

**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 2015	

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 2015	

CONTROL DE MOTORES I

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Elaborará, a partir de un caso específico, un reporte que describa: - Las características de los sistemas de alimentación eléctrica - Los resultados de las mediciones de voltaje - Las secuencias de fase encontradas en las mediciones	1. Analizar los tipos de alimentación (CD y CA) 2. Identificar las características de los sistemas monofásicos, bifásicos y trifásicos 3. Diferenciar los tipos de empalmes y conexiones eléctricas	Reporte Listas de cotejo

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 2015	

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 2015	

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 2015	

CONTROL DE MOTORES I

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Elaborará, a partir de un caso dado, un reporte técnico que incluya: - Marco teórico - Diagramas de conexión - Herramienta empleada Equipo de seguridad - Normas utilizadas - De conexiones físicas de un transformador, un motor eléctrico de CD y un motor eléctrico de CA.	1. Identificar los tipos de transformadores y sus conexiones 2. Identificar los tipos de motores (CA y CD) y sus respectivas conexiones 3. Diferenciar los transformadores y motores eléctricos en función de sus aplicaciones	Reporte Listas de cotejo

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 2015	

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 2015	

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
Diagrama de control y fuerza	Enlistar los símbolos eléctricos de control, fuerza y protección. Interpretar la secuencia lógica de un diagrama de control, fuerza y protección.	Elaborar diagramas de aplicaciones de control, fuerza y protección por medio de software para su implementación.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Analítico
Variadores de velocidad	Enlistar las características de operación, configuración y tipos de variadores de velocidad.	Realizar la configuración y conexión del variador de velocidad.	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 2015	

CONTROL DE MOTORES I

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Elaborará, a partir de un caso dado, un reporte técnico que incluya: - Diagramas de conexión - Arranque y paro - Control de velocidad - Inversión de giro Protección para un motor eléctrico	1. Identificar las características físicas y eléctricas de los dispositivos de control, fuerza y protección de acuerdo a su aplicación 2. Identificar los dispositivos para el desarrollo de un diagrama de control, fuerza y protección de un motor eléctrico 3. Analizar los requerimientos del circuito de control y protección para un motor eléctrico 4. Implementar el circuito de control y protección para un motor eléctrico	Reporte Listas de cotejo

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 2015	

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 2015	

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 2015	

CONTROL DE MOTORES I

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Elaborará una bitácora de acciones de mantenimiento que incluya: - Pruebas realizadas - Detección - Diagnóstico - Prevención y corrección de fallas a transformadores y motores eléctricos	1. Identificar el origen de las fallas eléctricas y mecánicas en transformadores 2. Comprender el origen de las fallas eléctricas y mecánicas en motores de CD y CA 3. Analizar las técnicas para detección de fallas eléctricas 2. Analizar el programa de mantenimiento a transformadores y motores eléctricos	Reporte Lista de cotejo

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 2015	

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 2015	

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.	Elabora un reporte de descripción del proceso que integre: - Diagrama de bloques - Descripción de entradas y salidas - Variables y sus características - Características de suministro de energía (eléctrica, neumática, etc.) - Protocolos de comunicación Estado operativo de lo preexistente con un listado de los elementos por subsistemas: - Neumáticos - Eléctricos y Electrónicos - Mecánicos - Elementos de control Necesidades del cliente en el que se identifique: - Capacidades de producción - Caudales 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.	Realiza una Tabla comparativa de los elementos por subsistemas y selecciona los idóneos, considerando: - 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 2015	

Capacidad	Criterios de Desempeño
Determinar la localización e interacción de los sistemas mediante diagramas técnicos, simbología y normatividad aplicable, para su integración y simulación.	Genera una hoja de datos técnicos (características) que especifique: - Descripción de entradas y salidas - Variables y sus características - Características de suministro de energía (eléctrica, neumática, etc.) - Protocolo de comunicación a utilizar Elabora planos y/o diagramas, en función de la hoja de datos técnicos: - Eléctricos - Electrónicos - Neumáticos y/o Hidráulicos - De distribución de planta - Control Realiza la simulación de los subsistemas conforme a los planos y diagramas, y valida su funcionamiento.
Instalar componentes de automatización realizando la conexión, configuración y programación necesaria, para cumplir con los requerimientos del sistema.	Realiza la instalación de componentes de automatización, en función de: - Los diagramas - Hoja de técnica de los equipos a instalar y - Condiciones de seguridad Configura los elementos que así lo requieran de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Programa los elementos de control considerando los componentes y su configuración, generando, según corresponda: - 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 2015	

Capacidad	Criterios de Desempeño
Verificar la operación de los sistemas mediante pruebas técnicas, para su puesta en marcha.	Define y ejecuta un procedimiento de arranque, operación y paro del proceso. Realiza mediciones de desempeño para compararlas con los requerimientos del proyecto y registrarlos en un reporte.
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.	Elabora un manual del usuario del proyecto realizado, que contenga: - Descripción general del proceso - Principales componentes - Suministro de energía - Recomendaciones de seguridad - Intervalos de operación - Procedimiento de arranque, operación y paro - Recomendaciones de mantenimiento Elabora un reporte del proyecto que integre los documentos previos generados: - Diagramas - Listado de partes - Programas - Reporte de necesidades del cliente - Lista de entradas y salidas - Procedimientos - Manual del usuario
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.	Aplica el procedimiento estandarizado de detección de fallas (ejemplo AMF, árbol de toma de decisiones, entre otras). Genera un informe de diagnóstico de la falla: - 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 2015	

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

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 2015	

CONTROL DE MOTORES I

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Bhag S. Guru Huseyin R. Hiziroglu	(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 2015	