

ISU CENTRAL TÉCNICO SUSTANTIVO FORMATO Código: FOR.DO31.02	INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO VERSIÓN: 3.0 ELAB: 20/04/2018 U.REV: 23/5/2023 MACROPROCESO: 01 DOCENCIA PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN PERFIL Y ESTUDIO DE PERFIL DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN Página 1 de 18
---	---



PERFIL DE TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA



PERFIL DE TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

CARRERA: Tecnología Superior en Electrónica

TEMA: Repotenciación y Mantenimiento del Tablero Electrónico de Control

Elaborado por:

Diego Cherres
Jorge Falconí

Tutor:

Ing. Sebastián Lozada

Fecha: 23/ 06/2025

Tabla de Contenido

1.	Problemática	4
1.1	Formulación y planteamiento del Problema	4
1.2	Objetivos	5
	Objetivo general	5
	Objetivos específicos	5
1.3	Justificación	6
1.4	Alcance	6
1.5	Materiales y métodos	7
1.6	Marco Teórico	12
2.	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	14
2.1.	Recursos humanos	14
2.2.	Recursos técnicos y materiales	14
2.3.	Viabilidad	16
	Aspecto económico	16
	Aspecto legal	16
	Aspecto técnico	16
2.4	Cronograma	17
2.5	Bibliografía	18

1. Problemática

1.1 Formulación y planteamiento del Problema

En el Instituto Superior Universitario Central Técnico, se ha encontrado varias fallas dentro del tablero electrónico de control. Con el poco uso y el paso del tiempo el tablero ha ido presentando diversas fallas que se describe a continuación:

N°	Problemas
1	Cables flexibles en mal estado.
2	Empalmes deplorables.
3	Exceso de suciedad dentro del tablero.
4	Mala distribución de las conexiones.
5	Conectores banana sueltos.
6	Comunicación de entradas y salidas erróneas.

El tablero se encontraba dentro del taller de robótica del área de electrónica, el mismo se encontraba con falta de uso. Por lo que en ese tiempo donde el tablero estuvo inactivo se llenó de polvo y suciedad, de igual manera, el último mantenimiento al que se le dio al tablero fue en junio del 2015. Debido a la inactividad del tablero, como cualquier dispositivo electrónico se debía dar un mantenimiento mínimo de seis meses por año.

Por falta de mantenimiento y mal uso de los estudiantes, se encontraron muchas fallas del tablero como fallas en la comunicación con el PLC y las diferentes computadoras dentro del taller de clases, las entradas y salidas no tenían comunicación por una mala conexión dentro del tablero, cables y empalmes eléctricos en mal estado, bisagras mal calibradas y sin lubricación, la distribución de las diferentes partes del tablero dificultaba el entendimiento de las conexiones para los estudiantes, conectores banana hembra sueltos, cables banana antiguos.

1.2 Objetivos

Objetivo general

Repotenciar el tablero electrónico de control del taller de robótica del Instituto Superior Universitario Central Técnico mediante la renovación de componentes, rediseño estructural y reorganización funcional, con el fin de mejorar su operatividad y facilitar el aprendizaje práctico de los estudiantes en el uso de PLC y relés.

Objetivos específicos

- Sustituir componentes eléctricos deteriorados del tablero, incluyendo cables flexibles, conectores tipo banana y empalmes, garantizando conexiones seguras y confiables.
- Rediseñar la distribución interna y externa del tablero, optimizando la disposición de los elementos para lograr una estructura más ordenada, comprensible y didáctica para los estudiantes.
- Mejorar la comunicación entre el PLC, los relés y las salidas del sistema, asegurando que el tablero funcione como una herramienta pedagógica efectiva para la simulación y práctica de automatización.

1.3 Justificación

Para realizar el proyecto de grado se tomó en cuenta fundamentalmente, poner en práctica conocimientos adquiridos a lo largo de los semestres y la necesidad de fortalecer el tablero electrónico de control del taller de robótica del Instituto Superior Universitario Central Técnico, ya que presenta evidente deterioro de sus componentes electrónicos y una mala distribución estructural que restringe su operatividad como herramienta de aprendizaje, afectando el desarrollo práctico de los estudiantes en las ramas fundamentales como circuitos electrónicos de control, automatización industrial y programación con PLC.

Las principales causas para proceder a la recuperación total del tablero electrónico podemos sitar las siguientes: desgaste de cables, empalmes y conectores que complican el buen desarrollo del sistema electrónico, además dificulta la visualización clara de los dispositivos, entorpeciendo el proceso de aprendizaje y comprensión de sistemas automatizados.

La restructuración interna y externa del tablero permite un trabajo actualizado, ordenado y funcional que va a facilitar las practicas educativas y académicas que permitirá potenciar las competencias técnicas de los estudiantes.

La repotenciación y mantenimiento del tablero impacta positivamente en la educación de los futuros técnicos del instituto, puesto que responde a la exigencia del sector productivo, que por ende demanda profesionales capacitados en automatización y control de proceso. Por lo cual, el desarrollo de este proyecto contribuye al enriquecimiento entre la educación técnica y las necesidades en el área laboral, impulsando una enseñanza adecuada contextualizada y de calidad.

1.4 Alcance

Al finalizar el presente proyecto, se espera que el tablero electrónico repotenciado se

convierta en una herramienta pedagógica funcional y didáctica para los estudiantes de la carrera de Electrónica del Instituto Superior Universitario Central Técnico. Asimismo, se busca fomentar la cultura del mantenimiento preventivo por parte de estudiantes y docentes, garantizando la conservación y operatividad del tablero a lo largo del tiempo. De esta manera, se pretende que las futuras generaciones puedan utilizar un sistema confiable para la comprensión práctica del funcionamiento de relés, PLC y circuitos de automatización.

1.5 Materiales y métodos

Para comenzar a trabajar sobre el tablero, lo primero que se diagnosticó fue la tapa frontal del tablero, viendo los componentes que servían se determinó que los relés se encuentran en un buen estado, sin embargo, la distribución de los componentes del tablero se encontraba de manera confusa para el entendimiento de los estudiantes. Por esta razón se decidió hacer un diseño nuevo a la tapa frontal, redistribuyendo componentes nuevos y reciclando antiguos, con la nueva redistribución de los componentes el diseño se vuelve más simplificado y mas sencillo de entender para los estudiantes.

Materiales nuevos y reciclados:

- **Tabla Triplex 24cm x 20 cm:** Esta tabla se ocupó para el nuevo diseño y redistribución de los componentes del tablero de control.
- **Bisagras:** Las bisagras son elementos mecánicos que permiten la apertura de la tapa del tablero, se colocó dos bisagras nuevas para la apertura fácil del tablero ya que las antiguas se encontraban en estado de oxidación.
- **Topes:** Son componentes mecánicos que limitan el ángulo de apertura y cierre de la tapa del tablero, es así como los topes ayudan a proteger la integridad del tablero por cierres bruscos o golpes, se instalaron dos topes que hacen juego con las

bisagras.

- **Sticker Vinil Adhesivo:** El Sticker de vinil adhesivo se lo pegó en toda la tabla triplex con el nuevo diseño, este lleva los nombres y las nuevas ubicaciones de los componentes electrónicos.
- **Conectores banana hembra:** Se encuentran en la tapa frontal para realizar conexiones a diferentes circuitos de control, se reemplazaron diez pares de conectores banana por su mal estado, de igual manera, se reemplazaron para la redistribución y el nuevo diseño de la tapa frontal.
- **Cables banana macho:** Con dichos cables se permitirán realizar diferentes circuitos para el aprendizaje de los estudiantes, se encargó con el docente a cargo del tablero diez pares de cable banana de 30cm de largo hechos con cable AWG 16.
- **Jack AC con Portafusible y Switch:** Permite la conexión del tablero a la red eléctrica mediante un cable de alimentación estándar, su función es suministrar energía desde una fuente externa al sistema interno del tablero. Anteriormente, el tablero contaba con un switch al cual se procedió a reemplazar el interruptor de encendido anterior, que funcionaba de forma independiente, por un jack de corriente alterna con portafusible integrado y switch.
- **Cable de poder:** Es el conductor externo que alimenta al tablero desde la red eléctrica, cable con conector IEC C13, trabaja con una tensión de 125/250 V AC, con una corriente máxima de 10 A, cuenta con una longitud de 3 metros.
- **Fusible 10 A:** Se integró un fusible de 10 amperios para la protección eléctrica, este se utiliza para interrumpir el paso de corriente en caso de una sobrecarga o un

cortocircuito.

- **Cable de red:** Se instaló un cable de red de 7.5m de longitud, este cable funciona ayudando a la comunicación con la computadora hacia el PLC, sirve para cargar programas al dispositivo de control.

Materiales y Componentes Antiguos:

- **Caja del tablero:** La caja entera es el cuerpo del tablero, en esta se encontraba todo el cableado antiguo y ahora el cableado actual, esta caja fue reutilizada porque no tenía ningún motivo para ser reemplazada, pese a los años de inactividad se mantuvo en un estado optimo para poder realizar el proyecto. Las medidas son las siguientes: 24cm x 20cm x 5cm.
- **Conectores banana hembra:** Los conectores tipo banana hembra son componentes eléctricos utilizados para realizar conexiones temporales o modulares entre cables y equipos, principalmente en entornos de enseñanza, laboratorios o tableros de control. Se reemplazaron diez pares de estos conectores porque cinco de ellos tenían un desgaste del aislante plástico externo, de igual manera, los cinco restantes se encontraban en estado de oxidación internamente.
- **Relé RUMC2AB1BD (Schneider Electric Zelio):** El relé RUMC2AB1BD de Schneider Electric es un dispositivo electromecánico de tipo plug-in con dos contactos conmutados, diseñado para controlar cargas de hasta 10 A mediante una señal de 24 V DC. Este relé actúa como un interruptor controlado eléctricamente, permitiendo la conmutación automática de circuitos al recibir una señal de activación desde un controlador, como un PLC. Gracias a su formato

enchufable, botón de prueba integrado y materiales de alta calidad, es ideal para este tablero, ofreciendo fácil mantenimiento, fiabilidad y aislamiento entre señales de control y carga. En el tablero disponemos de ocho relés RUMC2AB1BD, cada uno cuenta con sus conexiones individuales por medio de los conectores banana hembra. En dichos relés no se encontraron ninguna falla así que no se optó por remplazarlos.

- **Cables AWG 16 internos:** El cable 16 AWG es un conductor eléctrico de calibre medio, comúnmente utilizado para conexiones internas en tableros eléctricos de control y automatización. Tiene un diámetro aproximado de 1.29 mm y una capacidad de corriente que varía entre 10 y 13 amperios, dependiendo del tipo de aislamiento y condiciones de instalación.
- **PLC Siemens S7-1200 CPU 1212C AC/DC/RLY:** Es un controlador lógico programable compacto de la serie SIMATIC, que cuenta con 8 entradas digitales, 6 salidas tipo relé y 2 entradas analógicas, todo integrado en una sola unidad. Funciona con alimentación de 120–230 V AC y permite la automatización de procesos industriales a pequeña escala, siendo ideal para entornos educativos. Gracias a su capacidad de comunicación mediante PROFINET, programación a través de TIA Portal, y soporte para control PID y contadores rápidos, este PLC ofrece una plataforma versátil para el aprendizaje y la implementación de sistemas automatizados.
- El PLC Siemens S7-1200 CPU 1212C AC/DC/RLY actúa como unidad de control que genera señales lógicas de salida para activar dispositivos externos. Sin embargo, sus salidas no están diseñadas para manejar directamente cargas de alta potencia. Por esta razón, se utiliza el relé RUMC2AB1BD como elemento de

interfaz entre el PLC y los actuadores del sistema. Al recibir una señal de 24 V DC desde una salida del PLC, el relé conmuta internamente sus contactos, permitiendo controlar cargas como lámparas, motores o alarmas de mayor voltaje o corriente.

- **Interruptor Termomagnético:** Protege al PLC y al resto del tablero contra sobrecargas eléctricas y cortocircuitos. Si por alguna razón se genera un flujo de corriente superior al permitido, este dispositivo interrumpe automáticamente la alimentación eléctrica, evitando que se dañen los componentes sensibles como el PLC, relés o fuentes de alimentación.
- **Pulsadores:** Los pulsadores son dispositivos de entrada momentáneos que permiten enviar una señal eléctrica al ser presionados. Al soltar el botón, vuelven automáticamente a su posición inicial, normalmente abierta o cerrada.
- En el tablero se encuentran tres pulsadores, cada uno cuenta con sus conexiones normalmente cerrada y normalmente abierta, a ellos no se los reemplazó debido al buen estado en el que se encuentran.
- **Selectores:** Los selectores, también conocidos como interruptores rotativos o de posición, son dispositivos de entrada manual que permiten conmutar entre dos o más estados estables, como encendido/apagado o distintas funciones. A diferencia de los pulsadores, mantienen su posición hasta que el usuario la cambia. De igual manera que con los pulsadores, en el tablero se encuentran tres selectores en buen estado por lo que no fue necesario cambiarlos.

1.6 Marco Teórico

El presente proyecto de grado se fundamenta en los principios de la automatización industrial, el control eléctrico y la formación técnica aplicada. La repotenciación del tablero electrónico de control tiene como propósito no solo mejorar su funcionamiento físico, sino también fortalecer su utilidad pedagógica dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje en el campo de los sistemas automatizados.

Uno de los pilares fundamentales en la automatización industrial es el Controlador Lógico Programable (PLC), un dispositivo electrónico diseñado para ejecutar funciones de control mediante programas lógicos, especialmente en procesos industriales repetitivos. El PLC permite simular y controlar estos procesos de forma segura, precisa y eficiente. Su implementación en entornos educativos es esencial, ya que facilita el desarrollo de habilidades prácticas relacionadas con la programación, detección de señales, actuación de salidas y resolución de fallas (Morán, 2018). Estas competencias son indispensables en áreas como la robótica, la mecatrónica y la ingeniería eléctrica (Petruszella, 2016).

Otro componente clave en los sistemas de automatización es el relé electrónico, el cual actúa como un interruptor controlado eléctricamente. Este componente permite abrir o cerrar circuitos en respuesta a una señal de control, generalmente emitida por un PLC. Los relés hacen posible la interfaz entre señales de bajo voltaje y dispositivos de mayor potencia, como motores, lámparas o contactores (Bolton, 2015). En el ámbito educativo, el uso de relés permite a los estudiantes visualizar y entender cómo una señal lógica se convierte en una acción física, reforzando el aprendizaje en sistemas eléctricos y automatizados.

El funcionamiento eficiente de un tablero eléctrico depende también de la adecuada utilización de componentes eléctricos básicos, tales como conectores tipo banana, cables

flexibles, borneras y empalmes. Estos elementos son esenciales para garantizar conexiones seguras y organizadas. Su correcta selección e instalación no solo mejora el rendimiento del sistema, sino que también reduce riesgos eléctricos y facilita el mantenimiento (Hernández, 2020). La renovación de estos componentes como parte del proceso de repotenciación contribuye a mejorar tanto la seguridad como la funcionalidad del tablero.

El rediseño estructural del tablero responde a criterios de ergonomía pedagógica, orientados a facilitar la comprensión visual y práctica de los sistemas de automatización. Una disposición lógica y ordenada de los elementos permite una mejor comprensión de los diagramas eléctricos, la identificación de señales de entrada y salida, y la realización de prácticas de conexión y programación de forma clara y segura (González, 2019). Esto evita errores comunes como la desorganización del cableado, fallas por conexiones erróneas y uso indebido del equipo.

Desde el punto de vista metodológico, este proyecto se enmarca en una enseñanza técnica práctica, centrada en entornos reales de automatización. La mejora del tablero no solo implica una actualización técnica, sino que también lo transforma en una herramienta didáctica alineada con las exigencias del sector educativo y productivo, permitiendo formar profesionales competentes y adaptados a las nuevas tecnologías (INEVAL, 2022).

En conclusión, los fundamentos teóricos que sustentan este trabajo permiten comprender la importancia de contar con equipos actualizados, seguros y bien diseñados, que estén alineados con los objetivos formativos de la educación técnica moderna y que permitan una integración eficiente de los estudiantes con los sistemas de automatización industrial actuales.

2. Aspectos Administrativos

2.1. Recursos humanos

Nombre	Rol	Responsabilidad
Ing. Sebastián Lozada	Tutor del proyecto	Asesoramiento técnico y supervisión del avance del proyecto
Diego Cherres	Estudiante/Ejecutor del proyecto	Diagnóstico, rediseño, implementación y documentación del proyecto
Jorge Falconi	Estudiante/Ejecutor del proyecto	Instalación de componentes y elaboración de informes

2.2. Recursos técnicos y materiales

Definir de manera clara, en lo posible utilizando una tabla, los elementos materiales que se utilizarán para solucionar el problema planteado

Problemas	Materiales
Cables en mal estado, empalmes deteriorados.	Cables AWG 16 nuevos, empalmes aislados, conectores banana hembra y macho, cable de poder, cable de red, fusible 10 A.
Distribución confusa de componentes.	Tabla triplex (24 cm x 20 cm), sticker vinil adhesivo con nuevo diseño, rediseño de tapa frontal.
Fallas en conectividad con PLC.	PLC Siemens S7-1200 (reutilizado), cable de red, jack AC.
Conectores banana sueltos y oxidados.	Diez pares nuevos de conectores banana hembra y banana macho.
Mala estructura física del tablero (tapa, bisagras, topes).	Bisagras nuevas, topes mecánicos.
Falta de mantenimiento a componentes.	Relés RUMC2AB1BD (reutilizados), interruptor termomagnético, selectores, pulsadores (en buen estado, no reemplazados).

2.3. Viabilidad

Para asegurar que el proyecto no tendrá ningún bloqueo se toma en cuenta los siguientes aspectos.

Aspecto económico

La adquisición de materiales para la realización del proyecto a sido factibles, puesto que se han usado el mismo tablero ya que se encontraba en buenas condiciones y los materiales que fueron remplazados por nuevos sale de recursos personales, los cuales han sido mínimos ya que hemos utilizado también componentes reciclados.

Aspecto legal

En cuanto a lo legal no existen restrinsiones que impidan el buen desarrollo y desempeño del proyecto tomando en cuenta el lineamiento académico del instituto superior universitario central técnico, además de contar con la autorización de las autoridades.

Aspecto técnico

Con respeto al tema técnico el proyecto es viable porque se a puesto en practica todos los conocimientos adquiridos durante el periodo de la carrera de electrónica, obviamente con el acompañamiento de los diferentes tutores especializados para impartir dichas materias y formarnos a los estudiantes para realizar y desenvolvernos en el ámbito técnico. Además, en dicho proyecto se han utilizado materiales y componentes en buen estado y otros que se han adquirido nuevos de manera planificada.

2.4 Cronograma – Diagrama de Gantt

N° Semana	Actividad
Semana 1	Revisión de la problemática y planteamiento del objetivo general y específicos
Semana 2	Recopilación de información teórica: PLC, relés, conectores, normas eléctricas
Semana 3	Diagnóstico del tablero antiguo: evaluación de fallas, registro fotográfico
Semana 4	Diseño de la solución técnica: plano de distribución, selección de materiales
Semana 5	Diseño de la solución técnica: plano de distribución, selección de materiales
Semana 6	Proceso de repotenciación: desmontaje, limpieza, cableado y montaje nuevo

Semana 7	Proceso de repotenciación: desmontaje, limpieza, cableado y montaje nuevo
Semana 8	Pruebas funcionales del tablero con el PLC, documentación fotográfica final Redacción del informe final: capítulos, conclusiones y anexos técnicos

2.5 Bibliografía

Bolton, W. (2015). *Control de Logica Programable 6th edicion*. Elseiver.

Gonzáles, M. (2019). *Diseño de sistemas electricos industriales*. Editorial Académica Española.

Hernández, J. &. (2020). *Instalaciones eléctricas industriales*. McGraw-Hill.

INEVAL. (2022). *Informe técnico de evaluacion de bachillerato técnico*. Ecuador: Instituto Nacional de Evaluacion Educativa.

Morán, A. (2018). *Automatización industrial con PLC*. Automatización industrial con PLC.

Petruzella, F. (2016). *Control Logico Programable 4th edicion*. McGraw-Hill.

CARRERA: Electrónica

FECHA DE PRESENTACIÓN:			
	29	05	2025
	DÍA	MES	AÑO
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO: Cherres Aráuz Diego Alejandro			
	APELLIDOS		NOMBRES
TÍTULO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA: Repotenciación y Mantenimiento del Tablero Electrónico de Control			
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	CUMPLE	NO CUMPLE	
• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	☒	☐	
• ANÁLISIS	☒	☐	
• DELIMITACIÓN.	☒	☐	
• PROBLEMÁTICA	☒	☐	
• FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN	☒	☐	
PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:			
GENERALES:			
REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA			
	SI	NO	
	☒	☐	
ESPECÍFICOS:			
GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO			
	SI	NO	
	☒	☐	

JUSTIFICACIÓN:		
	CUMPLE	NO CUMPLE
IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD	☒	☐
BENEFICIARIOS	☒	☐
FACTIBILIDAD	☒	☐
ALCANCE:		
ESTA DEFINIDO	☒	☐
MARCO TEÓRICO:		
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	SI	NO
DESCRIBE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA A REALIZAR	☒	☐
TEMARIO TENTATIVO:		
	CUMPLE	NO CUMPLE
ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	☒	☐
ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA LA PROPUESTA TECNOLÓGICA	☒	☐
APLICACIÓN DE SOLUCIONES	☒	☐
EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES	☒	☐
MATERIALES Y MÉTODOS UTILIZADOS:		
OBSERVACIONES: -----		

CRONOGRAMA :		

OBSERVACIONES : -----

FUENTES DE INFORMACIÓN: -----

RECURSOS:	CUMPLE	NO CUMPLE
HUMANOS	☒	☐
ECONÓMICOS	☒	☐
MATERIALES	☒	☐

PERFIL DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

Aceptado ☒

Negado ☐ el diseño de propuesta tecnológica por las siguientes razones:

a) -----

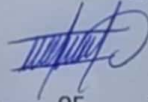
b) -----

c) -----

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:

NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR: -----

Wilson Sebastián Lozano Calle



29 05 2025

DÍA MES AÑO

FECHA DE ENTREGA DE INFORME