
Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante <b>gráficos</b> (cuadro sinóptico, mapa mental etc.). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.	30 %
Demuestra su capacidad de <b>exposición</b> crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC para la elaboración de su presentación, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión de los temas de exposición.	40 %

#### 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</li> </ol>	95-100

		y/o restrictiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	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 documental (Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Demuestra la habilidad para búsqueda de información confiable, distingue los tipos de investigación, así como los métodos y técnicas de cada uno de ellos, conoce los elementos mínimos que debe contener un <b>reporte de actividad</b> , tales como: portada, contenido, procedimiento de solución, referencias bibliográficas.
Elaboración de gráficos (Reporte de Practica; Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante <b>gráficos</b> (cuadro sinóptico, mapa mental etc.). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.
Exposición (guía de observación)	40	38 - 40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Demuestra su capacidad de <b>exposición</b> crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC para la elaboración de su presentación, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión de los temas de exposición.
Total 100		95 - 100	85 - 94	75 - 84	70 - 74	N. A.	

Competencia No. 1 Descripción Elaborar piezas en torno y fresadora CNC utilizando software CAD-CAM

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p><b>Usos de programas CAD-CAM</b></p> <p>5.1 Manejo de la pantalla</p> <p>5.1.1 Dibujo 2D</p> <p>5.1.2 Dibujo 3D</p> <p>5.1.3 Planos mecánicos</p> <p>5.2 Tipos de maquinados</p> <p>5.3 Parámetros de maquinados.</p> <p>5.4 Simulación de maquinados.</p> <p>5.5 Cambiar a control numérico.</p> <p>5.6 Ejecución y edición en postprocesador.</p> <p>5.7 Enviar programa a máquina CNC.</p> <p>5.8 Maquinado de pieza.</p> <p>5.9 Operación de las maquinas control numérico (Torno y fresadora).</p>	<p>Realiza una búsqueda de información confiable para consultar artículos científicos y tesis que permitan Conocen de la definición, historia, clasificación y aplicación de lenguajes de programación para máquinas de 3 ejes y tornos en el diseño de piezas en Manufactura Avanzada realizados en los últimos 5 años, elaborar un <b>reporte de actividad</b> para subir en la plataforma Google Classroom.</p> <p>Elabora una <b>exposición</b> con los resultados de su investigación para Conocer la definición, historia, clasificación y aplicación de lenguajes de programación para máquinas de 3 ejes y tornos en el diseño de piezas en Manufactura Avanzada. Elabora la presentación para subir en la plataforma Google Classroom.</p> <p>Conocen de la definición, historia, clasificación y aplicación de lenguajes de programación para máquinas de 3 ejes y tornos en el diseño de piezas en Manufactura Avanzada Realizar los <b>gráficos</b> de las practicas realizadas mediante software especializado de solidword</p>	<p>Propiciar la búsqueda de artículos y tesis que permitan Conocer la definición, historia, clasificación y aplicación de los Análisis y aplicación de lenguajes de programación para máquinas de 3 ejes y tornos en el diseño de piezas en Manufactura Avanzada realizados en los últimos 5 años, solicita un <b>reporte de actividad</b> para subir en la plataforma Google Classroom</p> <p>Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la <b>exposición</b> de los resultados y presenta en clase, lo sube a la plataforma Google Classroom.</p> <p>El docente evalúa los <b>gráficos</b> de las practicas realizadas mediante software especializado de simulación de los Análisis y aplicación de lenguajes de programación para máquinas de 3 ejes y tornos en el diseño de piezas en Manufactura Avanzada.</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Solución de Problemas.</p> <p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Toma de decisiones.</p>	6-9

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Demuestra la habilidad para búsqueda de información confiable, distingue los tipos de investigación, así como los métodos y técnicas de cada uno de ellos, conoce los elementos mínimos que debe contener un <b>reporte de actividad</b> , tales como: portada, contenido, procedimiento de solución, referencias bibliográficas.	30 %
Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante <b>gráficos</b> (cuadro sinóptico, mapa mental etc.). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.	30 %
Demuestra su capacidad de <b>exposición</b> crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC para la elaboración de su presentación, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión de los temas de exposición.	40 %

#### 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 restrictiva. 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 documental (Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Demuestra la habilidad para búsqueda de información confiable, distingue los tipos de investigación, así como los métodos y técnicas de cada uno de ellos, conoce los elementos mínimos que debe contener un <b>reporte de actividad</b> , tales como: portada, contenido, procedimiento de solución, referencias bibliográficas.
Elaboración de gráficos (Reporte de Practica; Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante <b>gráficos</b> (cuadro sinóptico, mapa mental etc.). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.
Exposición (guía de observación)	40	38 - 40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Demuestra su capacidad de <b>exposición</b> crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC para la elaboración de su presentación, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión de los temas de exposición.
Total 100		95 - 100	85 - 94	75 - 84	70 - 74	N. A.	

5. Fuentes de información y apoyos didácticos:

Fuentes de información

1. Chang, T.-C., Wysk, R. A., & Wang, H.-P. (2006). Computer-Aided Manufacturing. Estados Unidos de América: Pearson Education.
2. Cruz, F. (2007). Control Numérico Y Programación - Sistemas De Fabricación De Máquinas Automatizadas - Curso Práctico. México: Alfaomega Grupo Editor.
3. Giesecke, F. E., Hill, I. L., Spencer, H. C., Mitchell, A. E., Dygdon, J. T., Novak, J. E., Goodman, M. (2012). Technical Drawing with Engineering Graphics. Estados Unidos de América: Pearso Education.
4. Groover, M. P. (1997). Fundamentos de manufactura moderna. México: Pearson Educación.
5. Groover, M. P. (2008). Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing. Estados Unidos de América: Pearson Education.
6. Krar, S., Grill, A., & Smid, P. (2009). Tecnología de Las Maquinas Herramienta. México: Alfaomega Grupo Editor.
7. Kunwoo, L. (1999). Principles of CAD/CAM/CAE. Estados Unidos de América: Pearson Education.
8. Mompín Poblet, J. (1988). Sistemas CAD/CAM/CAE, Diseño y Fabricación por Computador. Barcelona, España: Marcombo.
9. Puncochar, D. E., & Evans , K. (2010). Interpretation of Geometric Dimensioning and Tolerancing. Estados Unidos de América: Industrial Press.
10. Smid, P. (2005). CNC Control Setup for Milling and Turning. Estados Unidos de América: Industrial Press.
11. Smid, P. (2013). CNC Programming Handbook. Estados Unidos de América: Industrial Press.
12. Warren Hammer, L. R. (2000). Como Leer Dibujos Industriales. Estados Unidos de América: Industrial Press

Apoyos didácticos:

- Computadora
  - Internet
  - Plataforma educativa Google Classroom
  - Pintarron
  - Cañón proyecto
- Laboratorio de Manufactura Avanzada:  
Equipo eléctrico, Tablero eléctrico didáctico, Sensores, solenoides, motores.
- Controlador Lógico Programable:  
Allen Brandlley 1100 Serie B, SIEMENS
- Interfaz:  
RS-232-USB (Win 7, Win 8, Win 10), RS-232-USB(Win7).
- Software:  
RSLinx, RSLogix, V4.0 STEP STEP7 Microwin SP9.

6. Calendarización de evaluación en semanas (6)

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TP	ED/EFn		Ef1			Ef2			Ef3				Ef4			Ef5
TR																
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 28 de Agosto 2023

Dr. Guillermo Reyes Morales

Ing. Yosafat Mortera Elias

---

Nombre y firma del profesor

---

Nombre y firma del Jefe de Carrera de Mecatrónica.