


TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN
MECATRÓNICA ÁREA SISTEMAS DE
MANUFACTURA FLEXIBLE EN COMPETENCIAS
PROFESIONALES

ASIGNATURA DE CONTROL DE MOTORES I

1. Competencias	Desarrollar y conservar sistemas automatizados y de control, utilizando tecnología adecuada, de acuerdo a normas, especificaciones técnicas y de seguridad, para mejorar y mantener los procesos productivos.
2. Cuatrimestre	Segundo
3. Horas Teóricas	21
4. Horas Prácticas	39
5. Horas Totales	60
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	4
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno realizará la instalación de sistemas eléctricos de control y fuerza, para manipular motores eléctricos, a través de la utilización de software de diseño y simulación, manteniendo la continuidad del funcionamiento y cumpliendo la normatividad de seguridad vigente.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Sistemas de alimentación eléctrica	3	4	7
II. Máquinas de inducción y de corriente directa	10	20	30
III. Dispositivos de control, fuerza y protección	7	13	20
IV. Mantenimiento a transformadores y motores eléctricos	1	2	3
Totales	21	39	60


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

CONTROL DE MOTORES I

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Sistemas de alimentación eléctrica
2. Horas Teóricas	3
3. Horas Prácticas	4
4. Horas Totales	7
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno identificará las características de los sistemas monofásicos, bifásicos y trifásicos para la alimentación de cargas eléctricas empleando la normatividad vigente.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Fuentes de voltaje	Definir los tipos de fuentes de alimentación o voltaje CD y CA que se utilizan en máquinas eléctricas, así como sus respectivas características (RMS, V pico a pico, promedio).	Medir el voltaje en fuentes de alimentación (CA y CD).	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Trabajo en equipo
Sistemas monofásicos, bifásicos y trifásicos	Identificar los sistemas: monofásicos, bifásicos y trifásicos con conexiones delta y estrella con puesta a tierra.	Efectuar mediciones de voltaje, secuencia de fases en un sistema monofásico, bifásico y trifásico.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Analítico Toma de decisiones
Conexiones eléctricas	Identificar las normas (NOM-001-SEDE-2005) en empalme y conexiones eléctricas.	Realizar los empalmes y conexiones eléctricas empleados en los sistemas eléctricos aplicando la normatividad vigente.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Analítico Toma de decisiones

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

CONTROL DE MOTORES I

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará, a partir de un caso específico, un reporte que describa:</p> <ul style="list-style-type: none">- Las características de los sistemas de alimentación eléctrica- Los resultados de las mediciones de voltaje- Las secuencias de fase encontradas en las mediciones	<ol style="list-style-type: none">1. Analizar los tipos de alimentación (CD y CA)2. Identificar las características de los sistemas monofásicos, bifásicos y trifásicos3. Diferenciar los tipos de empalmes y conexiones eléctricas	<p>Reporte</p> <p>Listas de cotejo</p>

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


CONTROL DE MOTORES I

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas en laboratorio Análisis de casos Trabajos de investigación	Equipo de medición Pintarrón Proyector digital de video Equipo de cómputo Videos

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


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

CONTROL DE MOTORES I

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	II. Máquinas de inducción y de corriente directa
2. Horas Teóricas	10
3. Horas Prácticas	20
4. Horas Totales	30
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno identificará las características de funcionamiento y construcción de un transformador, motor CD, motor CA para su correcta selección y conexión acorde a la normatividad vigente.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Transformadores	Identificar los tipos de transformadores, sus características de funcionamiento, construcción y aplicación.	Seleccionar los tipos de transformadores de acuerdo a la normatividad vigente para aplicaciones específicas.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Analítico
Motores de CD	Identificar los tipos de motores de CD, sus características de funcionamiento, construcción y aplicación.	Conectar los tipos de motores de CD de acuerdo a la normatividad vigente para aplicaciones específicas.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Analítico
Motores de CA	Identificar los tipos de motores de CA, sus características de funcionamiento, construcción y aplicación.	Conectar los tipos de motores de CA de acuerdo a la normatividad vigente para aplicaciones específicas.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Analítico

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

CONTROL DE MOTORES I

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará, a partir de un caso dado, un reporte técnico que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">- Marco teórico- Diagramas de conexión- Herramienta empleada <p>Equipo de seguridad</p> <ul style="list-style-type: none">- Normas utilizadas- De conexiones físicas de un transformador, un motor eléctrico de CD y un motor eléctrico de CA.	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar los tipos de transformadores y sus conexiones2. Identificar los tipos de motores (CA y CD) y sus respectivas conexiones3. Diferenciar los transformadores y motores eléctricos en función de sus aplicaciones	<p>Reporte</p> <p>Listas de cotejo</p>

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


CONTROL DE MOTORES I

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Práctica situada Solución de problemas Equipos colaborativos	Herramienta eléctrica Equipo de seguridad Pintarrón Proyector digital de video Equipo de cómputo Normatividad Vigente

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


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

CONTROL DE MOTORES I


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Dispositivos de control, fuerza y protección
2. Horas Teóricas	7
3. Horas Prácticas	13
4. Horas Totales	20
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno desarrollará un sistema de control, fuerza y protección para la operación de un motor eléctrico bajo las normas de seguridad vigentes.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Dispositivos de control y protección	Definir los dispositivos de control y protección así como su funcionamiento, características y aplicaciones.	Seleccionar los dispositivos de control y protección (Contactores, relevadores, elementos protectores, señalización y botoneras) de acuerdo a sus características y aplicaciones.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Analítico

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


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Diagrama de control y fuerza y su simulación	<p>Enlistar los símbolos eléctricos de control, fuerza y protección.</p> <p>Interpretar la secuencia lógica de un diagrama de control, fuerza y protección.</p>	<p>Realizar diseño y simulación de diagramas de control, fuerza y protección utilizando software dedicado.</p> <p>Elaborar diagramas de aplicaciones de control, fuerza y protección por medio de software para su implementación.</p> <p>Proponer soluciones de automatización aplicando el control de motores.</p>	<p>Responsabilidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Orden</p> <p>Limpieza</p> <p>Analítico</p>
Variadores de velocidad y comunicación industrial	<p>Enlistar las características de operación, configuración y tipos de variadores de velocidad.</p> <p>Enlistar las características de comunicación industrial de los variadores de velocidad.</p>	<p>Realizar la configuración y conexión del variador de velocidad.</p> <p>Describir la interacción de los variadores de velocidad mediante su integración a los sistemas de comunicaciones Industriales.</p>	<p>Responsabilidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Orden</p> <p>Limpieza</p> <p>Analítico</p>

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

CONTROL DE MOTORES I

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará, a partir de un caso dado, un reporte técnico que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">- Diagramas de conexión- Arranque y paro- Control de velocidad- Inversión de giro <p>Protección para un motor eléctrico</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar las características físicas y eléctricas de los dispositivos de control, fuerza y protección de acuerdo a su aplicación2. Identificar los dispositivos para el desarrollo de un diagrama de control, fuerza y protección de un motor eléctrico3. Analizar los requerimientos del circuito de control y protección para un motor eléctrico4. Implementar el circuito de control y protección para un motor eléctrico	<p>Reporte</p> <p>Listas de cotejo</p>

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


CONTROL DE MOTORES I

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Práctica situada Solución de problemas Equipos colaborativos	Herramienta eléctrica Equipo de seguridad Pintarrón Proyector digital de video Equipo de cómputo

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


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

CONTROL DE MOTORES I

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	IV. Mantenimiento a transformadores y motores eléctricos
2. Horas Teóricas	1
3. Horas Prácticas	2
4. Horas Totales	3
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno ejecutará acciones de mantenimiento preventivo y correctivo a transformadores y sistemas de control de motores eléctricos mediante la detección de fallas.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Fallas comunes eléctricas y mecánicas	Definir técnicas de localización de fallas. Enlistar las principales fallas eléctricas y mecánicas que afectan a los transformadores, motores CD y motores CA.	Realizar las pruebas eléctricas y mecánicas a los transformadores y motores. Localizar y diagnosticar fallas.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Analítico
Tipos de mantenimientos	Describir las características del mantenimiento preventivo y correctivo a transformadores y motores eléctricos.	Ejecutar acciones de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo a transformadores y motores eléctricos.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Analítico

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

CONTROL DE MOTORES I

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará una bitácora de acciones de mantenimiento que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">- Pruebas realizadas- Detección- Diagnóstico- Prevención y corrección de fallas a transformadores y motores eléctricos	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar el origen de las fallas eléctricas y mecánicas en transformadores2. Comprender el origen de las fallas eléctricas y mecánicas en motores de CD y CA3. Analizar las técnicas para detección de fallas eléctricas <p>2. Analizar el programa de mantenimiento a transformadores y motores eléctricos</p>	<p>Reporte Lista de cotejo</p>

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


CONTROL DE MOTORES I

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas situada Solución de problemas Equipos colaborativos	Herramienta eléctrica Equipo de seguridad Pintarrón Proyector digital de video Equipo de cómputo

ESPACIO FORMATIVO


Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

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


CONTROL DE MOTORES I

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


Capacidad	Criterios de Desempeño
Identificar las características del proceso productivo considerando los aspectos técnicos y documentación, así como las necesidades del cliente, para establecer los requerimientos del sistema.	<p>Elabora un reporte de descripción del proceso que integre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagrama de bloques - Descripción de entradas y salidas - Variables y sus características - Características de suministro de energía (eléctrica, neumática, etc.) - Protocolos de comunicación <p>Estado operativo de lo preexistente con un listado de los elementos por subsistemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Neumáticos - Eléctricos y Electrónicos - Mecánicos - Elementos de control <p>Necesidades del cliente en el que se identifique:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidades de producción - Cédidas de seguridad - Intervalos de operación del sistema - Flexibilidad de la producción - Control de calidad - Determina el sistema general, subsistemas y los componentes en base a los requerimientos del proceso
Seleccionar los instrumentos y elementos de control con base en los aspectos técnicos, económicos y normativos, para satisfacer los requerimientos del sistema.	<p>Realiza una Tabla comparativa de los elementos por subsistemas y selecciona los idóneos, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Características técnicas - Costos - Disponibilidad y tiempos de entrega - Garantía y soporte

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


Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Determinar la localización e interacción de los sistemas mediante diagramas técnicos, simbología y normatividad aplicable, para su integración y simulación.</p>	<p>Genera una hoja de datos técnicos (características) que especifique:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción de entradas y salidas - Variables y sus características - Características de suministro de energía (eléctrica, neumática, etc.) - Protocolo de comunicación a utilizar <p>Elabora planos y/o diagramas, en función de la hoja de datos técnicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eléctricos - Electrónicos - Neumáticos y/o Hidráulicos - De distribución de planta - Control <p>Realiza la simulación de los subsistemas conforme a los planos y diagramas, y valida su funcionamiento.</p>
<p>Instalar componentes de automatización realizando la conexión, configuración y programación necesaria, para cumplir con los requerimientos del sistema.</p>	<p>Realiza la instalación de componentes de automatización, en función de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los diagramas - Hoja de técnica de los equipos a instalar y - Condiciones de seguridad <p>Configura los elementos que así lo requieran de acuerdo a las especificaciones del fabricante.</p> <p>Programa los elementos de control considerando los componentes y su configuración, generando, según corresponda:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tablas de asignación - Diagrama de escalera, lista de comandos, entre otros - Tablas de registros - Asignación de tiempos - Comunicación de datos a otros sistemas de acuerdo a los protocolos de comunicación

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Verificar la operación de los sistemas mediante pruebas técnicas, para su puesta en marcha.</p>	<p>Define y ejecuta un procedimiento de arranque, operación y paro del proceso.</p> <p>Realiza mediciones de desempeño para compararlas con los requerimientos del proyecto y registrarlos en un reporte.</p>
<p>Documentar el funcionamiento y la operación del sistema compilando la información generada en la planeación y ejecución del proyecto, para facilitar la operación, mantenimiento, servicio y mejora del sistema.</p>	<p>Elabora un manual del usuario del proyecto realizado, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción general del proceso - Principales componentes - Suministro de energía - Recomendaciones de seguridad - Intervalos de operación - Procedimiento de arranque, operación y paro - Recomendaciones de mantenimiento <p>Elabora un reporte del proyecto que integre los documentos previos generados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagramas - Listado de partes - Programas - Reporte de necesidades del cliente - Lista de entradas y salidas - Procedimientos - Manual del usuario
<p>Diagnosticar la operación de sistemas automatizados y de control mediante instrumentos de medición e información técnica, para detectar anomalías del proceso y proponer acciones de mantenimiento.</p>	<p>Aplica el procedimiento estandarizado de detección de fallas (ejemplo AMF, árbol de toma de decisiones, entre otras).</p> <p>Genera un informe de diagnóstico de la falla:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre del equipo - Tipo de falla - Localización de la falla - Posibles causas - Resultados de las mediciones realizadas - Propuesta de soluciones (acciones de mantenimiento para corrección de falla)

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


Capacidad	Criterios de Desempeño
Ejecutar acciones de mantenimiento de acuerdo al programa establecido, para minimizar los paros en los procesos productivos.	<p>Realiza acciones de mantenimiento de acuerdo al programa establecido y siguiendo las condiciones de seguridad.</p> <p>Registra los resultados en una lista de verificación.</p>

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

CONTROL DE MOTORES I

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Lobsiger, Diane Giuliani, Peter	(2015)	<i>Electrical Control For Machines</i>	NA	USA	Delmar Pub ISBN-13: 9781133693383
Herman, Stephen L.	(2013)	<i>Industrial Motor Control</i>	NA	USA	Delmar Pub ISBN-13: 9781133691808
José Miguel Molina Martínez	(2014)	<i>Motores y máquinas eléctricas</i>	Ciudad de México	México	Alfaomega ISBN 9786077075660
Bhag S. Guru Huseyin R. Hizioglu	(2003)	<i>Máquinas Eléctricas y Transformadores</i>	México	México	Oxford University Press ISBN 9706136738
Stephen J. Chapman	(2005)	<i>Máquinas Eléctricas</i>	México	México	Mc Graw-Hill ISBN 9788483018705
Enríquez Harper Gilberto	(2007)	<i>Guía para el diseño de instalaciones eléctricas residenciales, industriales y comerciales</i>	México	México	LIMUSA ISBN 968186350
Enríquez Harper Gilberto	(2005)	<i>Fundamentos de Control de Motores Eléctricos en la Industria</i>	México	México	LIMUSA ISBN 9681857453
Jimmie J. Cathey	(2002)	<i>Máquinas Eléctricas Análisis y diseño aplicado Matlab</i>	México	México	Mc Graw Hill / Interamericana editores
Irving L. Kosow Ph. D.	(1993)	<i>Máquinas Eléctricas y Transformadores</i>	México	México	Prentice Hall / Hispanoamericana ISBN 9686708065

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