

ASIGNATURA DE DISEÑO Y MANUFACTURA ASISTIDA POR COMPUTADORA

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA	El alumno aplicará software avanzado de diseño y manufactura CAD-CAE-CAM, mediante la aplicación de principios de ingeniería, para aumentar la competitividad y rentabilidad en la empresa alcanzando la innovación.				
CUATRIMESTRE	Octavo				
TOTAL DE HORAS	PRESENCIALES	NO PRESENCIALES	HORAS POR SEMANA	PRESENCIALES	NO PRESENCIALES
	75	15		5	1

UNIDADES DE APRENDIZAJE	HORAS DEL SABER		HORAS DEL SABER HACER		HORAS TOTALES	
	P	NP	P	NP	P	NP
I. Metodología del diseño para el producto.	5	5	10	0	15	5
II. Generación de modelos mediante superficies.	10	0	10	5	20	5
III. Generación de modelos con chapa metálica.	5	0	5	0	10	0
IV. Maquinados virtuales utilizando CAD-CAM.	10	0	20	5	30	5
TOTALES		35		55		90

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura.	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

COMPETENCIA A LA QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

De acuerdo con la metodología de diseño curricular de la CGUTyP, las competencias se desagregan en dos niveles de desempeño: Unidades de Competencias y Capacidades.

La presente asignatura contribuye al logro de la competencia y los niveles de desagregación descritos a continuación:

COMPETENCIA: Evaluar proyectos productivos estrategicos e innovadores mediante software de simulación, herramientas de manufactura avanzada, de manufactura esbelta y tendencias tecnológicas, de viabilidad y normatividad aplicable, para impulsar la innovación tecnologica propia.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Diseña productos discretos por equipo de cómputo mediante la utilización de paquetes CAD,CAM y CAE, basándose en las tecnologías de fabricación avanzada y la selección de materiales, para generar los planos y especificaciones del producto, cumpliendo con los requerimientos del cliente y aspectos sustentables.	Modelar productos diecretos con base en los requerimientos del cliente, software de diseño CAD, modelado e interpretación de planos y características del producto, así como la normatividad aplicable, para analizar la viabilidad de la propuesta del producto.	<p>Integrar un reporte del modelo de un producto discreto asistido con el software de diseño, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planteamiento del problema y objetivo. - Análisis de posibles soluciones de diseño y maquinado (conforme al APQP). - Modelo sólido y secuencia de ensamble (versión digital). - Memoria de cálculo (análisis y validación). - Registro de secuencia de operaciones del modelo en CAD. - Planos de fabricación Normalizados (en electrónico e impresos a escala normalizada). - Conclusiones y observaciones.
	Validar el diseño de productos discretos mediante software de diseño CAE, análisis de productos, tecnologías de fabricación y selección de materiales, así como la normatividad aplicable, para realizar ajustes y cumplir con los requerimientos y necesidades del cliente.	<p>Integrar un reporte de la validación del diseño de productos discretos, asistido con software CAD-CAE, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Carpeta de especificaciones cualitativas y planos de fabricación. - Selección del material del producto y su justificación. - Revisión y justificación de la geometría. - Viabilidad de la manufactura. - Selección del proceso de fabricación (descripción y dibujo o fotos) y herramienta necesario. - Tolerancias y ajustes normalizados. - Dibujo de detalle de todos los componentes (en electrónico e impresiones con escalas normalizadas). - Reporte de simulación utilizando el Método de Elemento Finito. - Análisis de resultados. - Referencias a la normatividad aplicable. - Conclusiones.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura.	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	<p>Desarrollar prototipos de productos mediante la utilización de software CAM, materiales, maquinaria y equipo disponible, tecnologías de manufactura requeridas, de acuerdo a las especificaciones de diseño, para realizar pruebas de validación, ajustes y satisfacer requerimientos del cliente.</p>	<p>Integrar el informe del desarrollo de un prototipo de producto asistido con software de manufactura (CAM), que contenga:</p> <p>a) El proceso de manufactura utilizando CNC:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Retomar el Diseño Validado del producto con planos de fabricación. - 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. - Generar el programa CNC. - Indicar sistema de comunicación con maquinaria CNC. - Evidenciar las secuencias de operaciones y tiempos. - Detección de las debilidades en el diseño del proceso de manufactura. - Determinar el proceso de manufactura del producto aprobado. <p>b) El proceso de manufactura utilizando cualquiera de los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evidenciar la simulación Digital o en CAM de pieza. - Generar la impresión 3D. - Realizar la remoción de material. - Realizar el proceso de unión. - Identificar el proceso de moldeo de plásticos. - Atacamientos superficiales. - Conformado de polímeros. - Evidenciar las secuencias de operaciones y tiempos. - Detección de las debilidades en el diseño del proceso de manufactura. - Determinar el proceso de manufactura del producto aprobado. - Verificar la calidad de la pieza prototipo vs planos. <p>c) Monitoreo y control de calidad del proceso y del producto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Herramientas de mejora a utilizar (AMEF, PPAP, MSA, Plan de Control, Bench Marking, DOE y QFD). - Integración de las herramientas de mejora mediante la Metodología de manufactura a emplear (APQP). - Validación de la fase de prototipo del producto.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura.	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
<p>Gestionar propuestas tecnológicas innovadoras en los procesos de manufactura a través de la revisión del estado del arte de la tecnología, análisis de los procesos y productos, para mejorar la productividad y competitividad de la organización</p>	<p>Integrar alternativas tecnológicas mediante la investigación del estado del arte de la tecnología existente, y simulación, análisis costo-beneficio, metodología de estructuración de proyectos tecnológicos, para presentar la mejor propuesta tecnológica con apoyo de prototipos que permitan incrementar la rentabilidad.</p>	<p>Integrar el informe del proyecto de un prototipo propuesto con la integración de las innovaciones tecnológicas a los procesos de manufactura y productos, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estado del arte en las tecnologías de manufactura por aplicar. - Análisis y prospectiva de innovación tecnológica. - Planificación y diseño del desarrollo tecnológico. - Caracterización de las alternativas incluyendo: proveedores, equipos, planos, layout, recursos humanos técnicos y profesionales, maquinaria, modificaciones y adaptaciones, costos y manuales. - Estrategias de seguimiento, control y calidad de la innovación desarrollada. - Resultados de la simulación en software especializado de las propuestas analizadas incluyendo indicadores aplicables - Estrategias de negociación, adquisición y contratación de tecnologías. - Matriz comparativa entre tecnología actual versus propuestas tecnológicas, considerando indicadores aplicables, análisis de costo beneficio, la rentabilidad y la factibilidad técnica. - Determinar las opciones de la financiación del desarrollo tecnológico. - Estimación de la comercialización de tecnologías de la empresa. - Valoración de la adaptación e innovación tecnológica. - Determinar acciones de protección a los derechos de propiedad intelectual e industrial. - Presentación del prototipo propuesto en sus versiones digitales y físicas a escala. - Recomendaciones de gestionar la investigación y desarrollo del prototipo propuesta.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura.	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	<p>Implementas innovación tecnológicas en los procesos de manufactura y productos mediante software de simulación, prototipos de productos y procesos, parámetros de producción, bajo criterios funcionales y económicos, para la competitividad y rentabilidad de la organización.</p>	<p>Entregar un informe de la implementación de la innovación tecnológica en los procesos de manufactura y productos, a través de las pruebas y monitoreo a un prototipo propuesto en su versión digital, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Simulación del prototipo propuesto, de acuerdo a: <ul style="list-style-type: none"> - Planos mecanicos, ensambles, electricos, neumáticos e hidráulicos. - Pruebas de simulación: <ul style="list-style-type: none"> - Determinación de parametros del proceso y producto de acuerdo a la adaptación. - Selección de equipo y maquinaria. - Prueba piloto. - Ajustes de funcionamiento. - Criterios funcionales. - Criterios economicos. - Primera muestra de producción. - Validar del prototipo propuesto. - Liberación del prototipo propuesto en su versión digital.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura.	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE	I. Metodología del diseño para el producto.							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno diseñará productos considerando las etapas de diseño y manufactura, además de las variables, las condiciones de operación y transporte mediante software especializado de diseño con información del cliente y de las áreas de la organización para el análisis del producto y del proceso asegurando la calidad del producto generando beneficios para la organización.							
HORAS TOTALES	P	NP	HORAS DEL SABER	P	NP	HORAS DEL SABER HACER	P	NP
	15	5		5	5		10	0

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIAFECTIVA
Proceso de diseño del producto.	<p>Explicar la conceptualización CAD-CAE-CAM y su disponibilidad en la nube</p> <p>Explicar el proceso de diseño de un producto, sus etapas, soluciones de ingeniería en la nube y las variables a considerar.</p> <p>Explicar la relación existente para el diseño del producto entre los diferentes departamentos de la empresa.</p> <p>Explicar la importancia en diseño de selección, compra y gestión de materiales, considerar las condiciones de operación, costo del producto respecto al precio de venta, requisitos del cliente, validación de planos por parte del cliente, sistemas MRP, definir el proceso de manufactura, aseguramiento de calidad, APQP, la validación de pruebas, condiciones de embalaje y transporte, sustentabilidad.</p>	<p>Seleccionar plataformas disponibles en la nube de CAD-CAE-CAM.</p> <p>Diseñar productos cumpliendo con las necesidades del cliente, asegurando la calidad del producto.</p> <p>Diseñar productos valorando las condiciones de operación de las áreas de la empresa y sustentabilidad.</p> <p>Diseñar productos utilizando herramientas de diseño, simulación y colaboración entre usuarios con la nube.</p> <p>Determinar la viabilidad de integrar software de diseño, manufactura y administración de materiales en la empresa.</p> <p>Proponer mejoras en el proceso de diseño de una organización.</p>	<p>Responsable.</p> <p>Organizado.</p> <p>Analítico.</p> <p>Observador.</p> <p>Metódico.</p> <p>Autodidacta.</p> <p>Proactivo.</p> <p>Capacidad de síntesis.</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura.	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

	Explicar la importancia de contar con sistemas MRP en el proceso de manufactura y diseño.		
Bibliotecas en software CAD	<p>Identificar los elementos disponibles en la biblioteca del software CAD para su uso en diseño.</p> <p>Explicar el proceso de inserción de partes disponibles en la biblioteca de software CAD.</p> <p>Explicar el proceso para cambiar color y textura de partes.</p>	<p>Diseñar productos utilizando modelos existentes en la biblioteca del software CAD.</p> <p>Diseñar productos con aplicación de colores y texturas en CAD.</p>	<p>Responsable.</p> <p>Organizado.</p> <p>Analítico.</p> <p>Observador.</p> <p>Metódico.</p> <p>Autodidacta.</p> <p>Proactivo.</p> <p>Capacidad de síntesis.</p>

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>A partir de un caso de estudio, entregar un reporte de diseño de un producto que contenga lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre del producto. - Objetivo del diseño. - Variables de diseño. - Requisitos de cliente (Especificaciones, orden de venta, pedido, junta de aclaraciones, planos de aprobación y normas) - Descripción de los cuidados identificados para un buen funcionamiento en condiciones de servicio. - Descripción de los cuidados a tener en diseño para el embalaje y transporte. - Identificación de acabados en superficies. - Proponer plataformas posibles a utilizar en la nube de CAD-CAE-CAM - Modelos en donde se apliquen colores y texturas. 	<p>Rubrica.</p> <p>Lista de cotejo.</p>	<p>Análisis de casos</p> <p>Tareas de investigación.</p> <p>Exposición.</p> <p>Discusión guiada.</p>		X		<p>Equipo de computo.</p> <p>Equipo audiovisual.</p> <p>Internet.</p> <p>Software CAD.</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura.	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

<ul style="list-style-type: none"> - Justificación de operaciones de maquinado requeridas en el proceso de manufactura. - Planos de fabricación del producto. <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de tratamientos térmicos y superficiales que se deben aplicar. - Identificación de tolerancias geométricas. - Identificación de puntos críticos de ensamble y fabricación a controlar. - Identificación de los elementos de referencia. - Explicar la justificación de utilizar o no un sistema MRP. - Descripción de normas aplicables. - Resultados esperados. - Conclusiones. - Referencias. 						
---	--	--	--	--	--	--

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura.	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

UNIDAD DE APRENDIZAJE	II. Generación de modelos mediante superficies.							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno modelará productos complejos mediante el uso de software CAD para aumentar las capacidades de la organización.							
HORAS TOTALES	P	NP	HORAS DEL SABER	P	NP	HORAS DEL SABER HACER	P	NP
	20	5		10	0		10	5

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSION ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIAFECTIVA
Modelado de superficies con CAD.	<p>Explicar el concepto de superficies generados con CAD.</p> <p>Identificar la aplicación en partes y ensamblajes con modelado de superficies en CAD.</p> <p>Identificar la barra y las operaciones de superficies en software CAD.</p> <p>Explicar los procesos de creación de superficies con extrusión, revolución, recubrir, barrido, coser y recortar en software CAD.</p> <p>Explicar los procesos de modificación de superficies en software CAD.</p>	<p>Desarrollar elementos y ensamblajes con operaciones de superficies en CAD.</p> <p>Realizar modificaciones en operaciones de superficies con software CAD.</p> <p>Diseñar productos de formas irregulares y complejos.</p>	<p>Responsable.</p> <p>Organizado.</p> <p>Análítico.</p> <p>Observador.</p> <p>Metódico.</p> <p>Autodidacta.</p> <p>Proactivo.</p> <p>Capacidad de síntesis.</p>
Planos de modelo de superficies.	<p>Identificar los elementos que contiene un plano de partes y ensamblajes de figuras complejas e irregulares generados con superficies.</p> <p>Explicar los problemas que se pueden presentar en la fabricación de un producto</p>	<p>Generar planos de piezas complejas e irregulares con CAD.</p> <p>Generar planos de ensamble de partes complejas e irregulares.</p>	<p>Responsable.</p> <p>Organizado.</p> <p>Análítico.</p> <p>Observador.</p> <p>Metódico.</p> <p>Autodidacta.</p> <p>Proactivo.</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura.	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

	generado a partir de un plano con falta de información o errónea.		Capacidad de síntesis.
--	---	--	------------------------

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>A partir de un caso de estudio, entregar un reporte de diseño de un producto que contenga lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre del producto. - Objetivo del diseño. - Variables de diseño. - Requisitos de cliente. - Modelos que utilicen operaciones con superficies. - Identificación de acabados en superficies. - Justificación de operaciones de maquinado requeridas en el proceso de manufactura. - Planos de fabricación del producto. <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de tratamientos térmicos y superficiales que se deben aplicar. - Identificación de tolerancias geométricas. - Identificación de puntos críticos de ensamble y de fabricación a controlar. - Identificación de los elementos de referencia. - Cuadro de referencias. - Lista de materiales con globos. - Descripción de normas aplicables. - Resultados esperados. - Conclusiones. - Referencias. 	Rubrica. Lista de cotejo.	Análisis de casos Tareas de investigación. Equipos colaborativos. Exposición. Discusión guiada.		X		Equipo de computo. Equipo audiovisual. Internet. Catálogos de equipo. Software CAD-CAE

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura.	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

UNIDAD DE APRENDIZAJE	III. Generación de modelos con chapa metálica.							
PROPOSITO ESPERADO	El alumno diseñará productos con CAD utilizando herramientas avanzadas de análisis de forma de productos con doblez utilizando las operaciones de chapa metálica para aumentar las capacidades de la empresa. .							
HORAS TOTALES	P	NP	HORAS DEL SABER	P	NP	HORAS DEL SABER HACER	P	NP
	10	0		5	0		5	0

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSION ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIAFECTIVA
Chapa metálica en CAD.	Explicar las funciones específicas y ventajas de las herramientas disponibles en la opción de chapa metálica de software CAD. Identificar diferentes software CAD que incluyan herramientas de chapa metálica	Integrar software CAD de simulación en procesos de laminado utilizando operaciones de chapa metálica.	Responsable. Organizado. Analítico. Observador. Metódico. Autodidacta. Proactivo. Capacidad de síntesis.
Diseño de partes con chapa metálica.	Identificar herramientas utilizadas en el modelado de chapa metálica. Explicar las diferencias que se pueden generar en un plano al utilizar las herramientas de chapa metálica.	Generar planos de ingeniería de elementos laminados con operaciones de chapa metálica.	Responsable. Organizado. Analítico. Observador. Metódico. Autodidacta. Proactivo. Capacidad de síntesis.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura.	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>A partir de un caso de estudio, entregar un reporte de diseño de un producto que contenga lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre del producto. - Objetivo del diseño. - Requisitos de cliente. - Imágenes de modelados que utilicen operaciones de chapa metálica. - Identificación de acabados en superficies. - Justificación de operaciones de maquinado requeridas en el proceso de manufactura. - Planos de fabricación del producto. <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de tratamientos térmicos y superficiales que se deben aplicar. - Identificación de tolerancias geométricas. - Identificación de puntos críticos de ensamble y de fabricación a controlar. - Identificación de los elementos de referencia. - Cuadro de referencias. - Lista de materiales con globos. - Descripción de normas aplicables. - Resultados esperados. - Conclusiones. - Referencias. 	<p>Lista de cotejo. Rubrica</p>	<p>Análisis de casos Tareas de investigación. Equipos colaborativos. Exposición. Discusión guiada.</p>		X		<p>Equipo de computo con tarjeta de video especializada para diseño con gráficos de alta resolución. Equipo audiovisual. Internet. Catálogos de equipo. Especificaciones. Software CAD-CAE.</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura.	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

UNIDAD DE APRENDIZAJE	IV. Maquinados virtuales utilizando CAD-CAM.							
PROPOSITO ESPERADO	El alumno diseñara productos y procesos de manufactura valorando la implementación de Manufactura Asistida por Computadora para aumentar la rentabilidad y competitividad de la empresa.							
HORAS TOTALES	P	NP	HORAS DEL SABER	P	NP	HORAS DEL SABER HACER	P	NP
	30	5		10	0		20	5

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSION ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIAFECTIVA
Conceptualización de Manufactura Asistida por Computadora.	<p>Explicar el concepto de Manufactura Asistida por Computadora (CAM) y la relación CAD-CAE-CAM</p> <p>Diferenciar los diferentes casos de Ingeniería Asistida por Computadora.</p> <p>Diferenciar procesos físicos de CAM con respecto a simulaciones por software con CAM.</p> <p>Explicar el concepto de ingeniería inversa.</p> <p>Explicar el proceso de escaneo de piezas en la generación de modelos virtuales.</p>	<p>Proponer la incorporación de maquinaria y sistemas CAM en procesos de manufactura.</p> <p>Proponer la incorporación de software CAM en validación de procesos de manufactura.</p> <p>Generar modelos digitales con tecnologías de escaneo de piezas.</p>	<p>Responsable.</p> <p>Organizado.</p> <p>Analítico.</p> <p>Observador.</p> <p>Metódico.</p> <p>Autodidacta.</p> <p>Proactivo.</p> <p>Capacidad de síntesis.</p>
Interpretación de planos complejos para manufactura.	<p>Explicar los detalles y secuencia de operaciones de manufactura a partir de un plano de ingeniería para fabricación.</p> <p>Describir las características de un producto a partir de un plano de fabricación.</p>	<p>Establecer las operaciones de maquinado, la secuencia de operaciones, los equipos y maquinaria requerida, para fabricación de productos metalmecánicos a partir de un plano de fabricación.</p> <p>Establecer las operaciones de maquinado, la secuencia de operaciones, los equipos y maquinaria requerida, para fabricación de</p>	<p>Responsable.</p> <p>Organizado.</p> <p>Analítico.</p> <p>Observador.</p> <p>Metódico.</p> <p>Autodidacta.</p> <p>Proactivo.</p> <p>Capacidad de síntesis.</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura.	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

		<p>productos plásticos a partir de un plano de fabricación.</p> <p>Determinar el proceso de manufactura y las variables a controlar a partir de un plano de fabricación.</p>	
--	--	--	--

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>A partir de un plano de fabricación de un producto, realizar un reporte técnico del proceso de fabricación que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre del producto. - Objetivo. - Modelo digital generado por el escaneo. - Plano de fabricación de una pieza a partir del modelo digital obtenido. - Plano de fabricación del producto. <ul style="list-style-type: none"> + Descripción de todas las anotaciones y características indicadas en el plano. + Identificación de partes de ensamble. + Identificación de acabados en superficies. + Identificación de operaciones de maquinado requeridas en el proceso de manufactura. + Identificación de tratamientos térmicos y superficiales que se deben aplicar. - Identificación de tolerancias geométricas. - Identificación de puntos críticos de ensamble y de fabricación a controlar. - Identificación de los elementos de 	<p>Lista de cotejo. Rubrica</p>	<p>Análisis de casos Tareas de investigación. Equipos colaborativos. Exposición. Discusión guiada.</p>		X		<p>Equipo de computo con tarjeta de video especializada para diseño con gráficos de alta resolución. Equipo audiovisual. Internet. Catálogos de equipo. Software CAD-CAE-CAM</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura.	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

<p>referencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de elementos, instrumento y equipo de metrología a utilizar. - Secuencia de operaciones. - Maquinaria tradicional y avanzada utilizada en el proceso. - Justificación de la maquinaria CAM y tradicional propuesta. - Indicación de los parámetros a controlar en la maquinaria de operaciones. - Indicar los puntos de control de calidad en el proceso. - Descripción de normas aplicables. - Entrega del modelo del producto en CAD y corrida en CAM. - Resultados esperados. - Conclusiones. - Referencias. 						
---	--	--	--	--	--	--

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUTOR	AÑO	TÍTULO DEL DOCUMENTO	LUGAR DE PUBLICACIÓN	EDITORIAL	ISBN
<i>Schmid, Steven R. y Kalpakjian, Serope</i>	2014	<i>Manufactura Ingeniería y Tecnología, Vol. 1</i>	México	Pearson	9786073227353
<i>Schmid, Steven R. y Kalpakjian, Serope</i>	2014	<i>Manufactura Ingeniería y Tecnología, Vol. 2</i>	México	Pearson	9786073227421
<i>Budynas, Richard G. ,y Nisbett, J. Keith</i>	2012	<i>Diseño en ingeniería mecánica de Shigley</i>	México	Mc Graw Hill	9786071507716
<i>Gaurav Verma y Matt Webe</i>	2017	<i>SolidWorks 2018 Black Book</i>	USA	Cadcamcae	9781988722221
<i>Mikell Grooven</i>	2014	<i>Introducción a los procesos de manufactura</i>	México	Mc Graw Hill	9786071512086

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura.	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

AUTOR	TÍTULO DEL DOCUMENTO	FECHA DE RECUPERACIÓN	VÍNCULO
Robert L. Mott	Diseño de elementos de máquinas	19 de enero de 2108	http://biblio.upmx.mx/library/index.php?title=55702&lang=&query=@title=Special:GSMSearchPage@process=@autor=MOTT, ROBERT L. @mode=&recnum=2&mode=
3DCadPortal	Directorio de software para manufactura por computadora 3D CNC	19 de enero de 2108	http://www.3dcadportal.com/3d-software/cam/Page-4.html
Dassault Systèmes	Novedades de Delmia R2018X	19 de enero de 2108	https://www.3ds.com/es/productos-y-servicios/delmia/productos/delmia-3dexperience/novedades/tag/new/
Autodesk	Soluciones CAM de Autodesk	19 de enero de 2108	https://www.plm.automation.siemens.com/es/products/nx/for-manufacturing/cam/

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura.	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018