


TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN
MANUFACTURA AERONÁUTICA
ÁREA MAQUINADOS DE PRECISIÓN
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

ASIGNATURA DE MECANIZADO NO CONVENCIONAL

1. Competencias	Desarrollar la manufactura de piezas aeronáuticas mecanizadas considerando las especificaciones técnicas, de calidad, equipos y métodos de mecanizado, para contribuir al crecimiento económico y tecnológico del sector y del país.
2. Cuatrimestre	Quinto
3. Horas Teóricas	20
4. Horas Prácticas	25
5. Horas Totales	45
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	3
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno realizará procesos de mecanizado a través de técnicas de corte, desbaste y máquinas-herramienta, con base en los requerimientos de ingeniería, para asegurar la funcionalidad de las partes y componentes aeronáuticos.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Teoría de las máquinas-herramienta no convencionales	8	0	8
II. Operaciones de maquinado en máquinas-herramienta no convencionales	7	20	27
III. Mantenimiento a equipos de mecanizado no convencionales	5	5	10
Totales	20	25	45


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

MECANIZADO NO CONVENCIONAL


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	I. Teoría de las máquinas-herramienta no convencionales
2. Horas Teóricas	8
3. Horas Prácticas	0
4. Horas Totales	8
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno identificará los componentes y accesorios de las Máquinas-herramienta No Convencionales, así como sus normas de seguridad para contribuir a las operaciones de mecanizado de piezas aeronáuticas.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Generalidades de las máquinas-herramienta No Convencionales	<p>Explicar los procesos de maquinados no convencional y su relación con la manufactura aeronáutica.</p> <p>Identificar los tipos, características y aplicaciones de las Máquinas-herramienta No Convencionales.</p> <p>Identificar los componentes de las Maquinas herramienta No Convencionales.</p> <p>Identificar los accesorios que se utilizan en las Máquinas herramienta No Convencionales.</p>		<p>Disciplina</p> <p>Autocontrol</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Liderazgo</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Orden y limpieza</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Seguridad y elementos de control de las maquinas-herramienta No Convencionales	<p>Identificar puntos de seguridad y accesorios en máquinas-herramienta No Convencionales.</p> <p>Identificar los parámetros de operación y/o calibración de una máquina herramienta No Convencionales.</p> <p>Reconocer normas de seguridad aplicables a procesos de maquinado con máquinas-herramienta No Convencionales.</p>		<p>Disciplina</p> <p>Autocontrol</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Liderazgo</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Orden y limpieza</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

MECANIZADO NO CONVENCIONAL

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de una visita guiada, elaborará un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Máquinas-herramienta No Convencionales con sus componentes principales, instaladas en el área - Datos de capacidades de las Máquinas instaladas - Reglas de seguridad que aplican en el área y en las máquinas instaladas -Características de instalación de cada máquina -Lay- out de distribución de las máquinas y sus accesorios - Conclusiones 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender los procesos de maquinado No Convencional 2. Identificar las máquinas-herramienta No Convencionales en un taller de maquinado de piezas aeronáuticas 3. Identificar las reglas de seguridad en un taller de maquinado 4. Identificar los accesorios y componentes de una Máquina-herramienta No Convencional 5. Identificar parámetros de operación de una máquina-herramienta No Convencional 	<p>Caso práctico Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	


MECANIZADO NO CONVENCIONAL

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Equipos colaborativos Tareas de investigación Aprendizaje situado	Taller de mecanizado PC Internet Material audiovisual

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa/Campo
X		


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

MECANIZADO NO CONVENCIONAL


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	II. Operaciones de maquinado en máquinas-herramienta no convencionales
2. Horas Teóricas	7
3. Horas Prácticas	20
4. Horas Totales	27
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno elaborará piezas mecanizadas con máquinas-herramienta no convencional, para contribuir al proceso de manufactura de partes y componentes aeronáuticos.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Puesta a punto de máquina herramienta no convencional	<p>Identificar el procedimiento de montaje y nivelación del material a maquinar en una Máquina herramienta No Convencional.</p> <p>Reconocer las características de planos de fabricación de la pieza a maquinar.</p> <p>Identificar los requerimientos de ingeniería de la pieza a maquinar.</p> <p>Identificar la estructura de la hoja de operaciones de un proceso de maquinado No Convencional.</p> <p>Identificar parámetros de operación del proceso de maquinado No Convencional: Velocidad de corte, avance, voltaje,</p>	<p>Realizar el montaje y nivelación de material a mecanizar.</p> <p>Estructurar la hoja de operaciones de maquinado, de una pieza aeronáutica.</p> <p>Seleccionar los parámetros de operación de un proceso de Maquinado No Convencional acordes a los requerimientos de ingeniería.</p>	<p>Disciplina</p> <p>Autocontrol</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Liderazgo</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Orden y limpieza</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
	corriente eléctrica, temperatura, presión.		
Máquina electroerosionadora	<p>Identificar los tipos y funcionamiento de las máquinas electroerosionadoras.</p> <p>Identificar los procedimientos de ajustes y calibración de los parámetros de operación en una máquina electroerosionadora.</p> <p>Explicar los procedimientos de corte y desbaste utilizados en máquinas de electroerosionado, basado en los requerimientos de ingeniería.</p>	Realizar procesos de corte y desbaste utilizando máquinas electroerosionadoras.	<p>Disciplina</p> <p>Autocontrol</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Liderazgo</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Orden y limpieza</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Maquinado electroquímico	<p>Identificar los tipos y funcionamiento de las máquinas electroquímicas.</p> <p>Identificar los procedimientos de ajustes y calibración de los parámetros de operación en una máquina electroquímica.</p> <p>Explicar los procedimientos de desbaste utilizados en maquinado electroquímico, basado en los requerimientos de ingeniería.</p>	Realizar procesos de desbaste utilizando máquinas electroquímicas	<p>Disciplina</p> <p>Autocontrol</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Liderazgo</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Orden y limpieza</p>
Maquinado por chorro de agua	<p>Identificar los tipos y funcionamiento de las máquinas por chorro de agua.</p> <p>Identificar los procedimientos de ajustes y calibración de los parámetros de operación en una máquina por chorro de agua.</p> <p>Explicar los procedimientos de corte utilizados en maquinado por chorro de agua, basado en los requerimientos de ingeniería.</p>	Realizar procesos de corte utilizando máquinas por chorro de agua.	<p>Disciplina</p> <p>Autocontrol</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Liderazgo</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Orden y limpieza</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

MECANIZADO NO CONVENCIONAL

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso práctico, presenta la pieza terminada y elaborará un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Lista de Máquinas, componentes y accesorios utilizados -Procedimiento de montaje y nivelación de la pieza -Selección de parámetros de corte y desbaste utilizados - Hoja de operaciones del proceso de maquinado - Descripción del proceso de maquinado - Conclusiones 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los procedimientos de corte y desbaste en máquinas-herramienta no convencionales 2. Comprender los procedimientos de montaje y nivelación de piezas en una máquina-herramienta no convencional 3. Identificar los parámetros de operación del proceso de maquinado no convencional 4. Interpretar la hoja de operaciones de un proceso de maquinado no convencional 5. Comprender el proceso de maquinado no convencional 	<p>Visita guiada Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	


MECANIZADO NO CONVENCIONAL

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Equipos colaborativos Tareas de investigación Aprendizaje situado	Taller de mecanizado PC Internet Material audiovisual

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa/Campo
	X	


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

MECANIZADO NO CONVENCIONAL


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	III. Mantenimiento a equipos de Mecanizado no convencionales
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	5
4. Horas Totales	10
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno realizará tareas de mantenimiento preventivo a máquinas herramienta no convencional, para asegurar su operación y vida útil.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Mantenimiento preventivo en Máquinas-herramienta No Convencional	<p>Identificar los conceptos y procedimientos del mantenimiento diario en una máquina-herramienta no convencional.</p> <p>Identificar los puntos críticos de inspección en una máquina-herramienta no convencional.</p> <p>Identificar los puntos de mantenimiento en una máquina-herramienta No Convencional.</p>	Realizar el mantenimiento post- operación de equipos de maquinado no convencional.	<p>Disciplina</p> <p>Autocontrol</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Liderazgo</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Orden y limpieza</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Lubricación de máquinas no convencionales	<p>Explicar el proceso de lubricación de máquinas herramienta no convencionales</p> <p>Identificar los puntos de lubricación en una máquina-herramienta no convencional.</p> <p>Identificar tipos, características y aplicaciones de los lubricantes utilizados en Máquinas-herramienta No Convencionales.</p> <p>Identificar tipos, características y aplicaciones de los fluidos utilizados en Máquinas herramienta No Convencionales.</p>	<p>Abastecer fluidos en máquinas-herramienta no convencional de acuerdo al proceso de maquinado.</p> <p>Lubricar maquinas-herramienta no convencionales.</p>	<p>Disciplina</p> <p>Autocontrol</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Liderazgo</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Orden y limpieza</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

MECANIZADO NO CONVENCIONAL

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso práctico, elaborará un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Herramientas y equipo de seguridad utilizado - Los puntos críticos de inspección de las máquinas-herramienta no convencional - puntos de mantenimiento post- operación de la máquina - Los Puntos de lubricación de las máquinas-herramienta no convencional - El Procedimientos de mantenimiento diario - Selección del fluido - Conclusiones 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender el concepto de mantenimiento preventivo y diario 2. Identificar los puntos críticos de revisión en una máquina-herramienta no convencional 3. Comprender el procedimiento de mantenimiento diario a una máquina-herramienta no convencional 4. Identificar los puntos de lubricación y abastecimiento de fluidos en una máquina-herramienta no convencional 	<p>Caso práctico Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	


MECANIZADO NO CONVENCIONAL

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Equipos colaborativos Tareas de investigación Aprendizaje situado	Taller de mecanizado PC Internet Material audiovisual

ESPACIO FORMATIVO


Aula	Laboratorio / Taller	Empresa/Campo
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	


MECANIZADO NO CONVENCIONAL

CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
Planear el maquinado de piezas aeronáuticas mecanizadas considerando las órdenes de producción y herramientas de planeación para cumplir con los objetivos proyectados.	<p>Presenta el plan de trabajo del maquinado de piezas mecanizadas que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bosquejo de pieza - Diagrama de flujo - Algoritmo de programación - Propuesta de equipo de mecanizado a utilizar
Estructurar secuencia de fabricación de piezas aeronáuticas mecanizadas mediante especificaciones técnicas, interpretación de planos así como software de CAM, para determinar insumos y estrategias de manufactura.	<p>Entrega una ficha técnica que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Croquis de operación de la manufactura - Lista de equipos, herramientas y accesorios - Lista de insumos - Lista de instrumentos de medición - Cálculo de parámetros de operación: velocidades de corte, avance, tiempos de manufactura - Lista de equipo de seguridad - Listado de código CNC con su interpretación correspondiente cuando aplique - Instrucciones de simulación en vacío
Manufacturar piezas aeronáuticas mecanizadas A través de un programa de fabricación, insumos y herramientas, SET- UP y operación del equipo de maquinado convencional, CNC, no convencional y estándares aplicables, para garantizar la precisión del producto.	<p>Entrega la pieza terminada y documentación del proceso, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parámetros de operación del equipo - Materiales y herramientas utilizadas - Procesos de detallado - Formato de la secuencia de operaciones de la pieza con firma - Reporte de producción durante la jornada - Conclusiones y observaciones finales de operación

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	


Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Evaluar el proceso de manufactura de piezas aeronáuticas mecanizadas considerando las especificaciones técnicas y metodologías de inspección, para asegurar la calidad del producto y la operabilidad del proceso.</p>	<p>Presenta un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Registro de características cualitativas del producto obtenido - Registro de mediciones y tolerancias con base a características dimensionales críticas - Discrepancias y correcciones durante el proceso - Identificación de material no conforme - Áreas de oportunidad - Propuestas de mejora - Formato de hoja de validación de producto terminado

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

MECANIZADO NO CONVENCIONAL

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
H. S.Bawa	(2007)	<i>Procesos de Manufactura</i>	DF	México	Mc Graw Hill
Kalpkajian, Serope	(2008)	<i>Manufactura, ingeniería y tecnología</i>	DF	México	Pearson
Groover Mikael P.	(2009)	<i>Fundamentos de manufactura moderna</i>	DF	México	Mc Graw Hill
Askeland Ronald R.	(2010)	<i>Ciencia e ingeniería de los materiales</i>	NY	Estados Unidos	Thomson
J. T. Black	(2012)	<i>Materials and processes in manufacturing</i>	NY	Estados Unidos	John Wiley

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	