**Escalera eléctrica a escala: Automatización, control y simulación de perfiles mediante ESP32**

Rafael Esteban Rincón Melgarejo

Alejandra Díaz Cárdenas

Jairo Alexander Ribón Gómez

Docente

Johanna Carolina Sánchez Ramírez

Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central.

Especialidad de Sistemas

Grupo I

2025

**Tabla de Contenido**

Introducción3

Descripción del Problema4

Planteamiento del Problema5

Justificación1

Objetivos2

Objetivo General3

Objetivos específicos4

Metodología6

Método6

Tipo de estudio6

Recolección de datos6

Resultados6

Primer resultado6

Segundo resultado6

Conclusiones6

Recomendaciones6

Referencias bibliográficas6

Apéndices6

# Introducción

En la educación técnica existe una brecha entre los conceptos teóricos y su aplicación práctica. Muchos estudiantes no logran comprender completamente los principios de la automatización, programación y electrónica debido a la falta de herramientas interactivas. Esto afecta su desempeño en el aprendizaje y dificultad para implementar IoT.

Tras identificar esta problemática llegamos a la pregunta ¿Cómo puede un prototipo funcional de escalera eléctrica a escala, convertirse en una herramienta efectiva para la enseñanza práctica de electrónica y programación en la educación técnica?

Nuestro proyecto consiste en realizar una escalera automatizada a escala, la cual busca enseñar a nuestra comunidad educativa los principios mecánicos y electrónicos que se encuentran presentes en las áreas técnicas de nuestra institución.

Desarrollando una herramienta educativa, que permitirá de manera didáctica e interactiva comprender sistemas automatizados en un entorno real y práctico para facilitar la compresión y el aprendizaje de las personas.

El prototipo funcional de escalera eléctrica a escala está diseñado para simular el comportamiento de una escalera real, incorporando automatización mediante sensores y control remoto desde un celular a través de una aplicación, el objetivo principal es facilitar el aprendizaje de conceptos fundamentales en educación técnica, permitiendo a los estudiantes experimentar con la integración de hardware y software.

.

# Objetivos

## 

## Objetivo General

Construir el prototipo de una escalera eléctrica y automatizada a escala, utilizando modelado, Diseño 3D, Internet de las Cosas y diversos sensores programables, con el fin de crear una herramienta didáctica que facilite el aprendizaje de los estudiantes respecto

a los principios mecánicos, electrónicos y de programación, desde el área de Sistemas y diseño.

## Objetivos Específicos

* Estudiar la conexión y el uso de microcontroladores (ESP32), sensores (PIR, TCS230) y actuadores (motor paso a paso con driver).
* Comprender el movimiento de los peldaños, la transmisión de potencia y el diseño estructural necesario para el funcionamiento de una escalera.
* Programar los diversos elementos del circuito para automatizar funciones clave del prototipo como encendido automático, control remoto, simulación de perfiles y conexión a red Wifi.
* Diseñar un modelo funcional para la escalera, que se adapte al funcionamiento del circuito.
* Conectar el circuito a una aplicación móvil mediante una ESP32 para controlar su funcionamiento mediante dicha app.

# Metodología

# **Componentes Hardware**

La implementación de esta escalera eléctrica a escala se basa en una selección de componentes electrónicos clave que permiten la automatización y el control. Cada componente ha sido elegido por su funcionalidad específica y su relevancia didáctica en el contexto de la electrónica y el diseño mecánico.

* **ESP32 DevKit V1:** Microcontrolador principal, conocido por su conectividad Wi-Fi y Bluetooth, ideal para proyectos IoT y control remoto.
* **Sensor PIR (HC-SR501):** Detecta movimiento mediante cambios en la radiación infrarroja, activando automáticamente la escalera.
* **Sensor de Color TCS230:** Capaz de detectar y medir la intensidad de la luz en diferentes longitudes de onda (RGB), fundamental para la simulación de perfiles de usuario.
* **Motor Paso a Paso 28BYJ-48:** Proporciona un control de movimiento preciso y permite ajustar la velocidad y dirección de la escalera.
* **Driver ULN2003:** Esencial para interactuar con el motor paso a paso, ya que el ESP32 no puede suministrar la corriente necesaria directamente.
* **Jumpers y Protoboard:** Elementos básicos para las conexiones temporales y la prototipado del circuito.
* **Aplicación Móvil Blynk IoT:** Plataforma de control y monitorización remota, utilizada para la interfaz de usuario de la escalera.
* **Fase 1 - Planificación:**
* Revisión de antecedentes técnicos.
* Análisis de escaleras eléctricas reales y sistemas embebidos.
* **Fase 2 - Diseño:**
* Modelado CAD de las piezas.
* Esquematización del circuito electrónico.
* **Fase 3 - Desarrollo:**
* Programación en Arduino IDE.
* Ensamblaje del circuito en protoboard.
* Integración con app Blynk IoT.
* **Fase 4 - Pruebas y Ajustes:**
* Validación de sensores.
* Ajuste de velocidad, detección de color y comportamiento adaptativo.
* **Fase 5 - Presentación:**
* Documentación técnica.
* Demostración funcional del prototipo.

# Producto Esperado

Se espera entregar un prototipo funcional de una escalera eléctrica a escala que incluya:

* Un circuito electrónico manejado con una ESP32, que se controle de forma autónoma mediante sensores PIR y TCS230.
* Un sistema de detección de perfiles simulados (niño, adulto, carga, emergencia) que adapte el comportamiento de la escalera en tiempo real.
* Una aplicación móvil desarrollada en Blynk IoT que permita controlar remotamente la escalera desde un celular: encendido/apagado, sentido de giro, velocidad y visualización del perfil detectado.
* Un código completamente funcional y documentado en Arduino IDE, que gestiona la interacción entre sensores, actuadores, microcontrolador y aplicación móvil.
* Un modelo estructural en escala con piezas diseñadas en software CAD, fabricadas y ensambladas para representar fielmente el funcionamiento mecánico de una escalera eléctrica.
* Esquemas detallados de conexión, diagramas del sistema y guía de montaje.

Este producto busca ser una solución pedagógica integral que combine teoría y práctica, orientada al fortalecimiento del aprendizaje en automatización, electrónica y programación en el área de sistemas.

# Cronograma de Actividades

Presenta las actividades y el tiempo estimado para completar cada una de ellas.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Actividad** | **Fecha de Inicio** | **Fecha de Finalización** |
| Investigación y  planeación | 11/03/25 | 28/03/25 |
| Diseño y modelado | 15/04/25 | 06/05/25 |
| Construcción modelo experimental | 20/05/25 | 17/06/25 |
| Conexión del circuito | 24/06/25 | 27/06/25 |
| Programación | 05/07/25 | 22/07/25 |
| Desarrollo de la aplicación | 05/07/25 | 22/07/25 |
| Modelo funcional | 28/07/25 | 25/08/25 |

# Referencias

* Aiconelevadores. (s.f.). *¿Cómo funciona una escalera mecánica* Aiconelevadores.
* José Antonio. (2022, 12 de febrero). *ESP32: características y pines*. Pasión Electrónica.
* Geocities. (2009). *Lección D01: Análisis de fuerzas en mecanismo*
* Osoyoo. (2021, 24 de octubre). *What is Blynk and how does it work?*

Ejemplo de Tablas

**Tabla 1**

**Número de la tabla**

**Título de la tabla**

*El título debe ser breve y descriptivo* *(en cursiva)*

**Encabezado**

**Cuerpo**

|  |  |
| --- | --- |
| Columna uno | Columna dos |
| Table data  Table data  Table data  Table data  Table data | Table data  Table data  Table data  Table data  Table data |

*Nota*. Se hace una descripción del contenido de la tabla en cuestión de lo que se esté exponiendo dentro de esta.

**Nota de tabla**

Eejmplo de Figuras

**Figura 1**

*Formas y descripción de las formas*



*Fuente.* Autor

# Referencias Bibliográficas

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

En las referencias bibliográficas se debe aplicar sangría francesa y deben ir organizadas alfabéticamente.