

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-1.1 |
| 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-1.1 |
| 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-1.1 |
| 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-1.1 |
| 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-1.1 |
| 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) Comprenderán 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-1.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

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

| | | | | | | |
|-----------------------|---|---|-----------------------|---|---------------|----|
| 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 importancia</p> |

| | | | | |
|-----------------|--------|-----------------------------|--------------------|--------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-1.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| | | | |
|--------------|---|--|---|
| | <p>Demultiplexores, Sumadores, Comparadores de magnitud</p> <p>Explicar el procedimiento de diseño en los circuitos combinacionales básicos.</p> | <p>Poner en funcionamiento circuitos combinacionales</p> | <p>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 proyectos</p> |
| Aplicaciones | <p>Identificar las aplicaciones de los circuitos combinacionales usados en la solución de problemas industriales de control y automatización.</p> | <p>Identificar fallas en circuitos electrónicos combinacionales.</p> | |

| 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-1.1 |
| 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-1.1 |
| 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-1.1 |
| 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 demostrarán 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-1.1 |
| 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 | <p>Identificar los conceptos básicos sobre los microcontroladores.</p> <p>Diferenciar entre la arquitectura RISC y CISC empleada por la programación en los microcontroladores</p> <p>Describir la arquitectura del Microcontrolador: Tipos de direccionamiento, puertos, convertidores A/D y D/A, capacidad</p> | | <p>Implementar el sistema mínimo de un Microcontrolador.</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</p> | |

| | | | | |
|-----------------|--------|-----------------------------|--------------------|--------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-1.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | de memoria, bits de datos, temporizadores, Interfaces I2C, SPI, UART, USB, CAN, Ethernet, Bluetooth, Di-Fi. | | 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 IIoT (Industrial Internet of Things) de sistemas embebidos.</p> | |

| | | | | |
|-----------------|--------|-----------------------------|--------------------|--------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-1.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | entre otros. 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. | | |
|--|--|--|--|

| 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, | | |

| | | | | |
|-----------------|--------|-----------------------------|--------------------|--------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-1.1 |
| 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-1.1 |
| 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-1.1 |
| 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-1.1 |
| 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-1.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |