

ASIGNATURA DE SISTEMAS HIDRÁULICOS DE MÁQUINAS

1. Competencias	Supervisar el mantenimiento a maquinaria pesada, de acuerdo al plan, procedimientos, manuales del fabricante, políticas corporativas y normatividad aplicable, para contribuir a optimizar su rendimiento y vida útil, impulsando la productividad y competitividad de la organización.
2. Cuatrimestre	Quinto
3. Horas Teóricas	13
4. Horas Prácticas	32
5. Horas Totales	45
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	3
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno diagnosticará el estado general de los sistemas hidráulicos de las máquinas, mediante la evaluación de los elementos que los integran, para determinar los requerimientos de mantenimiento buscando extender su vida útil.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Sistema hidráulico de una máquina	4	11	15
II. Hidráulica proporcional	6	14	20
III. Servocontroles hidráulicos	3	7	10
Totales	13	32	45

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

SISTEMAS HIDRÁULICOS DE MÁQUINAS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Sistema hidráulico de una máquina
2. Horas Teóricas	4
3. Horas Prácticas	11
4. Horas Totales	15
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno interpretará diagramas para determinar la operación del sistema en una máquina.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Componentes del sistema hidráulico	<p>Reconocer la simbología hidráulica</p> <p>Reconocer los componentes y operación que forman un circuito hidráulico</p> <p>Conocer el software de simulación</p> <p>Conocer los procedimientos de análisis de fallas</p> <p>Conocer el manual de servicio del fabricante</p>	<p>Identificar la simbología hidráulica empleada en maquinaria pesada</p> <p>Trazar el flujo del fluido en un diagrama para determinar su operación.</p> <p>Simular en un software dedicado el funcionamiento de un circuito hidráulico</p> <p>Ubicar los componentes del sistema en la máquina</p> <p>Realizar el procedimiento de localización y solución de fallas</p> <p>Realizar mantenimiento al sistema hidráulico de una máquina</p>	<p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Ordenado</p> <p>Responsable</p> <p>Sistemático</p>

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

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Sistemas hidrostáticos	<p>Identificar los componentes y operación del sistema</p> <p>Reconocer los componentes y operación que forman un circuito hidrostático</p> <p>Conocer el software de simulación</p> <p>Conocer los procedimientos de análisis de fallas</p> <p>Conocer el manual de servicio del fabricante</p>	<p>Identificar la simbología empleada en maquinaria pesada</p> <p>Trazar el flujo del fluido en un diagrama para determinar su operación.</p> <p>Simular en un software dedicado el funcionamiento de un circuito que incluya un sistema hidrostático</p> <p>Ubicar los componentes del sistema en la máquina</p> <p>Realizar el procedimiento de localización y solución de fallas</p> <p>Realizar mantenimiento al sistema hidrostático de una máquina</p>	<p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Ordenado</p> <p>Responsable</p> <p>Sistemático</p>

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

SISTEMAS HIDRÁULICOS DE MÁQUINAS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso práctico, elabora un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Componentes del sistema • Procedimiento de localización de fallas • Estado del sistema • Diagnóstico y solución de la falla • Procedimiento de mantenimiento 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer los componentes, simbología y operación de un sistema en una máquina. 2. Comprender el procedimiento para localizar fallas en el funcionamiento de los componentes de un sistema. 3. Solucionar las fallas detectada de acuerdo a las especificaciones del fabricante. 	<p>Caso práctico Lista de cotejo Simulación</p>

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

SISTEMAS HIDRÁULICOS DE MÁQUINAS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Ejercicios prácticos Tareas de investigación Análisis de casos Prácticas de laboratorio	Presentaciones Manuales de servicio del fabricante Proyector Prototipos Equipo de laboratorio Software de simulación Misceláneos Manómetros Equipo de seguridad y de protección personal

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

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

SISTEMAS HIDRÁULICOS DE MÁQUINAS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	II. Hidráulica proporcional
2. Horas Teóricas	6
3. Horas Prácticas	14
4. Horas Totales	20
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno construirá circuitos con controles de hidráulica proporcional, a través de diagramas y principios de operación para su aplicación en maquinaria pesada con base en condiciones de operación y la normatividad aplicable.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
-------	-------	-------------	-----

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

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Hidráulica proporcional	<p>Identificar la simbología de los componentes de sistemas hidráulicos proporcionales.</p> <p>Explicar el funcionamiento de cada componente y el efecto de la variación en los parámetros de control.</p> <p>Calcular los valores de ajuste del sistema y del amplificador proporcional.</p> <p>Conocer el software de simulación</p> <p>Conocer los procedimientos de análisis de fallas</p> <p>Conocer el manual de servicio del fabricante</p>	<p>Identificar las características de los elementos de sistemas hidráulicos proporcionales.</p> <p>Distinguir la aplicación de componentes de los sistemas hidráulicos proporcionales en la maquinaria pesada.</p> <p>Simular en un software dedicado el funcionamiento de un circuito que incluya un sistema hidráulico proporcional</p> <p>Realizar el procedimiento de localización y solución de fallas en un sistema proporcional de una máquina.</p> <p>Realizar mantenimiento al sistema hidráulico proporcional de una máquina</p>	<p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Ordenado</p> <p>Responsable</p> <p>Sistemático</p>

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

SISTEMAS HIDRÁULICOS DE MÁQUINAS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de caso práctico, elabora un reporte técnico que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Componentes y operación del sistema de hidráulica proporcional • Procedimiento de localización de fallas • Estado del sistema • Diagnóstico y solución de la falla • Procedimiento de mantenimiento 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer los componentes y operación de un sistema hidráulico proporcional en una máquina. 2. Comprender el procedimiento para localizar fallas en el funcionamiento de los componentes del sistema. 3. Solucionar las fallas detectada de acuerdo a las especificaciones del fabricante. 	<p>Caso Práctico Lista de Cotejo Simulación</p>

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

SISTEMAS HIDRÁULICOS DE MÁQUINAS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Ejercicios prácticos Tareas de investigación Análisis de casos Prácticas de laboratorio	Presentaciones Manuales y catálogos del fabricante Proyector Prototipos Software de simulación Misceláneos Equipo de seguridad y de protección personal Bancos de pruebas hidráulico Herramienta manual Equipo de medición Software de simulación

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	X

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

SISTEMAS HIDRÁULICOS DE MÁQUINAS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Servocontroles hidráulicos
2. Horas Teóricas	3
3. Horas Prácticas	7
4. Horas Totales	10
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno construirá circuitos con servocontroles hidráulicos, a través de diagramas y principios de operación para su aplicación en maquinaria pesada con base en condiciones de operación y la normatividad aplicable.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Sistemas hidráulicos con servoválvulas en maquinaria pesada	<p>Describir el funcionamiento de circuitos con servoválvulas hidráulicas de acuerdo a una aplicación específica en maquinaria pesada.</p> <p>Explicar las fallas más comunes de los circuitos con servoválvulas hidráulicas en maquinaria pesada.</p> <p>Conocer el software de simulación</p> <p>Conocer los procedimientos de análisis de fallas</p> <p>Conocer el manual de servicio del fabricante</p>	<p>Detectar fallas que se pueden presentar en los sistemas hidráulicos con servocontroles en maquinaria pesada.</p> <p>Simular en un software dedicado el funcionamiento de un circuito que incluya un sistema hidráulico que incluya servocontroles</p> <p>Realizar el procedimiento de localización y solución de fallas en un sistema hidráulico que incluya servocontroles</p> <p>Realizar mantenimiento a un sistema hidráulico que incluya servocontroles en una máquina</p>	<p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Ordenado</p> <p>Responsable</p> <p>Sistemático</p>

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

SISTEMAS HIDRÁULICOS DE MÁQUINAS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso, construye un circuito hidráulico con servocontrol, y lo documenta en un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagrama hidráulico, diagrama eléctrico de control con servoválvulas, con la simbología e interpretación correspondiente - Selección y justificación de elementos usados, con base en la aplicación y los manuales del fabricante - Cálculos de los parámetros de control - En su caso, fallas detectadas en los circuitos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar la función de los elementos de servocontrol en un sistema hidráulico 2. Relacionar un circuito hidráulico con servoválvulas con una aplicación específica en maquinaria pesada 3. Construir, ajustar los parámetros y probar un sistema hidráulico con servocontrol de acuerdo a una aplicación específica 4. Comprender el procedimiento para identificar las fallas en un sistema hidráulico con servocontrol en maquinaria pesada 5. Diagnosticar fallas en un sistema hidráulico con servocontrol en maquinaria pesada 	<p>Caso práctico Lista de cotejo Simulación</p>

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

SISTEMAS HIDRÁULICOS DE MÁQUINAS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Ejercicios prácticos Tareas de investigación Análisis de casos	Impresos Presentaciones Manuales y catálogos del fabricante Proyector Prototipos Equipo de laboratorio Software de simulación Misceláneos Herramientas Equipo de seguridad y de protección personal Equipo de medición

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

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

SISTEMAS HIDRÁULICOS DE MÁQUINAS

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Diagnosticar el funcionamiento de maquinaria pesada mediante rutinas de diagnóstico y especificaciones técnicas del equipo, el análisis e interpretación de los datos y resultados de pruebas, para prevenir y detectar fallas en maquinaria pesada.</p>	<p>Elabora un reporte técnico de la condición de la funcionalidad de la maquinaria pesada, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelo, serie, arreglo de la maquinaria - Técnicas e instrumentos de medición y verificación empleados - Parámetros de referencia - Análisis e Interpretación de datos, mediciones y pruebas - Fallas detectadas - Necesidades de mantenimiento preventivo - Dictamen final - Propuestas de mejora o reparación con presupuesto estimado
<p>Formular los planes y procedimientos de mantenimiento con base en el diagnóstico, los manuales de operación, partes y mantenimiento e historiales de equipo, para optimizar recursos y programar el mantenimiento requerido por la maquinaria y la productividad.</p>	<p>Elabora plan de mantenimiento de la maquinaria pesada en cuestión, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reporte del diagnóstico de funcionalidad - Protocolos de entrega-recepción de la maquinaria - Escenarios del mantenimiento - Procedimientos de mantenimiento - Tiempo estimado de ejecución - Herramientas y equipos auxiliares - Servicios externos - Actividades de mantenimiento predictivo y preventivo - Tipo de falla y su reparación - Refacciones y materiales - Referencias a la normatividad aplicable - Recursos humanos - Presupuesto ocasional y programable - Resultados del plan

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Coordinar las actividades de mantenimiento a maquinaria pesada de acuerdo al plan y procedimientos establecidos, para asegurar la disponibilidad de la maquinaria en cuestión.</p>	<p>Entrega un reporte de seguimiento del avance del plan de mantenimiento a maquinaria pesada, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protocolos de recepción de la maquinaria - Cronograma de mantenimiento - Órdenes de trabajo requisitadas - Órdenes de servicio externo - Protocolos y procedimientos establecidos - Lista de asignación del personal - Eficiencia de trabajo del personal - Bitácoras y minutas - Registro del avance - Estimación de avances - Lista de refacciones suministradas - Lista de consumibles y misceláneos utilizados - Presupuesto ejercido - Reporte de pruebas - Protocolo de entrega de la maquinaria
<p>Verificar las actividades de mantenimiento a maquinaria pesada de acuerdo al plan y los procedimientos establecidos, especificaciones técnicas del fabricante, las políticas de la organización y la normatividad aplicable, para asegurar que la operación de la maquinaria cumpla con los parámetros de funcionalidad.</p>	<p>Elabora un informe del mantenimiento a maquinaria pesada, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Técnicas e instrumentos de validación empleados - Resultados e interpretación del cumplimiento de los indicadores de mantenimiento: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Del servicio interno: reportes y evidencias de pruebas, tiempo medio entre fallas, tiempo medio para la reparación, especificaciones técnicas de refacciones y de costos reales contra costos planeados ▪ Del servicios externos: reporte y evidencias de pruebas, tiempo de entrega, especificaciones técnicas de refacciones, criterios de reusabilidad y costos - Correspondencia de manuales y diagramas - Porcentaje de cumplimiento del plan de mantenimiento de lo planeado contra lo real - Dictamen final y garantía - Recomendaciones de operación - Minuta de entrega-recepción

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

SISTEMAS HIDRÁULICOS DE MÁQUINAS

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Scholz, E. Bauer, A. Zimmerman	(1996)	<i>Hidráulica proporcional: Libro de trabajo, nivel básico.</i>	México	Alemania	Festo Didactic
FESTO	(1990)	<i>Manual para servoválvulas y válvulas proporcionales en cadena cerrada.</i>	Barcelona	Alemania	Vickers
FESTO	(2012)	<i>Hidráulica Proporcional H-711-Libro de texto.</i>	México	México	Festo Didactic
TRACSA	(2012)	<i>Manuales de Servicio de máquinas completas. (994 Cargador Frontal, D98T, D8T)</i>	México	México	TRACSA
Ang S. Alejandro; Ang O. Alejandro	(2007)	<i>Manual de Hidráulica</i>	México	México	TRACSA
Roca Ravell, F.	(2000)	<i>Oleohidráulica básica Diseño de circuitos</i>	Barcelona	España	EDICIONES UPC
Caterpillar Inc.	(2009)	<i>Manual Caterpillar según tipo máquina</i>	Pyoria, Ill.	EUA	Caterpillar
Almandoz B.,J.	(2007)	<i>Sistemas neumáticos y oleohidráulicos. (Oleohidráulica)</i>	Barcelona	España	Universidad del País Vasco

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