

**ASIGNATURA DE MANTENIMIENTO A PROCESOS DE MANUFACTURA**

1. <b>Competencias</b>	Supervisar el reemplazo o fabricación de partes de los sistemas electromecánicos en maquinaria, equipo y redes de distribución industrial empleado normas para mantener en óptimas condiciones los sistemas.
2. <b>Cuatrimestre</b>	Quinto
3. <b>Horas Teóricas</b>	22
4. <b>Horas Prácticas</b>	53
5. <b>Horas Totales</b>	75
6. <b>Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	5
7. <b>Objetivo de aprendizaje</b>	El alumno ejecutará las actividades establecidas en el plan maestro de mantenimiento de un sistema de manufactura mediante el uso de técnicas de corte, desbaste o soldadura y proceso automatizado de CNC, para garantizar la operación de los equipos industriales.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. <b>Procesos básicos de manufactura</b>	3	7	10
II. <b>Máquinas herramientas convencionales y CNC</b>	12	28	40
III. <b>Soldadura</b>	7	18	25
<b>Totales</b>	<b>22</b>	<b>53</b>	<b>75</b>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# MANTENIMIENTO A PROCESOS DE MANUFACTURA

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. <b>Unidad de aprendizaje</b>	<b>I. Procesos básicos de manufactura</b>
2. <b>Horas Teóricas</b>	3
3. <b>Horas Prácticas</b>	7
4. <b>Horas Totales</b>	10
5. <b>Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno diferenciará las características y componentes de los procesos de manufactura para identificar las posibles necesidades de mantenimiento.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción a la manufactura	Identificar los procesos de manufactura más comunes en la industria: torneado, roscado, taladrado, machueleado, escariado, soldadura y maquinado en CNC.		Responsable Analítico Ético Ordenado Observador Proactivo
Clasificación de procesos de manufactura	Clasificar los tipos de procesos en función de sus características, así como los equipos utilizados en dichos procesos.		Responsable Disciplinado Analítico
Tipo de mantenimiento a procesos de manufactura	Describir los tipos de mantenimiento adecuados para cada proceso de manufactura.	Enlistar los requerimientos de mantenimiento para cada equipo en función de su operación.	Disciplinado Observador Analítico Habilidad Técnica

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# MANTENIMIENTO A PROCESOS DE MANUFACTURA

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Elabora un cuadro sinóptico de los tipos de procesos de manufactura y sus requerimientos de mantenimiento para los procesos de torneado, roscado, taladrado, machueado, escariado, soldadura y maquinado en CNC, en la fabricación de piezas y repuestos.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar los procesos de manufactura y los tipos de mantenimiento de acuerdo al equipo</li><li>2. Comprender las principales diferencias de cada proceso</li><li>3. Relacionar los procesos y con la función que realizan así como el tipo de mantenimiento que requieren</li><li>4. Determinar los tipos de mantenimiento de acuerdo a su aplicación</li></ol>	Ensayo Lista de cotejo

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# MANTENIMIENTO A PROCESOS DE MANUFACTURA

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Práctica demostrativa Tareas de investigación Estudio de casos	Pintarrón Cañón Marcadores Videos de diferentes tipos de procesos de Manufactura Bibliografía de diversos tipos de procesos Folletos y manuales de proveedores

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
------	----------------------	---------

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

<b>X</b>		
----------	--	--

## MANTENIMIENTO A PROCESOS DE MANUFACTURA

### UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. <b>Unidad de aprendizaje</b>	<b>II. Máquinas herramientas convencionales y CNC</b>
2. <b>Horas Teóricas</b>	12
3. <b>Horas Prácticas</b>	28
4. <b>Horas Totales</b>	40
5. <b>Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno diseñará, simulará y fabricará modelos de partes y repuestos empleando Software dedicado, herramienta convencional y de CNC, para reemplazar componentes de equipos industriales.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Tecnología de las herramientas de corte y fluidos refrigerantes	Identificar las herramientas de corte, geometría y vida útil.	Seleccionar la herramienta de corte adecuada para un proceso de maquinado.	Responsable Analítico Ético Observador Proactivo
	Identificar los fluidos de corte.	Determinar el fluido de corte apropiado a utilizar.	
Esmerilado y otros procesos abrasivos	Explicar las formas de afilados para herramientas de corte.	Determinar la geometría adecuada para las herramientas de corte.	Responsable Analítico Ético Observador Proactivo
	Describir los procesos abrasivos de corte y pulido.	Fabricar piezas mediante procesos abrasivos de corte y pulido.	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Operaciones de maquinado	<p>Identificar las operaciones de maquinado para producir formas redondas tales como torneado, roscado, taladrado, machueado y escariado.</p> <p>Identificar las operaciones de maquinado de formas diversas tales como, fresado, limado, acabado y cepillado.</p>	<p>Seleccionar el proceso de maquinado para producir formas diversas de piezas de acuerdo a las operaciones de maquinado vertical.</p> <p>Producir piezas redondas o cilíndricas, mediante las operaciones de maquinado.</p>	<p>Responsable</p> <p>Analítico</p> <p>Ético</p> <p>Observador</p> <p>Proactivo</p>
Manufactura Asistida por Computadora	<p>Identificar las operaciones básicas que se requieren para llevar a cabo el proceso de manufactura asistido por computadora (CAM).</p> <p>Identificar la configuración de las variables para la simulación 2D y 3D</p> <p>Describir los tipos de calibración para una máquina de CNC.</p> <p>Identificar las coordenadas absolutas e incrementales a partir de los planos de fabricación (códigos G y M).</p> <p>Describir el procedimiento para la fabricación de un modelo.</p>	<p>Ejecutar las operaciones básicas que se requieren para llevar a cabo el proceso de manufactura asistido por computadora</p> <p>Realizar diseño y simulación 2D y 3D del proceso de manufactura empleando software dedicado</p> <p>Determinar el tipo de calibración SETUP para una máquina de CNC.</p> <p>Elaborar un programa de manufactura a partir de los planos de fabricación utilizando los códigos G y M.</p> <p>Realizar un modelo de una pieza a mediante una herramienta computacional adecuada a la máquina.</p>	<p>Responsable</p> <p>Analítico</p> <p>Ético</p> <p>Observador</p> <p>Proactivo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# MANTENIMIENTO A PROCESOS DE MANUFACTURA

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elabora y presenta un modelo de una pieza con las características establecidas en un plano de fabricación (dimensiones, tolerancias, ajustes, ensambles) acorde con la metodología del manejo de las máquinas herramientas convencionales y de Control Numérico Computarizado.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender los procesos de manufactura de piezas y el papel del fluido refrigerante de acuerdo a las características de las herramientas de corte</li> <li>2. Identificar las formas de afilado para herramientas de corte y los procesos abrasivos de corte y pulido</li> <li>3. Relacionar los procesos de maquinado con las piezas requeridas</li> <li>4. Comprender las operaciones básicas que se requieren para llevar a cabo el proceso de manufactura asistido por computadora (CAM)</li> <li>5. Configurar de las variables para la simulación de procesos de manufactura 2D y 3D.</li> <li>6. Realizar un modelo de una pieza a manufacturar mediante una herramienta computacional adecuada a la máquina</li> </ol>	<p>Proyecto Lista de verificación para evaluar el modelo a desarrollar</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# MANTENIMIENTO A PROCESOS DE MANUFACTURA

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en problemas Estudios de casos Ejercicios prácticos	Material bibliográfico Marcadores Pintarrón Cañón Fresadora CNC Rectificado Roscado Máquinas-Herramienta convencionales Máquinas de CNC didácticas Software dedicado

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# MANTENIMIENTO A PROCESOS DE MANUFACTURA

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. <b>Unidad de aprendizaje</b>	<b>III. Soldadura</b>
2. <b>Horas Teóricas</b>	7
3. <b>Horas Prácticas</b>	18
4. <b>Horas Totales</b>	25
5. <b>Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno ejecutará proceso de soldadura, a partir de planos de fabricación, especificaciones, técnicas especializadas y acorde a las normas de seguridad, para la fabricación de partes soldadas.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción	<p>Identificar los principios básicos del proceso de soldadura y la simbología normalizada.</p> <p>Identificar las actividades de mantenimiento relacionadas con los procesos de soldadura.</p> <p>Identificar las normas técnicas y los equipos de seguridad necesarios en un proceso de soldadura.</p>	<p>Elaborar plano de la fabricación de una pieza soldada, utilizando la normatividad y simbología nacional e internacional.</p> <p>Determinar las actividades de mantenimiento necesarias para evitar fallas en los diferentes procesos de soldadura.</p> <p>Realizar procedimientos de soldadura siguiendo la normatividad aplicable.</p>	<p>Responsable</p> <p>Analítico</p> <p>Ético</p> <p>Observador</p> <p>Proactivo</p>
Procesos Eléctricos	<p>Describir las características de la soldadura eléctrica de acuerdo a la clasificación de electrodos.</p> <p>Describir los parámetros eléctricos requeridos en las operaciones de soldadura.</p>	<p>Seleccionar el tipo de electrodo de acuerdo con el tipo de material a soldar y la resistencia requerida en la unión.</p> <p>Determinar los parámetros eléctricos idóneos para una correcta aplicación de la soldadura.</p>	<p>Responsable</p> <p>Analítico</p> <p>Ético</p> <p>Observador</p> <p>Proactivo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
	<p>Identificar los tipos de cordones de soldadura aplicados a materiales diversos.</p> <p>Identificar las máquinas y equipos utilizados en el proceso de soldadura especiales.</p> <p>Uso del Software Realidad Aumentada en soldadura</p>	<p>Seleccionar los cordones de soldadura y emplearlos siguiendo las normas de seguridad.</p> <p>Determinar las ventajas y desventajas de los procesos de soldadura especiales.</p> <p>Realizar prácticas de simulación en realidad aumentada de soldadura eléctrica.</p>	
<p>Proceso de soldadura Oxi-Acetileno</p>	<p>Identificar las normas técnicas y equipo de seguridad para el proceso de soldadura con Oxi-Acetileno.</p> <p>Identificar los diferentes tipos de material de aporte y su relación con el tipo de material a soldar.</p> <p>Determinar los parámetros correctos para la soldadura y corte con Oxi-Acetileno.</p> <p>Identificar los tipos de uniones y cortes que se pueden utilizar mediante este proceso de manufactura.</p>	<p>Seleccionar el material de aporte.</p> <p>Determinar los parámetros adecuados para el proceso de soldadura y corte con Oxi-Acetileno de acuerdo al tipo y espesor del material.</p> <p>Realizar diferentes tipos de soldadura y cortes mediante el proceso de Oxi-Acetileno y de acuerdo observando la normatividad aplicable.</p>	<p>Responsable</p> <p>Analítico</p> <p>Ético</p> <p>Observador</p> <p>Proactivo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# MANTENIMIENTO A PROCESOS DE MANUFACTURA

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Realiza un proyecto de fabricación de una pieza a través de los diferentes procesos de soldadura siguiendo las medidas de seguridad y aplicando las normas nacionales e internacionales para la fabricación de piezas soldadas, y lo documenta en un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción del proyecto</li> <li>- Justificación del proceso seleccionado</li> <li>- Parámetros de calidad, presentación y funcionalidad</li> <li>- Normas de seguridad observadas</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender los procesos de soldadura existentes</li> <li>2. Reconocer los diferentes procesos de soldadura, así como las normas técnicas y equipos de seguridad relacionadas</li> <li>3. Identificar los diferentes tipos de materiales de aporte adecuados para cada trabajo</li> <li>4. Comprender las ventajas y desventajas de cada uno de los procesos de soldadura</li> <li>5. Ejecutar Software Realidad Aumentada en soldadura</li> <li>6. Ejecutar el procedimiento de soldadura</li> </ol>	<p>Proyecto Lista de verificación</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# MANTENIMIENTO A PROCESOS DE MANUFACTURA

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Visitas a empresas Estudio de casos breves Prácticas demostrativas	Prácticas diseñadas Pintarrón Cañón Marcadores Software Realidad Aumentada de soldadura en arco eléctrico Máquina de soldar didáctica Equipo de protección personal Manuales del fabricante Equipo oxi-aceleno

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

## MANTENIMIENTO A PROCESOS DE MANUFACTURA

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Establecer procedimientos y métodos de desmontaje y montaje de piezas y componentes de sistemas electromecánicos de acuerdo a las especificaciones de los sistemas y normatividad aplicable, para el reemplazo de partes.</p>	<p>Elabora un procedimiento de trabajo e instalación que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pieza</li> <li>- Equipo</li> <li>- Área</li> <li>- Material</li> <li>- Herramienta</li> <li>- Tiempo estimado</li> <li>- Modificación al sistema</li> <li>- Las normas de seguridad aplicables</li> </ul>
<p>Verificar el trabajo ejecutado y el funcionamiento de las partes y componentes de sistemas electromecánicos corregidos de acuerdo a las condiciones de operación, especificaciones técnicas del fabricante y a las políticas establecidas para asegurar la prestación óptima del servicio.</p>	<p>Elabora y aplica una lista de verificación que incluya:</p> <p>Para el trabajo realizado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Que las actividades se han realizado de acuerdo al procedimiento establecido</li> <li>- Que se utilizaron las herramientas y materiales adecuados</li> <li>- Que las actividades se realizaron de acuerdo a la normatividad aplicable</li> </ul> <p>Para el funcionamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medición de los parámetros de funcionamiento (según sea el caso, presión, temperatura, alimentación, potencia, rpm, entre otros)</li> <li>- Los compara los parámetros del fabricante</li> <li>- Realizar los ajustes necesarios</li> <li>- Validar el trabajo realizado</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

Capacidad	Criterios de Desempeño
Determinar las necesidades de reemplazo, reparación o fabricación de partes de acuerdo a especificaciones del fabricante y políticas de la empresa para restablecer el servicio.	Elabora un reporte donde indique: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las condiciones de la pieza</li> <li>- Importancia de la pieza</li> <li>- Justificación de reemplazo, reparación o fabricación (sugiriendo el proceso de manufactura)</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# MANTENIMIENTO A PROCESOS DE MANUFACTURA

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Sergio Bertolin Gil	(2013)	<i>Procesos de Mecanizado</i>	México	México	Marcombo
Francisco Cruz Teruel	(2010)	<i>Control Numérico y Programación II (2ª EDICIÓN)</i>	México	México	Marcombo
Steve F. Krar, Arthur R. Gill, Peter Smid	(2009)	<i>Tecnología de las Maquinas Herramienta 6ª</i>	México	México	Marcambo-Alfa omega
Mora, Luis Alberto	(2009)	<i>MANTENIMIENTO - Planeación, ejecución y control</i>	México	México	Alfaomega
Semith Genculu	(2007)	<i>Structural Steel Welding</i>	Dakota	USA	PDH Center Course S150
Mikell P. Groover	(2007)	<i>Fundamentals Of Modern Manufacturing</i>	New Jersey	USA	Jhon Wiley Press
Horwitz Henry	(2007)	<i>Soldadura: Aplicaciones y práctica</i>	México	México	Alfa-Omega
Fernandez Flores	(2006)	<i>Soldadura y Metalurgia</i>	México	México	Cecsa
De la vega Muñoz Carios	(2006)	<i>Interpretación de radiografías para el control de calidad en la industrial.</i>	México	México	Marcambo-Alfa omega
Love Carl	(2006)	<i>Soldadura: Procedimientos y aplicaciones</i>	México	México	Diana
Pedro Rodríguez	(2008)	<i>Manual de Soldadura : Soldadura Oxiacetilénica o por gas</i>	México	México	Alsin@

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	