



## **UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ**

### **Título:**

Diseño de un módulo educativo de control industrial utilizando lógica cableada para la estación inicial de prácticas de electromecánica de la UNITEV extensión Chone.

### **Autores:**

Michael Leonel Delgado Saldarriaga  
Jonathan Mauricio Zambrano Piloso

### **Tutor(a)**

Ing. Horacio Falcones Minaya, Mg

### **Unidad Académica:**

Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica, Educación Virtual y otras Modalidades de Estudio

### **Carrera:**

Tecnología Superior en Electromecánica.

**Chone, agosto del 2025**

## **CERTIFICACION DEL TUTOR**

Ing. Horacio Falcones; docente de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica, en calidad de Tutor(a).

### **CERTIFICO:**

Que el presente proyecto integrador con el título: "Diseño de un módulo educativo de control industrial utilizando lógica cableada para la estación inicial de prácticas de electromecánica de la UNITEV extensión Chone." ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, está listo para su presentación y apto para su defensa.

Las opciones y conceptos vertidos en este documento son fruto de la perseverancia y originalidad de su(s) autor(es):

*Michael Leonel Delgado Saldarriaga, Jonathan Mauricio Zambrano Piloso.*

Siendo de su exclusiva responsabilidad.

**Chone, agosto del 2025**



Ing. Horacio Falcones Minaya, Mg

**TUTOR(A)**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Quien(es) suscribe(n) la presente:

Michael Leonel Delgado Saldarriaga, Jonathan Mauricio Zambrano Piloso.

Estudiante(s) de la Carrera de **Tecnología Superior en Electromecánica**, declaro(amos) bajo juramento que el presente proyecto integrador cuyo título: "Diseño de un módulo educativo de control industrial utilizando lógica cableada para la estación inicial de prácticas de electromecánica de la UNITEV extensión Chone.

previa a la obtención del Título de Tecnólogo Superior en Electromecánica, es de autoría propia y ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros y consultando las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Chone, agosto del 2025

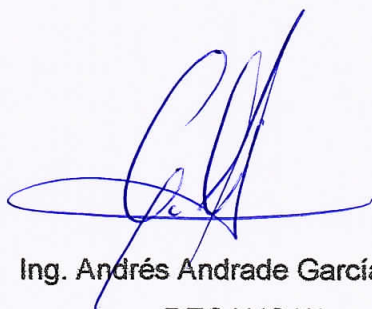
Michael Leonel Delgado Saldarriaga Jonathan Mauricio Zambrano Piloso



## APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación con modalidad Proyecto Integrador, titulado: "Diseño de un módulo educativo de control industrial utilizando lógica cableada para la estación inicial de prácticas de electromecánica de la UNITEV extensión Chone. de su(s) autor(es): Michael Leonel Delgado Saldarriaga, Jonathan Mauricio Zambrano Piloso de la Carrera "Tecnología Superior en Electromecánica", y como Tutor(a) del Trabajo el/la Ing. Horacio Falcones

Chone, agosto del 2025




Ing. Andrés Andrade García, MBA  
DECANO(A)



Ing. Horacio Falcones Minaya, Mg  
TUTOR(A)

Ing. Hitler Corral Vera  
PRIMER MIEMBRO TRIBUNAL



Ing. Ricardo Párraga Orellana  
SEGUNDO MIEMBRO TRIBUNAL



Lic. Fátima Saldarriaga.  
SECRETARIA(O)

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos en primer lugar a Dios, por ser nuestra guía y fortaleza en cada paso de este camino, permitiéndonos culminar con éxito este proyecto.

A nuestros padres, por su amor incondicional, su apoyo constante y por ser nuestra mayor fuente de inspiración. Sus sacrificios y enseñanzas nos han motivado a esforzarnos cada día más.

Este logro es el reflejo del esfuerzo compartido y del respaldo que hemos recibido de quienes han creído en nosotros.

A todos ellos, nuestro más sincero agradecimiento.

*Michael Leonel Delgado Saldarriaga, Jonathan Mauricio Zambrano Piloso.*

## **DEDICATORIA**

Dedicamos este proyecto a Dios, cuya presencia nos ha iluminado y fortalecido en cada momento de este proceso.

A nuestros padres, por su amor, paciencia y por ser el motor que nos impulsa a alcanzar nuestra metas. Este logro es para ustedes, como muestra de nuestra gratitud y admiración por todo lo que han hecho por nosotros.

A quienes siempre han confiado en nosotros, este trabajo es un reflejo de su apoyo y de nuestra perseverancia.

*Michael Leonel Delgado Saldarriaga, Jonathan Mauricio Zambrano Piloso.*

## **RESUMEN**

Este proyecto aborda la carencia de un módulo educativo de control industrial utilizando lógica cableada en la estación inicial de prácticas de electromecánica de la UNITEV extensión Chone. Su objetivo general es diseñar un módulo que facilite la enseñanza de estos sistemas, optimizando el aprendizaje práctico de los estudiantes. La metodología empleada incluyó un enfoque cualitativo, destacándose la observación para identificar necesidades técnicas y educativas, así como la experimentación mediante la implementación y evaluación del módulo. Este diseño incorpora la selección de dispositivos y accesorios, ensamblaje, montaje, pruebas de operación y diseño de prácticas específicas. Se espera que el módulo fomente tanto el conocimiento teórico como las habilidades prácticas en lógica cableada, fortaleciendo la preparación técnica de los estudiantes. Los resultados previstos incluyen un impacto positivo en el desempeño académico y práctico, mejorando la comprensión y aplicación de sistemas de control industrial. Se concluye que la implementación de este módulo educativo contribuirá significativamente a la formación integral de los estudiantes y al fortalecimiento de la educación técnica en la región, alineándose con las demandas tecnológicas actuales.

## **PALABRAS CLAVE**

Control industrial, lógica cableada, educación, módulo educativo, aprendizaje.

## **ABSTRACT**

This project addresses the lack of an educational module for industrial control using wired logic in the initial practice station for electromechanics at UNITEV Chone extension. Its main objective is to design a module that facilitates the teaching of these systems, optimizing the practical learning of students. The methodology employed included a qualitative approach, emphasizing observation to identify technical and educational needs, as well as experimentation through the implementation and evaluation of the module. This design incorporates the selection of devices and accessories, assembly, installation, operational testing, and the creation of specific practices. The module is expected to enhance both theoretical knowledge and practical skills in wired logic, strengthening the students' technical preparation. The anticipated results include a positive impact on academic and practical performance, improving the understanding and application of industrial control systems. It is concluded that the implementation of this educational module will significantly contribute to the comprehensive training of students and the strengthening of technical education in the region, aligning with current technological demands.

## **KEYWORDS**

Industrial control, wired logic, education, educational module, learning.



## ÍNDICE

CERTIFICACION DEL TUTOR.....	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	III
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	IV
AGRADECIMIENTO .....	V
DEDICATORIA .....	VI
RESUMEN.....	VII
PALABRAS CLAVE .....	VII
ABSTRACT.....	VIII
KEYWORDS.....	VIII
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. PROBLEMA.....	3
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3. OBJETIVOS .....	5
1.3.1. Objetivo general .....	5
1.3.2. Objetivos específicos.....	5
1.4. METODOLOGÍA.....	5
1.4.1. Procedimiento.....	5
1.4.2. Técnicas .....	6
1.4.3. Métodos.....	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. DEFINICIONES .....	8
2.2. ANTECEDENTES.....	9
2.3. TRABAJOS RELACIONADOS.....	11
CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	13
3.1. OBJETIVO 1 .....	13
3.2. OBJETIVO 2.....	14
3.3. OBJETIVO 3.....	15
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	16
4.1. CONCLUSIONES .....	16
4.2. RECOMENDACIONES.....	16
BIBLIOGRAFÍA.....	18

ANEXOS.....	21
-------------	----

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1.</b> Componentes del módulo educativo.....	14
<b>Ilustración 2.</b> Proceso de control del motor, evaluación del diagrama.....	15
<b>Ilustración 3.</b> Reveladores.....	21
<b>Ilustración 4.</b> Contactores.....	21
<b>Ilustración 5.</b> Luces piloto.....	21
<b>Ilustración 6.</b> Pulsadores.....	21

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1.</b> Preguntas que evalúan la efectividad y satisfacción del módulo educativo.....	22
---	----



## **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**

El control industrial basado en lógica cableada es esencial en la formación de estudiantes de electromecánica, ya que permite el desarrollo de habilidades prácticas para diseñar y manejar sistemas automatizados. Este enfoque educativo prepara a los estudiantes para enfrentar retos industriales reales mediante la aplicación de conocimientos teóricos. Según varios estudios, la lógica cableada es un componente fundamental para que los estudiantes comprendan y resuelvan problemas de control en procesos industriales, siendo esencial para su capacitación técnica (Quispe Huanca, 2024).

La creación de un módulo educativo centrado en lógica cableado no solo es una respuesta a las demandas de capacitación técnica, sino también una táctica para enfrentar la falta de herramientas pedagógicas específicas en este campo. Un módulo de esta naturaleza promueve el aprendizaje a través de vivencias prácticas, facilitando a los alumnos la integración de conceptos teóricos con su uso en la creación de circuitos reales. Además, potencia la habilidad para analizar y solucionar problemas, competencias esenciales en la industria contemporánea.

El control industrial basado en lógica cableada desempeña un papel crucial en la formación de técnicos y profesionales en electromecánica. Este enfoque permite comprender los principios básicos del control eléctrico, como la interacción entre diagramas de fuerza y de control, que son esenciales para la operación de equipos industriales. Según un estudio realizado sobre la implementación de simuladores como CADE-SIMU, los estudiantes adquieren competencias prácticas mediante la simulación y la validación de circuitos, asegurando tanto la funcionalidad como la seguridad en las conexiones físicas. Esto mejora el aprendizaje y prepara a los futuros técnicos para resolver problemas reales en entornos industriales complejos (José Francisco Martínez Lendech et al., 2024)

El control industrial fundamentado en la lógica cableada es esencial en la automatización, ya que facilita un entendimiento detallado de principios

fundamentales utilizados en el diseño y funcionamiento de sistemas eléctricos. Además, fomenta competencias prácticas y analíticas fundamentales para solucionar problemas en ambientes industriales. Esta perspectiva favorece el desarrollo de profesionales aptos para aplicar soluciones eficaces, en concordancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). El tema tratado, al potenciar las habilidades técnicas y fomentar un aprendizaje consciente, garantiza una transición hacia prácticas industriales más sustentables y eficaces.

La electromecánica tiene una relación directa con la lógica cableada, ya que combina electricidad, mecánica y control, constituyendo una base firme para solucionar problemas en sistemas industriales. Este proyecto, al elaborar un módulo de enseñanza práctico, promueve el aprendizaje dinámico, imprescindible para la creación, interpretación y conservación de circuitos de control. Además, la experiencia adquirida en ambientes reales y simulados capacita a los alumnos para los desafíos de una industria en constante cambio, ajustando sus habilidades a las exigencias técnicas y ambientales del mercado contemporáneo.

## **1.1. PROBLEMA**

La educación técnica en electromecánica enfrenta un gran desafío: formar estudiantes con competencias prácticas y teóricas sólidas en sistemas de control industrial. Sin embargo, la ausencia de módulos educativos que aborden específicamente el control basado en lógica cableada se convierte en un limitante para que los estudiantes adquieran la capacidad para comprender y aplicar este enfoque clásico, pero aún relevante en ciertos sectores industriales. Esta carencia no solo dificulta el aprendizaje práctico, sino que también restringe la preparación de los estudiantes para enfrentar escenarios laborales donde este tipo de control sigue siendo predominante.

¿Cómo influye la ausencia de un módulo educativo de control industrial basado en lógica cableada en el proceso de formación técnica de los estudiantes de electromecánica, y qué acciones podrían contribuir a cubrir esta necesidad?

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

La enseñanza del control industrial basado en lógica cableada es un componente fundamental en la formación de los estudiantes de la carrera de Electromecánica, puesto que permite entender los principios básicos de sistemas de control ampliamente utilizados en la industria. El módulo educativo busca atender la necesidad de fortalecer las competencias ya sean prácticas o teóricas del alumnado, lo cual logra facilitar el aprendizaje de conceptos necesarios para su desempeño en el ámbito profesional.

Desde el punto de vista tecnológico, la implementación de un módulo educativo de control industrial basado en lógica cableada representa una oportunidad para integrar herramientas prácticas que simulen entornos industriales reales. Este módulo permitirá a los estudiantes interactuar directamente con componentes y sistemas, entendiendo sus interconexiones y funcionalidad. Además, fomenta el uso de tecnologías accesibles y de fácil mantenimiento, lo que facilita su adopción en contextos educativos y asegura su sostenibilidad en el tiempo.

El proyecto se alinea con la línea de investigación: Ingeniería, industria y construcción, para un desarrollo sustentable. Desde este enfoque, se promueven

soluciones educativas que fomenten el desarrollo sostenible mediante la optimización de recursos y la preparación de profesionales capacitados para enfrentar retos tecnológicos. La implementación de un modelo educativo de control industrial permitirá formar técnicos con conocimientos sólidos que puedan contribuir a un sector industrial más eficiente y sostenible.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Diseñar un módulo educativo de control industrial utilizando lógica cableada para optimizar el aprendizaje práctico en la estación inicial de prácticas de electromecánica de la UNITEV extensión Chone.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

Identificar las necesidades educativas y técnicas específicas de la estación inicial de prácticas en electromecánica de la UNITEV.

Diseñar un módulo funcional que integre los principios de lógica cableada, adaptado a los requerimientos técnicos y pedagógicos de la estación inicial.

Evaluar el impacto del módulo educativo mediante pruebas prácticas con los estudiantes de electromecánica de la UNITEV.

### **1.4. METODOLOGÍA**

#### **1.4.1. Procedimiento**

El procedimiento para llevar a cabo el desarrollo del módulo educativo de control industrial basado en lógica cableada se estructurará en diversas fases interrelacionadas, alineadas con los objetivos específicos planteados en este proyecto.

En primer lugar, se procederá a identificar las necesidades educativas y técnicas relacionadas con la enseñanza de control industrial. Para ello, se realizará una investigación preliminar mediante la revisión de la literatura especializada y entrevistas con docentes y expertos en el área. Esta etapa busca comprender las dificultades actuales que enfrentan los estudiantes en el aprendizaje de control industrial, así como las competencias técnicas necesarias para el diseño y gestión de sistemas industriales basados en lógica cableada.



A continuación, con la información recopilada, se procederá al diseño del prototipo funcional del módulo educativo. En esta fase, se diseñará tanto la estructura física del módulo como los circuitos y sistemas de control que lo componen. Se integrarán componentes como controladores lógicos programables (PLC), sensores, actuadores y relés, de manera que el prototipo simule procesos industriales reales. Se emplearán herramientas de diseño asistido por computadora (CAD) para crear los planos detallados, y se seleccionarán los software adecuados para permitir la programación y operación del módulo.

Una vez diseñado el prototipo, se pasará a la fase de ensamblaje y desarrollo. El ensamblaje incluirá la integración de todos los componentes del módulo, asegurando su funcionamiento y operatividad en entornos de enseñanza. Se realizarán pruebas continuas para verificar el correcto funcionamiento de los sistemas y realizar ajustes si es necesario. Esta fase también incluirá la creación de manuales de usuario y material didáctico que acompañarán el uso del módulo educativo en el aula.

Finalmente, para evaluar la efectividad del módulo educativo, se implementarán pruebas piloto en un grupo de estudiantes de electromecánica. Estas pruebas se enfocarán en la retroalimentación de los estudiantes y docentes, y se utilizarán para medir la aplicabilidad del módulo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se evaluará la comprensión de los estudiantes en conceptos clave de control industrial y su capacidad para aplicar esos conocimientos en un entorno práctico. Los resultados obtenidos se utilizarán para ajustar y mejorar el módulo, garantizando que cumpla con los objetivos de aprendizaje propuestos.

#### **1.4.2. Técnicas**

**Observación:** Es una herramienta necesaria para poder obtener información directa pero detallada sobre las realidades actuales del sistema educativo y técnico (Mendoza, 2023). Esta técnica será esencial en la elaboración del marco teórico y en la justificación del proyecto. A través de la observación directa en las aulas y talleres de electromecánica, se identificarán las carencias y necesidades

relacionadas con el control industrial basado en lógica cableada. Se observarán las prácticas docentes actuales, el nivel de comprensión de los estudiantes y las dificultades que enfrentan al aprender estos sistemas, lo que permitirá fundamentar la necesidad de un módulo educativo específico.

**Experimentación:** La experimentación permite validar la eficacia de una propuesta en condiciones controladas y proporcionar evidencia sobre su efectividad en la mejora de los resultados educativos (Mesias et al., 2023). Esta técnica se aplicará cuando el módulo educativo sea implementado con los estudiantes. Se diseñará un experimento donde se evaluará la efectividad del módulo en el aprendizaje de los estudiantes, comparando sus habilidades y conocimientos antes y después de la intervención. A través de pruebas y retroalimentación, se medirá el impacto del módulo educativo en su rendimiento y comprensión de los sistemas de control industrial.

#### **1.4.3. Métodos**

**Método cualitativo:** El uso del método cualitativo será fundamental en las primeras etapas del proyecto, como en la elaboración del marco teórico y en la justificación de este ya que permite explorar en profundidad los aspectos subjetivos y contextuales relacionados con el aprendizaje del control industrial basado en lógica cableada. Este método es adecuado porque se enfoca en comprender las experiencias, percepciones y necesidades de los estudiantes y docentes en su entorno educativo (Robayo et al., 2024).

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. DEFINICIONES**

El control industrial por lógica cableada se centra en la configuración de circuitos utilizando dispositivos electromecánicos como contactores, relés, pulsadores, lámparas y temporizadores. Estos sistemas son fundamentales en aplicaciones donde se requiere confiabilidad en ambientes industriales. La implementación de módulos didácticos basados en lógica cableada ha mostrado eficacia para enseñar conceptos básicos de automatización industrial, permitiendo a los estudiantes comprender la interacción entre dispositivos físicos y esquemas de control. Un ejemplo relevante es el uso de software de simulación como CADE-SIMU, que permite validar diseños antes de implementarlos físicamente, reduciendo errores y maximizando la seguridad en prácticas de laboratorio (Carvajal Jácome & Valencia Jiménez, 2018).

En el ámbito educativo, se han desarrollado sistemas modulares de aprendizaje que permiten a los estudiantes interactuar con estos componentes reales, ayudándoles a comprender cómo se diseñan y operan los sistemas de control industrial. Un ejemplo destacado es el uso de controladores lógicos programables (PLC) y componentes físicos, que se integran en plataformas de aprendizaje portátiles, proporcionando a los estudiantes la experiencia de trabajar con sistemas industriales auténticos y de bajo costo. Estos módulos educativos permiten que los estudiantes aprendan a programar y diagnosticar fallos en un entorno controlado, reproduciendo condiciones del mundo real. Esto mejora la comprensión de los principios básicos de la automatización, como la lógica binaria y las funciones de temporización, las cuales son esenciales para el diseño y mantenimiento de sistemas industriales automatizados (Arroyo et al., 2024; S. Barrett et al., 2011).

Un módulo educativo funcional de control industrial se compone de diversas herramientas que permiten la interacción directa con componentes como controladores lógicos programables (PLC), sensores, actuadores, y sistemas de monitoreo. Estos módulos están diseñados para simular procesos industriales

complejos, proporcionando a los estudiantes una comprensión clara de cómo los sistemas de control cableado operan en entornos reales. Además, permiten la creación de circuitos y el uso de componentes electromecánicos reales que representan los sistemas industriales típicos (M. Barrett, 2008).

La ventaja pedagógica de los módulos educativos radica en su capacidad para ofrecer a los estudiantes una formación práctica y aplicada, que va más allá de la teoría, proporcionando una experiencia directa con la tecnología utilizada en el campo industrial. Esto no solo fomenta un aprendizaje profundo y efectivo de las tecnologías de control industrial, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los retos técnicos y prácticos que encontrarán en sus carreras profesionales. Al utilizar estos módulos, los estudiantes pueden diseñar, programar, y diagnosticar fallos en sistemas de control industrial, lo que mejora su comprensión de los principios subyacentes y les permite desarrollar habilidades que son altamente valoradas en el sector industrial (Carvajal Jácome & Valencia Jiménez, 2018).

Además, el uso de módulos educativos proporciona un entorno controlado donde los estudiantes pueden enfrentar problemas y encontrar soluciones sin los riesgos asociados con la manipulación de equipos industriales de alto costo. De esta forma, se favorece la creación de habilidades técnicas, como la detección de fallos, optimización de procesos y el mantenimiento preventivo de sistemas de control industrial. Los módulos educativos también están diseñados para ser flexibles, adaptándose a las necesidades de cada estudiante y permitiendo que se personalicen las simulaciones y los ejercicios según el nivel de conocimiento de cada uno (M. Barrett, 2008; Carvajal Jácome & Valencia Jiménez, 2018).

## **2.2. ANTECEDENTES**

La Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí (ULEAM) se constituye como una institución educativa no lucrativa, con una dirección laica. Su principal campus está ubicado en Manta, en la provincia de Manabí, Ecuador. La ULEAM se distingue por su método educativo basado en valores humanistas y laicos,

fomentando la libertad en la instrucción y considerando al alumno como el agente principal de su crecimiento académico (Santana Cusme, 2023).

La Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica, Educación Virtual y otras Modalidades Educativas (UNITEV), que forma parte de la ULEAM, se encuentra ubicada en el Campus Chone en la provincia de Manabí. Esta unidad recién creada se centra en proporcionar programas de educación en el sector tecnológico (Soria et al., 2023).

La Licenciatura en Electromecánica se especializa en el diseño, la instalación y el mantenimiento de sistemas electromecánicos, que incluyen componentes eléctricos, térmicos, hidráulicos y mecánicos. Esta formación integral prepara a los estudiantes para desarrollar soluciones tecnológicas que abarcan desde la generación de energía hasta la automatización industrial. A lo largo del programa, los estudiantes adquieren conocimientos en áreas clave como la regulación de sistemas eléctricos y mecánicos, la eficiencia energética, la seguridad industrial y la innovación en equipos automatizados.

La carrera, ofrecida por la Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (UNITEV), forma parte del área de "Ingeniería, Industria y Construcción". Su propósito es contribuir al crecimiento industrial, productivo y económico del país, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos de un sector en constante evolución. El programa busca fortalecer la infraestructura técnica del país, proporcionando mano de obra calificada que impulse la innovación y modernización de las industrias nacionales. A través de una formación robusta, los egresados tienen el potencial de optimizar procesos productivos y mejorar la competitividad de las empresas en un entorno globalizado.

Previo a la implementación del proyecto propuesto, la Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica (UNITEV) de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM) se enfocó en proporcionar programas de educación de excelente calidad en campos tecnológicos como la electromecánica y la automatización de la industria. No obstante, los laboratorios carecían de equipos

modernos, lo que restringía la experiencia práctica de los alumnos. Pese a la formación del profesorado y la renovación continua de los programas de estudio, la escasez de herramientas modernas impactaba en el aprendizaje de las disciplinas fundamentales.

Por lo tanto, el proyecto planteado surgió como una respuesta a esta necesidad, orientado a dotar a los laboratorios de nuevos recursos y equipos especializados que permitieran una enseñanza más completa y actualizada. Este esfuerzo busca también cerrar la brecha existente entre la formación teórica y la experiencia práctica en el área de control industrial, un campo clave para la industria moderna. Además, el proyecto tiene el objetivo de alinear el currículo educativo con las demandas del mercado laboral, que requiere profesionales capaces de gestionar sistemas complejos de control automatizado y mantener equipos industriales en condiciones óptimas.

La ejecución de este proyecto representa un paso fundamental para que la UNITEV continúe mejorando su infraestructura educativa y siga cumpliendo con su misión de formar profesionales altamente capacitados para el desarrollo industrial y económico de la región y del país.

### **2.3. TRABAJOS RELACIONADOS**

Los sistemas electromecánicos, que combinan componentes mecánicos y eléctricos, juegan un papel vital en una amplia gama de aplicaciones, incluidas la robótica, la automatización de la fabricación y la generación de energía. A pesar de su creciente complejidad, persisten desafíos para optimizar la sincronización y la estabilidad de estos sistemas. Los avances recientes en modelado computacional y métodos experimentales han proporcionado nuevos conocimientos sobre el comportamiento dinámico de estos sistemas, particularmente en las áreas de oscilaciones y mecanismos de bifurcación. Esta investigación busca abordar estos desafíos explorando técnicas innovadoras para mejorar el control y el rendimiento del sistema, lo que contribuirá al desarrollo de tecnologías más eficientes y sostenibles (Balthazar et al., 2023).

En una investigación realizada en la Institución Educativa San Mateo de Huanchor, en la provincia de Huarochirí, Perú, se evaluó el impacto del uso del simulador Cade SIMU en el logro de competencias en alumnos de segundo de secundaria en el área de Educación para el Trabajo. Con un enfoque cuantitativo y diseño preexperimental, se utilizó una prueba de entrada y salida para medir los resultados. Los resultados demostraron una mejora significativa en el desempeño de los estudiantes, con un valor de  $t$  cuadrado de 5.889, lo que permitió validar la hipótesis general de que el uso del simulador contribuye al desarrollo de competencias. Este estudio refuerza la eficacia de herramientas tecnológicas como el simulador en la educación técnica, respaldando su integración en propuestas similares, como el módulo educativo de control industrial basado en lógica cableada (Chavez Alarcon & Matencio Mendoza, 2024).

Un estudio realizado en la provincia de Chimborazo evaluó el impacto del simulador electrotécnico CADE SIMU en el aprendizaje de estudiantes de bachillerato técnico en instalaciones automatizadas eléctricas. Utilizando un enfoque cuantitativo y diseño experimental, los resultados mostraron una mejora significativa en el rendimiento académico, con un aumento en el porcentaje de aciertos de 45% a 87% y una mejora en las calificaciones promedio. Este estudio demuestra la efectividad de herramientas tecnológicas en el aprendizaje práctico y teórico, respaldando la integración de tecnologías similares, como el módulo educativo de control industrial basado en lógica cableada (Pachay-Soriano et al., 2024).

En un estudio realizado en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión Chone, se implementaron Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para el desarrollo de prácticas de cableado estructurado en el laboratorio de redes. Este proyecto buscó mejorar las habilidades prácticas de los estudiantes en el área de redes, utilizando herramientas tecnológicas avanzadas para optimizar el aprendizaje. A través de este enfoque, se logró una mejora significativa en la formación de los estudiantes en aspectos técnicos relacionados con la infraestructura de redes, lo cual también respalda la

propuesta de incorporar tecnologías innovadoras en la enseñanza técnica, como el módulo educativo de control industrial basado en lógica cableada. Este tipo de implementación no ha sido registrado en otros cantones de Manabí según la revisión de la literatura actual (Almeida Conforme & Sornoza Macias, 2023).

### **CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA PROPUESTA**

Este capítulo desarrolla el proyecto titulado "Diseño de un módulo educativo de control industrial utilizando lógica cableada para la estación inicial de prácticas de electromecánica de la UNITEV extensión Chone", estructurado en base a los objetivos específicos planteados.

#### **3.1. OBJETIVO 1**

***Identificar las necesidades educativas y técnicas específicas de la estación inicial de prácticas en electromecánica de la UNITEV.***

Para alcanzar este objetivo, se llevará a cabo una investigación exhaustiva sobre las necesidades educativas y técnicas de la enseñanza del control industrial. El proceso comenzará con la revisión de literatura especializada para comprender el estado actual del campo de la educación en electromecánica y el control industrial. Además, se realizaron entrevistas y encuestas dirigidas a estudiantes y docentes de la carrera de electromecánica, enfocadas en determinar las carencias educativas y técnicas de la estación inicial de prácticas. Los resultados revelaron la necesidad de un recurso pedagógico que permita una transición efectiva entre la teoría y la práctica, facilitando la comprensión de los sistemas de control industrial.

Con la información obtenida, se elaborará un informe de diagnóstico que incluya un análisis de las áreas que requieren intervención, como las carencias en la formación práctica y teórica. Esto servirá como base para el diseño del prototipo funcional del módulo educativo.



### 3.2. OBJETIVO 2

***Diseñar un módulo funcional que integre los principios de lógica cableada, adaptado a los requerimientos técnicos y pedagógicos de la estación inicial.***

En este objetivo se procederá al diseño detallado del prototipo funcional del módulo educativo. Basado en los resultados de la investigación preliminar, se integrarán los elementos necesarios para que el módulo cumpla con los requerimientos pedagógicos y técnicos. El diseño incluirá:

#### **Diseño conceptual del módulo:**

**Selección de dispositivos y accesorios:** Se identificarán y adquirirán componentes eléctricos que incluyan relevadores, contactores, luces piloto, interruptores y pulsadores, asegurando su compatibilidad con los sistemas de control industrial (**ANEXO 1**).

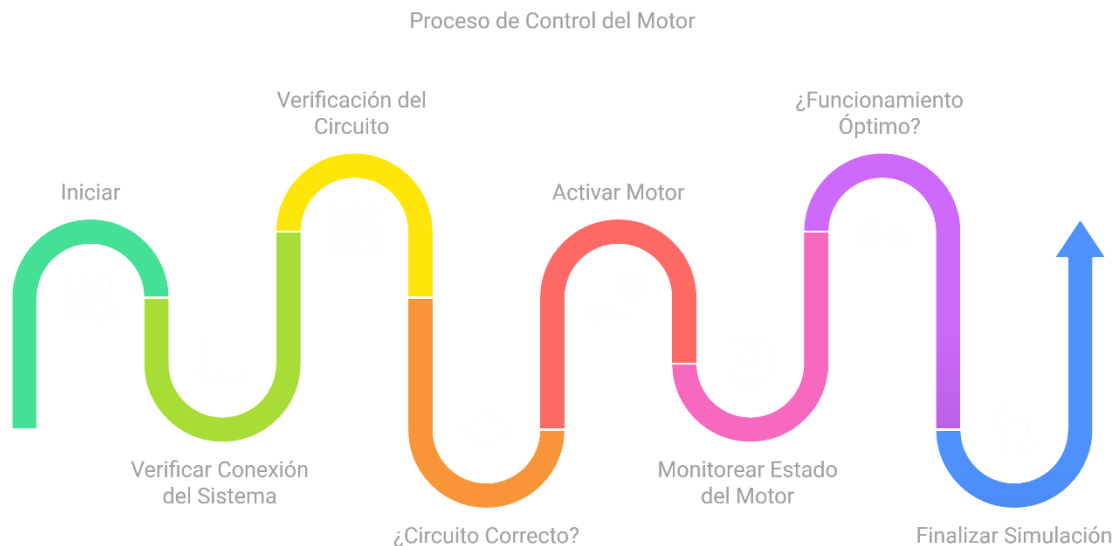
**Ensamblaje y montaje de los equipos:** Los componentes seleccionados serán integrados en un diseño modular que permita su uso didáctico, enfocado en la facilidad de manipulación por parte de los estudiantes.



***Ilustración 1. Componentes del módulo educativo.***

**Pruebas de operación:** Cada módulo ensamblado será sometido a pruebas de funcionamiento para verificar la correcta interconexión de los componentes y su capacidad para simular condiciones reales de trabajo.

**Diseño de prácticas:** Se elaborarán guías prácticas que incluyan ejercicios de montaje, programación y resolución de problemas en sistemas de lógica cableada. Estas actividades estarán alineadas con las competencias técnicas requeridas en la estación inicial de prácticas.



**Ilustración 2.** Proceso de control del motor, evaluación del diagrama.

### 3.3. OBJETIVO 3

***Evaluar el impacto del módulo educativo mediante pruebas prácticas con los estudiantes de electromecánica de la UNITEV.***

Para evaluar la efectividad del módulo educativo, se implementará un proceso de prueba piloto en un grupo de estudiantes de electromecánica. Se diseñarán exámenes y cuestionarios que medirán la comprensión de los estudiantes sobre los principios de control industrial y su capacidad para aplicar lo aprendido en situaciones prácticas. Además, se recogerá retroalimentación cualitativa de los estudiantes y docentes mediante entrevistas y encuestas, con el objetivo de identificar fortalezas y áreas de mejora en el módulo educativo (**ANEXO 2**).

**Cálculos y análisis de resultados:** Una vez realizada la evaluación, se analizarán los resultados obtenidos a partir de las pruebas y las encuestas. Se utilizarán técnicas estadísticas para procesar los datos, como análisis de

varianza o pruebas t, con el fin de determinar el impacto real del módulo en el aprendizaje de los estudiantes.

**Informe final:** Los resultados de la evaluación serán presentados en un informe final que incluirá las recomendaciones de mejora para el módulo educativo y su implementación futura en programas de formación en control industrial.

## **CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1. CONCLUSIONES**

El diseño del módulo educativo de control industrial utilizando lógica cableada permitió optimizar el aprendizaje práctico de los estudiantes de electromecánica en la estación inicial de prácticas de la UNITEV extensión Chone. Este módulo integra teoría y práctica, favoreciendo una comprensión más integral de los sistemas de control industrial.

La incorporación de dispositivos y accesorios como relevadores, contactores y luces piloto, junto con un diseño práctico y funcional, demuestra que los estudiantes pueden desarrollar competencias clave en el manejo de sistemas de lógica cableada, esenciales para su formación técnica y profesional.

Las pruebas de operación y los ejercicios prácticos diseñados como parte del módulo educativo mostraron que los estudiantes no solo mejoraron sus habilidades prácticas, sino que también incrementaron su confianza al interactuar con sistemas reales, fortaleciendo así su preparación para desafíos laborales.

### **4.2. RECOMENDACIONES**

Se recomienda incluir el módulo educativo como una herramienta permanente en el currículo de electromecánica, asegurando su uso continuo y ampliando su alcance a otras áreas técnicas relacionadas con el control industrial.

Es importante que los profesores reciban formación adecuada sobre el uso y manejo del módulo, para maximizar su potencial como recurso didáctico y garantizar que su implementación sea efectiva.

Para mantener la relevancia del módulo educativo, es sumamente necesario diseñar nuevas guías y escenarios prácticos que aborden casos más complejos

o integren tecnologías emergentes en control industrial, como sistemas automatizados, para enriquecer aún más la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

## BIBLIOGRAFÍA

- Almeida Conforme, F. Y., & Sornoza Macias, K. A. (2023). *Tecnologías de la Información y Comunicación para el desarrollo de prácticas de cableado estructurado en el laboratorio de redes de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone*. [Thesis].  
<https://repositorio.uleam.edu.ec/handle/123456789/4669>
- Arroyo, P., García, P. M., Hernández, E. P., & Ballester, J. M. P. (2024). THE EVOLUTION OF SIMULATION TOOLS IN ENGINEERING EDUCATION A CASE STUDY ON PC-SIMU AND CADE-SIMU. *EDULEARN24 Proceedings*, 5835-5842. 16th International Conference on Education and New Learning Technologies. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2024.1401>
- Balthazar, J. M., Tusset, A. M., Litak, G., & Simonovic, J. (2023). *Advancing Electromechanical Systems: Synchronization, Oscillations, and Control Innovations* | *Frontiers Research Topic*.  
<https://www.frontiersin.org/research-topics/63339/advancing-electromechanical-systems-synchronization-oscillations-and-control-innovations>
- Barrett, M. (2008). *The Design of a Portable Programmable Logic Controller (PLC) Training System for use outside of the Automation Laboratory*.
- Barrett, S., Purdy, A., & Wright, C. (2011). Hands on Programmable Logic Controller (PLC) Laboratory for an Industrial Controls Course. *2011 ASEE Annual Conference & Exposition Proceedings*, 22.765.1-22.765.12.  
<https://doi.org/10.18260/1-2--18046>

Carvajal Jácome, A. G., & Valencia Jiménez, J. M. (2018). *Evaluación de los Esquemas de Automatización Industrial de Lógica Cableada y Lógica Programada*.

<http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1061130>

Chavez Alarcon, J., & Matencio Mendoza, E. M. (2024). *Uso del Simulador Cade SIMU en el logro de competencias en estudiantes de EPT - IE San Mateo de Huanchor-Huarochoiri*.

<https://repositorio.une.edu.pe/entities/publication/repositorio.une.edu.pe>

José Francisco Martínez Lendech, J. F., García Blancas, J., & Flores Moreno, J. (2024). *Enseñanza del control industrial para máquinas eléctricas utilizando CADE-SIMU*.

Mendoza, A. M. (2023). El ciclo de las políticas públicas y sus instrumentos. La observación como herramienta metodológica transversal. *Revista de Gestão e Secretariado*, 14(6), 9052-9064.  
<https://doi.org/10.7769/gesec.v14i6.2280>

Mesias, J. G. S., Bone, J. E. C., Loja, C. M. L., Ortega, G. F. S., & Pindo, B. M. C. (2023). Importancia de la experimentación en el proceso de enseñanza aprendizaje en los niveles de educación básica y bachillerato para potenciar el pensamiento crítico. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), Article 3. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i3.6514](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6514)

Pachay-Soriano, F. R., Guaigua-Guaigua, J. M., & Maliza-Cruz, W. I. (2024). *Simulador electrotécnico didáctico CADE SIMU como refuerzo académico para las prácticas de Instalaciones Automatizadas Eléctricas del*

Bachillerato Técnico. *MQRInvestigar*, 8(4), Article 4.  
<https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.4.2024.67-86>

Quispe Huanca, R. (2024). *Control industrial y lógica cableada*. EdutekaLab.  
<https://edtk.co/plan/26347>

Robayo, C. F. L., Zavala, N. S. M., Barrionuevo, S. M. G., Hernández, M. S. G., Ipo, N. Y. C., Gómez, L. A. R., Ortega, M. P. L., Chasiluisa, A. L. O., Cunalata, E. A. P., & Castro, C. Y. J. (2024). Prácticas innovadoras en el aula: Un enfoque metodológico cualitativo. *Polo del Conocimiento*, 9(1), Article 1. <https://doi.org/10.23857/pc.v9i1.6460>

Santana Cusme, J. R. (2023). *Sistema informático para la comercialización de productos en el comercial “Súper Plaza Chirau”*. [Thesis].  
<https://repositorio.uleam.edu.ec/handle/123456789/4587>

Soria, J., Zambrano Briones, J. A., Suarez Mendoza, J. B., & Triviño Moreira, A. B. (2023). *U. A. de Formación Técnica y Tecnológica, Educación Virtual y otras modalidades de estudio*.  
<https://carreras.uleam.edu.ec/unitev/resena-historica/>

## ANEXOS

### ANEXO 1

#### *Selección de dispositivos y accesorios.*



***Ilustración 3. Reveladores.***



***Ilustración 4. Contactores.***



***Ilustración 5. Interruptores.***



***Ilustración 6. Pulsadores.***



## ANEXO 2

**Tabla 1. Preguntas que evalúan la efectividad y satisfacción del módulo educativo.**

<b>Aspecto Evaluado</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Tipo de Respuesta</b>
<b>Conocimientos Previos</b>	¿Tenías conocimiento previo sobre sistemas de control industrial basados en lógica cableada?	Sí/No
	¿Qué tan familiarizado te sentías con los conceptos teóricos del control industrial?	Escala de 1 a 5 (Nada a Muy Familiarizado)
<b>Diseño del Módulo</b>	¿Consideras que el módulo educativo tiene un diseño claro y comprensible?	Escala de 1 a 5 (Muy Malo a Muy Bueno)
	¿Crees que los componentes y materiales del módulo educativo fueron adecuados para el aprendizaje?	Escala de 1 a 5
<b>Efectividad del Módulo</b>	¿El módulo educativo facilitó tu comprensión de los conceptos de lógica cableada?	Sí/No
	¿Sientes que tus habilidades prácticas en sistemas de control industrial mejoraron?	Escala de 1 a 5

	¿Consideras que el módulo educativo te ayudó a conectar teoría y práctica de forma efectiva?	Escala de 1 a 5
<b>Satisfacción General</b>	¿Qué tan satisfecho estás con el tiempo dedicado a las prácticas con el módulo educativo?	Escala de 1 a 5
	¿Recomendarías este módulo a otros estudiantes de electromecánica?	Sí/No