

ASIGNATURA DE CONTROL DE MOTORES ELÉCTRICOS

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA	El alumno controlará motores eléctricos mediante las técnicas de selección y configuración de equipos de arranque y variación de velocidad para su integración en procesos industriales.				
CUATRIMESTRE	Sexto				
TOTAL DE HORAS	PRESENCIALES	NO PRESENCIALES	HORAS POR SEMANA	PRESENCIALES	NO PRESENCIALES
	60	15		4	1

UNIDADES DE APRENDIZAJE	HORAS DEL SABER		HORAS DEL SABER HACER		HORAS TOTALES	
	P	NP	P	NP	P	NP
I. Introducción al control de motores eléctricos	8	0	4	0	12	0
II. Arrancadores de motores eléctricos	8	0	12	0	20	0
III. Controladores de velocidad de motores eléctricos	8	0	12	5	20	5
IV. Control de motores lineales y servomotores	4	0	4	10	8	10
TOTALES		28		47		75

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

COMPETENCIA A LA QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

De acuerdo con la metodología de diseño curricular de la CGUTyP, las competencias se desagregan en dos niveles de desempeño: Unidades de Competencias y Capacidades.

La presente asignatura contribuye al logro de la competencia y los niveles de desagregación de los contenidos a continuación:

COMPETENCIA: : Desarrollar soluciones de automatización de procesos productivos y servicios mediante la incorporación sinérgica de elementos mecánicos, eléctricos, electrónicos, control y sistemas robóticos para mejorar la productividad y calidad del proceso y producto.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Planear automatización de procesos mediante el diagnóstico de las necesidades de automatización para estructurar la propuesta de ejecución del proyecto	Formular proyectos innovadores de integración y automatización de procesos y sistemas considerando los resultados del diagnóstico, requerimientos de automatización, estudio de vigilancia tecnológica, selección de maquinaria y equipos compatibles, normatividad aplicable a través de las técnicas de automatización y administración de proyectos para atender áreas de oportunidad de desarrollo tecnológico y proponer soluciones a problemáticas específicas.	Elabora un proyecto de automatización de procesos y sistemas que incluya: Título Resumen ejecutivo Planteamiento del problema - Objetivo - Justificación - Resultados del diagnóstico - Vigilancia tecnológica - Impactos: - Tecnológico - Financiero - Ambiental - Social - Problema a solucionar Estructura del proyecto - Layout y diagrama a bloques de la propuesta. - Métodos y procedimientos de solución: - Tipo y nivel de automatización o integración de sistemas mecatrónicos y robóticos. - Selección de elementos y componentes con especificaciones técnicas y justificación. - Diagramas y protocolos de comunicación e interacción de sistemas, mecánicos, eléctricos, electrónicos, de control, robóticos, interfaces o de visión

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

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
		<ul style="list-style-type: none"> - Normas y estándares de referencia Recursos materiales: <ul style="list-style-type: none"> - Requerimientos de equipo, maquinaria, materiales y consumibles. Recursos humanos Programa de trabajo: <ul style="list-style-type: none"> - Cronograma de actividades - Etapas - Metas - Entregables Presupuesto estimado Análisis costo-beneficio Términos de uso y políticas de confidencialidad Anexos
<p>Automatizar procesos de producción o servicios con base en un proyecto de automatización mediante la programación, implementación e integración de sistemas mecatrónicos, robóticos y elementos de automatización e interfaces para su optimización y contribuir a la seguridad, calidad y productividad de la organización.</p>	<p>Implementar sistemas de automatización con base en el diagnóstico del proceso, mediante procedimientos de interconexión, acoplamiento y calibración de sensores, actuadores, sistemas inteligentes, interfaz de usuario e interfaz robótica y sistema de control, empleando herramientas especializadas, bajo un marco de seguridad y normativo para cumplir con la funcionalidad requerida.</p>	<p>Incorpora equipos y elementos de automatización de acuerdo a los requerimientos del proceso industrial realizando lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interconexión y acoplamiento de elementos de entrada y salida al sistema de control y automatización de acuerdo a planos, manuales técnicos, estándares y normas establecidas. - Carga de los programas de los sistemas de control, monitoreo e interfaces humano-máquina - Calibración de los sistemas de medición y control de acuerdo a los parámetros del proceso. -Pruebas de operación y ajustes <p>y documenta el sistema integrado mediante un reporte técnico que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planos y diagramas del proceso y servicio del sistema automatizado - Diagramas de montaje e instalación - Fichas técnicas de equipos y elementos de automatización. - Código de programación - Resultados de calibración de equipos y elementos de automatización. - Resultados de pruebas de funcionamiento y ajustes. - Manual de usuario

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

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	<p>Integrar sistemas mecatrónicos y robóticos a procesos de producción mediante procedimientos de conexión eléctrica y electrónica, de acoplamiento y ensamble mecánico, programación y configuración de los elementos de control y comunicación industrial; empleando las herramientas especializadas, bajo un marco de seguridad y normativo para la interacción sinérgica de los elementos que componen el sistema y el proceso</p>	<p>Incorpora un sistema mecatrónico o robótico a un proceso realizando lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ensamble y conexiones de acuerdo a planos, manuales técnicos, estándares y normas establecidas. - Programación de los sistemas de control e interfaces de acuerdo a los requerimientos del proceso - Calibración de los sistemas de medición y control de acuerdo a los parámetros del proceso. - Pruebas de operación y ajustes <p>y documenta el procedimiento realizado en una memoria técnica que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planos y diagramas del equipo a integrar - Layout de la planta - Requerimiento de instalaciones y servicios - Diagramas de ensamble - Algoritmos y códigos de programación - Procedimientos de calibración - Resultados de pruebas de funcionamiento y ajustes. - Manual de usuario - Manual de mantenimiento del equipo.

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

UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE	I. Introducción al control de motores eléctricos.							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno seleccionará los elementos eléctricos y electromecánicos para el control de motores eléctricos.							
HORAS TOTALES	P	NP	HORAS DEL SABER	P	NP	HORAS DEL SABER HACER	P	NP
	12			8			4	

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSION ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIAFECTIVA
Fundamentos de control de motores eléctricos.	<p>Identificar las propiedades de onda de señales eléctricas de corriente directa y corriente alterna.</p> <p>Explicar el principio de funcionamiento de motores de corriente directa.</p> <p>Identificar la clasificación de motores de corriente directa.</p> <p>Explicar el principio de funcionamiento de motores de corriente alterna monofásicos y trifásicos.</p> <p>Identificar la clasificación de motores de corriente alterna monofásicos y trifásicos.</p> <p>Reconocer los conceptos de fuerza, par y potencia.</p> <p>Describir los tipos y circuitos del control de motores eléctricos</p> <p>Identificar las especificaciones técnicas de</p>		<p>Análítico</p> <p>Observador</p> <p>Sistemático</p> <p>Ordenado</p> <p>Proactivo</p>

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

	<p>motores eléctricos.</p> <p>Identificar la simbología y las normas ANSI, DIN y IEC utilizadas en diagramas de circuitos de control de motores.</p>		
Interruptores electromecánicos	<p>Explicar el principio de funcionamiento de los relevadores y contactores.</p> <p>Identificar la clasificación de relevadores y contactores.</p> <p>Identificar las aplicaciones de los relevadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interruptor de potencia (contactor) - Protección de motores. - Monitoreo <p>Identificar las especificaciones técnicas de los relevadores y contactores.</p> <p>Explicar criterios de selección de relevadores y contactores.</p>	<p>Seleccionar relevadores y contactores en circuitos de control de motores eléctricos de acuerdo a su aplicación.</p>	<p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Sistemático</p> <p>Ordenado</p> <p>Proactivo</p>
Interruptores de estado sólido de potencia	<p>Explicar el principio de funcionamiento de los tiristores y su clasificación.</p> <p>Identificar las características técnicas de los tiristores.</p> <p>Explicar el funcionamiento y especificaciones técnicas de relevadores de estado sólido.</p> <p>Explicar criterios de selección de relevadores de estado sólido.</p>	<p>Seleccionar dispositivos de estado sólido de potencia en circuitos de control de motores eléctricos de acuerdo a sus especificaciones técnicas.</p>	<p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Sistemático</p> <p>Ordenado</p> <p>Proactivo</p>

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

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>A partir de un caso de estudio de un proceso de encendido y apagado de motor elabora un portafolio de evidencias que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción de las especificaciones técnicas del motor. - Justificación de la selección del interruptor propuesto. - Descripción del interruptor propuesto. - Diagrama eléctrico del circuito de control del motor donde se identifique: <ul style="list-style-type: none"> - Simbología - Funcionamiento del circuito - Normas aplicables - Conclusiones 	<p>Portafolio de evidencias Ejercicios prácticos</p>	<p>Tareas de Investigación Prácticas de laboratorio Equipos colaborativos</p>	X			<p>Pintarrón Proyector Laboratorio de electrónica Equipo de cómputo Banco didáctico de motores eléctricos Motores eléctricos de CD y CA. Relevadores. Contactores. Tiristores.</p>

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

UNIDAD DE APRENDIZAJE	II. Arrancadores de motores eléctricos				
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno configurará circuitos de arranque para el control de motores eléctricos.				
HORAS TOTALES	20	HORAS DEL SABER	8	HORAS DEL SABER HACER	12

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIAFECTIVA
Requisitos de arranque	<p>Explicar el proceso de arranque de motores eléctricos.</p> <p>Identificar los requisitos de torque y arranque de la carga.</p> <p>Identificar los requerimientos de la fuente de energía en el arranque del motor.</p> <p>Describir el efecto de la corriente de arranque del motor sobre el voltaje de línea.</p> <p>Identificar los requisitos de seguridad y normatividad requerida en el arranque.</p> <p>Explicar el procedimiento del cálculo de especificaciones físicas en el arranque del motor.</p>	<p>Determinar los parámetros de especificaciones físicas en el arranque y funcionamiento de motores.</p>	<p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Sistemático</p> <p>Ordenado</p> <p>Proactivo</p>
Arrancadores de estado sólido	<p>Reconocer las técnicas de rectificación de CA-CD controlada, convertidores de CD-CD y convertidores de CD-CA.</p> <p>Reconocer las técnicas de rectificación e inversión en circuitos de arranque de motores eléctricos de CA y CD.</p> <p>Identificar los elementos de estado sólido y su interconexión en circuitos de arranque de</p>	<p>Construir circuitos arrancadores de estado sólido de motores eléctricos CA y CD.</p> <p>Configurar el equipo de arranque de estado sólido en el arranque controlado de motores.</p>	<p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Sistemático</p> <p>Ordenado</p> <p>Proactivo</p>

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

	<p>motores eléctricos de CD y CA.</p> <p>Describir el funcionamiento de arrancadores de estado sólido comerciales.</p> <p>Identificar los parámetros de configuración de arrancadores de estado sólido comerciales.</p> <p>Explicar el procedimiento de conexión y configuración de arrancadores de estado sólido comerciales.</p>		
<p>Arrancadores electromecánicos de motores de CD y CA</p>	<p>Explicar los modos de arranque de motores de CA y CD</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modo manual - Modo automático - Modo semiautomático <p>Explicar las técnicas de arranque: directo, tensión reducida, por resistencias y autotransformador.</p> <p>Identificar los parámetros normativos en el arranque de motores.</p> <p>Explicar los procedimientos de cálculo de elementos de protección y control de arrancadores.</p> <p>Identificar los elementos electromecánicos y su interconexión en el arranque de motores.</p> <p>Explicar el procedimiento de conexión de circuitos arrancadores electromecánicos de motores de CD y CA.</p>	<p>Seleccionar el circuito eléctrico de arranque de motores de CD y CA de acuerdo al modo y técnica de arranque.</p> <p>Determinar los elementos de protección y control de arrancadores electromecánicos de acuerdo a cálculos y parámetros normativos.</p> <p>Seleccionar los dispositivos del circuito de arranque y protección de motores.</p> <p>Conectar circuitos arrancadores electromecánicos de motores de CD y CA.</p>	<p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Sistemático</p> <p>Ordenado</p> <p>Proactivo</p>

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

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>A partir de un caso de estudio de sistema de arranque de un motor en proceso industrial, integra un portafolio de evidencias que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resultados de los cálculos de los requisitos de: <ul style="list-style-type: none"> - Torque - Arranque de la carga - Potencia - Efectos de corriente sobre el voltaje de línea - Elementos de protección - Listado de los requerimientos de seguridad y normatividad en el arranque. - Diagrama de conexión de los elementos del arrancador. - Prototipo físico funcional del arrancador de un motor. - Conclusiones. 	Portafolio de evidencias Estudio de casos	Tareas de Investigación Prácticas de laboratorio Equipos colaborativos		X		Pintarrón Proyector Equipo de cómputo Laboratorio de electrónica Banco didáctico de motores eléctricos Motores de CD y CA Arrancadores de motores de CD y CA Relevadores. Contactores. Tiristores.

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

UNIDAD DE APRENDIZAJE	III. Controladores de velocidad de motores eléctricos.		
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno configurará la operación de controladores de velocidad de motores eléctricos para su implementación en procesos industriales.		
HORAS TOTALES	20	HORAS DEL SABER	8
		HORAS DEL SABER HACER	12

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIAFECTIVA
Control de velocidad de motores de CD	<p>Describir la técnica de regulación de velocidad: Variación de la resistencia de inducido y tensión del inducido.</p> <p>Describir la capacidad de funcionamiento de las curvas de par-velocidad de los motores de CD.</p> <p>Explicar el esquema de regulación de velocidad por debilitamiento de campo y por accionamiento en varios cuadrantes.</p> <p>Explicar el principio de funcionamiento del frenado por inversión y frenado dinámico.</p> <p>Identificar el funcionamiento de controladores de velocidad comerciales</p> <p>Explicar las técnicas de conexión de controladores de velocidad comerciales en motores CD.</p> <p>Explicar las técnicas de configuración de controladores de velocidad comerciales en motores CD.</p> <p>Explicar la técnica de monitoreo de la velocidad respecto al tiempo del motor en</p>	<p>Seleccionar controladores de velocidad de motores de CD de acuerdo a la técnica de regulación de velocidad.</p> <p>Conectar controladores de velocidad de motores de CD.</p> <p>Configurar equipos comerciales de control de velocidad de motores de CD.</p>	<p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Sistemático</p> <p>Ordenado</p> <p>Proactivo</p>

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

	tiempo real con tecnologías de internet de las cosas.		
Control de velocidad de motores de CA monofásicos y trifásicos asíncronos	<p>Explicar la técnica de variación de velocidad en base al número de fases en motores de CA.</p> <p>Describir la capacidad de funcionamiento de las curvas de par-velocidad de motores de CA.</p> <p>Explicar el procedimiento de selección de rangos de velocidad de operación de los motores.</p> <p>Explicar el funcionamiento de la inversión de la secuencia de estatores trifásicos.</p> <p>Explicar las técnicas de frenado por inversión y frenado dinámico.</p> <p>Identificar el funcionamiento de variadores comerciales de motores de CA.</p> <p>Explicar las técnicas de conexión de controladores de velocidad comerciales de motores CA.</p> <p>Explicar las técnicas de configuración de controladores de velocidad comerciales para motores CA.</p> <p>Explicar la técnica de monitoreo de la velocidad respecto al tiempo del motor en tiempo real con tecnologías de internet de las cosas.</p>	<p>Seleccionar controladores de velocidad de motores de CA de acuerdo al número de fases del motor.</p> <p>Conectar de controladores de velocidad de motores de CA.</p> <p>Configurar equipos comerciales de control de velocidad de motores de CA.</p>	<p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Sistemático</p> <p>Ordenado</p> <p>Proactivo</p>

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

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>A partir de un caso de estudio del sistema de control de velocidad de un motor en proceso industrial, integra un portafolio de evidencias que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción del proceso e identificación de las variables para el control de velocidad del motor. - Gráfica de curva par-velocidad del motor. - Descripción de las especificaciones técnicas del motor. - Justificación de la selección del controlador de velocidad utilizado. - Reporte de la conexión del controlador de velocidad seleccionado. - Grafica de la velocidad respecto al tiempo del motor en tiempo real con tecnologías de internet de las cosas - Reporte de la técnica de configuración del controlador de velocidad seleccionado. - Prototipo físico funcional del controlador de velocidad seleccionado. - Conclusiones. 	Portafolio de evidencias Estudio de casos	Tareas de Investigación Prácticas de laboratorio Equipos colaborativos		X		Pintarrón Proyector Equipo de cómputo Banco didáctico de motores eléctricos Motores de CD y CA Controladores de velocidad de motores de CD y CA Tarjeta de Aquisición de Datos Tarjeta de Comunicación remota

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

UNIDAD DE APRENDIZAJE	IV. Control de motores lineales y servomotores				
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno configurará controladores de motores lineales eléctricos y servomotores para su implementación en procesos industriales.				
HORAS TOTALES	8	HORAS DEL SABER	4	HORAS DEL SABER HACER	4

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIAFECTIVA
Motor lineal eléctrico	<p>Explicar el principio de funcionamiento de los motores lineales eléctricos.</p> <p>Identificar las características técnicas de los motores eléctricos lineales.</p> <p>Identificar las aplicaciones de los motores eléctricos lineales.</p> <p>Identificar los equipos de control de los motores eléctricos lineales.</p> <p>Explicar el procedimiento de conexión de motores eléctricos lineales.</p> <p>Explicar el procedimiento de configuración de motores eléctricos lineales.</p>	Configurar sistemas de control de motores eléctricos lineales en procesos industriales.	<p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Sistemático</p> <p>Ordenado</p> <p>Proactivo</p>
Servomotores y servocontroladores	<p>Explicar el principio de funcionamiento de los servomotores.</p> <p>Identificar las características técnicas de los servomotores.</p> <p>Identificar las aplicaciones de los servomotores.</p> <p>Identificar los equipos de control de los servomotores.</p>	Configurar servocontroladores y servomotores industriales.	<p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Sistemático</p> <p>Ordenado</p> <p>Proactivo</p>

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

	<p>Explicar el procedimiento de conexión de servomotores.</p> <p>Explicar el principio de funcionamiento de los servocontroladores.</p> <p>Explicar el procedimiento de conexión de servocontroladores.</p> <p>Explicar el procedimiento de configuración de servocontroladores.</p>		
--	--	--	--

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>A partir de un caso práctico de configuración de motor lineal y un servomotor industrial, integra un portafolio de evidencias que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción de las especificaciones técnicas del motor lineal y servomotor. - Listado de actividades realizadas en la conexión y configuración del controlador del motor lineal y servomotor. - Diagrama de conexión del circuito de control del motor lineal y servomotor. - Descripción de aplicaciones de los servomotores en procesos industriales y de servicios. - Prototipo físico funcional del control del motor lineal y el servomotor. - Conclusiones. 	<p>Portafolio de evidencias</p> <p>Ejercicios prácticos</p>	<p>Tareas de Investigación</p> <p>Prácticas de laboratorio</p> <p>Equipos colaborativos</p>		X		<p>Pintarrón</p> <p>Proyector</p> <p>Equipo de cómputo</p> <p>Banco didáctico de motores eléctricos.</p> <p>Motores lineales.</p> <p>Servomotores</p> <p>Servocontroladores</p>

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

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUTOR	AÑO	TÍTULO DEL DOCUMENTO	LUGAR DE PUBLICACIÓN	EDITORIAL	ISBN
Irving L. Kosow	2006	<i>Control De Máquinas Eléctricas</i>	México	Reverte Ediciones	968-670-83-24
Gilberto Enriquez Harper	2002	<i>Control De Motores Eléctricos</i>	México	Limusa	978-968-18-5565-9
José Roldán Viloría	2005	<i>Motores Eléctricos. Automatismos De Control</i>	España	Ediciones Paraninfo	978-842-83-2898-2
Luis Flower Leiva	2007	<i>Instalaciones Eléctricas: Controles Y Automatismos Eléctricos</i>	Colombia	Alfaomega	978-958-6826-754
Pedro Ponce Cruz	2008	<i>Maquinas Eléctricas Y Técnicas Modernas De Control</i>	España	Alfaomega	978-970-1513-125

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

AUTOR	TÍTULO DEL DOCUMENTO	FECHA DE RECUPERACIÓN	VÍNCULO

Para la consulta de bibliografía adicional puede consultar la Biblioteca Digital del Espacio Común de Educación Superior Tecnológica, ubicada en el siguiente vinculo: <http://www.bibliotecacecest.mx/>

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