

## **Resumen**

El presente trabajo tiene como objetivo diseñar e implementar un Laboratorio Remoto Web para el proceso de enseñanza-aprendizaje de sistemas digitales, que incluye sistemas de numeración, compuertas lógicas, circuitos de media escala de integración y circuitos secuenciales. Esto responde a la necesidad de proporcionar a los estudiantes una herramienta accesible que les permita interactuar con circuitos electrónicos base para las prácticas de la unidad 1 de la asignatura de computación digital de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información. El prototipo se diseñará mediante el uso del sistema microprocesador ESP32, y en relación al software, se utilizó JavaScript, Flask y la IDE de Arduino. La selección de materiales y tecnologías fueron: una pantalla OLED y LEDs que garantizó una plataforma versátil y adaptable para la creación del Laboratorio Remoto. La implementación de este laboratorio remoto ha resultado en una herramienta que permite a los estudiantes trabajar de forma remota o en sitio. Su configuración flexible facilita la comprobación de los aspectos teóricos de sistemas digitales, abriendo nuevas oportunidades de aprendizaje más allá de un laboratorio tradicional. Los resultados obtenidos demostraron que el laboratorio remoto Web es una solución efectiva para mejorar la experiencia de aprendizaje en el campo de los sistemas digitales. Al proporcionar acceso remoto a herramientas prácticas, se fomenta el aprendizaje autónomo y se adapta a las necesidades cambiantes de la educación en un entorno digitalizado.

**Palabras clave:** Laboratorio, remoto, web, microcontroladores.

## **Abstract**

The objective of this work is to design and implement a Remote Web Laboratory for the teaching-learning process of digital systems, which includes numbering systems, logic gates, half-scale integration circuits and sequential circuits. This responds to the need to provide students with an accessible tool that allows them to interact with base electronic circuits for the practices of unit 1 of the digital computing subject of the Information Technology Engineering degree. The prototype will be designed using the ESP32 microprocessor system, and in relation to the software, JavaScript, Flask and the Arduino IDE were used. The selection of materials and technologies were: an OLED screen and LEDs that guaranteed a versatile and adaptable platform for the creation of the Remote Laboratory. The implementation of this remote lab has resulted in a tool that allows students to work remotely or on-site. Its flexible configuration facilitates the testing of the theoretical aspects of digital systems, opening new learning opportunities beyond a traditional laboratory. The results obtained demonstrated that the remote Web lab is an effective solution to enhance the learning experience in the field of digital systems. By providing remote access to practical tools, it encourages autonomous learning and adapts to the changing needs of education in a digitized environment.

**Keywords:** Laboratory, remote, web, microcontrollers.