

PROGRAMA EDUCATIVO:
LICENCIATURA INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

PROGRAMA DE ASIGNATURA: ELECTRÓNICA DIGITAL

CLAVE: E-EDI-2

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante empleará y programará dispositivos electrónicos digitales básicos utilizados en equipos industriales y comerciales, mediante el empleo de componentes electrónicos y procedimientos especializados, para conservar la operación de los procesos.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Supervisar el ajuste, reemplazo o fabricación de partes de los sistemas electromecánicos en maquinaria, equipo y redes de distribución industrial con base en la normatividad para asegurar su óptimo funcionamiento			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	4	4.69	Escolarizada	5	75

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I. Lógica digital	3	5	8
II. Circuitos combinacionales	5	7	12
III. Circuitos secuenciales	5	7	12

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

IV. Microcontroladores	17	26	43
Totales	30	45	75

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Diagnosticar las características del desempeño de los sistemas y sus elementos a partir de la interpretación de planos, diagramas, especificaciones técnicas del fabricante y la normatividad aplicable; para establecer los criterios de ajuste, reemplazo o fabricación de partes.	Interpretar planos y diagramas de los sistemas con base en la normatividad aplicable, simbología y su codificación, para identificar sus especificaciones y características.	Elabora el reporte de un plano o diagrama en el que identifica: <ul style="list-style-type: none"> - Tipo de plano - Normas aplicables - Simbología - Unidades de medida - Escala - Ajustes y tolerancias - Materiales, tratamientos y acabados - Elementos que lo componen y su interacción.
	Determinar el funcionamiento de partes y componentes de acuerdo a especificaciones del fabricante, políticas de la	Elabora un reporte técnico de funcionamiento que incluye: <ul style="list-style-type: none"> - Tipo de parte o componente

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	<p>organización y al programa de mantenimiento, para valorar la funcionalidad del sistema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Descripción del componente y su interrelación con otros componentes - Resultados de las pruebas a la maquinaria o al sistema - Comparación entre los resultados de las pruebas con las especificaciones del fabricante -Determina si se encuentran dentro de los parámetros de funcionamiento.
	<p>Esquematizar características, ajustes o modificaciones del sistema o elementos componentes empleando técnicas de dibujo a mano alzada y asistido por computadora, para establecer las especificaciones de reemplazo o fabricación.</p>	<p>Elabora un diagrama o plano utilizando sistemas CAD que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Simbología - Acotación - Escala - Especificaciones - Vistas y/o proyecciones - Cortes y/o secciones. - Características de los materiales - Tolerancias de la pieza a reemplazar o del sistema modificado. -Acabado superficial. -Normas aplicables

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

		-Tratamiento térmico. - Notas al margen
--	--	--

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Lógica digital					
Propósito esperado	El estudiante simplificará expresiones lógicas mediante el álgebra de Boole y los mapas de Karnaugh, para su implementación en circuitos combinacionales y secuenciales de uso industrial.					
Tiempo Asignado	Horas del	3	Horas del Saber Hacer	5	Horas Totales	8

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Saber					
-------	--	--	--	--	--

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Compuertas lógicas y tablas de verdad	<p>Describir las operaciones lógicas básicas y tablas de verdad.</p> <p>Describir los parámetros eléctricos de las familias lógicas TTL y CMOS.</p>	<p>Determinar la tabla de verdad, expresión de salida, diagrama y circuito electrónico de un caso práctico.</p> <p>Verificar la información de las familias lógicas TTL y CMOS</p>	<p>Muestra empatía al colaborar con sus compañeros, mientras ejerce su autonomía para resolver problemas de manera analítica.</p>
Algebra de Boole	<p>Definir en qué consiste el álgebra de Boole y sus teoremas.</p>	<p>Establecer la reducción de expresiones lógicas</p>	<p>Desarrollar la capacidad de encontrar soluciones innovadoras a problemas de diseño y construcción de circuitos digitales, para fomentar la creatividad en la resolución de desafíos técnicos.</p>
Mapas de Karnaugh	<p>Describir las reglas para el uso de mapas de Karnaugh.</p> <p>Definir mapas de Karnaugh de 3 y 4 variables.</p>	<p>Obtener expresiones lógicas utilizando mapas de Karnaugh.</p> <p>Reducir expresiones lógicas</p>	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Solución de problemas	Pizarrón	Laboratorio / Taller	x
Prácticas de laboratorio	Cañón	Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>Los estudiantes:</p> <p>a) Resolverán problemas que incluyan conversiones entre bases numéricas (2, 8, 10, 16).</p> <p>b) Comprenderan la reducción de funciones</p>	<p>Documentar un reporte técnico que incluya: la estructura de los sistemas numéricos y los procedimientos de conversión entre sistemas numéricos, las operaciones y propósitos de las compuertas lógicas en un caso</p>	<p>Cuestionario</p> <p>Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

lógicas, empleando tanto el álgebra de Boole como los mapas de Karnaugh. c) Realizarán diagramas electrónicos de funciones lógicas	práctico, Identificando los axiomas y teoremas del álgebra de Boole, comprender el uso de los Mapas de Karnaugh y la simplificación de expresiones	
---	--	--

Unidad de Aprendizaje	II. Circuitos combinacionales					
Propósito esperado	El estudiante diseñará circuitos digitales, mediante el empleo de circuitos combinacionales, para la automatización y control de procesos industriales.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	5	Horas del Saber Hacer	7	Horas Totales	12

Temas	Saber	Saber Hacer	Ser y Convivir
	Dimensión Conceptual	Dimensión Actuacional	Dimensión Socioafectiva
Circuitos Combinacionales	<p>Describir las características de los circuitos combinacionales básicos.</p> <p>Identificar en elementos industriales los circuitos combinacionales básicos: Codificadores, Decodificadores, Multiplexores,</p>	<p>Diseñar circuitos combinacionales</p> <p>Construir circuitos combinacionales</p>	<p>Trabajar en equipo diseñando, implementando y probando proyectos de electrónica digital, para reconocer la</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Demultiplexores, Sumadores, Comparadores de magnitud Explicar el procedimiento de diseño en los circuitos combinacionales básicos.	Poner en funcionamiento circuitos combinacionales	importancia del trabajo colaborativo en la ingeniería. Desarrollar habilidades expresando ideas de manera clara y precisa, tanto verbalmente como por escrito, para compartir conocimientos y resultados de proyectos
Aplicaciones	Identificar las aplicaciones de los circuitos combinacionales usados en la solución de problemas industriales de control y automatización.	Identificar fallas en circuitos electrónicos combinacionales.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Prácticas de laboratorio	Cañón	Laboratorio / Taller	X
Proyectos	Equipo de computo	Empresa	
Solución de problemas	Circuitos impresos		

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	<p>Internet</p> <p>Software de simulación y de elaboración de circuitos</p> <p>Equipo de laboratorio de electrónica que incluya: fuente de voltaje cd, multímetro, punta lógica, osciloscopio, generador de funciones, grabador universal, sistema mínimo de microcontroladores, borrador de luz ultravioleta</p>		
--	---	--	--

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>a) Los estudiantes elaborarán y demostrarán la operación de un circuito digital que incluya circuitos de integración a mediana escala tales como: Codificadores, Decodificadores, Multiplexores, Demultiplexores, Sumadores y Comparadores de magnitud</p>	<p>Documentar un reporte técnico que incluya: parámetros eléctricos de los circuitos combinacionales SSI y MSI, que relacione los circuitos combinacionales con los elementos industriales. Analizando y comprendiendo el funcionamiento y diseño de los circuitos combinacionales, para identificar las causas de falla en los circuitos combinacionales</p>	<p>Lista de cotejo</p> <p>Rúbrica</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Unidad de Aprendizaje	III. Circuitos secuenciales					
Propósito esperado	El estudiante diseñará circuitos secuenciales para la automatización y control de procesos industriales.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	5	Horas del Saber Hacer	7	Horas Totales	12

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Flip-Flops	<p>Describir las características de los Flip-Flops: SR, JK, D, T</p> <p>Describir la operación de los Flip-Flops, mediante diagramas de estado: SR, JK, D, T</p>	<p>Construir mediante compuertas lógicas Flip - Flops</p> <p>Poner en funcionamiento circuitos secuenciales utilizando Flip-Flops y oscilador 555</p>	<p>Trabajar en equipo diseñando, implementando y probando proyectos de electrónica digital, para reconocer la importancia del trabajo colaborativo en la ingeniería.</p> <p>Desarrollar habilidades expresando ideas de manera clara y precisa, tanto verbalmente como por escrito, para compartir conocimientos y resultados de</p>
Aplicaciones	Identificar los circuitos secuenciales usados en la solución de problemas industriales de control y automatización.	Identificar posibles fallas a sistemas electrónicos secuenciales que den solución a un problema en un proceso industrial.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

			proyectos
--	--	--	-----------

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Prácticas de laboratorio	Cañón	Laboratorio / Taller	X
Proyectos	Equipo de computo	Empresa	
Solución de problemas	Circuitos impresos		
	Internet		
	Software de simulación y de elaboración de circuitos		
	Equipo de laboratorio de electrónica que incluya: fuente de voltaje cd, multímetro, punta lógica, osciloscopio, generador de funciones, grabador universal, sistema mínimo de microcontroladores, borrador de luz ultravioleta		

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes elaborarán y demostraran el funcionamiento de un circuito digital secuencial para control que contenga: temporizador,	Documentar un reporte técnico que incluya: características y parámetros eléctricos de los circuitos secuenciales,	Lista de cotejo Rúbrica

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

contador, memoria simple (flip-flop), candados, divisores de frecuencia y registro de desplazamiento	analizando el funcionamiento e identificando las causas de falla de los circuitos secuenciales	
--	--	--

Unidad de Aprendizaje	IV. Microcontroladores					
Propósito esperado	El estudiante integrará microcontroladores a sistemas embebidos para la solución de problemas de control y automatización					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	17	Horas del Saber Hacer	26	Horas Totales	43

Temas	Saber		Saber Hacer	Ser y Convivir
	Dimensión Conceptual		Dimensión Actuacional	Dimensión Socioafectiva
Arquitectura del Microcontrolador	Identificar los conceptos básicos sobre los microcontroladores. Diferenciar entre la arquitectura RISC y CISC empleada por la programación en los microcontroladores Describir la arquitectura del Microcontrolador: Tipos de direccionamiento, puertos, convertidores A/D y D/A, capacidad		Implementar el sistema mínimo de un Microcontrolador.	Trabajar en equipo diseñando, implementando y probando proyectos de electrónica digital, para reconocer la importancia del trabajo colaborativo en la ingeniería.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	de memoria, bits de datos, temporizadores, Interfaces I2C, SPI, UART, USB, CAN, Ethernet, Bluetooth, Wi-Fi.		Desarrollar habilidades expresando ideas de manera clara y precisa, tanto verbalmente como por escrito, para compartir conocimientos y resultados de proyecto
Tipos de memorias en microcontroladores	Identificar la nomenclatura y parámetros eléctricos de las siguientes tipos de memorias: RAM, ROM, EPROM, EEPROM, PLD	Clasificar el tipo de memoria en microcontroladores	Promover la autonomía al asignar proyectos que requieran investigación y resolución de problemas para alentar a los estudiantes a tomar la iniciativa en su aprendizaje.
Programación aplicada a sistemas embebidos	<p>Explicar la simbología y estructura de los diagramas de flujo.</p> <p>Describir la sintaxis empleada en lenguaje de alto nivel en la definición y declaración de: Operadores, Constantes, Variables, Decisiones, Repeticiones, funciones, Arreglos, Cadenas y Manipulación de bits. Basado en microcontroladores</p> <p>Describir programas del microcontrolador que involucren conjunto de: Instrucciones, Interrupciones, direccionamiento, comunicación, uso de registros,</p>	<p>Construir diagramas de flujo</p> <p>Demostrar las diferentes sintaxis en los microcontroladores</p> <p>Programar microcontroladores mediante el lenguaje C.</p> <p>Diseñar soluciones tecnológicas IloT (Industrial Internet of Things) de sistemas embebidos.</p>	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	<p>entre otros.</p> <p>Identificar el uso de las nuevas tecnologías en microcontroladores en IIoT (Industrial Internet of Things) en la solución de problemas industriales de control y automatización.</p>		
--	---	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Prácticas de laboratorio Proyectos Solución de problemas	Cañón Equipo de computo Circuitos impresos Internet Software de simulación y de elaboración de circuitos Equipo de laboratorio de electrónica que incluya: fuente de voltaje cd, multímetro,	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	punta lógica, osciloscopio, generador de funciones, grabador universal, sistema mínimo de microcontroladores.		
--	---	--	--

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>Los estudiantes:</p> <p>a) Aplicarán diagramas de flujo para la solución de problemas de mantenimiento</p> <p>b) Elaborarán un programa en lenguaje C, así como el diagrama electrónico del sistema incluyendo las etapas de potencia correspondientes y la secuencia de funcionamiento</p> <p>c) Construirán un circuito empleando un microcontrolador que sea implementado para una de las siguientes aplicaciones: Control de luces secuenciales, Control de semáforo, Control secuencial de una aplicación neumática, Control de un motor a pasos y servomotores, Control de velocidad mediante PWM, Monitoreo y control de variables vía bluetooth, monitoreo y control de variables vía Ethernet.</p>	<p>Documentar un reporte técnico que incluya el desarrollo de una aplicación utilizando microcontroladores, sensores y actuadores.</p>	<p>Proyecto</p> <p>Rúbrica de evaluación</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

--	--	--

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ing. Electrónico, Ing. Mecatrónica, o carrera afín. Deseable maestría o doctorado	Conocimiento en el proceso enseñanza-aprendizaje, uso de entornos colaborativos e interactivos, enseñanza por competencias, uso de herramientas tecnológicas y de simulación, cursos relacionados con pedagogía, didáctica, educación y habilidades docentes.	Experiencia en áreas de Ingeniería y/o Mantenimiento Industrial. Un año de experiencia docente de acuerdo con su formación académica

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Stephen Brown, Zvonko Vranesic	2013	Fundamentos de Lógica Digital con Diseño VHDL	México	Mc Graw Hill	9786071509284
Gregory L. Tocci, Ronald J., Widmer, Neal S., Moss	2017	Sistemas digitales	México	PEARSON EDUCACIÓN	978-6073241540
Floyd, T. L.	2019	Fundamentos de Circuitos Digitales	Estados Unidos	Pearson	9786073230595
Carlos Ruiz Zamarreño	2020	Programación de	España	Marcombo	978-

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

		microcontroladores paso a paso			8426732200
Romero Troncoso, Rene de J	2018	Sistemas Digitales con VHDL	México	Legaría	978-607-441- 402-8
Sampallo, Guillermo	2019	Internet de las cosas con ESP8266	España	Marcombo	978842672723 7
Luis Joyanes Aguilar	2020	FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN	México	McGraw-Hill	978- 6071514684
Jesús María Pestano Herrera	2018	Microcontrolador STM32 Programación y desarrollo	España	RA-MA	978-88-9964- 755-5

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Muhammad Ali Mazidi et. al	17 de abril 2024	Freescale ARM Cortex-M Embedded Programming	https://electrovolt.ir/wp-content/uploads/2017/07/Freescale_ARM_Cortex_M_Embedded_ElectroVolt.ir_.pdf
Floyd, T. L.	17 de abril 2024	Fundamentos de Sistemas Digitales	https://electronicautm.files.wordpress.com/2014/06/fundamentos-de-sistemas-digitales-floyd-9ed.pdf
Oscar Ignacio Botero Henao	17 de abril 2024	ELECTRÓNICA DIGITAL	https://prometeo.matem.unam.mx/

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

		Conceptos y Métodos Básicos	recursos/VariosNiveles/iCartesiLibri/recursos/Electronica_Digital/index.html
Electronics World Magazine Archive	17 de abril 2024	Electronics World	https://www.electronicsworld.co.uk/magazines/

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	