

PROGRAMA EDUCATIVO:
**LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN E
INNOVACIÓN DIGITAL**

EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

PROGRAMA DE ASIGNATURA: INTERNET DE LAS COSAS

CLAVE: E-IDC-3

| Propósito de aprendizaje de la Asignatura | | El estudiante desarrollará sistemas de IoT mediante la integración de software y hardware para el monitoreo, control, análisis de datos y gestión de sistemas embebidos. | | | |
|---|--------------|--|--------------|------------------|---------------|
| Competencia a la que contribuye la asignatura | | Desarrollar soluciones innovadoras de integración de tecnologías de la información mediante metodologías y herramientas de seguridad informática, internet de las cosas, sistemas inteligentes y administración de proyectos; con base en las normas y estándares aplicables para atender las áreas de oportunidad, resolver las necesidades y optimizar los procesos y recursos de diversos sectores. | | | |
| Tipo de competencia | Cuatrimestre | Créditos | Modalidad | Horas por semana | Horas Totales |
| Específica | 9 | 4.69 | Escolarizada | 5 | 75 |

| Unidades de Aprendizaje | Horas del Saber | Horas del Saber Hacer | Horas Totales |
|--|-----------------|-----------------------|---------------|
| | | | |
| I. Electrónica para IoT | 8 | 12 | 20 |
| II. Fundamentos de IoT | 8 | 12 | 20 |
| III. Cómputo para IoT | 8 | 12 | 20 |
| IV. Visualización de datos y gestión de dispositivos IoT | 6 | 9 | 15 |
| Totales | 30 | 45 | 75 |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-35.4 |
| APROBÓ: | DGUTyP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| Funciones | Capacidades | Criterios de Desempeño |
|--|--|---|
| Desarrollar soluciones integrales de Internet de las Cosas utilizando plataformas IoT, lenguajes de programación, simuladores, protocolos de comunicación, seguridad y criptografía, sistemas inteligentes, dispositivos inteligentes, análisis de datos, sistemas embebidos, automatización, interfaces y sensores y plataformas de gestión considerando la interoperabilidad y la escalabilidad con el objetivo de resolver problemas específicos. | Diseñar soluciones integrales de Internet de las Cosas utilizando prototipado rápido, plataformas IoT, lenguajes de programación, simuladores, protocolos de comunicación, seguridad y criptografía, sistemas inteligentes, dispositivos inteligentes, análisis de datos, sistemas embebidos, automatización, interfaces y sensores y plataformas de gestión para mejorar la eficiencia, la comodidad, la seguridad y la productividad en diversos campos. | Informe técnico que documente el diseño de soluciones integrales de Internet de las Cosas que contengan lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> - Descripción del problema y su objetivo - Descripción de las tecnologías y componentes utilizados. - Diseño de la solución propuesta: arquitectura de la solución de IoT, diagrama de bloques o diagrama de flujo del sistema, descripción detallada de los componentes de hardware y software utilizados. - Descripción de hardware: Listado de componentes, especificaciones de los dispositivos, sensores, actuadores, etc. - Justificación de componentes y medios electrónicos. - Descripción de los medios de comunicación. - Conclusiones |
| | Implementar soluciones integrales de Internet de las Cosas a partir de un diseño de IoT mediante un prototipado rápido, plataformas IoT, lenguajes de programación, simuladores, protocolos de comunicación, seguridad y criptografía, sistemas inteligentes, dispositivos inteligentes, análisis de datos, sistemas embebidos, automatización, interfaces, sensores y plataformas de gestión para mejorar la eficiencia operativa, la experiencia del cliente, la gestión ambiental para impulsar la innovación en diversos sectores. | Informe técnico que documente la implementación de soluciones integrales de Internet de las Cosas que contenga lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> - Descripción del problema y su objetivo. - Descripción de hardware: Listado detallado de los componentes de hardware utilizados: dispositivos, sensores, actuadores, etc. - Descripción de protocolos de comunicación utilizados. - Configuración de la comunicación entre dispositivos y la nube (si aplica). - Detalles sobre las pruebas realizadas, incluyendo los resultados obtenidos. - Análisis de datos: Descripción de cómo se manejaron y analizaron los datos recopilados, visualizaciones de datos relevantes. - Conclusiones |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-35.4 |
| APROBÓ: | DGUTyP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>Gestionar soluciones integrales de Internet de las Cosas utilizando herramientas de monitoreo y administración, plataformas de gestión, plataformas de analítica y Big Data para resolver problemas específicos.</p> | <p>Informe técnico que documente la gestión de soluciones integrales de Internet de las Cosas que contenga lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción del problema y su objetivo. - Visualización de datos en tiempo real. - Análisis de datos proporcionados por las herramientas de monitoreo y administración. - Evaluación de las capacidades actuales. - Identificación de áreas de oportunidad para generar propuestas de mejora y corrección de errores. - Conclusiones |
|--|---|--|

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-35.4 |
| APROBÓ: | DGUTyP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | | | | | | |
|-----------------------|--|---|-----------------------|----|---------------|----|
| Unidad de Aprendizaje | I. Electrónica para IoT | | | | | |
| Propósito esperado | El estudiante diseñará sistemas embebidos para la adquisición de datos mediante sensores y operación de actuadores | | | | | |
| Tiempo Asignado | Horas del Saber | 8 | Horas del Saber Hacer | 12 | Horas Totales | 20 |

| Temas | Saber Dimensión Conceptual | Saber Hacer Dimensión Actuacional | Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva |
|--|--|--|---|
| Sistemas embebidos para IoT | Definir el concepto de sistemas embebidos Describir las características de los sistemas embebidos para IoT | Seleccionar sistemas embebidos de acuerdo a los requerimientos | Fomentar la colaboración y la comunicación efectiva en equipos de desarrollo de soluciones computacionales, reconociendo la importancia del trabajo en conjunto para alcanzar soluciones funcionales. |
| Sensores y actuadores | Identificar los diferentes tipos de sensores y sus características: analógicos y digitales Identificar los diferentes tipos de actuadores y sus características: mecánicos, eléctricos, electrónicos, neumáticos, térmicos Interpretar las hojas de datos de los sensores y actuadores | Seleccionar sensores de acuerdo a los requerimientos y características de los sistemas embebidos Seleccionar actuadores de acuerdo a los requerimientos y características de los sistemas embebidos Diseñar sistemas embebidos usando los sensores y actuadores de acuerdo a los requerimientos propuestos | Cultivar la capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático en resolución de problemas proponiendo sistemas embebidos para la resolución de problemas. |
| Protocolos de comunicación de sistemas embebidos | Identificar los diferentes protocolos de comunicación de los sistemas embebidos: RS-232, RS-485, SPI, I ² C, CAN, USB, IP, Wi-Fi, GSM, GPRS, DSRC | Seleccionar los protocolos de comunicación para los sistemas embebidos de acuerdo a los requerimientos propuestos | |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-35.4 |
| APROBÓ: | DGUTyP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| Proceso Enseñanza-Aprendizaje | | | |
|--|---|----------------------|---|
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| | | Aula | |
| Prácticas en laboratorio Análisis de casos Equipos colaborativos | Pintarrones/Pizarras electrónicas Proyectores Módulos de comunicación electrónica Componentes electrónicos Sensores Actuadores Tarjeta de desarrollo Acceso Internet Plataformas Educativas Equipos de cómputo Bibliografía | Laboratorio / Taller | X |

| Proceso de Evaluación | | |
|---|--|--|
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| Los estudiantes diseñan sistemas embebidos de acuerdo a los requerimientos del proyecto | A partir de un caso práctico realizar la propuesta de un sistema embebido el cual se documenta en un reporte técnico que incluye: Requerimientos del proyecto, sensores y actuadores, protocolo de comunicación. | Ejercicios prácticos Rúbricas de evaluación |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-35.4 |
| APROBÓ: | DGUTyP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| | | | | | | |
|-----------------------|--|---|-----------------------|----|---------------|----|
| Unidad de Aprendizaje | II. Fundamentos de IoT | | | | | |
| Propósito esperado | El estudiante diseñará plataformas de IoT para la gestión de eventos remotos | | | | | |
| Tiempo Asignado | Horas del Saber | 8 | Horas del Saber Hacer | 12 | Horas Totales | 20 |

| Temas | Saber Dimensión Conceptual | Saber Hacer Dimensión Actuacional | Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva |
|-----------------------------------|---|---|---|
| Plataformas IoT | Identificar las diferentes plataformas IoT y sus características | Proponer plataformas de IoT de acuerdo a los requerimientos de la aplicación | Cultivar la capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático en resolución de problemas proponiendo arquitecturas que contemplen las necesidades de los proyectos y promover el uso de la tecnología. |
| Simuladores de IoT | Describir las características de los simuladores IoT | Valorar las herramientas de simulación de IoT adecuadas a los requerimientos de la aplicación | |
| Protocolos de comunicación de IoT | Identificar los diferentes protocolos de comunicación de los sistemas IoT | Seleccionar arquitecturas para los sistemas IoT de acuerdo a los requerimientos propuestos | |
| Arquitecturas IoT | Identificar los diferentes tipos de arquitectura para los sistemas IoT Describir las características de las arquitecturas de IoT | Diseñar arquitecturas para los sistemas IoT de acuerdo a los requerimientos propuestos | |
| Seguridades específicas de IoT | Identificar los estándares de seguridad para la protección de datos de los sistemas IoT | Seleccionar los protocolos de comunicación para los sistemas IoT empleando los estándares de seguridad establecidos | |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-35.4 |
| APROBÓ: | DGUTyP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| Proceso Enseñanza-Aprendizaje | | | |
|--|--|----------------------|---|
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| | | Aula | |
| Prácticas en laboratorio Análisis de casos Equipos colaborativos | Pintarrones/Pizarras electrónicas Proyectores Módulos de comunicación electrónica Componentes electrónicos Sensores Actuadores Tarjeta de desarrollo Acceso Internet Plataformas Educativas Equipos de cómputo Bibliografía Simuladores | Laboratorio / Taller | X |

| Proceso de Evaluación | | |
|---|---|---|
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| Los estudiantes diseñan sistemas IoT de acuerdo a los requerimientos del proyecto | A partir de un caso práctico realizar la propuesta de un sistema IoT el cual se documenta en un reporte técnico que incluya: la simulación del sistema IoT, la arquitectura propuesta y las medidas de seguridad para la protección de datos. | Estudios de casos Rúbricas de evaluación |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-35.4 |
| APROBÓ: | DGUTyP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| | | | | | | |
|-----------------------|---|---|-----------------------|----|---------------|----|
| Unidad de Aprendizaje | III. Cómputo para IoT | | | | | |
| Propósito esperado | El estudiante desarrollará sistemas IoT para la adquisición de datos y su procesamiento | | | | | |
| Tiempo Asignado | Horas del Saber | 8 | Horas del Saber Hacer | 12 | Horas Totales | 20 |

| Temas | Saber Dimensión Conceptual | Saber Hacer Dimensión Actuacional | Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva |
|---|--|---|---|
| Fundamentos de Big Data para ingesta de datos | Definir el concepto de Big Data Identificar las características de Big Data | Proponer soluciones de Big Data para la ingesta de datos de sistemas de IoT | Fomentar la colaboración y la comunicación efectiva en equipos de desarrollo de soluciones computacionales, reconociendo la importancia del trabajo en conjunto para alcanzar soluciones funcionales. |
| Bases de datos de series de tiempo | Identificar las características de las Bases de Datos de Series de Tiempo | Implementar sistemas IoT de adquisición de datos usando series de tiempo | |
| Programación de sistemas embebidos para IoT | Identificar los lenguajes y plataformas para la programación de los sistemas IoT | Seleccionar los lenguajes y plataformas adecuadas para diferentes aplicaciones de IoT | |
| Cómputo en la niebla | Describir las características del cómputo en la niebla | Desarrollar sistemas IoT empleando las tecnologías de cómputo seleccionada | |
| Cómputo en la nube | Describir las características del cómputo en la nube | Desarrollar sistemas IoT empleando las tecnologías de cómputo seleccionadas. | |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-35.4 |
| APROBÓ: | DGUTyP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| Proceso Enseñanza-Aprendizaje | | | |
|--|---|----------------------|---|
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| | | Aula | |
| Prácticas en laboratorio Análisis de casos Equipos colaborativos | Pintarrones/Pizarras electrónicas Proyectores Módulos de comunicación electrónica Componentes electrónicos Sensores Actuadores Tarjeta de desarrollo Acceso Internet Plataformas Educativas Equipos de cómputo Bibliografía | Laboratorio / Taller | X |

| Proceso de Evaluación | | |
|---|---|---|
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| Los estudiantes desarrollan prototipos de sistemas IoT para la adquisición de datos | A partir de un caso práctico realizar la propuesta de un sistema IoT el cual se documenta en un reporte técnico que incluya: el sistema IoT y sus configuraciones, el tratamiento de los datos obtenidos y el tipo de cómputo seleccionado para el uso de la información. | Proyectos grupales y/o individuales Rúbricas de evaluación |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-35.4 |
| APROBÓ: | DGUTyP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| | | | | | | |
|-----------------------|--|---|-----------------------|---|---------------|----|
| Unidad de Aprendizaje | IV. Visualización de datos y gestión de dispositivos de IoT | | | | | |
| Propósito esperado | El estudiante desarrollará herramientas de monitoreo y control de los sistemas IoT | | | | | |
| Tiempo Asignado | Horas del Saber | 6 | Horas del Saber Hacer | 9 | Horas Totales | 15 |

| Temas | Saber Dimensión Conceptual | Saber Hacer Dimensión Actuacional | Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva |
|--|--|--|---|
| Herramientas de visualización y reporte | Describir las herramientas de visualización de datos de los sistemas IoT | Seleccionar herramientas de visualización de datos de los sistemas IoT | Incentivar la creatividad al explorar diferentes enfoques para la solución de problemas computacionales, valorando la diversidad de ideas y perspectivas. |
| Herramientas de monitoreo y administración | Describir las características de los reportes de monitoreo de datos | Seleccionar características de reporte de datos de los sistemas IoT | |
| Dispositivos inteligentes | Describir características de los dispositivos inteligentes para IoT | Desarrollar interfaces de monitoreo y control de sistemas IoT | |
| Automatización | Describir las características de los sistemas de automatización: domótica, aplicaciones industriales | Desarrollar dispositivos inteligentes para la automatización empleando tecnologías IoT | |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-35.4 |
| APROBÓ: | DGUTyP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| Proceso Enseñanza-Aprendizaje | | | |
|--|---|----------------------|---|
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| | | Aula | |
| Prácticas en laboratorio Análisis de casos Equipos colaborativos | Pintarrones/Pizarras electrónicas Proyectores Módulos de comunicación electrónica Componentes electrónicos Sensores Actuadores Tarjeta de desarrollo Acceso Internet Plataformas Educativas Equipos de cómputo Bibliografía | Laboratorio / Taller | X |

| Proceso de Evaluación | | |
|---|--|---|
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| Los estudiantes desarrollan sistemas IoT para el monitoreo y gestión de información | A partir de un caso práctico realizar la propuesta de un sistema IoT que incluya el monitoreo y gestión de los datos obtenidos a partir de los instrumentos propuestos para la automatización en los diferentes sectores | Proyectos grupales y/o individuales Rúbricas de evaluación |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-35.4 |
| APROBÓ: | DGUTyP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| Perfil idóneo del docente | | |
|--|---|---|
| Formación académica | Formación Pedagógica | Experiencia Profesional |
| <p>Grado en Ingeniería en Sistemas, Ciencias de la Computación, Ingeniería Electrónica, Mecatrónica, Ingeniería de Telecomunicaciones o carreras afines. Deseables certificaciones específicas en IoT y tecnologías relacionadas, tales como Cisco IoT, Microsoft Azure IoT Developer, o similares</p> | <p>Experiencia profesional: Conocimiento en diseño, implementación y despliegue de sistemas IoT.</p> <p>Experiencia en el uso de plataformas y tecnologías relevantes en IoT, como Arduino, Raspberry Pi, sensores, actuadores y protocolos de comunicación.</p> <p>Habilidades para el desarrollo de Sistemas IoT basados en Arduino Cloud, Node-RED o similares.</p> <p>Familiaridad con temas de seguridad y privacidad en IoT, así como preocupaciones éticas relacionadas con la recopilación y el uso de datos.</p> <p>Experiencia en colaboraciones interdisciplinarias, dado que IoT abarca una variedad de disciplinas y campos de aplicación.</p> <p>Experiencia en proyectos de IoT en el sector productivo público y/o privado.</p> <p>Habilidades para el diseño de interfaces de usuario (UI) para aplicaciones IoT, incluyendo prototipado rápido y desarrollo de soluciones centradas en la experiencia del usuario (UX).</p> | <p>Experiencia profesional: Conocimiento en diseño, implementación y despliegue de sistemas IoT.</p> <p>Experiencia en el uso de plataformas y tecnologías relevantes en IoT, como Arduino, Raspberry Pi, sensores, actuadores y protocolos de comunicación.</p> <p>Habilidades para el desarrollo de Sistemas IoT basados en Arduino Cloud, Node-RED o similares.</p> <p>Familiaridad con temas de seguridad y privacidad en IoT, así como preocupaciones éticas relacionadas con la recopilación y el uso de datos.</p> <p>Experiencia en colaboraciones interdisciplinarias, dado que IoT abarca una variedad de disciplinas y campos de aplicación.</p> <p>Experiencia en proyectos de IoT en el sector productivo público y/o privado.</p> <p>Habilidades para el diseño de interfaces de usuario (UI) para aplicaciones IoT, incluyendo prototipado rápido y desarrollo de soluciones centradas en la experiencia del usuario (UX).</p> |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-35.4 |
| APROBÓ: | DGUTyP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| Referencias bibliográficas | | | | | |
|-----------------------------------|------|--|----------------------|---|---------------|
| Autor | Año | Título del documento | Lugar de publicación | Editorial | ISBN |
| Da Xu, L | 2020 | Enterprise Integration and Information Architecture: A Systems Perspective on Industrial Information Integration | Estados Unidos | CRC Press | 9781439850244 |
| Enrique Rodal Montero | 2020 | Industria 4.0: Conceptos, tecnologías habilitadoras y retos | España | Ediciones Pirámide | 9788436842142 |
| Samia Bouzefrane, Damien Sauveron | 2024 | Information Security Theory and Practice | Alemania | Springer | 9783031603914 |
| José M. Peco. | 2018 | IoT con Raspberry Pi: Node-RED y MQTT, control de los GPIO con wiringPi y RPI, Python y C, UART, SPI, I2C, USB, Cámara, Sonido, etc. | Estados Unidos | CreateSpace Independent Publishing Platform | 9781541216709 |
| Jesús Pizarro Peláez | 2020 | Internet de las cosas (IOT) con ESP. Manual práctico. | España | Ediciones Paraninfo, S.A. | 9788428344968 |
| Kavitha K. | 2023 | IoT con IA: Transformación de las industrias con dispositivos inteligentes y conectados | Alemania | Ediciones Nuestro Conocimiento | 9786206059561 |
| Joseph Jason Quispe Julcamoro | 2024 | Arduino Orientado a IoT: Guía Práctica Arduino orientado a IoT - Todo el control en tus manos - Dirigido para principiantes al IoT | Estados Unidos | Independiente | 9798875882722 |
| Pier Calderan | 2022 | Node-RED | Estados Unidos | Piermario Calderan | 9791221012958 |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-35.4 |
| APROBÓ: | DGUTyP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| Referencias digitales | | | |
|----------------------------------|-----------------------|--|---|
| Autor | Fecha de recuperación | Título del documento | Vínculo |
| González García, A. | Abril, 2024 | Seguridad en Internet de las Cosas: Ataques y medidas de protección | https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/64286/3/agonzalezgarcia0TFM0617memoria.pdf |
| Jasenka Dizdarević, Admela Jukan | Abril, 2024 | Engineering an IoT-Edge-Cloud Computing System Architecture: Lessons Learnt from An Undergraduate Lab Course | https://arxiv.labs.arxiv.org/html/2103.11396 |
| M.Anantha Guptha, | Abril, 2024 | Internet Of Things & Its Applications | https://mrcet.com/downloads/digital_notes/EEE/IoT%20&%20Applications%20Digital%20Notes.pdf |
| Proteus Labcenter | Abril, 2024 | Proteus | https://www.labcenter.com/ |
| Autodesk | Abril, 2024 | Tinkercad | https://www.tinkercad.com/ |
| Fritzing | Abril, 2024 | Fritzing | https://fritzing.org/ |
| EasyEDA | Abril, 2024 | EasyEDA. | https://easyeda.com/es |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-35.4 |
| APROBÓ: | DGUTyP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |