

PROGRAMA EDUCATIVO:
LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

PROGRAMA DE ASIGNATURA: SISTEMAS CAM

CLAVE: E-SCAM-2

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante realizará maquinados mediante el uso de software de diseño CAD-CAM, para modelar piezas, así como su manufactura y la programación utilizando herramientas de corte, velocidades de corte y avances aplicados, optimizando los maquinados en los Centros de control numérico (CNC).			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Gestionar los procesos de producción de autopartes y de la industria automotriz a través del aseguramiento de la calidad e innovación, para contribuir a la competitividad 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
1.- Generalidades sobre Máquinas de Control Numérico.	2	4	6
2.- Programación (códigos G y M) y Nomenclatura de literales de control numérico .	7	11	18
3.- Manufactura CAM CN Torno.	10	15	25
4.- Manufactura CAM CN Fresadora.	12	17	29

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

5.- Modelar y generar elementos mecánicos con CAD-CAM (Procesos Aditivos y corte)	5	7	12
Totales	36	54	90

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Maximizar procesos de manufactura de autopartes, a través de la elaboración de planos de ensambles automotrices, dispositivos y herramientas, en función de la manufactura plástica y metalmecánica, incorporando elementos de automatización en el proceso, así como la generación de propuestas de cambios de ingeniería y/o proceso para mejorar la relación costo-beneficio.	Manufacturar herramientas auxiliares de acuerdo a las necesidades del proceso, utilizando máquinas herramientas de control numérico y convencionales, y elementos electromecánicos, para la puesta en marcha y/o optimización del proceso productivo. Proponer alternativas de cambios en el diseño del producto y/o proceso de autopartes considerando la aplicación de sistemas CAD-CAM, administración de proyectos y la normatividad internacional, considerando que en el producto no se afecten características regulares y críticas, para reducir costos de manufactura.	Genera reporte de necesidades identificadas que incluya esquemas de los elementos y accesorios compatibles con el proceso de manufactura de autopartes, que sustente la puesta en marcha del mismo. Genera y documenta propuestas tecnológicas factibles al proceso, que se sustenten en beneficios tangibles para el cumplimiento o mejora de indicadores de la organización (tales como costos, volumen, calidad, medio ambiente). Genera y documenta modificaciones a características no críticas del producto, sustentadas en beneficios tangibles para la organización (tales como ahorros, mayor volumen, calidad, medio ambiente).
Diseñar prototipos de autopartes metálicas y plásticas, a través de software especializado CAD, que contemplen especificaciones técnicas.	Elaborar piezas en 3D generando los planos y ensamblajes de piezas automotrices, a través de software especializado CAD, para determinar las especificaciones técnicas del Ensamble.	Genere y documente modificaciones a características del diseño del producto. Determine las normas y especificaciones técnicas de las piezas y ensambles automotrices a diseñar. -Realice estudios de Simulación de piezas ensambladas Genere modelos físicos por manufactura aditiva (impresión 3D).

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Generalidades sobre Máquinas de Control Numérico.					
Propósito esperado	El estudiante determinará los componentes de un CNC para desarrollar su buen manejo del equipo, control y verificación del funcionamiento de este.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	2	Horas del Saber Hacer	4	Horas Totales	6

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Antecedentes del Control Numérico, y los componentes de los centros de maquinado.	Identificar los componentes que constituyen un Centro de Control Numérico, así como sus periféricos y antecedentes	Establecer que los componentes de CNC, instrumentos , equipos periféricos y herramientas, se encuentren en estado de operación.	Desarrollar la Honestidad mediante un modelo ético de actuación. Inculcar la Lealtad , con estructuras de compromiso y crecimiento tanto personal como en equipo, en aras de crecimiento vertical y horizontal.
Clasificar los centros de maquinado por composición de ejes y herramientas vivas (Torno y Fresadora).	Reconocer los tipos de centros de control numérico torno y maquinado vertical, la cantidad de ejes con los que cuenta un CNC torno y la utilización de herramientas vivas.	Seleccionar el tipo de CNC utilizado en el proceso de manufactura y programación con el software de CAD-CAM.	Asumir el compromiso con el medio ambiente mitigando el impacto y la huella de Carbón en sus actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.
Identificar los instrumentos y equipo periférico de un centro de maquinado.	Identificar los instrumentos y equipos periféricos que son utilizados en el manejo de los centros de control numérico.	Emplear los periféricos e Instrumentos requeridos en el buen funcionamiento del CNC.	Ejercer Justicia , de manera rápida y expedita de los individuos y equipos de

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

			trabajo, fortaleciendo el ambiente laboral. Practicar la Solidaridad, con todos los integrantes del equipo de trabajo, así como de las áreas de la organización. Fomentar la Integridad como un modelo de desarrollo personal e Institucional. Desarrollar un Comportamiento Ético, que no se contraponga con el deber ser.
--	--	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Prácticas en laboratorio Equipos colaborativos Tareas de investigación	Pintarrón Material impreso Medios audiovisuales Equipo de laboratorio Equipo de CNC Periféricos de CNC	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
a) Los estudiantes identifican los componentes que constituyen los centros de controles numéricos que le permiten verificar que se encuentren operando al momento de manufacturar una pieza, así como identificar los tipos de CNC para determinar los procesos de manufactura que se pueden realizar en cada uno de ellos.	A partir de un portafolio de evidencias de prácticas definir la identificación de los componentes de un CNC Torno y maquinado vertical, su número de ejes o herramientas vivas, su estructura y componentes periférico con los que cuenta el equipo, así como las ventajas y desventajas de un CNC.	Portafolio de evidencias Lista de verificación

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	II. Programación (códigos G y M) y Nomenclatura de literales de control numérico.					
Propósito esperado	El estudiante determinará el uso de las literales y funciones G y M para desarrollar un lenguaje de CNC, estructurando de programación que cumpla con normatividad y su buen funcionamiento para el maquinado.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	7	Horas del Saber Hacer	11	Horas Totales	18

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Literales de control Numérico.	Identificar las función, nomenclatura y literales utilizados en la aplicación del desarrollo de un programa de control de manufactura en el CNC.	Determinar la literal requerida de acuerdo a la función de programación que se requiere realizar en el CNC.	Desarrollar la Honestidad mediante un modelo ético de actuación.
Funciones G	Reconocer que función tiene cada los códigos G y su aplicación en el desarrollo de un programa de control de manufactura en el CNC.	Determinar el código G requerido de acuerdo a la función de programación que se requiere realizar en el CNC.	Inculcar la Lealtad , con estructuras de compromiso y crecimiento tanto personal como en equipo, en aras de crecimiento vertical y horizontal.
Funciones M	Reconocer que función tiene cada los códigos M y su aplicación en el desarrollo de un programa de control de manufactura en el CNC.	Determinar el código M requerido de acuerdo a la función de programación que se requiere realizar en el CNC.	Asumir el compromiso con el medio ambiente mitigando el impacto y la huella de Carbón en sus actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.
Estructura de un Programa con códigos G y M	Explicar la estructura de un programa que es aplicado a un CNC que permita manufacturar una pieza optimizando tiempos y herramientas de corte utilizando un software de CAD-CAM.	Elaborar una programación del CNC en un software de CAD-CAM aplicando los códigos G y M, optimizando el proceso de manufactura de la pieza, los tiempos y herramientas de corte utilizados.	Ejercer Justicia , de manera rápida y expedita de los individuos y equipos de

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

			trabajo, fortaleciendo el ambiente laboral. Practicar la Solidaridad, con todos los integrantes del equipo de trabajo, así como de las áreas de la organización. Fomentar la Integridad como un modelo de desarrollo personal e Institucional. Desarrollar un Comportamiento Ético, que no se contraponga con el deber ser.
--	--	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
		Laboratorio / Taller	X
		Empresa	
Prácticas en laboratorio Equipos colaborativos Tareas de investigación	Pintarrón Material impreso Medios audiovisuales Equipo de laboratorio Software especializado		

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
a) Los estudiantes desarrollarán una estructura de un programa de manufactura de una pieza en un CNC torno o maquinado vertical, aplicando las funciones G y M y literales que permitan optimizar el proceso de fabricación, tiempos y herramientas utilizados.	A partir de un portafolio de evidencia de prácticas elaborar un reporte que contenga la programación con las funciones G y M y laterales, utilizando un software de CAM y su simulación de esta para la manufactura de una pieza .	Portafolio de evidencias Ejercicios prácticos

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	III. Manufactura CAM CN Torno.					
Propósito esperado	El estudiante realizará modelados, programación y manufactura de piezas en el CNC torno, optimizando los tiempo de maquinado, asignación eficientes de herramientas de corte y mejorar el proceso de manufactura de una pieza.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales	25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Generación del modelo en dos dimensiones y tres dimensiones con programa de CAD.	Identificar los elementos y comandos utilizados para el desarrollo de una pieza en CNC torno, utilizando un software de CAD-CAM.	Elaborar una geometría de un modelo de un diseño asistido por computadora (CAD) en 2 y 3 dimensiones.	Desarrollar la Honestidad mediante un modelo ético de actuación.
Exportación de geometrías de diseño asistido por computadora (CAD) a CAM.	Identificar los formatos de importación de diseño asistido por computadora (CAD) a CAM.	Transferir archivos de diseño asistido por computadora (CAD) con las extensiones compatibles entre software.	Inculcar la Lealtad , con estructuras de compromiso y crecimiento tanto personal como en equipo, en aras de crecimiento vertical y horizontal.
Asignación de herramientas y trayectorias de corte.	Identificar las trayectorias, selección de herramientas de corte, avances y velocidades en un modelo en 3D utilizando un software de CAM para la simulación de maquinados, herramientas y trayectorias de corte.	Realizar una simulación de herramientas en la manufactura de un producto que determine el cálculo de avances, velocidad de corte y velocidad de giro RPM de la herramienta en un software de CAD-CAM.	Asumir el compromiso con el medio ambiente mitigando el impacto y la huella de Carbón en sus actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.
			Ejercer Justicia , de manera rápida y expedita de los

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

Generación de programa de control numérico computarizado (CNC) con software de CAM.	Explicar la estructura de un programa que es aplicado a un CNC que permita manufacturar una pieza optimizando tiempos y herramientas de corte utilizando un software de CAD-CAM.	Elaborar una programación del CNC en un software de CAD-CAM aplicando los códigos G y M, optimizando el proceso de manufactura de la pieza, los tiempos y herramientas de corte utilizados.	individuos y equipos de trabajo, fortaleciendo el ambiente laboral. Practicar la Solidaridad , con todos los integrantes del equipo de trabajo, así como de las áreas de la organización. Fomentar la Integridad como un modelo de desarrollo personal e Institucional. Desarrollar un Comportamiento Ético , que no se contraponga con el deber ser.
Manufactura de pieza en un CN Torno.	Reconocer las funciones de simulación y pos-procesamiento en el software de CAM utilizado, así como puesta a punto del equipo y puesta en marcha de un CNC torno.	Realizar una simulación de maquinado en CNC torno para la ejecución de un pos-procesamiento y la transferencia de datos al equipo de control numérico computarizado (CNC) torno y desarrollar el maquinado en este.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Prácticas en laboratorio Equipos colaborativos Simulación	Pintarrón Material impreso Medios audiovisuales Equipo de laboratorio Software especializado CNC Torno	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
a) Los estudiantes establecerán la puesta a punto del equipo de un torno CNC, periféricos y manufactura de pieza, a través de la selección de parámetros de funcionamiento, posprocesamiento del programa en el software de CAM, transferencia del programa al CNC, así como la manufactura de piezas en el Torno CNC aplicando el manejo de software de CAD-CAM, selección de herramientas y velocidades de avance y corte y RPM del usillo.	A partir de un portafolio de evidencia, elaborará un reporte técnico de la pieza a tornearse en el CNC, el cual se integre el diseño gráfico de la pieza, el programa de control numérico, utilizando los códigos G y M, en función de una geometría específica así como la simulación y pieza manufacturada, con sus datos técnicos del equipo como velocidad de corte, velocidad de avance, tipo de material y herramientas de corte utilizados.	Portafolio de evidencias Guía de observación

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	IV. Manufactura CAM CN Fresadora.					
Propósito esperado	El estudiante realizará modelados, programación y manufactura de piezas en el CNC fresadora, optimizando los tiempo de maquinado, asignación eficientes de herramientas de corte y mejorar el proceso de manufactura de una pieza.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	12	Horas del Saber Hacer	17	Horas Totales	19

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Generación del modelo en dos dimensiones y tres dimensiones con programa de CAD.	Identificar los elementos y comandos utilizados para el desarrollo de una pieza en CNC fresadora, utilizando un software de CAD-CAM.	Elaborar una geometría de un modelo de un diseño asistido por computadora (CAD) en 2 y 3 dimensiones.	Desarrollar la Honestidad mediante un modelo ético de actuación.
Exportación de geometrías de diseño asistido por computadora (CAD) a CAM.	Identificar los formatos de importación de diseño asistido por computadora (CAD) a CAM.	Transferir archivos de diseño asistido por computadora (CAD) con las extensiones compatibles entre software.	Inculcar la Lealtad , con estructuras de compromiso y crecimiento tanto personal como en equipo, en aras de crecimiento vertical y horizontal.
Asignación de herramientas y trayectorias de corte.	Identificar las trayectorias, selección de herramientas de corte, avances y velocidades en un modelo en 3D utilizando un software dedicado a la simulación de maquinados, herramientas y trayectorias de corte.	Realizar una simulación de herramientas en la manufactura de un producto que determine el cálculo de avances, velocidad de corte y velocidad de giro RPM de la herramienta en un software de CAD-CAM.	Asumir el compromiso con el medio ambiente mitigando el impacto y la huella de Carbón en sus actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.
Generación de programa de control numérico	Explicar la estructura de un programa que es aplicado a un CNC que permita manufacturar una pieza optimizando	Elaborar una programación del CNC en un software de CAD-CAM aplicando los códigos G y M,	Ejercer Justicia , de manera rápida y expedita de los individuos y equipos de

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

computarizado (CNC) con software de CAM.	tiempos y herramientas de corte utilizando un software de CAD-CAM.	optimizando el proceso de manufactura de la pieza, los tiempos y herramientas de corte utilizados.	trabajo, fortaleciendo el ambiente laboral. Practicar la Solidaridad , con todos los integrantes del equipo de trabajo, así como de las áreas de la organización.
Manufactura de pieza en un CN Fresadora.	Reconocer las funciones de simulación y pos-procesamiento en el software de CAM utilizado, así como puesta a punto del equipo y puesta en marcha de un CNC fresadora.	Realizar una simulación de maquinado en CNC fresadora para la ejecución de un pos-procesamiento y la transferencia de datos al equipo de control numérico computarizado (CNC) torno y desarrollar el maquinado en este.	Fomentar la Integridad como un modelo de desarrollo personal e Institucional. Desarrollar un Comportamiento Ético , que no se contraponga con el deber ser.

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Prácticas en laboratorio Equipos colaborativos Simulación	Pintarrón Material impreso Medios audiovisuales Equipo de laboratorio Software especializado CNC fresadora	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
a) Los estudiantes establecerán la puesta a punto del equipo de una fresadora CNC, periféricos y manufactura de pieza, a través de la selección de parámetros de funcionamiento, posprocesamiento del programa en el software de CAM, transferencia del programa al CNC, así como la manufactura de piezas en la fresadora CNC aplicando el manejo de software de CAD-CAM, selección de herramientas y velocidades de avance y corte y RPM del usillo.	A partir de un portafolio de evidencia, elaborará un reporte técnico de la pieza a torneear en el CNC fresadora en el cual se integre el diseño gráfico de la pieza, el programa de control numérico, utilizando los códigos G y M, en función de una geometría específica así como la simulación y pieza manufacturada, con sus datos técnicos del equipo como velocidad de corte, velocidad de avance, tipo de material y herramientas de corte utilizados.	Portafolio de evidencias Guía de observación

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	V. Modelar y generar elementos mecánicos con CAD-CAM (Procesos Aditivos y corte)					
Propósito esperado	El estudiante elaborará piezas empleando procesos aditivos y de corte por CAD-CAM para obtener modelos, patrones, prototipos, herramientas o productos finales.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	5	Horas del Saber Hacer	7	Horas Totales	12

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Procesos aditivos empleando CAD-CAM.	Identificar los elementos utilizados para el desarrollo de piezas en equipo de manufactura aditiva y equipos periféricos.	Utilizar el programa de CAD-CAM para manufacturar piezas por el proceso de manufactura aditiva, preparando el equipo y verificar que los componentes del equipo de manufactura aditiva se encuentren en estado de operación que permita la impresión de la pieza.	Desarrollar la Honestidad mediante un modelo ético de actuación. Inculcar la Lealtad , con estructuras de compromiso y crecimiento tanto personal como en equipo, en aras de crecimiento vertical y horizontal.
Procesos de corte empleando CAD-CAM.	Identificar los elementos utilizados para el desarrollo de piezas en equipo de manufactura por corte y equipos periféricos.	Utilizar el programa de CAD-CAM para manufacturar piezas por el proceso de manufactura de corte, preparando el equipo y verificar que los componentes del equipo de manufactura de corte se encuentren en estado de operación que permita la generar de la pieza.	Asumir el compromiso con el medio ambiente mitigando el impacto y la huella de Carbón en sus actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva. Ejercer Justicia , de manera rápida y expedita de los individuos y equipos de

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

			trabajo, fortaleciendo el ambiente laboral. Practicar la Solidaridad, con todos los integrantes del equipo de trabajo, así como de las áreas de la organización. Fomentar la Integridad como un modelo de desarrollo personal e Institucional. Desarrollar un Comportamiento Ético, que no se contraponga con el deber ser.
--	--	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Prácticas en laboratorio Equipos colaborativos Tareas de investigación	Pintarrón Material impreso Medios audiovisuales Equipo de laboratorio Software especializado Equipo de manufactura aditiva Equipo de manufactura de corte	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
a) Los estudiantes establecerán las secuencias de puesta a punto del equipo de Manufactura aditiva y de corte a través de la selección de parámetros de funcionamiento, para arrancar el equipo y desarrollarán piezas a través de la manufactura aditiva y de corte aplicando el manejo de software de CAD-CAM, selección de herramientas y parámetros del equipo.	A partir de un portafolio de evidencia, elaborará un reporte técnico de la pieza hecha a través de manufactura aditiva o por corte en el cual se integre el diseño gráfico de la pieza, los archivos de impresión en función de una geometría específica así como la simulación y pieza manufacturada, con sus datos técnicos del equipo como velocidades, tipo de material.	Portafolio de evidencias Guía de observación

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ingeniero en manufactura Metálica Ingeniero Industrial Ingeniero en Manufactura Ingeniero Mecánico o perfil afín.	Experiencia en docencia en nivel superior, manejo de herramientas didácticas para enseñanza-aprendizaje, de evaluación y técnicas de manejo de grupos. Preferentemente con experiencia docente	Haber laborado en la industria automotriz/Industria de manufactura metálica.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Casado, Felipe.	2021	Mecanizado Cnc 4.0	México	Marcombo	09786075386935.
Francisco Cruz Teruel	2020	Control Numérico y Programación		Marcombo	39788426728364
Gaurav Verma; Matt Weber	2020	Solidworks cam 2020 Black Book (Colored)		Cadcamcae Works	139781988722832
Marcelo Piraino	2020	Programación de CNC. Aprende a Programar Un Torno CNC En Pocos Días: Ideal Para Principiantes.		Independentl y Published	798638170486
Eloy Valdecantos	2022	Ejercicios prácticos de fabricación mecánica.		Marcombo Formación	9788426730237

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
David Berlin R. y Jaime Camelio R.	08 Mayo 2024	MANUAL DE PROGRAMACIÓN Y USO DE UN TORNO CNC	https://tecnoedu.com/Download/Manual_CNC_Chileno.pdf
M. en I. Felipe Díaz del Castillo Rodríguez.	08 Mayo2024	PROGRAMACIÓN AUTOMÁTICA DE MAQUINAS CNC	http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/pagina_ingenieria/mecanica/mat/mat_mec/m4/master_cam.pdf

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	