

PROGRAMA EDUCATIVO
LICENCIATURA EN INGENIRÍA EN MANUFACTURA AVANZADA
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

PROGRAMA DE ASIGNATURA: MANUFACTURA ASISTIDA POR COMPUTADORA CLAVE: E-MAC-2

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante desarrollará programas de control numérico a través de uso de código G y M de manera manual y posteriormente apoyarse con la utilización de un software de Diseño asistido por computadora (CAD) y Manufactura asistida por computadora (CAM) para el mecanizado de piezas en máquinas de Control Numérico Computarizado (CNC).			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Modelar los procesos de manufactura y productos mediante herramientas GD&T, CAD, CAM, CNC y herramientas de calidad con un enfoque integral considerando las políticas y filosofía de la empresa, la normativa aplicable con el fin de mejorar la competitividad y rentabilidad de la organización			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	5	5.62	Escolarizada	6	90

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I. Introducción a la Manufactura Asistida por Computadora	4	6	10
II. Programación de Control Numérico Computarizado (CNC)	14	21	35
III. Manufactura Automática	18	27	45
Totales	36	54	90

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Desarrollar los procesos de producción y del producto mediante las tecnologías de manufactura sustractiva y programación CNC, mecanizado, maquinado y técnicas de fabricación que permita mejorar la rentabilidad de la organización.	1. Determinar la aplicación de las tecnologías de fabricación en los procesos mediante manufactura sustractiva, herramientas CAD, CAM, mecanizado, maquinado, corte y punzonado, tratamientos térmicos, ensambles entre otros para eficiente la productividad de la organización.	a) Elaborar un estudio de caso sobre tecnologías de manufactura sustractiva, que contenga: -Tipo de empresa y descripción -Diagrama de flujo del proceso -Identificación de tecnologías de manufactura sustractiva -Identificación y descripción de operaciones críticas - Indicar sistema de comunicación con maquinaria CNC. -Justificar uso de tratamiento térmico. -Tiempo establecido para la producción del producto. -Normas aplicables. - Evidenciar las secuencias de operaciones y tiempos. -Conclusiones
	2. Fabricar productos mediante la selección de materiales y procesos de fabricación, programación de CNC que permitan cubrir las necesidades del cliente.	b) Elaborar el diseño del proceso y fabricar un prototipo del producto, que contenga: - Tipo de empresa y su descripción. -Aplicación de las tecnologías de la manufactura sustractiva - El proceso de manufactura utilizando programación CNC: - Retomar el Diseño Validado del producto con planos de fabricación GD&T. -Evidencia de utilización de instrumentos de medición. - Indicar los insumos, maquinaria y equipo. - Indicar diagrama de flujo del proceso de fabricación aplicado. - Describir los parámetros y justificación de la herramienta, maquinaria y equipo utilizados. - Indicar sistema de comunicación con maquinaria CNC. -Justificar uso de tratamiento térmico. -Tiempo establecido para la producción del producto. -Normas aplicables. - Evidenciar las secuencias de operaciones y tiempos.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

		<ul style="list-style-type: none">- Detección de las debilidades en el diseño del proceso de manufactura.- Determinar el proceso de manufactura del producto aprobado.-Conclusiones.
--	--	--

UNIDADES DE APRENDIZAJE

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Unidad de Aprendizaje	I. Introducción a la Manufactura Asistida por Computadora					
Propósito esperado	El estudiante describirá el proceso de manufactura a través de la relación de las características técnicas y específicas de la pieza/máquina para el control de la manufactura del producto.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	4	Horas del Saber Hacer	6	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
<p>Conceptos de: Diseño asistido por computadora (CAD), Manufactura asistida por computadora (CAM), Manufactura integrada por computadora (CIM) e Ingeniería asistida por computadora (CAE)</p> <p>Descripción del proceso de Diseño asistido por computadora (CAD) y Manufactura asistida por computadora (CAM)</p> <p>Componentes que integran los Centros de Maquinado y Tornos de Control Numérico computarizado (CNC)</p>	<p>Describir los conceptos de la manufactura asistida por computadora y su aplicación en la industria 4.0, así como los componentes que integran a los Tornos y Centros de Maquinado de Control Numérico computarizado (CNC).</p>	<p>Estructurar las etapas del proceso de Diseño asistido por computadora (CAD) y de Manufactura asistida por computadora (CAM), y la relación entre estos, así como los componentes que integran los Tornos y Centros de Maquinado de Control Numérico computarizado (CNC).</p>	<p>a) Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de principio y conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno.</p> <p>b) Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje				
Métodos y técnicas de enseñanza		Medios y materiales didácticos		Espacio Formativo
				Aula
Tareas de Investigación. Equipos colaborativos. Prácticas en laboratorio Análisis de casos Simulación		Equipo de cómputo. Equipo audiovisual. Internet. Piezas de muestra Pizarrón Software Equipo de medición Equipos CNC		X
				Empresa
Ejes de control y sistemas de coordenadas				

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes estructuran los conceptos de manufactura, así como la descripción de las partes y parámetros de las máquinas de CNC	<p>A partir de un producto, el estudiante elabora un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción de las partes y parámetros de la máquina de Control Numérico computarizado (CNC) - Conversión entre coordenadas absolutas y relativas - Descripción de los requerimientos para la puesta en marcha del equipo de Control Numérico Computarizado (CNC) - Etapas del proceso de transformación desde su diseño hasta el control de calidad, considerando las características, ventajas y desventajas de los sistemas de Diseño asistido por computadora (CAD), Manufactura asistida por computadora (CAM). 	<p>Ejercicio práctico</p> <p>Lista de cotejo</p>

Unidad de Aprendizaje	II. Programación de Control Numérico Computarizado (CNC)					
Propósito esperado	El estudiante desarrollará programas de control numérico a través de uso de código G y M de manera manual y posteriormente apoyarse del sistema de Control Numérico (CNC) para el mecanizado de piezas en tornos y centros de maquinado.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	14	Horas del Saber Hacer	21	Horas Totales	35

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
<p>Estructura básica de un programa de Control Numérico (CNC) Códigos</p> <p>Simulación en preparatorios (G), misceláneos (M) y funciones generales</p> <p>Programación en Torno de Control Numérico Computarizado (CNC)</p> <p>Programación en Centros de Maquinado</p>	<p>Definir block en la programación Control Numérico (CNC), así como las etapas que constituyen el programa (Inicio del programa, etapa de trabajo, fin del programa), los códigos de programación y los parámetros de mecanizado y tecnológicos que se toman en cuenta para elaborar las operaciones en tornos y centros de Control Numérico computarizado (CNC).</p>	<p>Implementar las etapas (Inicio, trabajo y fin de programa), en la estructura de un programa Control Numérico (CNC) empleando software dedicado para realizar el diseño y simulación de un programa.</p>	<p>a) Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de principio y conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno.</p> <p>b) Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.</p> <p>c) Desarrollar el pensamiento crítico a través del proceso de la práctica de estudio de planos de ingeniería.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Tareas de Investigación. Equipos colaborativos. Prácticas en laboratorio Análisis de casos Simulación	Equipo de cómputo. Equipo audiovisual. Internet. Piezas de muestra Pizarrón Software Equipo de medición Equipos CNC	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes aplican software CAD - CAM para la elaboración de programas de Control Numérico computarizado (CNC) según los códigos G y M, las especificaciones y el tipo de material de la pieza a mecanizar.	El estudiante entrega un reporte, que incluya: - Especificaciones del tipo de material a mecanizar - Descripción y especificaciones de la pieza - Diagrama de operaciones - Descripción del proceso de puesta cero pieza	Lista de Verificación Ejercicio practico

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de CNC y explicación de cada bloque - Explicación de ventajas del uso CNC vs los procesos convencionales - Evidencias de lo anterior - Conclusiones 	
--	---	--

Unidad de Aprendizaje	III. Manufactura Automática.					
Propósito esperado	El estudiante realizará maquinados en 2D y 3D a través de las operaciones de Manufactura asistida por computadora (CAM) para la fabricación de piezas.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	18	Horas del Saber Hacer	27	Horas Totales	45

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
<p>Maquinado en 2D y 3D Post-procesador y transferencia de programas a la máquina de Control Numérico computarizado (CNC)</p> <p>Ejecución de programas en la máquina</p>	Identificar las operaciones para el proceso de maquinado 2D y 3D en software dedicado de Manufactura asistida por computadora (CAM) así como el procedimiento para transferir los códigos de control numérico a la máquina de Control Numérico computarizado (CNC), para simular y ejecutar programas en el torno y el centro de maquinado.	Simular operaciones de maquinado de trayectorias en el plano 2D y 3D, asignando los parámetros de corte según las especificaciones de la pieza para ejecutar en la máquina de Control Numérico computarizado (CNC), los programas generados en software dedicado de Manufactura asistida por computadora (CAM).	<p>a) Desarrollar el pensamiento crítico a través del proceso de la práctica de estudio de planos de ingeniería.</p> <p>b) Desarrollar el trabajo en equipo para realizar actividades entre los integrantes de manera ordenada.</p> <p>c) Ejercer liderazgo en la práctica de laboratorio, coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica o proceso a desarrollar.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Tareas de Investigación. Equipos colaborativos. Prácticas en laboratorio Análisis de casos Simulación	Equipo de cómputo. Equipo audiovisual. Internet. Piezas de muestra Pizarrón Software Equipo de medición Equipos CNC	Laboratorio / Taller	x
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes simulan y maquina piezas de precisión con equipos CNC mediante la correcta selección de parámetros de maquinado para su fabricación.	A partir del mecanizado de una pieza, el estudiante elaborar un reporte y exponer lo siguiente:	Estudio de caso Lista de Verificación Ejercicio practico

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	<ul style="list-style-type: none"> - La descripción de las operaciones del maquinado en software dedicado de Manufactura asistida por computadora (CAM) - La simulación del maquinado en software dedicado de Manufactura asistida por computadora (CAM) - Programa de Control Numérico y la transferencia a la máquina Control Numérico computarizado (CNC) - Entrega de la pieza virtual y física - Conclusiones 	
--	---	--

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
<p>Licenciatura o grado en Ingeniería Mecánica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecatrónica o Licenciatura o grado en Ingeniería Mecánica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecatrónica o afín.</p> <p>Un posgrado, Ingeniería de Manufactura o áreas afines sería una ventaja.</p> <p>Conocimiento sólido en matemáticas, geometría, física, máquinas-herramienta, maquinados y diseño mecánico.</p>	<p>Formación en pedagogía o educación superior, preferiblemente con un título de posgrado en educación o docencia.</p> <p>Habilidades demostradas en diseño curricular, planificación de lecciones, metodologías de enseñanza activa y evaluación del aprendizaje.</p>	<p>Experiencia profesional relevante en la industria, preferiblemente en roles relacionados con diseño mecánico, ingeniería de calidad, fabricación o control de calidad.</p> <p>Experiencia profesional relevante en la industria, preferiblemente en roles relacionados con diseño mecánico, ingeniería de calidad, fabricación o control de calidad.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Lydia Sloan Cline	2018	Fusión 360 for Makers: Design Your Own Digital Models for 3D Printing and Cnc Fabrication	Overland Park, KS. EUA	Maker Media Inc.	ISBN: 1680453556
Sergio Gómez González	2015	El gran libro de SolidWorks	México, D.F	Alfaomega, Marcombo	ISBN: 978-607-622-233-1
James Harvey	2014	CNC Trade Secrets : A Guide to CNC Machine Shop Practices	New York	Industrial Press Inc.,U.S.	ISBN10 0831135026 ISBN13 9780831135027

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Gutarra Meza	2024	<i>Sílabo de Máquinas de control numérico computarizado</i>	https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/11659
EMCO	2021	<i>EMCO WinNC for Sinumerik Operate Mill</i>	chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.emco-world.com/fileadmin/user_upload/_Group/pics_products/Train

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

			ing_Software/software_manual s/WinNC_SinOperate/WINNC_S inOperate_ES/EMCO_WinNC_f or_Sinumerik_Operate_Mill_SP _1848_D2021-11_REV01.pdf

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	