


**ASIGNATURA DE PROCESOS DE MANUFACTURA DE COMPONENTES
AERONÁUTICOS**

1. Competencias	Coordinar procesos de manufactura aeronáutica a partir de la documentación técnica de ingeniería, métodos y técnicas de fabricación, herramientas de planeación y supervisión, así como la normatividad aplicable, para contribuir a la satisfacción de los clientes y al desarrollo del sector.
2. Cuatrimestre	Segundo
3. Horas Teóricas	40
4. Horas Prácticas	65
5. Horas Totales	105
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	7
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno desarrollará el proceso de conformado de partes y componentes a través de sus técnicas y herramientas, considerando la normatividad aplicable para contribuir al ensamble de productos aeronáuticos.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Fundamentos a los materiales aeronáuticos	15	0	15
II. Fundamentos de la manufactura aeronáutica	15	15	30
III. Procesos de conformado	10	50	60
Totales	40	65	105


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	

PROCESOS DE MANUFACTURA DE COMPONENTES AERONÁUTICOS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Fundamentos a los materiales aeronáuticos
2. Horas Teóricas	15
3. Horas Prácticas	0
4. Horas Totales	15
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno distinguirá las propiedades generales de los materiales aeronáuticos, para seleccionarlos en los procesos de manufactura.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción a los materiales aeronáuticos	<p>Explicar la estructura básica de un material.</p> <p>Describir las propiedades y usos generales de materiales aeronáuticos.</p>		<p>Disciplina</p> <p>Inteligencia emocional</p> <p>Respeto</p> <p>Sentido de planificación</p> <p>Puntualidad</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Asertivo</p>
Introducción a las aleaciones	<p>Explicar el concepto de aleación.</p> <p>Describir los elementos utilizados como aleantes en los materiales utilizados en la aeronáutica.</p>		<p>Disciplina</p> <p>Inteligencia emocional</p> <p>Respeto</p> <p>Sentido de planificación</p> <p>Puntualidad</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Asertivo</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	

PROCESOS DE MANUFACTURA DE COMPONENTES AERONÁUTICOS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso de práctico de materiales utilizados en manufactura aeronáutica, elabora un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none">- Tipo de material: propiedades generales- Aplicación en la manufactura de piezas aeronáuticas	<ol style="list-style-type: none">1. Analizar la estructura básica de un material2. Comprender las propiedades generales de los materiales aeronáuticos3. Comprender el concepto de aleación4. Distinguir los elementos aleantes utilizados en los materiales aeronáuticos	<p>Caso práctico Rúbrica</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	


PROCESOS DE MANUFACTURA DE COMPONENTES AERONÁUTICOS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Investigación documental Ejercicios prácticos Equipos colaborativos	Material audiovisual PC Equipo multimedia Catálogo de materiales Hojas de seguridad

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
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	

PROCESOS DE MANUFACTURA DE COMPONENTES AERONÁUTICOS


UNIDADES DE APRENDIZAJE

6. Unidad de aprendizaje	II. Fundamentos de la manufactura aeronáutica
7. Horas Teóricas	15
8. Horas Prácticas	15
9. Horas Totales	30
10. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno seleccionará el tipo de conformado para contribuir a la vida útil de las partes y componentes aeronáuticos.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
El proceso de manufactura aeronáutica	<p>Explicar los conceptos de: función, etapa de proceso, manufactura secuencial, concurrente y por computadora.</p> <p>Describir el proceso de manufactura aeronáutica.</p>		<p>Disciplina</p> <p>Inteligencia emocional</p> <p>Respeto</p> <p>Sentido de planificación</p> <p>Puntualidad</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Asertivo</p>
Características de desempeño de los componentes manufacturados	<p>Describir las características de desempeño: Función, Propiedades de los materiales, Aplicación, vida útil, que intervienen en los procesos de manufactura de partes y componentes aeronáuticos.</p> <p>Identificar los características de fabricación en un plano</p>	Registrar las características de desempeño de partes y componentes aeronáuticos de acuerdo al plano de ingeniería.	<p>Disciplina</p> <p>Inteligencia emocional</p> <p>Respeto</p> <p>Sentido de planificación</p> <p>Puntualidad</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Asertivo</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
	de ingeniería		
Conformado en frío y caliente	<p>Describir los conceptos de esfuerzo, deformación y diagrama esfuerzo-deformación, en el conformado en frío y en caliente.</p> <p>Explicar el proceso de conformado en frío y en caliente.</p>	<p>Determinar el modulo elástico, punto de ruptura y de cedencia en los materiales aeronáuticos.</p> <p>Seleccionar el tipo de conformado frío o caliente a partir del diagrama esfuerzo-deformación de los materiales.</p>	<p>Disciplina</p> <p>Inteligencia emocional</p> <p>Respeto</p> <p>Sentido de planificación</p> <p>Puntualidad</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Sistemático</p> <p>Análítico</p> <p>Asertivo</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	

PROCESOS DE MANUFACTURA DE COMPONENTES AERONÁUTICOS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso de estudio elabora un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las características de desempeño del componente - El tipo de proceso de conformado a utilizar y su justificación 	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Identificar los conceptos de función, etapa de proceso, manufactura secuencial, concurrente y asistida por computadora 2.- Comprender las características de desempeño de los componentes aeronáuticos 3.- Identificar las características del proceso de fabricación de acuerdo al plano de ingeniería 4.- Diferenciar entre un conformado en frío y un conformado en caliente 5.- Seleccionar el proceso de conformado 	<p>Caso de estudio Rúbrica</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	


PROCESOS DE MANUFACTURA DE COMPONENTES AERONÁUTICOS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Investigación documental Análisis de casos Prácticas de laboratorio	Material audiovisual PC Equipo multimedia Equipo de seguridad personal Planos de componentes Equipo de laboratorio de pruebas mecánicas

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
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	

PROCESOS DE MANUFACTURA DE COMPONENTES AERONÁUTICOS


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Procesos de conformado
2. Horas Teóricas	10
3. Horas Prácticas	50
4. Horas Totales	60
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno realizara el proceso de conformado en partes y componentes aeronáuticos para satisfacer sus requerimientos técnicos.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Conformado de hojas metálicas: doblados, estirado, prensado	<p>Identificar los tipos de material utilizados en los procesos de conformado de laminas.</p> <p>Describir los procesos de conformado: doblado, estirado y prensado.</p> <p>Identificar la normatividad aplicable.</p>	<p>Realizar procesos de conformado de lámina metálica: doblado, estirado y prensado de acuerdo a los requerimientos de producción.</p> <p>Verificar la pieza conformada de acuerdo a la normatividad aplicable.</p>	<p>Disciplina</p> <p>Inteligencia emocional</p> <p>Respeto</p> <p>Sentido de planificación</p> <p>Puntualidad</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Asertivo</p>
Conformados de extremos y tubería	<p>Identificar los conceptos, características y aplicaciones de: avellanado, suaje, engrapado, reborde (bead), engargolado y curvado de tuberías.</p> <p>Describir los procesos de conformado de extremos: avellanado, suaje, engrapado, reborde (bead), engargolado y curvado</p>	<p>Realizar el proceso de conformado de extremos: avellanado, suaje, engrapado, reborde (bead), engargolado y curvado de tuberías, en materiales aeronáuticos.</p> <p>Verificar la pieza conformada de extremos y tubería de acuerdo a la normatividad aplicable.</p>	<p>Disciplina</p> <p>Inteligencia emocional</p> <p>Respeto</p> <p>Sentido de planificación</p> <p>Puntualidad</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Asertivo</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
	de tuberías, en materiales aeronáuticos. Identificar la normatividad aplicable.		

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	

PROCESOS DE MANUFACTURA DE COMPONENTES AERONÁUTICOS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de casos prácticos desarrolla el conformado de hojas metálicas, extremos y tubería y entrega un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo de proceso utilizado y su justificación - Lista de normas utilizadas - Parámetros utilizados en el proceso de conformado - Verificación de la pieza conformada 	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Comprender los procesos de conformado de laminas 2.- Comprender los conceptos y procesos de conformado de extremos y tubería 3.- Identificar los parámetros que intervienen en el proceso de conformado 4.- Identificar la normatividad aplicable 5.- Analizar los criterios de aceptación en los procesos de conformado 	<p>Ejercicios prácticos 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	


PROCESOS DE MANUFACTURA DE COMPONENTES AERONÁUTICOS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Investigación documental Equipos colaborativos Prácticas de laboratorio	Material audiovisual PC Equipo de seguridad personal Planos de componentes Equipo de laboratorio de pruebas mecánicas

ESPACIO FORMATIVO


Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	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	


PROCESOS DE MANUFACTURA DE COMPONENTES AERONÁUTICOS

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
Planear los procesos de manufactura aeronáutica con base en los requerimientos de ingeniería, recursos humanos, materiales, capacidad instalada, y herramientas de planeación, para la optimización de recursos.	<p>Elabora el plan de trabajo de los procesos de manufactura y lo adjunta al proyecto general del proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagramas de flujo - Hojas de operación - Lay- out de área - Cronograma de actividades: <ul style="list-style-type: none"> - Distribución de personal por turno - Tiempo asignado por operador - Tiempos extras - Hojas de control de producción - Lista de materiales, herramientas, accesorios e instrumentos de medición
Producir partes aeronáuticas considerando métodos y técnicas de manufactura de materiales metálicos, no metálicos y materiales compuestos no mecanizados; equipo, herramientas y la normatividad aplicable para cumplir los requerimientos de producción.	<p>Produce partes aeronáuticas y entrega los reportes de producción que contengan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Registro de parámetros de operación de producción - Trazabilidad de personal, producto, materiales, equipos, herramientas, instrumentos de medición
Supervisar la manufactura de partes, componentes y sistemas aeronáuticos considerando las especificaciones técnicas de producción, de calidad y seguridad industrial, así como herramientas de supervisión y manejo de personal para cumplir con los objetivos planteados.	<p>Supervisa y elabora un reporte por turno y centro de trabajo que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento de objetivo de producción diaria, semanal, mensual - Desempeño de cada operador - Registro de aceptación o rechazo de productos acabados, semi-acabados o en proceso - Registro sobre condiciones inusuales en personal, equipo, herramienta, y/o materiales durante la producción - Lista de consumibles y de equipo de seguridad para el personal a cargo.

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 los procesos de manufactura aeronáutica Considerando los indicadores de producción y estándares de calidad para detectar áreas de oportunidad y proponer mejoras.</p>	<p>Integra un reporte de evaluación que contenga:</p> <p>a) Planeación: - Cumplimiento de cronogramas de actividades</p> <p>b) Producción: - Calidad del producto - Seguridad del personal</p> <p>c) Conclusiones: - hallazgos sobre condiciones inusuales en equipo, herramienta, y/o materiales durante la producción - tendencia de los límites de control de procesos - áreas de oportunidad - Propuestas de mejora - Discrepancias y correcciones durante el proceso - Identificación de material no conforme</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	

PROCESOS DE MANUFACTURA DE COMPONENTES AERONÁUTICOS

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
S. Kalpakjian, S.R. Schmid.	5ta. Edición, (2008)	<i>Manufactura, Ingeniería y tecnología</i>	México, D.F.	México	Prentice Hall
Amstead Ostwald, Begeman.	1era. Edición, (2007)	<i>Procesos de Manufactura, Versión SI</i>	México, D.F.	México	Patria
H.S. Bawa	1era. Edición, (2004)	<i>Procesos de Manufactura</i>	India	India	Mc. Graw Hill
John A. Schey	3era. Edición, (2007)	<i>Procesos de Manufactura</i>	México, D.F.	México	Mc. Graw Hill
Mikell P. Groover	(1997)	<i>Fundamentos de Manufactura Moderna: Materiales, Procesos y Sistemas</i>	México, D.F.	México	Pearson Educación,

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	