

CARRERA DE ELECTRÓNICA

DISEÑO Y DESARROLLO DE MÓDULOS DIDÁCTICOS PARA PRÁCTICAS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS RESIDENCIALES

**Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del Título de
Tecnólogo Superior en Electrónica**

Autor: LAÍNEZ GONZÁLEZ BOLÍVAR NICANOR

Tutor: ING. OSORIO ZAMBRANO HENRY MAURICIO

**MARZO, 2025
SANGOLQUÍ- ECUADOR**

Autor: Lainez González Bolivar Nicanor	Título a obtener: Tecnólogo Superior en Electrónica. Matriz: Sangolquí –Ecuador Correo electrónico: nicklaigon24@gmail.com
	
Dirigido por: Ing. Osorio Zambrano Henry Mauricio MSc.	Matriz: Sangolquí -Ecuador Correo electrónico: henryosorio@gmail.com
	

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

©2024 Tecnológico Universitario Rumiñahui

SANGOLQUÍ – ECUADOR

LAÍNEZ GONZÁLEZ BOLÍVAR NICANOR

**DISEÑO Y DESARROLLO DE MÓDULOS DIDÁCTICOS PARA PRÁCTICAS DE
INSTALACIONES ELÉCTRICAS RESIDENCIALES.**

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CT-ANX-2025-ISTER-2-2.2

Sangolquí, 14 de marzo del 2025

MSc. Elizabeth Ordoñez
DIRECTORA DE DOCENCIA

MSc. Mónica Loachamín
COORDINADORA DE TITULACIÓN

**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE
UNIVERSITARIO**
Presente

Por medio de la presente, yo, **BOLIVAR NICANOR LAINEZ GONZALEZ** declaro y acepto en forma expresa lo siguiente: Ser autor del trabajo de titulación denominado **DISEÑO Y DESARROLLO DE MÓDULOS DIDÁCTICOS PARA PRACTICAS DE INSTALACIONES RESIDENCIALES**, de la Tecnología Superior en Electrónica; y a su vez manifiesto mi voluntad de ceder al Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui con condición de Universitario los derechos de reproducción, distribución y publicación de dicho trabajo de titulación, en cualquier formato y medio, con fines académicos y de investigación.

Esta cesión se otorga de manera no exclusiva y por un periodo indeterminado. Sin embargo, conservo los derechos morales sobre mi obra.

En fe de lo cual, firmo la presente.

Atentamente,



BOLIVAR NICANOR LAINEZ GONZALEZ
C.I.: 0913923298

FORMULARIO PARA ENTREGA DE PROYECTOS EN BIBLIOTECA INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO

CT-ANX-2025-ISTER-3

CARRERA:

TECNOLOGIA UNIVERSITARIA EN ELECTRONICA

AUTOR:

BOLIVAR NICANOR LAINEZ GONZALEZ

TUTOR:

Ing. HENRY MAURICIO OSORIO ZAMBRANO

CONTACTO ESTUDIANTE:

BOLIVAR LAINEZ. 0985903967

CORREO ELECTRÓNICO:

NICKLAIGON24@GMAIL.COM

TEMA:

DISEÑO Y DESARROLLO DE MÓDULOS DIDÁCTICOS PARA PRÁCTICAS DE
INSTALACIONES ELÉCTRICAS RESIDENCIALES.

OPCIÓN DE TITULACIÓN:

UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

RESUMEN EN ESPAÑOL:

En el tema de diseño y desarrollo de módulos didácticos en instalaciones eléctricas residenciales, Con la inclusión de estos materiales se garantiza la formación integral, tanto teórico - práctico de las personas en el trayecto de su colegiatura, lo que ayuda al estudiantado a pulir su perfil profesional, en base a conceptos básicos y proyecciones eléctricas en las instalaciones residenciales, definiendo de esta manera el buen funcionamiento de cada uno de los elementos eléctrico que puedan ser instalados en los interiores y exteriores de las

MATRIZ SANGOLQUÍ: Av. Atahualpa 1701 y 8 de Febrero

Tel: 0960052734 / 023524576 / 022331628

 www.ister.edu.ec / info@ister.edu.ec

viviendas, proponiendo de esta manera los diferentes tableros diseñados a escala milimétrica con sus respectivas protecciones. El diseño de los módulos didácticos consta de un diseño físico, en ambas caras del tablero, se detallan todos los elementos que componen dichos proyectos, todo esto para asegurar su correcto funcionamiento en las diferentes pruebas que se vayan a ejecutar en los laboratorios del Instituto. Esta maqueta fue diseñada, tomando en cuenta la alimentación primaria de la corriente alterna (AC) tanto de 110V a 220 V que normalmente se consume en las viviendas.

PALABRAS CLAVE:

Módulo, Prácticas, Instalación Eléctrica, Simulación

ABSTRACT:

In my project I carry out the design and implementation of residential installation boards, with the inclusion of these tools the integral training is guaranteed both theoretical - practical of people in the journey of their tuition, which helps students to polish their professional profile, based on basic concepts and electrical projections in residential facilities, defining in this way the proper functioning of each of the electrical elements that can be installed in the interiors and exteriors of homes, proposing in this way the different boards designed at millimeter scale with their respective protections. The design of the teaching modules consists of a physical design, on both sides of the board, all the elements that make up said project are detailed, and all this to ensure their correct functioning in the different tests that are going to be executed in the laboratories of the Institute. These boards were designed taking into account the primary supply of alternating current (AC) from both 110V to 220V that is normally consumed in homes.

MATRIZ SANGOLQUÍ: Av. Atahualpa 1701 y 8 de Febrero
Telf: 0960052734 / 023524576 / 022331628
www.ister.edu.ec / info@ister.edu.ec

KEYWORDS:

Module, Practices, Electrical Installation, Simulation.



Firma del Estudiante
Bolívar Nicanor Lainez González
C.I.: 0913923298

SOLICITUD DE PUBLICACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CT-ANX-2025-ISTER-4

Sangolquí, 14 de marzo del 2025

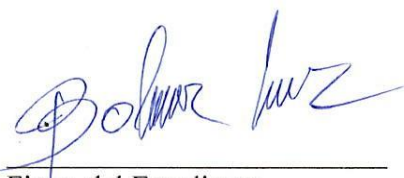
Sres.-

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO

Presente

Yo. **BOLIVAR NICANOR LAINEZ GONZALEZ**, con C.I.: **0913923298** alumno de la Carrera **ELECTRONICA**, cedo al **INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO**, los derechos de publicaciones del presente trabajo de Titulación en el Repositorio Institucional para hacer uso de todos los contenidos con fines estrictamente académico o de investigación.

Atentamente,

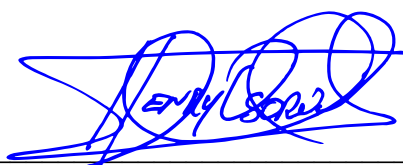


Firma del Estudiante
BOLIVAR NICANOR LAINEZ GONZALEZ
C.I.: 0913923298

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación, presentado por Laínez González Bolívar Nicanor con CC: 0913923298 para optar por el Título de Tecnólogo Superior en Electrónica; cuyo título es: DISEÑO Y DESARROLLO DE MÓDULOS DIDÁCTICOS PARA PRACTICAS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS RESIDENCIALES, se considera que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que fuere designado.

Sangolquí, a los 14 días del mes de marzo de 2025



Ing. Henry Mauricio Osorio Zambrano.

DOCENTE-TUTOR

C.I.: 171519513-5

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a mis dos familias, Laínez Apolinario y Laínez Gutiérrez, prácticamente son mi motor y mi fuerza todos los días, fuerza que nunca me faltó en este largo camino, debido a que siempre estaban ahí cuando los necesite.

En especial a mi esposa Ing. Mayrita Gutiérrez de Laínez por estar siempre junto a mí, dándome ánimos para continuar con este bonito objetivo que me propuse en septiembre del 2022.

Bolívar Nicanor Laínez González.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a mis padres, que desde el cielo siempre estuvieron guiando mis pasos, al Instituto Superior Tecnológico “Rumiñahui” y a cada uno de sus docentes de las distintas Materias, que durante estos cinco semestres, compartieron sus conocimientos para verme realizado como profesional, a mi Tutor Ing. Henry Mauricio Osorio Zambrano, quien con sus conocimientos supo guiarme para culminar con éxito esta hermosa tarea encomendada, y de manera especial a nuestro Coordinador de la Carrera de Electrónica, el Ing. Ricardo Rosero Yugsi , por ayudarnos siempre en los cuatro niveles, y durante el proceso de titulación.

Bolívar Nicanor Laínez González.

RESUMEN EJECUTIVO

En el tema de diseño y desarrollo de módulos didácticos en instalaciones eléctricas residenciales, que el Instituto Tecnológico Superior Rumiñahui ubicado en Sangolquí – Cantón Rumiñahui - Ecuador tiene como implementos didácticos eficaces, para la formación de profesionales. Con la inclusión de estos materiales se garantiza la formación integral, tanto teórico - práctico de las personas en el trayecto de su colegiatura, lo que ayuda al estudiantado a pulir su perfil profesional, en base a conceptos básicos y proyecciones eléctricas en las instalaciones residenciales, definiendo de esta manera el buen funcionamiento de cada uno de los elementos eléctrico que puedan ser instalados en los interiores y exteriores de las viviendas, proponiendo de esta manera los diferentes tableros diseñados a escala milimetrada con sus respectivas protecciones. El diseño de los módulos didácticos consta de un diseño físico, en ambas caras del tablero, se detallan todos los elementos que componen dichos proyectos, todo esto para asegurar su correcto funcionamiento en las diferentes pruebas que se vayan a ejecutar en los laboratorios del Instituto. Estos tableros fueron diseñados, tomando en cuenta la alimentación primaria de la corriente alterna (AC) tanto de 110V a 220 V que normalmente se consume en las viviendas.

PALABRAS CLAVE

Palabras clave: Módulo, Formación Prácticas, Instalación Eléctrica, Simulación

ABSTRACT

In my project I carry out the design and implementation of residential installation boards, which the Rumiñahui Higher Technological Institute located in Sangolquí - Quito - Ecuador has as effective didactic implements in the training of professionals, with the inclusion of these tools the integral training is guaranteed both theoretical - practical of people in the journey of their tuition, which helps students to polish their professional profile, based on basic concepts and electrical projections in residential facilities, defining in this way the proper functioning of each of the electrical elements that can be installed in the interiors and exteriors of homes, proposing in this way the different boards designed at millimeter scale with their respective protections. The design of the teaching modules consists of a physical design, on both sides of the board, all the elements that make up said project are detailed, and all this to ensure their correct functioning in the different tests that are going to be executed in the laboratories of the Institute. These boards were designed taking into account the primary supply of alternating current (AC) from both 110V to 220V that is normally consumed in homes.

KEYWORDS

Keywords: Module, Training, Practices, Electrical Installation, Simulation.

ÍNDICE GENERAL

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS.	iii
APROBACIÓN DEL TUTOR	iv
CARTA CESION DE DERECHOS TRABAJO TITULACION TECNOLOGIA SUPERIOR	v
DEDICATORIA	x
AGRADECIMIENTO	xi
RESUMEN EJECUTIVO.....	xii
PALABRAS CLAVE	xii
ABSTRACT.....	xiii
KEYWORDS.....	xiii
ÍNDICE GENERAL	xiv
ÍNDICE DE TABLAS	xvi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvii
LISTA DE ANEXOS.....	xvii
ANEXOS DE GUIAS PRÁCTICAS.....	xviii
INTRODUCCIÓN	14
1. CAPÍTULO I	15
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	15
1.1. Planteamiento del problema.....	15
1.2. Objetivo General	16
1.3. Objetivos Específicos.....	16
1.4. Justificación.....	17
1.5. Alcance.....	18
2. CAPÍTULO II	20
MARCO DE REFERENCIAS.....	20
2.1. Fundamento teórico relacionado al trabajo de titulación.	20
2.1.1. Diseños de módulos didácticos para prácticas de instalaciones eléctricas residenciales.....	20
2.1.2. Normativas y estándares	20
2.2. Normas y estándares nacionales e internacionales.....	20
2.2.1. CPE INEN 019 - Código Eléctrico Ecuatoriano.....	20
2.2.2. IEC 60617 - Símbolos gráficos para diagramas	21
2.2.3. NTE INEN 2345 – Aisladores	21

2.2.4.	NTE INEN 3098 - Valores de voltaje nominal.....	21
2.3.	Documentos de investigación (Repositorios Académicos Nacionales)	21
2.3.1.	Centro de Investigación y Desarrollo de Energía (CIDE)	21
2.3.2.	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).....	21
2.4.	Campo de aplicación	22
2.5.	Principios generales para el diseño de instalaciones eléctricas residenciales	22
2.5.1.	Estudio de demanda y factor de demanda.....	22
2.5.2.	Clasificación de las viviendas según el área de construcción.....	24
2.6.	Requisitos para instalaciones eléctricas	24
2.7.	Componentes de los tableros eléctricos	26
2.8.	Sistemas de medición	26
2.9.	Acometida eléctrica.....	27
2.10.	Puesta a tierra.....	27
2.11.	Operatividad de una instalación eléctrica.....	27
2.11.1.	Operatividad normal.....	27
2.11.2.	Operatividad anormal.....	27
3.	CAPÍTULO III.....	29
	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN	29
3.1.	Descripción de la ejecución del proyecto y aplicación de sus métodos.....	29
3.1.1.	Método	29
3.1.2.	Técnicas	29
3.1.3.	Identificación de Requisitos.....	30
3.1.4.	Análisis de necesidades de vivienda	30
3.2.	Diseño de la propuesta	34
3.2.1.	Esquema Unifilar y Diagrama de Conexiones.....	34
3.3.	Selección de Materiales y Herramientas	43
3.3.1.	Materiales.....	43
3.3.2.	Herramientas	43
3.4.	Implementación.....	44
3.4.1.	Armado de estructura.....	44
3.4.2.	Montaje de Componentes	45
4.	CAPÍTULO IV.....	48
	PRUEBAS, RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	48
4.1.	Pruebas	48
4.1.1.	Pruebas de Continuidad Eléctrica	48

4.1.2.	Pruebas de Resistencia y Caída de Tensión	48
4.1.2.1.	Cálculo de Resistencia:	49
4.1.2.2.	Cálculo de Caída de Tensión:.....	49
4.1.3.	Pruebas de Carga.....	49
4.1.3.1.	Electrodomésticos de cocina:	49
4.1.3.2.	Electrodomésticos de lavado y planchado:	51
4.2.	Resultados	53
4.2.1.	Medición de Parámetros Eléctricos	53
4.2.2.	Pruebas de Funcionamiento	53
4.3.	Discusiones.....	55
4.3.1.	Validación del Diseño.....	55
4.3.2.	Análisis de Pruebas Adicionales	55
5.	CAPITULO V	56
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		56
5.1	Conclusiones	56
5.2	Recomendaciones.....	56
5.3	Trabajos Futuros.....	57
5.4	Referencias	57
ANEXOS		59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Datos de los circuitos.....	23
Tabla 2.	Datos de vivienda.....	24
Tabla 3.	Requisitos de instalación	25
Tabla 4.	Materiales.....	43
Tabla 5.	Herramientas	44
Tabla 6.	Parámetros resultados	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Electrodomésticos de cocina	31
Figura 2. Electrodomésticos de lavado y plancha.....	31
Figura 3. Electrodomésticos de climatización	32
Figura 4. Electrodomésticos de entretenimiento.....	33
Figura 5. Electrodomésticos de oficina y pequeños dispositivos	33
Figura 6. Electrodomésticos de baño	34
Figura 7. Diagrama unifilar.....	35
Figura 8. Diagrama de conexiones – Luces primer piso.....	36
Figura 9. Diagrama de conexiones – Luces segundo piso	37
Figura 10. Diagrama de conexiones – Tomas primer piso	38
Figura 11. Diagrama de conexiones – Tomas segundo piso.....	39
Figura 12. Diseño de estructura	40
Figura 13. Diseño de base	41
Figura 14. Diseño de tablero	42
Figura 15. Armado del módulo didáctico	44
Figura 16. Instalación de las cajas	45
Figura 17. Colocación de b�rreles	46
Figura 18. Montaje de interruptores.....	46
Figura 19. Cableado interno.....	47
Figura 20. Cableado interno.....	47
Figura 21. Funcionamiento de los módulos didácticos P1	54
Figura 22. Funcionamiento de los módulos didácticos P2	54

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Elaboración de estructura	59
Anexo 2. Elaboración del módulo didáctico P1.....	59
Anexo 3. Elaboración del módulo didáctico P2.....	60
Anexo 4. Módulo didáctico final	60
Anexo 5. Funcionamiento del módulo didáctico	61
Anexo 6. Sistema de conexiones P1	61
Anexo 7. Sistema de conexiones P2	62

ANEXOS DE GUIAS PRÁCTICAS

GUÍA DE PRÁCTICA APP # 1	64
GUÍA DE PRÁCTICA APP # 2	69
GUÍA DE PRÁCTICA APP # 3	77
GUÍA DE PRÁCTICA APP # 4	86
GUÍA DE PRÁCTICA APP # 5	92
GUÍA DE PRÁCTICA APP # 6	99
GUÍA DE PRÁCTICA APP # 7	104
GUÍA DE PRÁCTICA APP # 8	110
GUÍA DE PRÁCTICA APP # 9	117

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de titulación se centra en el diseño y desarrollo de un módulo didáctico para prácticas eléctricas residenciales, con el objetivo de optimizar el suministro eléctrico y garantizar el cumplimiento de las normativas técnicas y de seguridad en las instalaciones de viviendas. A medida que la demanda energética crece y las ciudades se expanden, se hace imperativo contar con sistemas eléctricos que no solo sean eficientes, sino también seguros.

En el Capítulo I, se presenta el problema de investigación, donde se analiza el contexto global y latinoamericano de la seguridad y eficiencia en las instalaciones eléctricas residenciales. Se identifican las brechas técnicas y normativas en Ecuador, lo que justifica la necesidad de desarrollar tableros eléctricos que cumplan con estándares de calidad y seguridad.

El Capítulo II ofrece un marco de referencias que fundamenta teóricamente el trabajo. Se revisan las normativas y estándares nacionales e internacionales relevantes, así como los principios generales para el diseño de instalaciones eléctricas. Este capítulo establece las bases necesarias para el desarrollo del proyecto, asegurando que se alineen con las mejores prácticas del sector.

En el Capítulo III, se detalla el proceso de un módulo didáctico para prácticas eléctricas residenciales. Se describe la metodología empleada, las técnicas utilizadas para la recolección de datos y la identificación de requisitos específicos. Además, se presenta el diseño del sistema eléctrico, incluyendo esquemas unifilares y el dimensionamiento de conductores y protecciones.

El Capítulo IV se centra en las pruebas realizadas al sistema implementado. Se documentan las pruebas de continuidad eléctrica, resistencia, caída de tensión y carga, así como los resultados obtenidos. Este capítulo es crucial para validar la operatividad, seguridad y eficiencia del sistema, y se comparan los resultados con las normativas aplicables.

El Capítulo V, se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas del trabajo. Se evidencian los logros alcanzados en relación con los objetivos planteados y se sugieren acciones futuras que podrían enriquecer el campo de estudio. Además, se proponen trabajos futuros que podrían dar continuidad a la investigación y fomentar la innovación en el diseño de sistemas eléctricos residenciales.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En este capítulo se analiza el contexto que da origen a la investigación, describiendo la problemática que motiva el diseño de un módulo didáctico para prácticas eléctricas residenciales. Se parte de una perspectiva global, abordando los desafíos relacionados con la seguridad y la eficiencia en sistemas eléctricos a nivel internacional, para luego enfocar el análisis en el ámbito latinoamericano y, finalmente, en el contexto Nacional Ecuatoriano. Este planteamiento permite comprender la relevancia del tema, identificando las brechas técnicas y normativas que existen en la implementación de módulos, y estableciendo la necesidad de desarrollar soluciones que cumplan con los estándares de calidad y seguridad requeridos.

1.1. Planteamiento del problema.

A nivel mundial, la seguridad y la eficiencia de las instalaciones eléctricas residenciales constituyen un desafío significativo, especialmente en el contexto del rápido crecimiento urbano y el aumento de la demanda energética. De acuerdo con (Energy Agency, 2023) alrededor del 20% de los incendios domésticos globales están relacionados con fallos eléctricos, a menudo causados por instalaciones mal diseñadas o mantenidas. En muchos países, la falta de estándares universales estrictos y el uso de materiales de baja calidad han incrementado los riesgos asociados a los sistemas eléctricos residenciales, lo que no solo pone en peligro la seguridad de las personas, sino que también contribuye a un consumo energético ineficiente. Además, la transición hacia sistemas más sostenibles, como los hogares inteligentes y las energías renovables, exige que los tableros eléctricos evolucionen para cumplir con nuevos estándares de calidad y funcionalidad.

En el ámbito de América Latina, estas problemáticas se agravan debido a la limitada implementación de normativas técnicas actualizadas y la escasa supervisión en proyectos residenciales. Según un informe del (BID, 2024), el 30% de las instalaciones eléctricas en la región no cumplen con las normativas de seguridad básicas, lo que deriva en frecuentes fallos eléctricos, daños en equipos y un riesgo constante para los usuarios. En países como México, Brasil y Argentina, se han registrado incidentes significativos relacionados con cortocircuitos y sobrecargas en instalaciones residenciales. Adicionalmente, la falta de acceso a capacitación técnica y materiales adecuados para la instalación de tableros eléctricos dificulta el

cumplimiento de los estándares de calidad, perpetuando el uso de sistemas eléctricos deficientes y no sostenibles.

En Ecuador, la situación no es diferente, ya que muchos hogares cuentan con tableros eléctricos que no cumplen con las normativas técnicas establecidas por la Regulación Técnica Ecuatoriana RTE INEN 004 y otras disposiciones internacionales. La falta de mantenimiento adecuado, el uso de componentes obsoletos y la instalación incorrecta de dispositivos de protección, como interruptores diferenciales y termomagnéticos, son factores comunes en las viviendas ecuatorianas. Según datos del (Castillo et al., 2025), más del 40% de los sistemas eléctricos residenciales presentan deficiencias críticas, lo que ha provocado un aumento en los incidentes eléctricos domésticos, incluyendo incendios, descargas eléctricas y fallos en la distribución de energía.

Estas deficiencias no solo representan un riesgo para la seguridad de las familias ecuatorianas, sino que también incrementan los costos asociados al consumo energético y al mantenimiento de los sistemas eléctricos. Asimismo, la escasa sensibilización sobre la importancia de la seguridad eléctrica y la falta de fiscalización efectiva agravan la situación. Frente a estos desafíos, el diseño e implementación de tableros eléctricos residenciales que cumplan con estándares de calidad, eficiencia y seguridad se presenta como una solución técnica y socialmente viable para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y promover el desarrollo sostenible en el país.

1.2. Objetivo General

Diseñar y desarrollar un módulo didáctico para prácticas eléctricas residenciales, para optimizar el suministro eléctrico y garantizar el cumplimiento de las normas técnicas y de seguridad en las instalaciones de viviendas para la Carrera de Electrónica del Instituto Superior Universitario Rumiñahui, Ecuador.

1.3. Objetivos Específicos

- ❖ Realizar una revisión bibliográfica y normativa sobre los requisitos técnicos y de seguridad en el diseño de tableros eléctricos residenciales.
- ❖ Establecer un marco metodológico que permita definir las especificaciones técnicas, materiales y herramientas necesarias para el diseño e implementación de tableros residenciales.

- ❖ Diseñar e implementar tableros eléctricos residenciales que cumplan con los estándares de calidad, eficiencia energética y seguridad establecidos en las normativas vigentes.

1.4. Justificación

El diseño e implementación de tableros eléctricos residenciales es un tema de relevancia crucial en el ámbito de la ingeniería eléctrica y la construcción, ya que aborda la necesidad de garantizar sistemas eléctricos seguros, eficientes y conformes a las normativas vigentes. Con el crecimiento sostenido de las zonas urbanas y la modernización de las viviendas, la demanda de instalaciones eléctricas confiables ha aumentado significativamente. Según (Jonathan López Caro & Luis Hernández Pastrana, 2012), los fallos en los sistemas eléctricos representan una de las principales causas de accidentes domésticos, como incendios y descargas eléctricas, subrayando la importancia de diseñar tableros que cumplan con altos estándares de calidad y seguridad.

Estudios recientes de (SENA, 2020) destacan que los tableros eléctricos modernos deben incorporar tecnologías que optimicen la distribución de energía, reduzcan las pérdidas eléctricas y ofrezcan mayor protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Este proyecto responde a esta necesidad mediante el desarrollo de tableros residenciales que integran componentes de última generación, diseñados bajo principios de eficiencia energética y sostenibilidad. La aplicación de normativas como la IEC 61439 y la NTE INEN 2249 no solo garantiza la seguridad de las instalaciones, sino que también fomenta el ahorro energético en los hogares, contribuyendo a una reducción en los costos operativos y el impacto ambiental.

En el contexto local, la falta de estandarización en las instalaciones eléctricas en las residencias ha generado vulnerabilidades significativas. Según un informe del (Empresa eléctrica regional del sur, 2012), más del 45% de los hogares en zonas rurales y urbanas marginales presentan instalaciones que no cumplen con los requisitos técnicos, lo que incrementa el riesgo de fallas y accidentes. Este proyecto busca cerrar esta brecha mediante la implementación de diseños que sean accesibles, replicables y adaptables a diferentes contextos residenciales, asegurando que las soluciones propuestas sean técnicamente viables y económicamente sostenibles.

Además, la propuesta incluye la capacitación de futuros profesionales en el diseño y montaje de tableros eléctricos residenciales, promoviendo el desarrollo de competencias técnicas y fomentando una cultura de cumplimiento normativo. Esto no solo contribuirá a

mejorar la calidad de las instalaciones eléctricas en el país, sino que también impulsará la competitividad en el mercado laboral, permitiendo que los técnicos y especialistas locales estén mejor preparados para enfrentar los desafíos del sector.

En términos económicos y sociales, la implementación de tableros eléctricos seguros y eficientes impacta directamente en la calidad de vida de las personas, al reducir riesgos y optimizar el uso de la energía. Asimismo, este proyecto apoya la tendencia global hacia la sostenibilidad en la construcción, alineándose con los objetivos de desarrollo sostenible relacionados con la energía asequible y no contaminante. Como afirman (Jorge Gutiérrez Tejerina, 2023), la adopción de prácticas responsables en el diseño de infraestructuras eléctricas no solo mejora la seguridad y funcionalidad de las viviendas, sino que también refuerza el compromiso con un desarrollo sostenible y resiliente.

1.5. Alcance

El diseño de los módulos didácticos se realizará utilizando software de diseño asistido por computadora (CAD), específicamente AutoCAD 2025 y SolidWorks 2024, lo que permitirá crear planos detallados y diagramas de conexión que cumplan con las normativas técnicas ecuatorianas y estándares internacionales, como la IEC 61439. La utilización de herramientas CAD en el diseño de sistemas eléctricos ha demostrado ser fundamental para optimizar la precisión y la eficiencia en la elaboración de proyectos eléctricos (Alejandro González González & Adolfo Iván Salcedo Guerrero, 2023).

La implementación de los módulos didácticos incluirá la selección de componentes de alta calidad, como interruptores automáticos, fusibles, y dispositivos de protección, que se ajusten a las normativas de seguridad y eficiencia energética. Se prestará especial atención a la integración de tecnologías modernas que permitan la monitorización y control del consumo energético, contribuyendo así a la sostenibilidad y eficiencia de las instalaciones residenciales. La implementación de sistemas de gestión energética en tableros eléctricos ha sido ampliamente documentada como una práctica efectiva para reducir el consumo y mejorar la seguridad (De La Torre et al., 2023).

El proceso de diseño e implementación se llevará a cabo siguiendo las normativas técnicas ecuatorianas, como la RTE INEN 004, que regula las instalaciones eléctricas en edificaciones. Estas normativas aseguran que se cumplan los estándares de seguridad y calidad en la instalación de tableros eléctricos. Durante esta fase, se seguirán los pasos del proceso de diseño, desde la elaboración de los planos hasta la instalación física de los módulos en un

entorno residencial simulado, garantizando que se cumplan todos los requisitos técnicos y de seguridad.

Una vez que los módulos eléctricos estén completamente diseñados e implementados, se llevarán a cabo pruebas experimentales para evaluar su desempeño en condiciones reales de operación. Durante estas pruebas, se medirán parámetros como la eficiencia energética, la capacidad de carga y la efectividad de los dispositivos de protección. Los resultados obtenidos serán utilizados para identificar posibles áreas de mejora y realizar ajustes en el diseño, con el objetivo de optimizar el rendimiento de los tableros eléctricos y garantizar su funcionamiento seguro y eficiente. La fase de pruebas es crucial para validar los diseños y ajustes de los tableros, y ha sido ampliamente utilizada en proyectos de ingeniería eléctrica para la mejora de sistemas de distribución (Mullo-Pallo et al., 2023).

Finalmente, una vez completado el diseño y validados los resultados, se procederá a difundir los hallazgos a través de presentaciones, informes técnicos y documentos académicos. Este módulo no solo contribuirá al avance tecnológico en el ámbito de la ingeniería eléctrica en Ecuador, sino que también tendrá un impacto positivo en la comunidad local al promover la seguridad y eficiencia en las instalaciones eléctricas residenciales. Se espera que este proyecto sirva como modelo para futuras iniciativas de diseño e implementación de sistemas eléctricos en el país, estimulando la formación de profesionales capacitados y promoviendo prácticas sostenibles en el sector eléctrico (Jonathan López Caro & Luis Hernández Pastrana, 2012).

CAPÍTULO II

MARCO DE REFERENCIAS

El marco de referencias proporciona una base sólida para el diseño e implementación de módulos eléctricos en instalaciones residenciales. La correcta aplicación de normativas y estándares, junto con un diseño adecuado, asegura la eficiencia de las instalaciones eléctricas, contribuyendo al bienestar de los usuarios y a la sostenibilidad del sistema eléctrico en general. La integración de tecnologías modernas y la atención a los principios de diseño y seguridad son esenciales para el desarrollo de instalaciones eléctricas que respondan a las necesidades actuales y futuras de la sociedad.

2.1. Fundamento teórico relacionado al trabajo de titulación.

2.1.1. Diseños de módulos didácticos para prácticas de instalaciones eléctricas residenciales

El diseño de tableros eléctricos residenciales es un proceso fundamental que implica la planificación y creación de un sistema eléctrico seguro y eficiente para el suministro de energía en viviendas. Según (Gerardo et al., 2018), el diseño debe considerar factores como la carga eléctrica, la distribución de circuitos y la selección de componentes que cumplan con las normativas de seguridad y eficiencia energética. Este proceso incluye la elaboración de diagramas eléctricos, la selección de materiales adecuados y la integración de dispositivos de protección.

2.1.2. Normativas y estándares

El cumplimiento de normativas y estándares es esencial para garantizar la seguridad y eficiencia de las instalaciones eléctricas. El Código Eléctrico Ecuatoriano (Instituto Ecuatoriano de Electrificación, 1973) establece los requisitos mínimos para la instalación de sistemas eléctricos en edificaciones, con el objetivo de proteger la vida y los bienes de las personas (INEN, 2017). Además, la norma IEC 61439 proporciona directrices para el diseño y construcción de tableros de baja tensión, asegurando que estos cumplan con criterios de seguridad y rendimiento (Jorge Hernán Mejía, 2023).

2.2. Normas y estándares nacionales e internacionales

2.2.1. CPE INEN 019 - Código Eléctrico Ecuatoriano

El CPE INEN 019 tiene como objetivo salvaguardar la vida y los bienes de las personas, estableciendo parámetros necesarios para mantener la seguridad en las instalaciones eléctricas. La correcta aplicación de este código resulta en un sistema eléctrico instalado sin riesgos, aunque no se puede garantizar la eficiencia y conveniencia para un servicio de calidad o modificaciones futuras (INEN, 2017).

2.2.2. IEC 60617 - Símbolos gráficos para diagramas

La norma IEC 60617 establece criterios y simbología para la elaboración de diagramas eléctricos, lo que es fundamental para la correcta representación de los sistemas eléctricos en los tableros (IEC 60617).

2.2.3. NTE INEN 2345 – Aisladores

La norma NTE INEN 2345 describe técnicas de aislamiento para el cableado y alambres monoconductores, asegurando que los materiales utilizados en la construcción de tableros eléctricos cumplan con los estándares de seguridad y eficiencia energética (INEN, 2015).

2.2.4. NTE INEN 3098 - Valores de voltaje nominal

Esta norma establece los valores preferenciales de voltaje nominal para sistemas eléctricos, proporcionando directrices para el diseño de equipos y sistemas de transmisión (INEN, 2016).

2.3. Documentos de investigación (Repositorios Académicos Nacionales)

2.3.1. Centro de Investigación y Desarrollo de Energía (CIDE)

El CIDE ha publicado investigaciones sobre la eficiencia energética en instalaciones eléctricas residenciales, destacando la importancia de un diseño adecuado de tableros eléctricos para optimizar el consumo de energía y reducir riesgos (CIDE, 2020).

2.3.2. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

El INEC proporciona datos sobre la situación de las instalaciones eléctricas en Ecuador, revelando que más del 40% de los sistemas eléctricos residenciales presentan

deficiencias críticas. Esta información es crucial para entender la necesidad de un diseño e implementación adecuados de tableros eléctricos (INEC, 2023).

2.4. Campo de aplicación

Las normas y estándares mencionados deben ser cumplidos y aplicados al momento de realizar instalaciones eléctricas interiores residenciales. Estas normas son aplicables en edificaciones nuevas o en casos donde se requiera reestructuración, restauración, ampliaciones o modificaciones de instalaciones ya establecidas. El cumplimiento de estas normativas asegura que las instalaciones cuenten con la protección necesaria contra factores que pudieran alterar el sistema completo o causar daños colaterales (Pazmiño-Puruncajas & Gonzabay-Espinoza, 2022).

2.5. Principios generales para el diseño de instalaciones eléctricas residenciales

El diseño eléctrico debe desarrollarse de acuerdo a los planos arquitectónicos y las características físicas de la vivienda. (Mullo-Pallo et al., 2023) destacan que es fundamental considerar todos los sistemas de instalaciones dentro de la infraestructura para lograr una coordinación y compatibilidad completa entre el sistema eléctrico, telefónico, electrónico, hidráulico, estructural y sanitario.

2.5.1. Estudio de demanda y factor de demanda

Para determinar el cálculo de diseños, se deben tomar como referencia ciertos parámetros preestablecidos. Según (De La Torre et al., 2023), se recomienda respetar una carga máxima de 100 vatios (W) por cada salida de iluminación y 200 W por cada salida de tomacorriente. Además, se deben considerar las salidas para equipos cuya potencia sea mayor a 1,500 W, así como el diseño de la potencia de placa de cada equipo y la cantidad de equipos que se utilizarán. Esto es fundamental para garantizar que el sistema eléctrico pueda soportar la carga sin sobrecargas ni fallos.

Tabla 1. Datos de los circuitos

Electrodomésticos de cocina	Potencia Kw/h
Horno Microondas	800W y 1500W
Cafetera	800W a 1200W
Licuada/Batidora	300W y 800W
Horno Eléctrico	1000W y 2000W
Lavavajillas	1200W y 1500W
Refrigeradora	150W y 400W
Electrodomésticos de lavado y planchado	Potencia Kw/h
Plancha	1000W a 2000W
Lavadora	500W y 1000W
Secadora	2000W y 5000W
Electrodomésticos de climatización	Potencia Kw/h
Aire Acondicionado	1000W a 3000W
Calefactores Eléctricos	1000W y 2000W
Ventiladores	50W y 100W
Electrodomésticos de entretenimiento	Potencia Kw/h
Televisores	80W a 300W
Sistema de Audio	50W y 500W
Consola de Videojuegos	150W y 200W
Electrodomésticos de oficina y pequeños dispositivos	Potencia Kw/h
Computadoras y Laptops	50W a 150W
Impresoras y Escáneres	50W a 100W
Cargadores de Dispositivos Móviles	5W a 20W
Electrodomésticos de baño	Potencia Kw/h
Secador de Pelo	1000W y 1800W
Calentador de Agua	1500W y 3000W

Fuente: Elaboración propia.

2.5.2. Clasificación de las viviendas según el área de construcción

La demanda máxima de diferentes cargas no es la misma que las potencias de placas, por lo que se establecen factores de demanda en relación con el tipo de vivienda y el área de construcción. A continuación, se presenta una tabla que clasifica las viviendas según su área y el número mínimo de circuitos requeridos:

Tabla 2. Datos de vivienda

TIPO DE VIVIENDA	Área de Construcción (m²)	Número Mínimo de Circuitos
Pequeña	$A < 80$	1 (Iluminación), 1 (Tomicorrientes)
Mediana	$80 < A < 200$	2 (Iluminación), 2 (Tomicorrientes)
Mediana Grande	$201 < A < 300$	3 (Iluminación), 3 (Tomicorrientes)
Grande	$301 < A < 400$	4 (Iluminación), 4 (Tomicorrientes)
Especial	$A > 400$	1 por cada 100 m ² o fracción de 100 m ²

Fuente: Elaboración propia.

2.6. Requisitos para instalaciones eléctricas

Los requisitos preliminares para las instalaciones eléctricas se detallan a continuación, según la Sección 110 del Código Eléctrico Ecuatoriano:

Tabla 3. Requisitos de instalación

Requisito	Descripción
110-2 Aprobación	Los equipos y conductores deben estar aprobados según el reglamento.
110-3 Examen	Identificación, instalación y uso de los equipos deben considerarse según normas.
110-4 Voltajes	El voltaje nominal de un equipo eléctrico no debe ser menor al voltaje nominal del circuito al que estará conectado.
110-5 Conductores	Deben ser de material de cobre, a menos que se especifique lo contrario.
110-6 Calibre de los conductores	Expresados en sistema AWG (American Wire Gauge), MCM o en milímetros.
110-7 Condiciones de aislamiento	Una vez terminada la instalación, deberá estar liberada de cortocircuitos y de tierras no permitidas.
110-8 Métodos de alumbrado	Estos deberán ser permisibles a cualquier tipo de estructura o edificación.
110-9 Capacidad de interrupción nominal	Los equipos que interrumpen la corriente deben contar con capacidad suficiente de interrupción al voltaje nominal del circuito.
110-10 Impedancia del circuito	Se deberá considerar que los productos estén certificados y cumplan con este parámetro.
110-11 Agentes de deterioro	El equipamiento indicado para lugares secos o de uso interno se deberá proteger contra daños permanentes.
110-12 Ejecución mecánica de los trabajos	El sistema deberá ser instalado de manera nítida, precisa y completa.
110-13 Montaje y ventilación de los equipos	Los equipos deberán estar bien fijados y deberán tener suficiente área de ventilación.
110-14 Conexiones eléctricas	Se debe identificar el tipo de material a usar para no afectar a los conductores ni al equipamiento.
110-16 Espacio alrededor de los equipos eléctricos	Se mantendrá alrededor del equipo espacio de acceso y área de trabajo suficiente.

Fuente: Elaboración propia.

2.7. Componentes de los tableros eléctricos

Los tableros eléctricos representados por los módulos didácticos son dispositivos que permiten la distribución y control de la energía eléctrica en una instalación. Según (De La Torre et al., 2023), los componentes clave de un tablero eléctrico incluyen:

- **Interruptor General Automático:** Dispositivos que protegen el circuito de sobrecargas y cortocircuitos, interrumpiendo automáticamente el flujo de corriente cuando se detecta una anomalía.
- **Fusibles:** Elementos de protección que se funden cuando la corriente excede un límite seguro, interrumpiendo el circuito para prevenir daños.
- **Disyuntores:** Dispositivos que permiten la desconexión manual o automática del circuito, protegiendo tanto a las personas como a los equipos de fallas eléctricas.
- **Contactores:** Interruptores electromecánicos que permiten controlar el flujo de corriente a dispositivos de mayor potencia, como motores eléctricos.
- **Relés:** Dispositivos que utilizan una pequeña corriente para controlar una corriente más grande, permitiendo la automatización de procesos.

2.8. Sistemas de medición

Los sistemas de medición son fundamentales para el control y la gestión del consumo energético en instalaciones eléctricas. Según (Empresa eléctrica regional del sur, 2012), los sistemas de medición más utilizados en corriente alternan incluyen:

- **Medidores electrodinámicos:** Utilizan un disco rotatorio que se mueve en función de la corriente que pasa a través de él, permitiendo medir el consumo de energía en kilovatios-hora (kw//h).
- **Medidores electrónicos:** Proporcionan lecturas más precisas y pueden incluir funciones adicionales, como la comunicación remota de datos.
- **Medidores de impulsos:** Registran la energía consumida mediante la generación de impulsos eléctricos, que son contados por el dispositivo.

2.9. Acometida eléctrica

La acometida eléctrica es la conexión entre la red de distribución eléctrica y la instalación del usuario. Según (Pazmiño-Puruncajas & Gonzabay-Espinoza, 2022), la acometida se compone de varios elementos, incluyendo:

- **Soporte:** Estructura que sostiene los conductores de la acometida.
- **Aislador:** Dispositivo que evita el contacto entre los conductores y el soporte, garantizando la seguridad.
- **Caja del medidor de energía:** Contenedor donde se instala el medidor que registra el consumo eléctrico del usuario.

2.10. Puesta a tierra

La puesta a tierra es un sistema de seguridad que protege a las personas y equipos de descargas eléctricas. (Toledano et al., 2009) menciona que las funciones principales de los sistemas de puesta a tierra son:

- **Brindar seguridad:** Proteger a las personas de descargas eléctricas accidentales.
- **Proteger equipos:** Evitar daños a los dispositivos eléctricos en caso de fallas.
- **Mejorar la calidad del servicio:** Reducir interferencias y mejorar la estabilidad del suministro eléctrico.

2.11. Operatividad de una instalación eléctrica

La operatividad de una instalación eléctrica se clasifica en dos tipos: normal y anormal. Según (Jorge Hernán Mejía, 2023):

2.11.1. Operatividad normal

Se refiere a la situación en la que todos los aparatos y condiciones del circuito eléctrico (intensidad, temperatura, etc.) funcionan dentro de los rangos y límites admisibles.

2.11.2. Operatividad anormal

Se refiere a situaciones en las que los parámetros del circuito eléctrico (voltaje, corriente, aislamiento) se encuentran fuera de los límites establecidos. Estas situaciones pueden incluir:

- **Fallas:** Riesgos que pueden afectar tanto al cliente como al circuito eléctrico.
- **Sobrecargas:** Ocurren cuando la utilización de energía excede las especificaciones de los aparatos.
- **Cortocircuitos:** Desperfectos que pueden causar daños severos a los equipos.

CAPÍTULO III

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

En este capítulo se detalla el proceso del diseño e implementación del módulo didáctico para prácticas eléctricas residenciales, considerando los requisitos técnicos, de seguridad y normativas previamente analizados en el Capítulo II. Este trabajo se contextualiza en la creación de un prototipo o maqueta de una casa de dos pisos, que incluirá una instalación eléctrica funcional para demostrar la distribución de energía, la protección de los circuitos y el cumplimiento normativo.

El desarrollo abarca las etapas de planificación, diseño, adquisición de materiales, montaje y pruebas. Se busca garantizar que el prototipo cumpla con estándares de calidad, eficiencia energética y seguridad eléctrica.

3.1. Descripción de la ejecución del proyecto y aplicación de sus métodos

3.1.1. Método

Se ha empleado el método experimental, que permite comprender el funcionamiento y la aplicación de los materiales, equipos y componentes utilizados en la conformación de un sistema eléctrico en baja tensión. Este método incluye la realización de cálculos eléctricos, la selección de componentes y la verificación de su funcionamiento a través de pruebas prácticas.

3.1.2. Técnicas

- **Observación:** Se han observado instalaciones eléctricas residenciales existentes para estudiar su funcionamiento y los materiales utilizados, asegurando que se cumplan las normativas vigentes.
- **Medición:** Se han realizado mediciones de magnitudes eléctricas, como voltaje, corriente y resistencia, para garantizar que los componentes seleccionados cumplan con los requisitos de diseño.
- **Investigación:** Se han recopilado datos de libros, artículos científicos y normativas eléctricas para fundamentar el diseño y la implementación del sistema.

- **Diseño:** Se ha elaborado el diseño del sistema eléctrico utilizando software de simulación, permitiendo visualizar el funcionamiento del circuito antes de su implementación física.
- **Cálculo:** Se han realizado cálculos eléctricos para determinar la carga, la intensidad y el dimensionamiento de los conductores y dispositivos de protección.
- **Experimentación:** Se ha llevado a cabo la instalación del sistema y se han realizado pruebas para verificar su correcto funcionamiento.

3.1.3. Identificación de Requisitos

Para diseñar el tablero eléctrico del prototipo, se determinaron los siguientes requisitos específicos:

- **Capacidad del tablero:** Diseño para 8 circuitos independientes.
- **Carga total estimada:** 10 kW, distribuidos equitativamente entre las áreas de la maqueta (iluminación, tomacorrientes y electrodomésticos simulados).
- **Normativa aplicable:** NEC (National Electrical Code) y RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas).
- **Condiciones ambientales:** Instalación en una zona de interior residencial en la maqueta.
- **Esquema de conexión:** Monofásico a 110/220 V.

3.1.4. Análisis de necesidades de vivienda

- **Electrodomésticos de cocina.**
 - Refrigerador: la potencia promedio entre 150W y 400W, funcionamiento continuo, es una carga crítica que requiere protección diferencial y un circuito dedicado.
 - Horno Microondas: potencia entre 800W y 1500W, uso intermitente, alta demanda de corriente en corto tiempo.
 - Cafetera: potencia promedio de 800W a 1200W, uso intermitente.
 - Licuadora/Batidora: potencia entre 300W y 800W, uso breve, pero con arranques de alta corriente.

- Horno Eléctrico: potencia entre 1000W y 2000W, uso moderado y de alta demanda energética.
- Lavavajillas: potencia entre 1200W y 1500W, funcionamiento intermitente, considerar la demanda de agua caliente.

Figura 1. Electrodomésticos de cocina



Fuente: Elaboración por línea 3 cocinas.

➤ **Electrodomésticos de lavado y planchado**

- Lavadora: potencia promedio entre 500W y 1000W, ciclos de operación intermitentes, puede incluir calentamiento de agua, lo cual aumenta la demanda energética.
- Secadora: potencia entre 2000W y 5000W, uso intermitente con alta demanda de corriente.
- Plancha: potencia promedio de 1000W a 2000W, uso moderado con picos de demanda térmica.

Figura 2. Electrodomésticos de lavado y plancha



Fuente: Elaboración por freepik.

➤ **Electrodomésticos de climatización**

- Aire Acondicionado: potencia variable de 1000W a 3000W dependiendo del modelo y capacidad (BTU). Es una carga de alta demanda y requiere un circuito exclusivo.
- Calefactores Eléctricos: potencia entre 1000W y 2000W. Alta demanda, uso estacional.
- Ventiladores: potencia baja, entre 50W y 100W. Consumo continuo, pero no crítico.

Figura 3. Electrodomésticos de climatización



Fuente: Elaboración por midea.es.

➤ **Electrodomésticos de entretenimiento**

- Televisores: potencia promedio de 80W a 300W dependiendo del tamaño y tecnología (LED, OLED).
- Sistemas de Audio: potencia variable entre 50W y 500W. Uso ocasional con picos en altos volúmenes.
- Consolas de Videojuegos: potencia entre 150W y 200W, uso intermitente.

Figura 4. Electrodomésticos de entretenimiento



Fuente: Elaboración por bylmo.com.

➤ **Electrodomésticos de oficina y pequeños dispositivos**

- Computadoras y Laptops: potencia promedio de 50W a 150W por equipo. Uso continuo en algunas áreas.
- Impresoras y Escáneres: potencia de 50W a 100W, uso intermitente con picos de arranque.
- Cargadores de Dispositivos Móviles: potencia baja, 5W a 20W, uso constante.

Figura 5. Electrodomésticos de oficina y pequeños dispositivos



Fuente: Elaboración por shutterstock.com.

➤ **Electrodomésticos de baño**

- Secador de Pelo: Potencia entre 1000W y 1800W, uso breve, pero con alto consumo.

- Calentador de Agua (Eléctrico): Potencia entre 1500W y 3000W, uso intermitente y de pende de la demanda de agua caliente.

Figura 6. Electrodomésticos de baño



Fuente: Elaboración por amazon.es.

3.2. Diseño de la propuesta

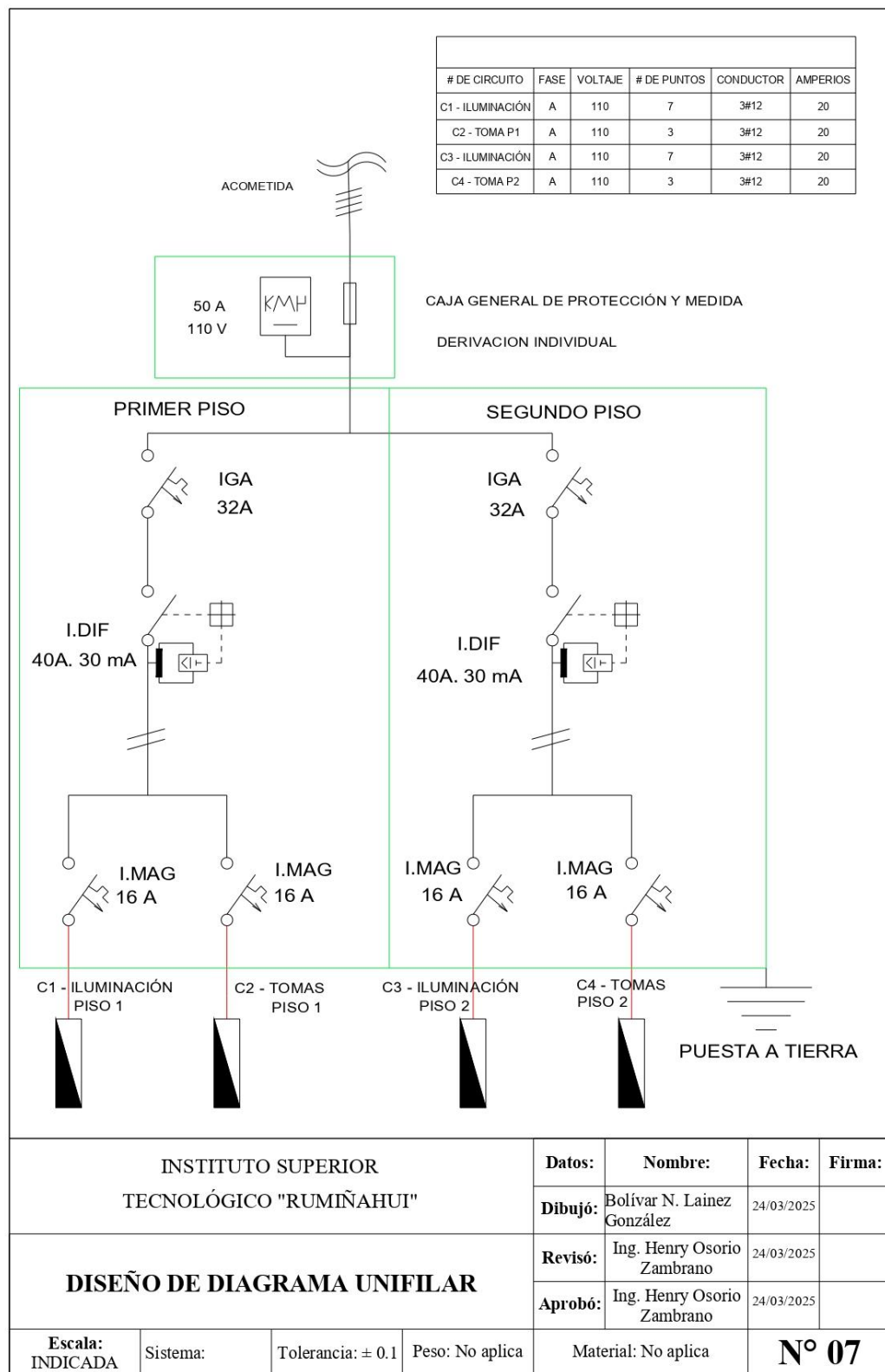
3.2.1. Esquema Unifilar y Diagrama de Conexiones

Se desarrolló el esquema unifilar para la maqueta utilizando el software AutoCAD 2025. Este esquema detalla los principales componentes y su interconexión:

- **Interruptor General Automático:** Capacidad de 32 A.
- **Interruptor Diferencial:** Capacidad 40 A. para proteger contra corrientes de fuga.
- **Interruptores termomagnéticos:** Capacidad 16 A, uno para cada circuito independiente.
- **Barrales de conexión:** Incluyen neutro, tierra y fase, diseñados para una fácil identificación.

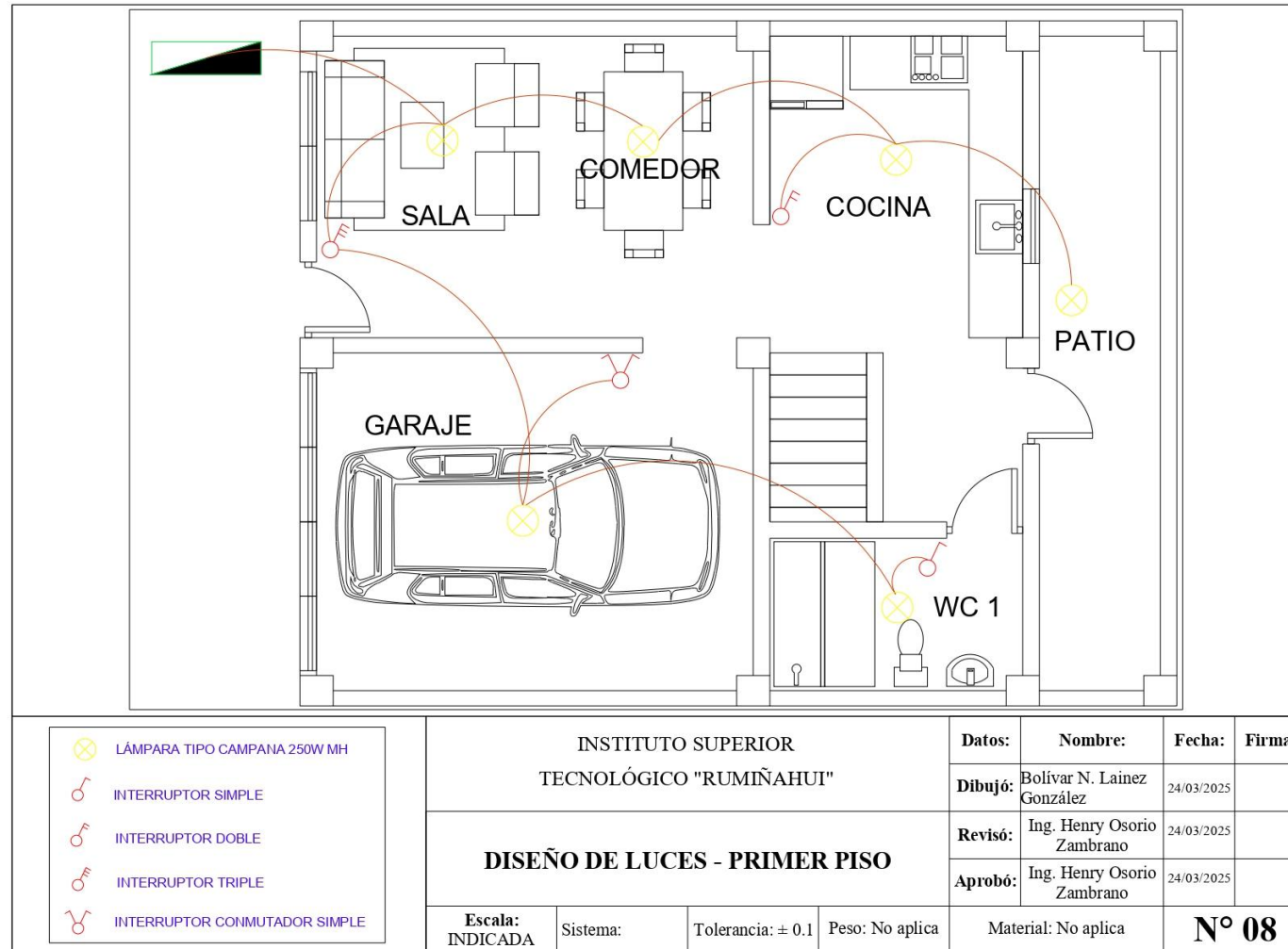
El diagrama de conexiones detalla la forma en que los conductores se conectan a cada componente. Se incluyeron identificadores de color en los cables (blanco para fase, negro para neutro y azul para tierra) para cumplir con los estándares.

Figura 7. Diagrama unifilar



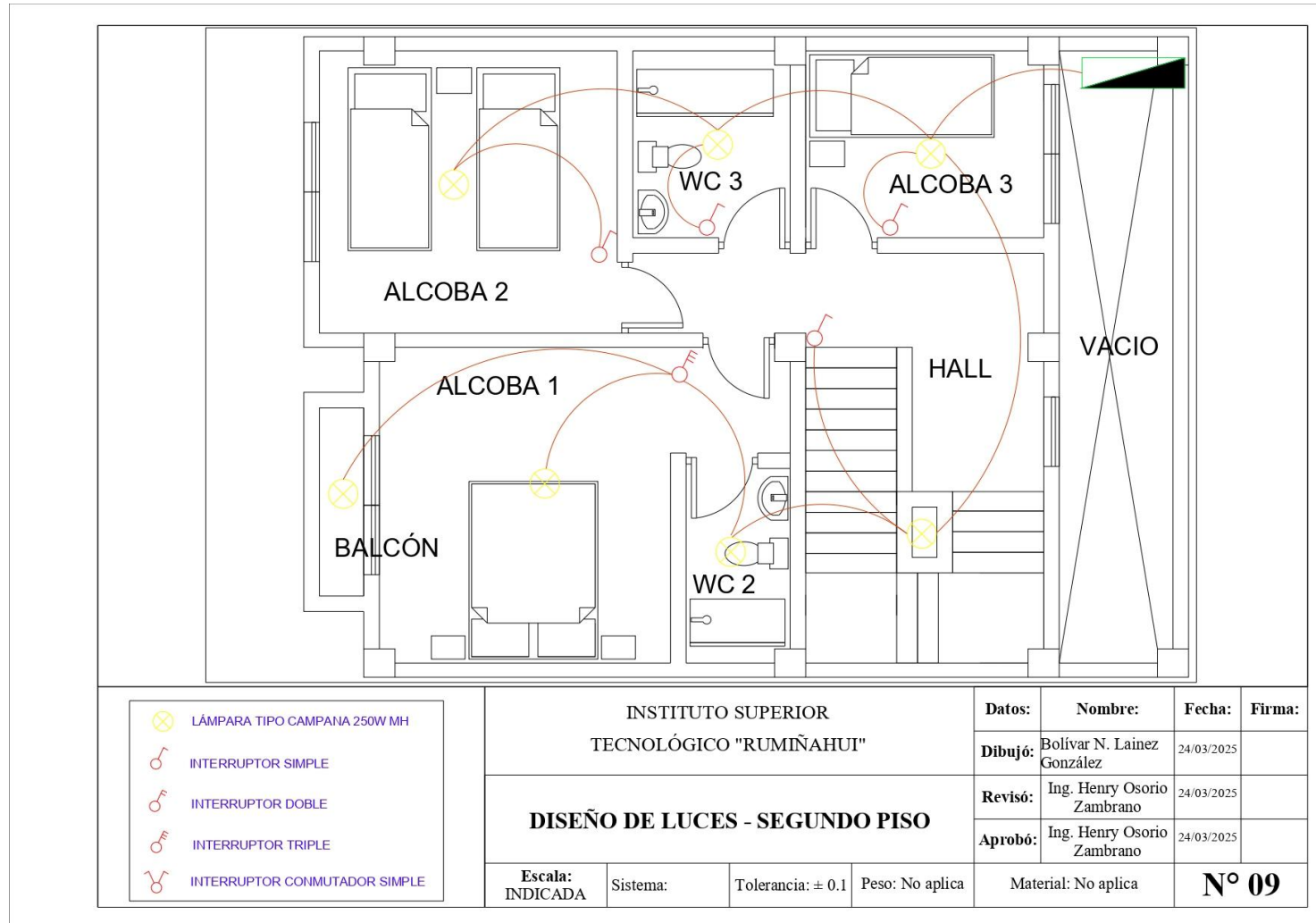
Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Diagrama de conexiones – Luces primer piso



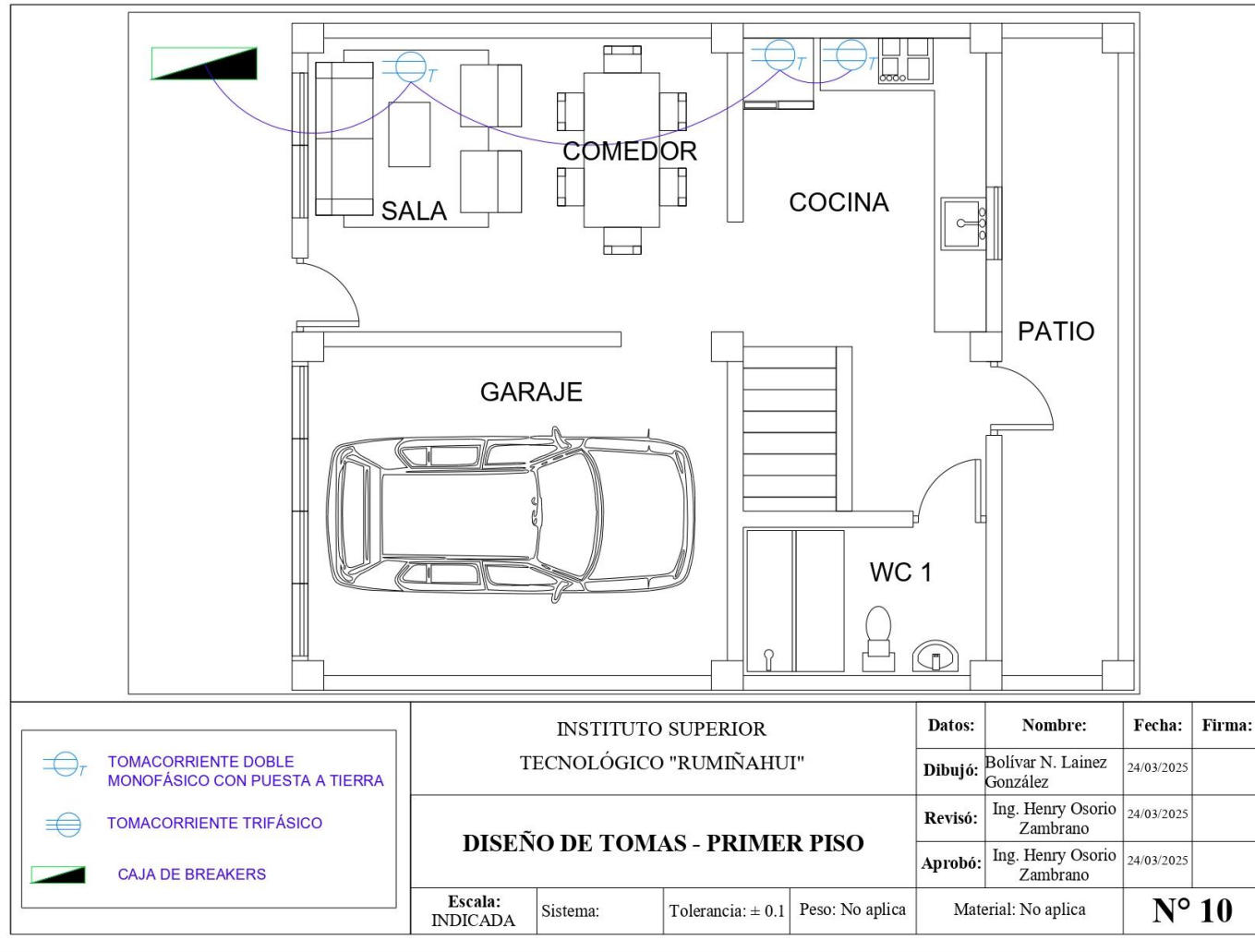
Fuente: Elaboración propia

Figura 9. Diagrama de conexiones – Luces segundo piso



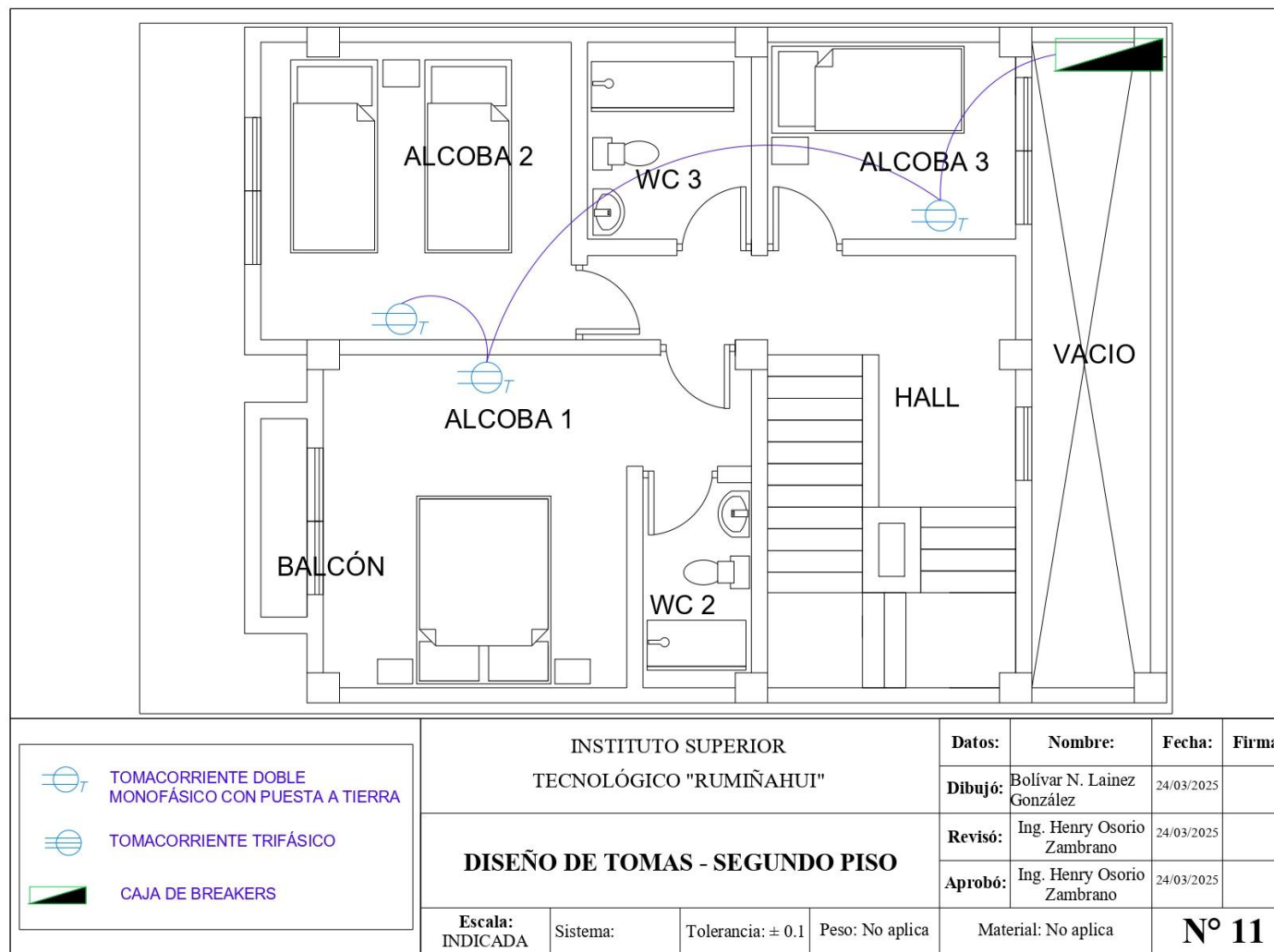
Fuente: Elaboración propia

Figura 10. Diagrama de conexiones – Tomas primer piso



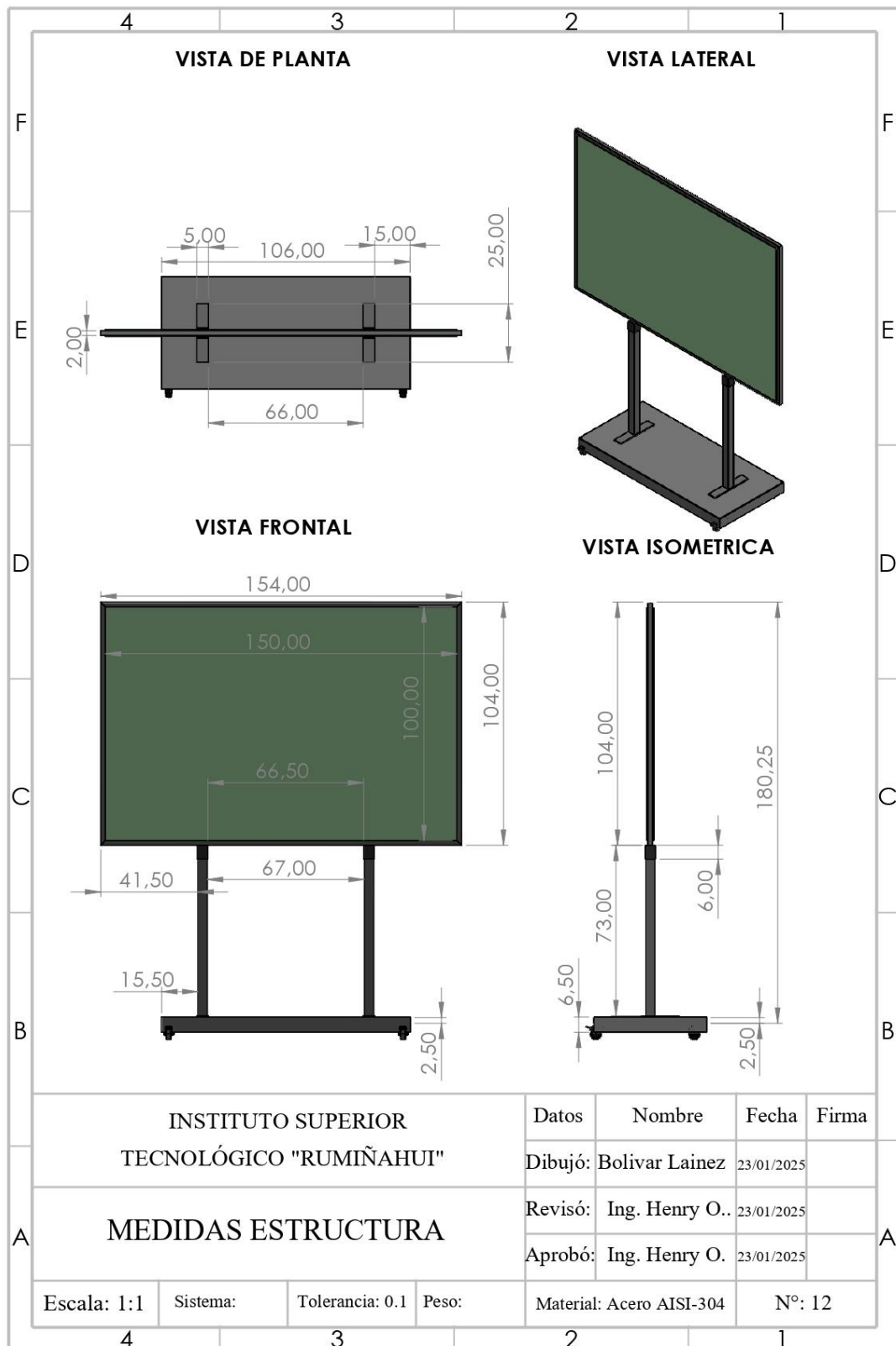
Fuente: Elaboración propia

Figura 11. Diagrama de conexiones – Tomas segundo piso



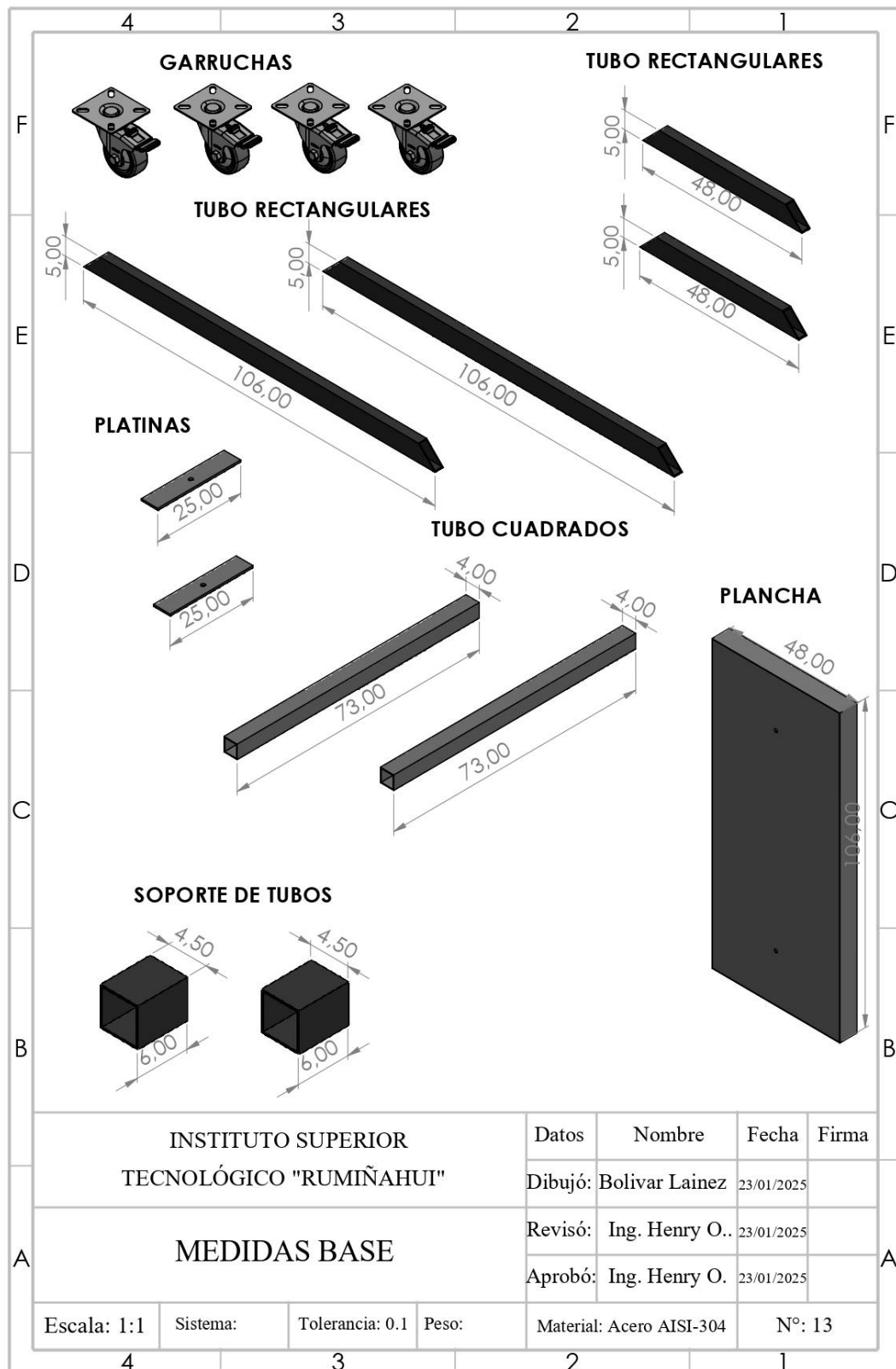
Fuente: Elaboración propia

Figura 12. Diseño de estructura



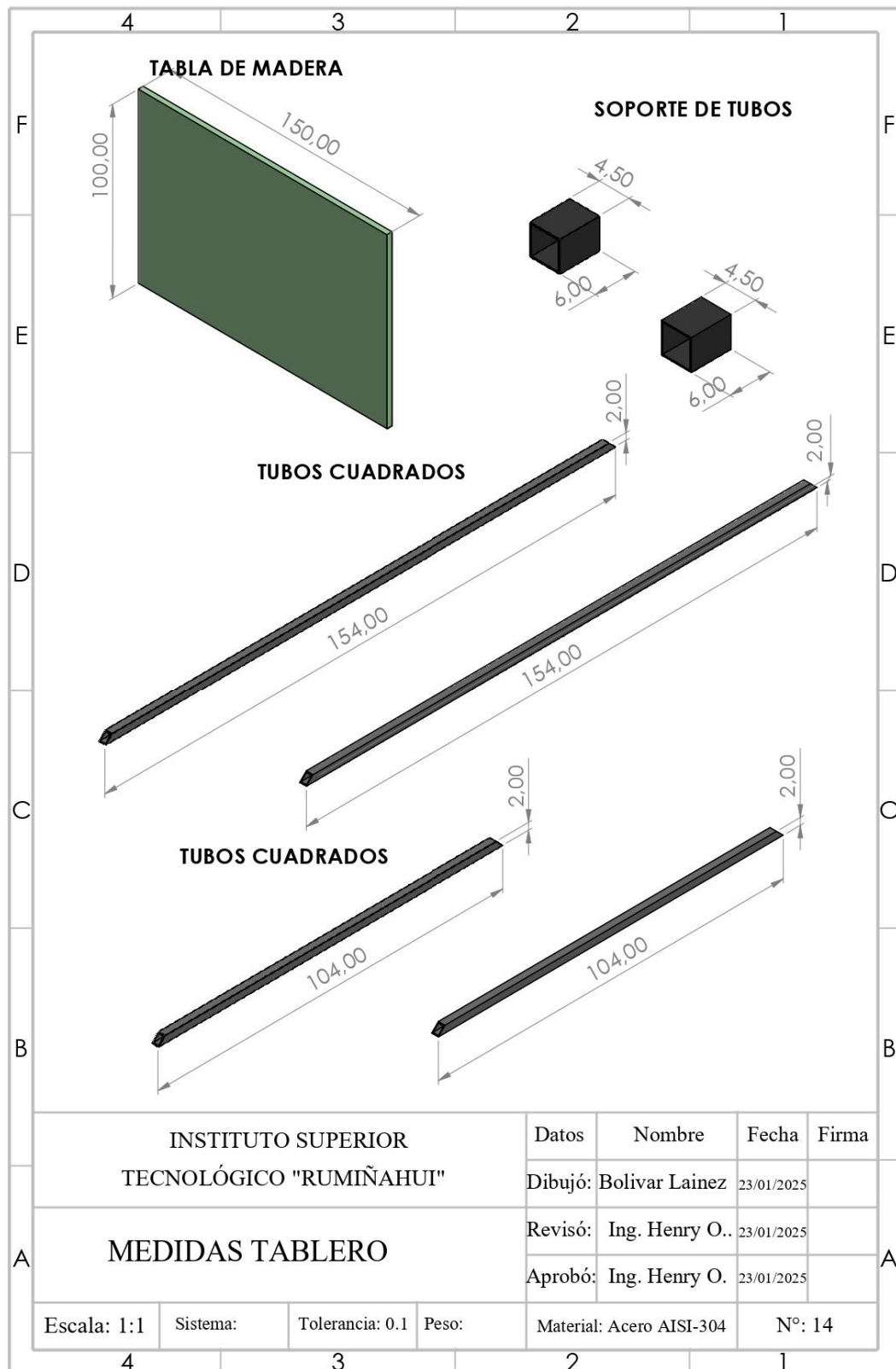
Fuente: Elaboración propia

Figura 13. Diseño de base



Fuente: Elaboración propia

Figura 14. Diseño de tablero



Fuente: Elaboración propia

Dimensionamiento de Conductores y Protecciones

Con base en la carga estimada para la maqueta:

➤ Selección del conductor principal:

- ❖ Para una corriente de 41.67 A, se seleccionó un conductor de cobre de 6 AWG con aislamiento THHN, considerando un 25% de factor de seguridad.

➤ Protecciones:

- ❖ Interruptor General Automático: Capacidad de 32 A.
- ❖ Interruptor Diferencial: Capacidad de 40 A.
- ❖ Fusibles individuales: Cada circuito contará con su propio interruptor termomagnéticos de 16 A.

3.3. Selección de Materiales y Herramientas

3.3.1. Materiales

A continuación, se detalla la lista de materiales seleccionados para el tablero de la maqueta:

Tabla 4. Materiales

Material	Especificación	Cantidad
Interruptor General Automático (IGA)	32 A, 2 polos	2
Interruptor Diferencial (ID)	40 A, mono polares	2
Interruptores termomagnéticos (IT)	16 A, mono polares	4
Caja Din sobre puesta 8S	Plástico alta resistencia 8 espacios	2
Barrales de conexión	Cobre, 10 espacios	2
Conductores	THHN 6 AWG, cobre	50 m

Fuente: Elaboración propia.

3.3.2. Herramientas

Se identificaron las siguientes herramientas esenciales:

Tabla 5. Herramientas

Herramientas	Especificación
Multímetro digital para verificar continuidad y tensiones	1
Destornilladores de punta plana y cruz.	1
Crimpadora de terminales para conectar conductores.	1
Taladro eléctrico para fijar los componentes al módulo.	1
Equipo de protección personal (EPP): guantes, gafas y botas dieléctricas.	1
Alicates de corte y punta	1
Amoladora	1
Soldadora eléctrica	1

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Implementación

3.4.1. Armado de estructura

- Armar estructura donde se montarán todos los componentes:

Figura 15. Armado del módulo didáctico



Fuente: Elaboración propia.

3.4.2. Montaje de Componentes

➤ Instalación de la caja:

- La caja sobrepuesta de plástico de alta resistencia se fijó en una pared de la maqueta con 3 tornillos tripa de pato, asegurando una ubicación accesible y ventilada.
- Se verificó la nivelación y la firmeza de la instalación.

Figura 16. Instalación de las cajas



Fuente Elaboración propia

➤ Colocación de barrales:

- Los barrales de neutro, tierra y fase se montaron en la caja con tornillos de fijación.
- Se etiquetaron para facilitar su identificación.

Figura 17. Colocación de barras



Fuente: Elaboración propia

➤ Montaje de interruptores:

- El interruptor principal se instaló en la parte superior del tablero.
- Los interruptores termomagnéticos se organizaron en filas, conectándolos a los barrales correspondientes.

Figura 18. Montaje de interruptores



Fuente: Elaboración propia

➤ Cableado interno:

- Se utilizaron conductores de colores estándar para las conexiones internas.
- Los extremos de los conductores se crimpaban con terminales para asegurar una conexión firme.

Figura 19. Cableado interno



Fuente: Elaboración propia

Figura 20. Cableado interno



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV

PRUEBAS, RESULTADOS Y DISCUSIONES

En este capítulo se detallan las pruebas realizadas al módulo eléctrico residencial instalado en la maqueta de una vivienda de dos pisos, incluyendo las mediciones obtenidas y el análisis correspondiente. Se busca validar la operatividad, seguridad y eficiencia del sistema implementado, así como identificar posibles áreas de mejora. Además, se comparan los resultados con las normativas aplicables, como NEC y RETIE, para garantizar el cumplimiento de los requisitos establecidos.

4.1. Pruebas

Las pruebas realizadas se dividieron en pruebas de continuidad eléctrica, mediciones de resistencias, análisis de caídas de tensión y pruebas de carga, incluyendo cálculos para electrodomésticos específicos en el módulo residencial. A continuación, se describen las pruebas realizadas y los procedimientos seguidos.

4.1.1. Pruebas de Continuidad Eléctrica

Para garantizar que todas las conexiones sean correctas y estén libres de interrupciones, se utilizó un multímetro digital en la función de continuidad. Se verificaron los siguientes puntos:

- Conexión entre el interruptor principal y los barrales.
- Conexión de los circuitos derivados a sus respectivas protecciones.
- Conexión entre las terminales de tierra y neutro.
- Verificación de continuidad en los enchufes y puntos de iluminación instalados en la maqueta residencial.

El procedimiento consistió en aplicar el multímetro en los extremos de cada segmento del circuito y confirmar la emisión de señal sonora indicativa de continuidad.

4.1.2. Pruebas de Resistencia y Caída de Tensión

Se realizaron pruebas de resistencia en los conductores y se analizaron las caídas de tensión utilizando las siguientes fórmulas y procedimientos:

4.1.2.1.Cálculo de Resistencia:

$$R = \rho * \left(\frac{L}{A}\right)$$

Donde:

R : Resistencia (Ω)

ρ : Resistividad del material (para cobre, $\rho = 1.68 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$)

L : Longitud del conductor (m)

A : Área transversal del conductor (m^2)

Para un conductor de 20 metros de longitud y un área de 2.62 mm^2 (AWG 12):

(AWG 12):

$$R = 1.68 \times 10^{-8} * \left(\frac{20}{2.62 \times 10^{-6}}\right) = 0.128 \Omega$$

4.1.2.2.Cálculo de Caída de Tensión:

$$\Delta V = I * R$$

Donde:

ΔV : Caída de tensión (V)

I : Corriente en el circuito (A)

R : Resistencia total del conductor (Ω)

Para un circuito con una corriente de 10 A y una resistencia de 0.128Ω :

$$\Delta V = 10 * 0.128 = 1.28 V$$

4.1.3. Pruebas de Carga

Se conectaron cargas equivalentes a las especificadas en la tabla de electrodomésticos de cada circuito en la maqueta. Las pruebas incluyeron:

4.1.3.1.Electrodomésticos de cocina:

❖ **Horno eléctrico (de 1.500 W A 2.000 W),**

Datos:

- *Voltaje* = 110 *voltios*
- *Potencia* = 1.500 *W*
- *Resistencia* = ?
- *Corriente* = ?

$$R = \frac{V^2}{W} = \frac{110 * 110}{1.500} = \frac{12.100}{1.500} = 8,0667 \text{ Ohm}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{110}{8,0667} = 13,6363 \text{ Amp}$$

❖ ***Refrigeradora (de 150 W A 400 W)***

Datos:

- *Voltaje* = 110 *voltios*
- *Potencia* = 230 *W*
- *Resistencia* = ?
- *Corriente* = ?

$$R = \frac{V^2}{W} = \frac{110 * 110}{230} = \frac{12.100}{230} = 52,6087 \text{ Ohm}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{110}{52,6087} = 2,0909 \text{ Amp}$$

❖ ***Microondas (de 700 W A 1.500 W).***

Datos:

- *Voltaje* = 110 *voltios*
- *Potencia* = 700 *W*
- *Resistencia* = ?
- *Corriente* = ?

$$R = \frac{V^2}{W} = \frac{110 * 110}{700} = \frac{12.100}{700} = 17,2857 \text{ Ohm}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{110}{17,2857} = 6,3636 \text{ Amp}$$

4.1.3.2. Electrodomésticos de lavado y planchado:

❖ **Lavadora (de 500 W A 1.000 W)**

Datos:

- *Voltaje* = 110 *voltios*
- *Potencia* = 1000 *W*
- *Resistencia* = ?
- *Corriente* = ?

$$R = \frac{V^2}{W} = \frac{110 * 110}{1000} = \frac{12.100}{1.000} = 12,1 \text{ Ohm}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{110}{12,1} = 0,0909 \text{ Amp}$$

❖ **Secadora (2.000 W A 5.000 W).**

Datos:

- *Voltaje* = 110 *voltios*
- *Potencia* = 1900 *W*
- *Resistencia* = ?
- *Corriente* = ?

$$R = \frac{V^2}{W} = \frac{110 * 110}{1.900} = \frac{12.100}{1.900} = 6,3684 \text{ Ohm}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{110}{6,3684} = 17,2728 \text{ Amp}$$

➤ **Climatización:**

❖ **Aire acondicionado (1.000 W A 3.000 W).**

Datos:

- *Voltaje* = 110 *voltios*
- *Potencia* = 1.500 *W*
- *Resistencia* = ?
- *Corriente* = ?

$$R = \frac{V^2}{W} = \frac{110 * 110}{1.500} = \frac{12.100}{1.500} = 8,0667 \text{ Ohm}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{110}{8,0667} = 13,6363 \text{ Amp}$$

➤ **Entretenimiento:**

❖ **Televisor (300 W)**

Datos:

- *Voltaje* = 110 *voltios*
- *Potencia* = 300 *W*
- *Resistencia* = ?
- *Corriente* = ?

$$R = \frac{V^2}{W} = \frac{110 * 110}{300} = \frac{12.100}{300} = 40,3333 \text{ Ohm}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{110}{40,3333} = 2,7273 \text{ Amp}$$

➤ **Sistema de audio (500 W).**

Datos:

- *Voltaje* = 110 *voltios*
- *Potencia* = 500 *W*

- *Resistencia* = ?
- *Corriente* = ?

$$R = \frac{V^2}{W} = \frac{110 * 110}{500} = \frac{12.100}{500} = 24,2 \text{ Ohm}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{110}{24,2} = 4,5455 \text{ Amp}$$

Pruebas de Protección Diferencial

Se simuló una fuga de corriente conectando una resistencia entre fase y tierra. La protección diferencial (30 mA) respondió al desconectar el circuito en menos de 50 ms, cumpliendo con los requisitos normativos.

4.2. Resultados

4.2.1. Medición de Parámetros Eléctricos

Los resultados obtenidos de las pruebas realizadas se resumen en la siguiente tabla, donde se presentan los valores medidos y sus comparaciones con los valores teóricos esperados:

Tabla 6. Parámetros resultados

Parámetro	Valor Medido	Valor Esperado
Resistencia del conductor principal	0.128	0.13
Caída de tensión en el circuito más largo	2.3 V	< 3% de 120 V
Continuidad en conexiones	Correcta	Correcta
Respuesta a sobrecarga	Activación a 16 A	Conforme
Respuesta diferencial	< 50 ms	Conforme

Fuente: Elaboración propia

4.2.2. Pruebas de Funcionamiento

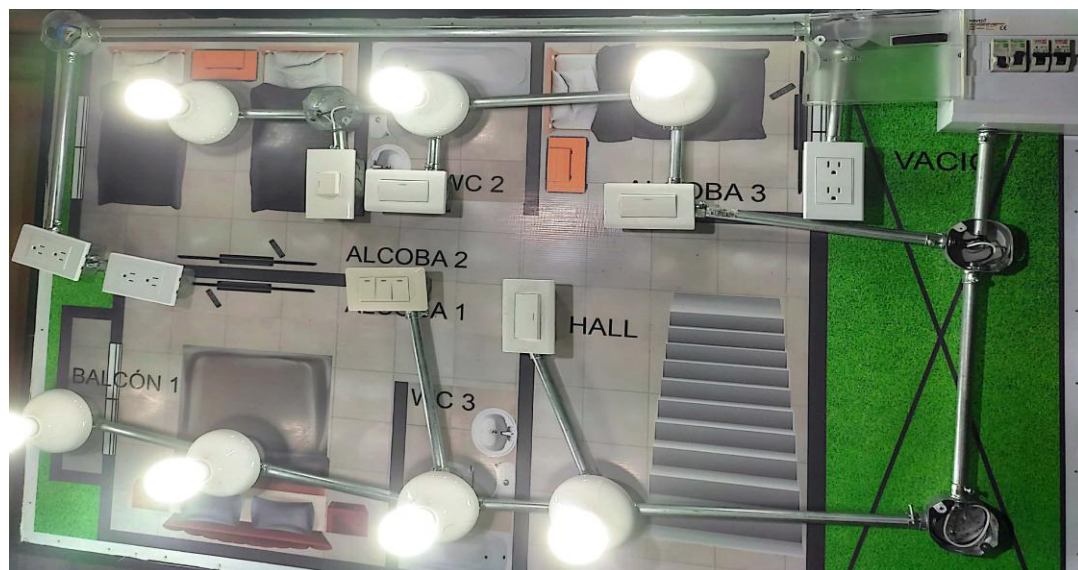
- Los puntos de iluminación y tomacorrientes funcionaron correctamente al conectar las cargas especificadas.
- Las protecciones diferenciales y termomagnéticos respondieron adecuadamente a fallas simuladas.
- Las mediciones de corriente mostraron un reparto balanceado en los circuitos.

Figura 21. Funcionamiento de los módulos didácticos P1



Fuente: Elaboración propia

Figura 22. Funcionamiento de los módulos didácticos P2



Fuente: Elaboración propia

4.3. Discusiones

4.3.1. Validación del Diseño

Los resultados obtenidos muestran que el diseño y desarrollo del módulo eléctrico residencial cumplen con los estándares de calidad y seguridad establecidos. Los valores de resistencia medida en los conductores son consistentes con los valores teóricos, lo que indica que los materiales seleccionados son adecuados.

La caída de tensión medida en el circuito más largo se encuentra dentro del rango permitido, lo que confirma la eficiencia del sistema eléctrico. La continuidad eléctrica verificada en todas las conexiones asegura que no existen interrupciones o puntos de alta resistencia, garantizando la seguridad y desempeño del sistema.

4.3.2. Análisis de Pruebas Adicionales

Las pruebas de sobrecarga y funcionamiento bajo condiciones de carga máxima demostraron la confiabilidad del sistema. Las respuestas rápidas de los interruptores termomagnéticos y diferenciales a fallas aseguran que el tablero protege eficazmente a los usuarios y equipos conectados.

En general, los resultados respaldan la validez del diseño e implementación realizados en este proyecto, destacando la importancia de un diseño bien fundamentado y una selección adecuada de materiales.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Se logró diseñar e implementar el módulo didáctico residencial que cumple con los estándares de calidad y seguridad establecidos en las normativas vigentes, garantizando un suministro eléctrico eficiente y seguro para la vivienda prototipo.
- La revisión de la normativa técnica y bibliografía relacionada permitió identificar las mejores prácticas en el diseño de tableros eléctricos, asegurando que el proyecto se alinee con los requisitos del Código Eléctrico Ecuatoriano (CPE INEN 019) y la norma IEC 61439.
- La aplicación del método experimental y las técnicas de observación, medición e investigación resultaron efectivas para validar el diseño y la implementación del sistema eléctrico, permitiendo realizar ajustes necesarios en tiempo real.
- Las pruebas de continuidad, resistencia y protección diferencial confirmaron que el sistema diseñado proporciona un alto nivel de seguridad, minimizando el riesgo de fallos eléctricos y garantizando la protección de los usuarios.
- Los resultados de las pruebas de carga demostraron que el sistema eléctrico es capaz de manejar la demanda energética de la vivienda prototipo sin sobrecargas, lo que contribuye a un uso eficiente de la energía.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda implementar programas de capacitación para técnicos y electricistas en el diseño e instalación de tableros eléctricos, asegurando que estén actualizados con las normativas y tecnologías más recientes.
- Es fundamental establecer un plan de mantenimiento regular para los tableros eléctricos residenciales, lo que ayudará a prevenir fallos y prolongar la vida útil de los componentes.

- Se sugiere la integración de sistemas de monitoreo de consumo energético en los tableros eléctricos, lo que permitirá a los usuarios gestionar mejor su consumo y contribuir a la sostenibilidad.
- Se recomienda investigar y evaluar la incorporación de tecnologías emergentes, como sistemas de automatización del hogar y energías renovables, en el diseño de tableros eléctricos residenciales.

5.3 Trabajos Futuros

- Se propone el desarrollo de prototipos de tableros eléctricos que integren tecnologías de automatización y gestión energética, permitiendo un control más eficiente del consumo eléctrico en viviendas.
- Realizar un estudio sobre el impacto ambiental de las instalaciones eléctricas residenciales y cómo la implementación de tableros eléctricos eficientes, que puedan contribuir a la reducción de la huella de carbono.
- Se sugiere llevar a cabo una investigación comparativa sobre las normativas eléctricas de diferentes países, con el fin de identificar mejores prácticas que puedan ser adaptadas al contexto ecuatoriano.
- Proponer la implementación de proyectos pilotos en comunidades rurales y urbanas marginales para evaluar la efectividad de los tableros eléctricos diseñados en condiciones reales y su impacto en la calidad de vida de los usuarios.

5.4 Referencias

- Alejandro González González, & Adolfo Iván Salcedo Guerrero. (2023). *Diseño e Implementación de Las Instalaciones Eléctricas para mejora en las viviendas adjudicadas por Hogar de Cristo en el sector de Sergio Toral*. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/29920/1>
- BID. (2024). *Bando Interamericano de desarrollo*. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/40-a%C3%B1os-M%C3%A1s-que-un-banco.pdf>
- Castillo, R., Director, A., Jorge, E., Guerrero, G., Santos Cevallos, C., Romero, T., Benítez, I., Proaño, M. B., Mesías, R., Lastra, M., Rivadeneira, A., Veloz, N., González, G., & Palacios, E. (2025). *Programa nacional de estadística*. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Sistema_Estadistico_Nacional/Planificacion_Estadistica/Programa_Nacional_de_Estadistica_2021-2025.pdf

- De La Torre, L.; Cárdenas, G., & Salcedo, A. Ms. (2023). *Diseño e Implementación de Instalaciones Eléctricas y Telefónicas Residenciales*. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/31842/1/>
- Empresa eléctrica regional del sur. (2012). *Normas técnicas para el diseño de redes eléctricas urbanas y rurales*. http://www.eerssa.gob.ec/eerssa/lotaip/2019/enero/archivos/a3/Normas_tecnicas_diseno_redes_electricas_urbanas_rurales.pdf
- Energy Agency, I. (2023). *Latin America Energy Outlook*. www.iea.org/terms
- Gerardo, A. E., García, P., Jeverson, M., Gaibor, S. Q., Gerardo, E., Santiago, J., & Gaibor, Q. (2018). *Ética profesional aplicada en el diseño eléctrico residencial*. <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/09/etica-diseno-electrico.html>
- Instituto ecuatoriano de electrificación. (1973). *Código eléctrico ecuatoriano*. https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/6072/1/INECEL%201973_3481.pdf
- Jonathan López Caro, & Luis Hernández Pastrana. (2012). *Guía para diseñar instalaciones eléctricas domiciliarias según NTC 2050 y RETIE*. <https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0063145.pdf>
- Jorge Gutiérrez Tejerina. (2023). *Proyecto de instalación eléctrica - baja tensión*. <https://es.scribd.com/document/674285116>
- Jorge Hernán Mejía. (2023). *Circuitos II - Instalaciones eléctricas residenciales*. https://www.academia.edu/15948480/CIRCUITOS_II_INSTALACIONES_EL%C3%89CTRICAS_RESIDENCIALES
- Mullo-Pallo, M., Segura-Flores, R., & Nuñez-Villacis, J. (2023). Optimización de los Sistemas Eléctricos: Una Modelación Basada en la Reducción de Consumo Eléctrico. *593 Digital Publisher CEIT*, 8(4), 272–281. <https://doi.org/10.33386/593dp.2023.4.1884>
- Pazmiño-Puruncajas, M. F., & Gonzabay-Espinoza, M. M. (2022). Modelo de Costos para la construcción de viviendas unifamiliares, ciudad de Guaranda año 2022. *593 Digital Publisher CEIT*, 7(4–1), 67–79. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.4-1.1171>
- SENA. (2020). *Instalación de sistemas eléctricos residenciales y comerciales*. <https://www.studocu.com/latam/document/universidad-nacional-experimental-politecnica-antonio-jose-de-sucre/electronica-ii/instalaciones-de-sistemas-electricos-residenciales-y-comerciales-v-1/31924505>
- Toledano, J. C., de las Casas, J. M., & Bedoya, C. (2009). Rehabilitación de las instalaciones eléctricas en los edificios destinados principalmente a viviendas. *Informes de La Construcción*, 61(516), 67–82. <https://doi.org/10.3989/ic.08.054>

ANEXOS

Anexo 1. Elaboración de estructura



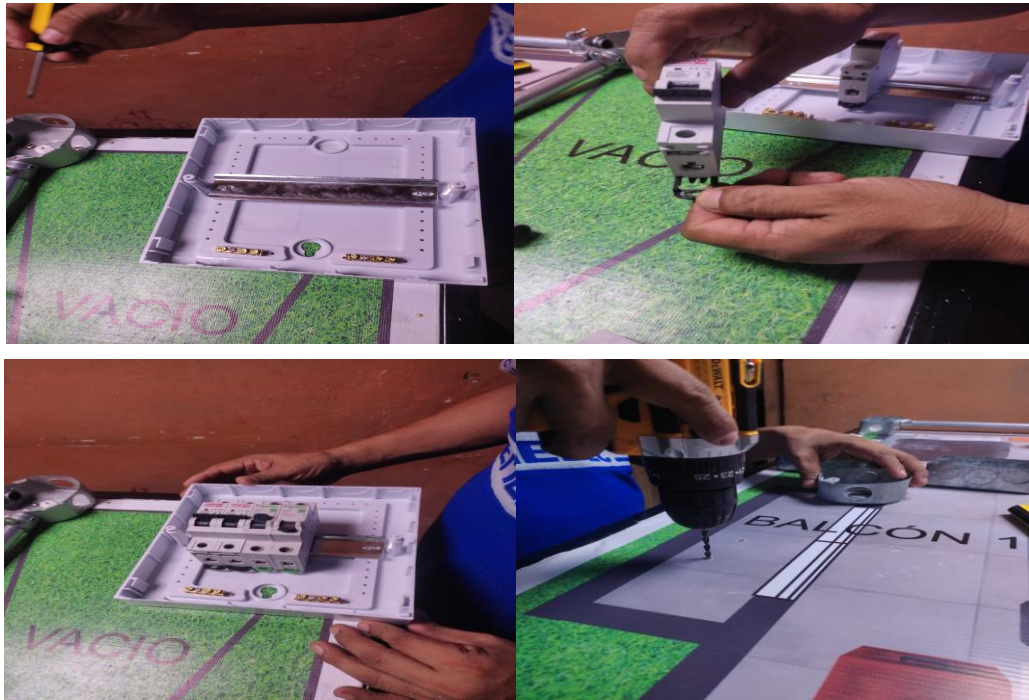
Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Elaboración del módulo didáctico P1



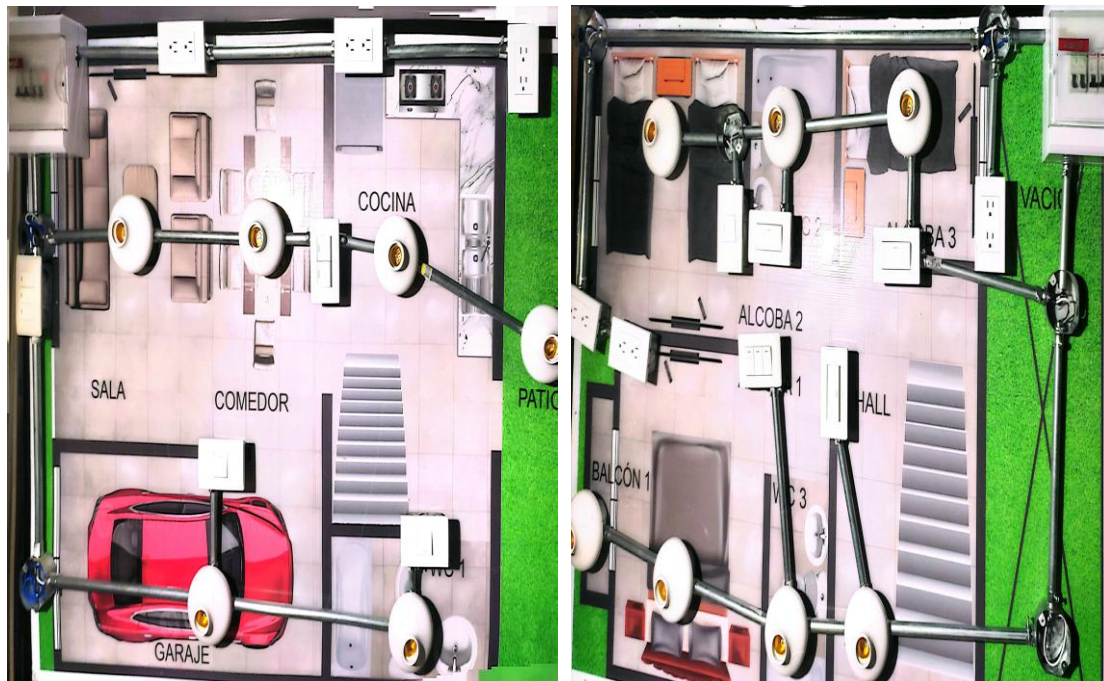
Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Elaboración del módulo didáctico P2



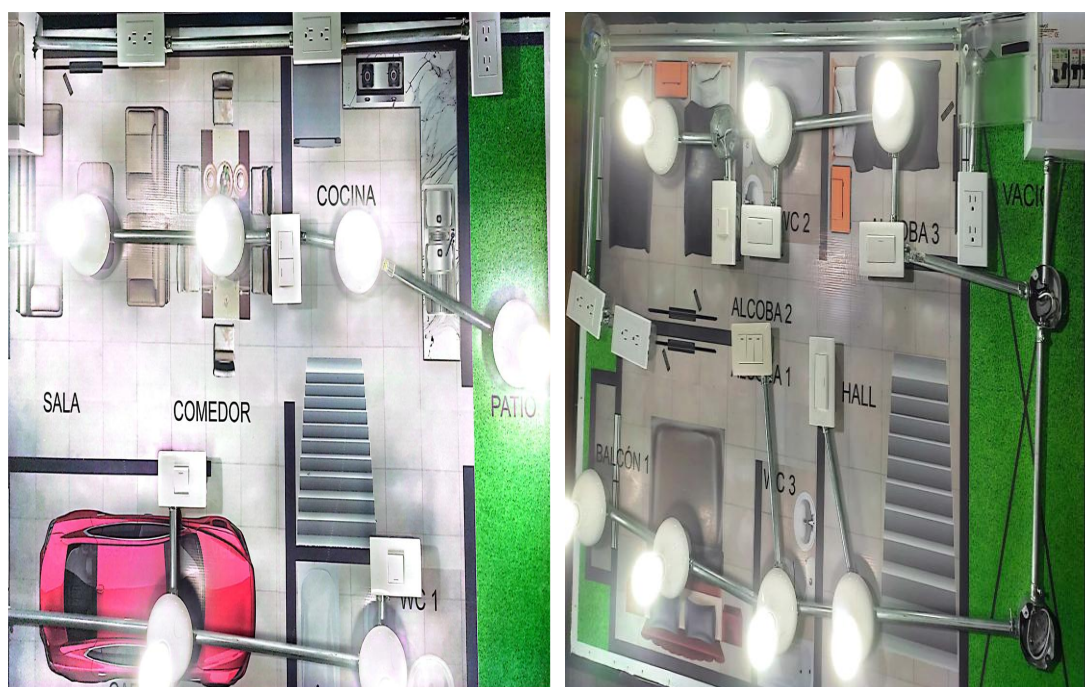
Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Módulo didáctico final



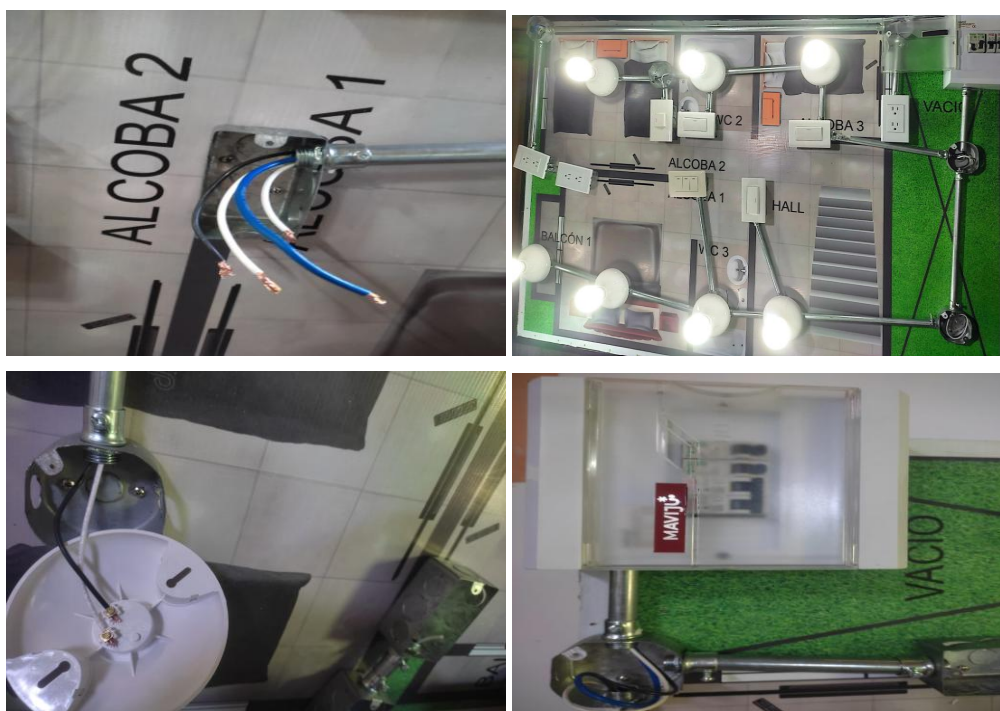
Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Funcionamiento del módulo didáctico



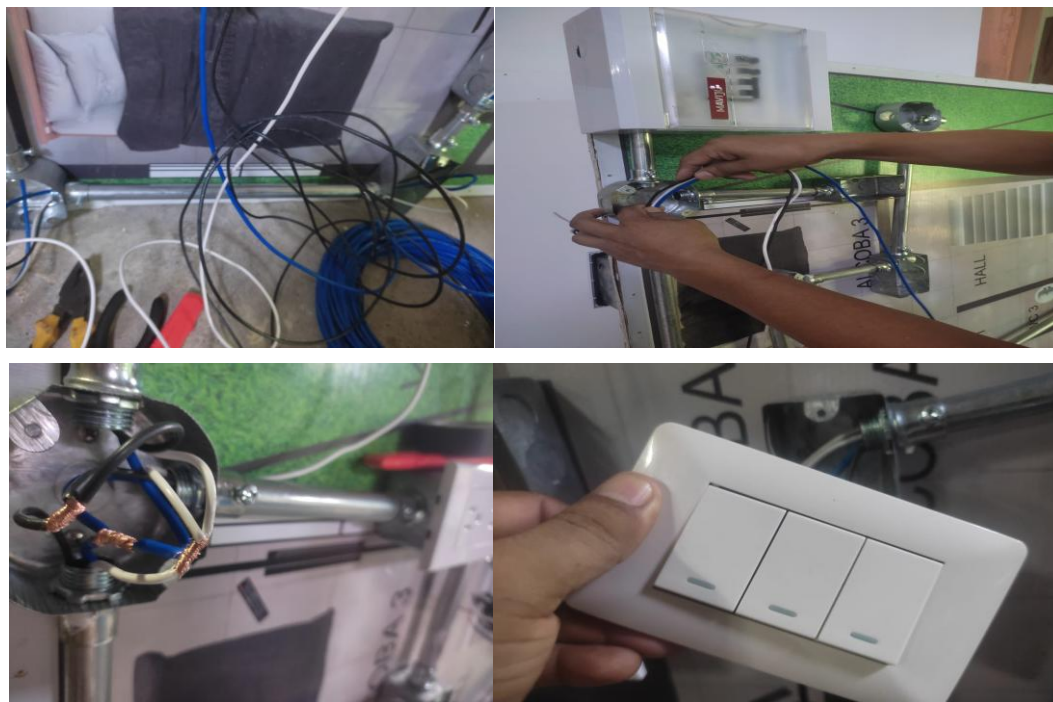
Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Sistema de conexiones P1



Fuente: Elaboración propia

Anexo 7. Sistema de conexiones P2



Fuente: Elaboración propia

INFORMACIÓN					
GUÍA DE PRÁCTICA APP # 1					
CARRERA: Electrónica		ASIGNATURA: Gestión de Mantenimiento Electrónico			
DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Ricardo Rosero					
Nº. PRÁCTICA:	01	TÍTULO PRÁCTICA: <i>Diseño de planos de una vivienda de dos plantas con el software AutoCAD 2025.</i>			
MODALIDAD	Aula ☐	Talleres ☒	Simulación ☐	Otros ☐	
TIEMPO DE DURACIÓN	Tiempo de la práctica		TALLER / LABORATORIO: donde se va a realizar de la práctica		
PERIODO ACADEMICO: 2024 - 2025	CICLO: I	MODALIDAD	Semipresencial	NIVEL PARALELO: Y	S4NPB A

PREPARATORIO
OBJETIVO GENERAL <i>Diseño de plano unifilar de una vivienda de dos plantas en el software AutoCAD 2025.</i>
FUNDAMENTO TEÓRICO Diseñar los planos de una vivienda de dos plantas utilizando AutoCAD 2025 es una tarea que combina creatividad y precisión técnica. A continuación, se presentan los pasos fundamentales para llevar a cabo este proceso: 1. Familiarización con AutoCAD 2025: Antes de comenzar, es esencial conocer las herramientas y funciones que ofrece AutoCAD 2025. Este software permite crear diseños en 2D y 3D con alta precisión, facilitando la elaboración de planos detallados. 2. Creación del plano de planta en 2D: Inicia diseñando la distribución de espacios en cada nivel de la vivienda. Los planos en 2D proporcionan una representación clara de la disposición de habitaciones, pasillos y áreas comunes. Asegúrate de incluir medidas exactas y detalles como la ubicación de puertas y ventanas.

3. Desarrollo del modelo en 3D: Una vez definido el plano en 2D, procede a modelar la estructura en 3D. Esto permite visualizar la vivienda en tres dimensiones, facilitando la comprensión del espacio y la identificación de posibles ajustes en el diseño.

4. Incorporación de detalles y mobiliario: Añade elementos como muebles, accesorios y acabados para enriquecer el diseño. Esto no solo mejora la presentación del proyecto, sino que también ayuda a evaluar la funcionalidad y estética de los espacios.

5. Revisión y ajustes: Examina minuciosamente el diseño para identificar posibles errores o áreas de mejora. Verifica que todas las dimensiones sean correctas y que el flujo entre espacios sea coherente.

6. Documentación y presentación: Prepara los planos finales, incluyendo vistas detalladas, secciones y elevaciones. Asegúrate de que la documentación sea clara y esté lista para su presentación a clientes, constructores o autoridades pertinentes.

TRABAJO PREPARATORIO

Indicaciones:

- Descargar el software AutoCAD 2025
- Circuito Unifilar de la vivienda
- Cálculos necesarios para el desarrollo de la práctica

MATERIALES

MÓDULO: Herramientas Utilizadas en las Prácticas	INSUMOS / MATERIALES:	
	Cantidad	Descripción
	1	Software AutoCAD 2025
	1	Circuito unifilar
	2	Plano de luces
	2	Plano de tomacorrientes
NORMAS DE SEGURIDAD		
Utilizar el equipo de seguridad adecuado para cada tipo de trabajo que se vaya a realizar para el diseño y desarrollo del módulo didáctico.		

DESARROLLO

ACTIVIDADES DE LA PRACTICA

1. Descargar e Instalar el software AutoCAD 2025

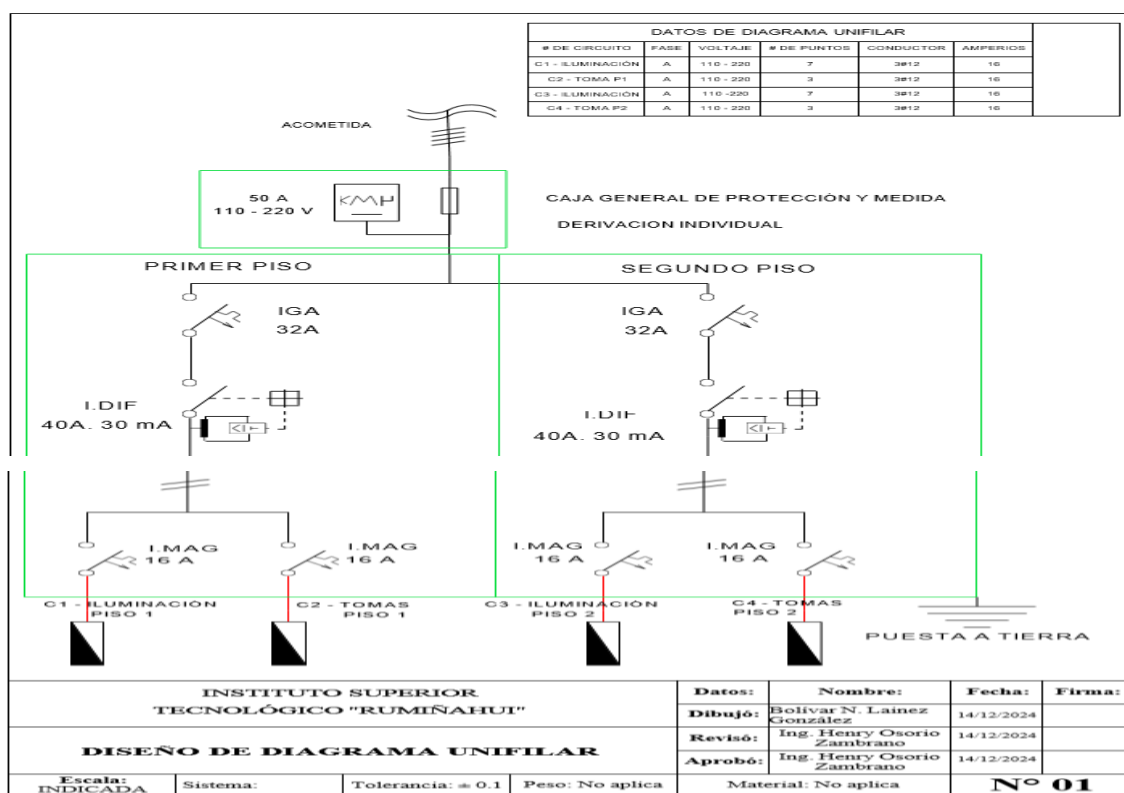
Diagramas eléctricos y diseño de planos para las instalaciones eléctricas en la residencia de dos pisos, trabajados en el simulador “AutoCAD 2025”

INICIO AL ABRIR EL SIMULADOR AUTOCAD 2025



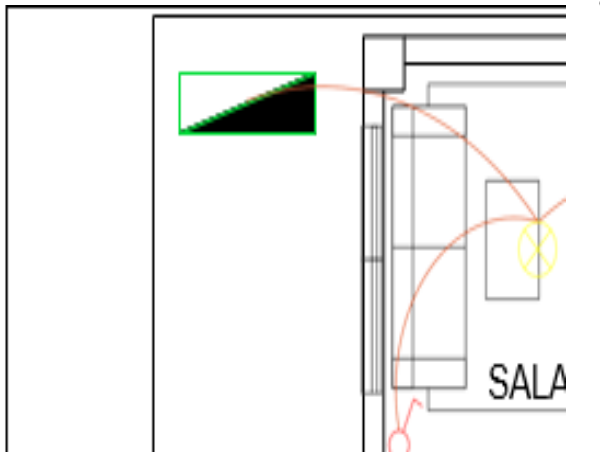
2. Realizar el diseño unifilar de la vivienda de dos plantas

DIAGRAMA UNIFILAR DE VIVIENDA APLICABLE A LA PLANTA BAJA Y PLANTA ALTA

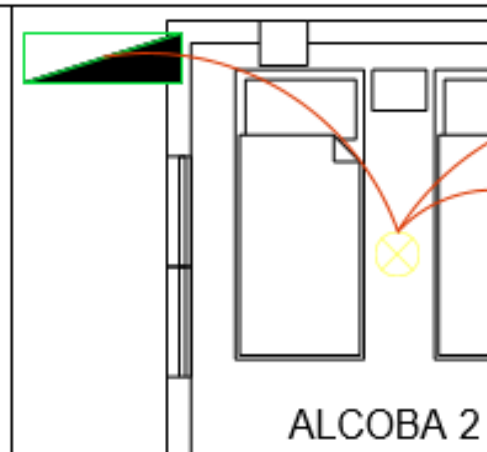


3. Realizar la ubicación en el plano de la caja de interruptores automáticos para la vivienda de dos plantas

Piso 1

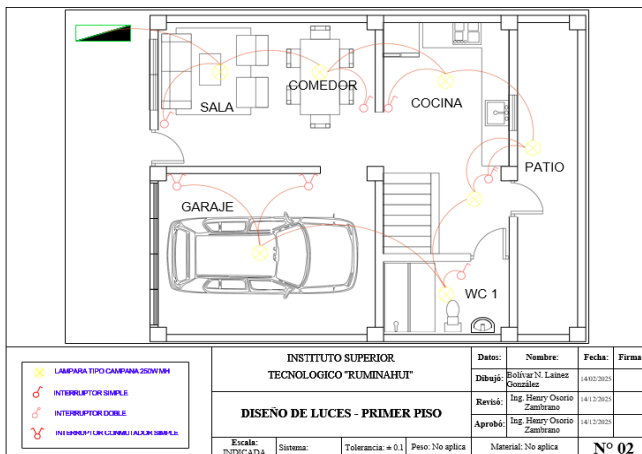


Piso2

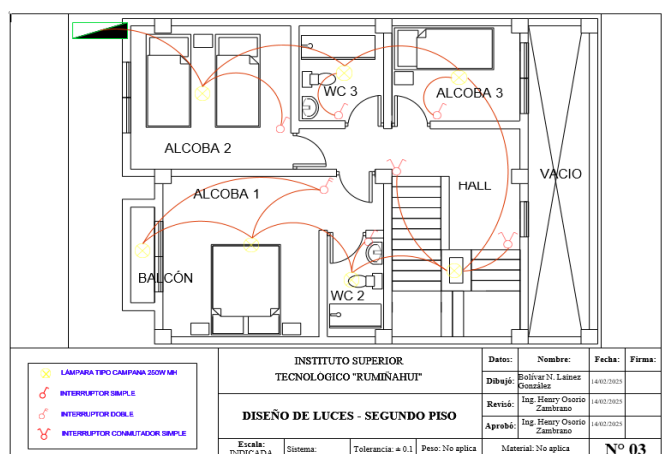


4. Ubicación en el plano los interruptores de luces en la vivienda P1 y P2

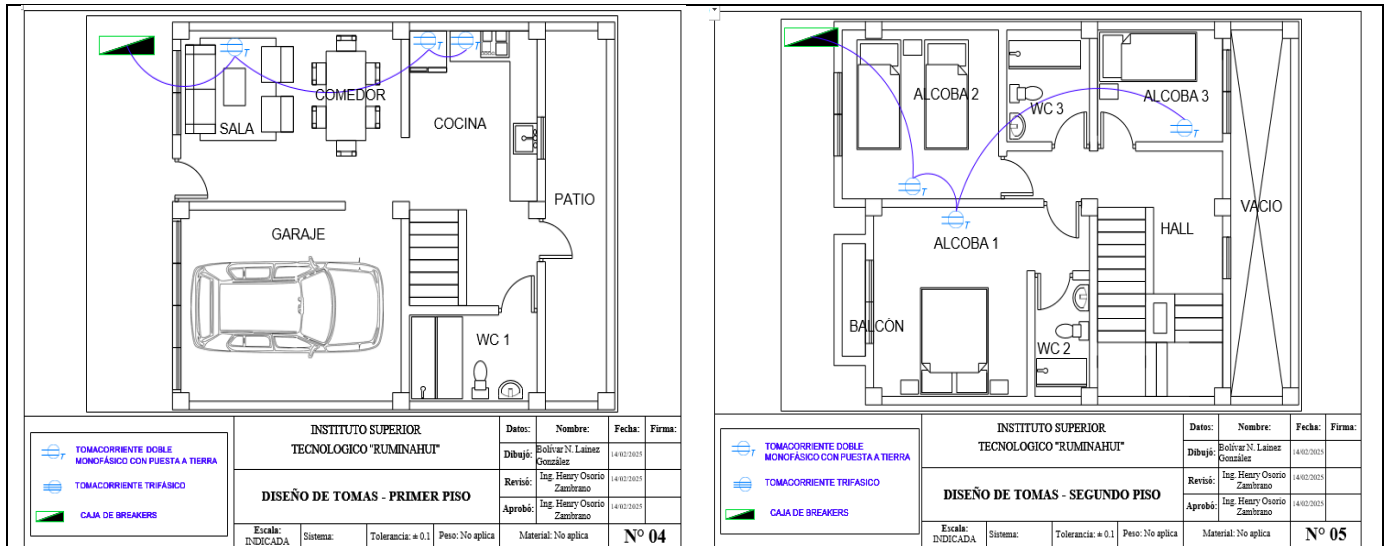
Piso 1



Piso 2



5. Ubicación en el plano los interruptores de tomacorrientes en la vivienda P1 y P2



CUESTIONARIO

1. ¿Qué función principal cumple un interruptor general automático en un circuito eléctrico?

- A ninguna de las dos
 b) Proteger el circuito de la lluvia
 d) **Proteja el sistema eléctrico contra sobrecargas y cortocircuitos.**

2. ¿Qué diferencia existe entre un interruptor automático magnético y un interruptor térmico?

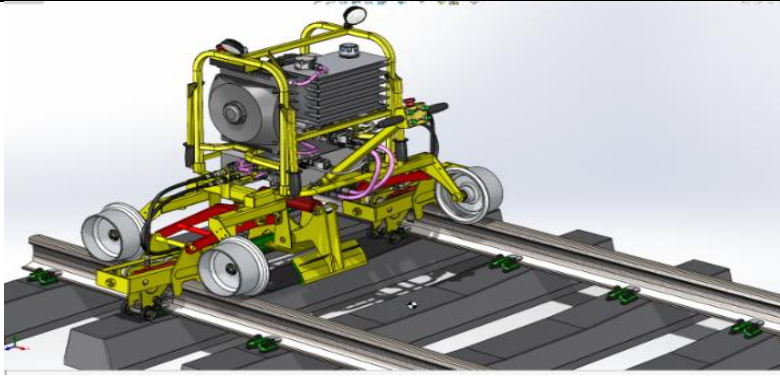
La diferencia principal entre un interruptor magnético y un interruptor térmico radica en el tipo de protección que proporciona y la forma en que responden a las anomalías del circuito.

REFERENCIAS

Referencia propia

INFORMACIÓN					
GUÍA DE PRÁCTICA APP # 2					
CARRERA: Electrónica		ASIGNATURA: Gestión de Mantenimiento Electrónico			
DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Ricardo Rosero					
Nº. PRÁCTICA:	02	TÍTULO PRÁCTICA: <i>Diseño y partes de la estructura realizadas con el software SolidWords 2024.</i>			
MODALIDAD	Aula ☐	Talleres ☒	Simulación ☐	Otros ☐	
TIEMPO DE DURACIÓN	Tiempo de la práctica		TALLER / LABORATORIO: donde se va a realizar de la práctica		
PERIODO ACADEMICO: 2024 - 2025	CICLO: I	MODALIDAD	Semipresencial	NIVEL PARALELO: Y	S4NPB A

PREPARATORIO
OBJETIVO GENERAL <i>Diseño y partes de la estructura del módulo didáctico simulado en el software SolidWords 2024.</i>
FUNDAMENTO TEÓRICO Diseñar y simular un módulo didáctico utilizando SOLIDWORKS 2024 implica una serie de pasos que abarcan desde la conceptualización hasta la representación detallada del modelo. A continuación, se presentan las etapas fundamentales en este proceso:



1. Definición del Concepto y Objetivo del Módulo: Antes de comenzar con el diseño, es esencial establecer el propósito educativo del módulo. Por ejemplo, si se trata de un módulo para la simulación de circuitos neumáticos, su función principal sería permitir a los estudiantes experimentar y entender los principios de la neumática en un entorno controlado.

2. Diseño de la Estructura del Módulo: La estructura física del módulo debe ser robusta y funcional. Se recomienda utilizar materiales duraderos y resistentes, como el metal, para garantizar la estabilidad y longevidad del equipo. Elementos clave a considerar incluyen:

- **Chasis o Bastidor:** Proporciona la base y soporte principal para los componentes.
- **Paneles y Superficies de Montaje:** Facilitan la organización y acceso a los elementos del módulo.
- **Sistemas de Almacenamiento:** Permiten guardar herramientas y componentes adicionales de manera ordenada.

Un estudio de caso sobre el diseño de un módulo didáctico para la simulación de circuitos neumáticos destaca la importancia de una estructura metálica robusta y una mesa de trabajo ergonómica para facilitar el montaje y ajuste de los componentes neumáticos.

3. Modelado en SOLIDWORKS 2024: Una vez definidos los componentes, se procede al modelado 3D en SOLIDWORKS 2024. Este software permite crear representaciones detalladas de cada parte del módulo, facilitando la visualización y detección de posibles interferencias o mejoras en el diseño.

4. Ensamblaje Virtual: Con las piezas modeladas, se realiza un ensamblaje virtual en SOLIDWORKS para verificar la compatibilidad y funcionalidad de los componentes en conjunto. Esta etapa es crucial para identificar y corregir posibles problemas antes de la fabricación física del módulo.

5. Generación de Planos y Documentación: Finalmente, se generan planos detallados que incluyen dimensiones, materiales y especificaciones técnicas necesarias para la construcción del módulo. Una documentación clara y precisa es esencial para guiar el proceso de fabricación y asegurar que el producto final cumpla con los objetivos educativos establecidos.

Para obtener una comprensión más práctica del proceso de diseño en SOLIDWORKS 2024, se recomienda visualizar el siguiente tutorial que aborda desde la creación de extrusiones hasta la adición de colores y materiales

Indicaciones:

- Descargar el software SolidWorks 2024
- Diseño de la estructura con sus respectivas medidas
- Proformas de cada uno de los elementos a comprar
- Cuestionario

MATERIALES
MÓDULO:

Materiales y Herramientas utilizadas en el diseño del módulo base

INSUMOS / MATERIALES:

Cantidad	Materiales
1	Software SolidWorks 2024
1	Medidas preliminares
1	Tipos de tubos a utilizar y la tabla de madera
1	Diseño de estructura soporte

NORMAS DE SEGURIDAD

Se debe utilizar el equipo de seguridad adecuado para cada tipo de trabajo que se vaya a realizar para el diseño y desarrollo del módulo didáctico.

DESARROLLO
ACTIVIDADES DE LA PRACTICA
1.- Descargar e Instalar el software “Solidworks 2024”

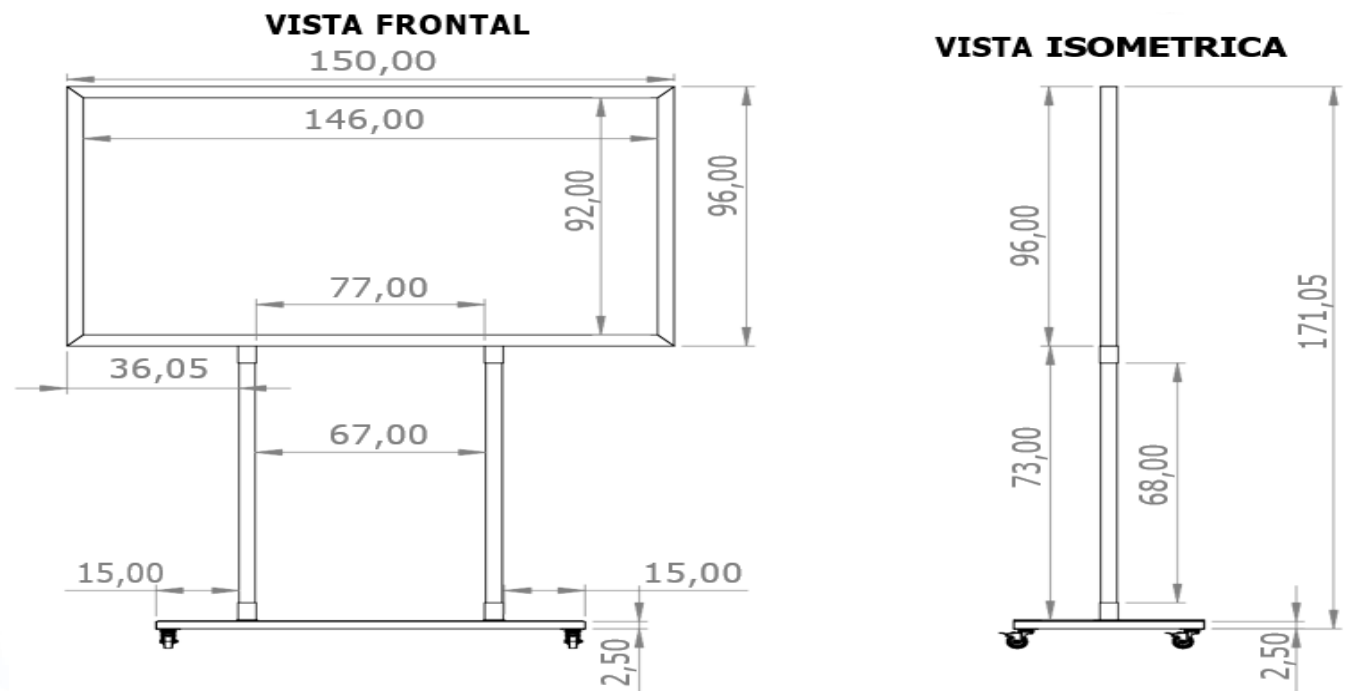
En este simulador realice las respectivas partes metálicas que van a formar la estructura del módulo didáctico y las instalaciones eléctricas residenciales.

Abriendo el simulador “Solidworks 2024”



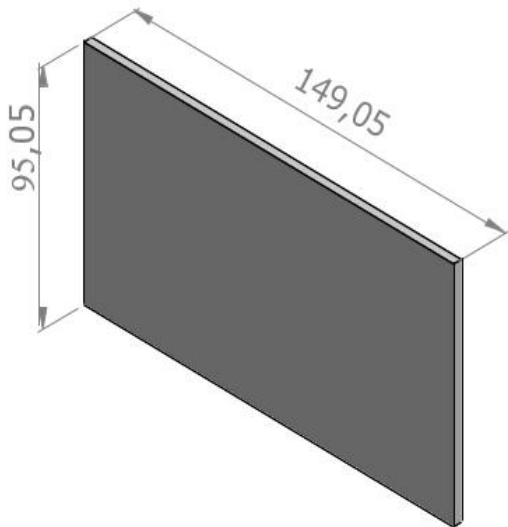
2.- Medidas preliminares

Medidas de las diferentes partes que componen el modulo eléctrico residencial. Vista isométrica y la vista frontal.

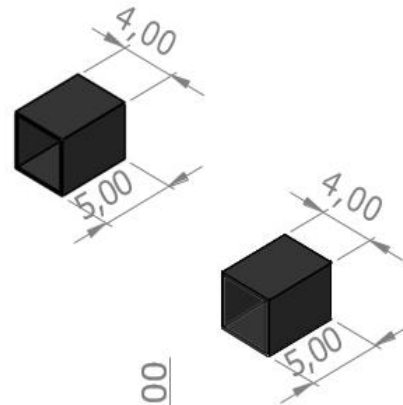


3.- Tipos de tubos a utilizar y la tabla de madera

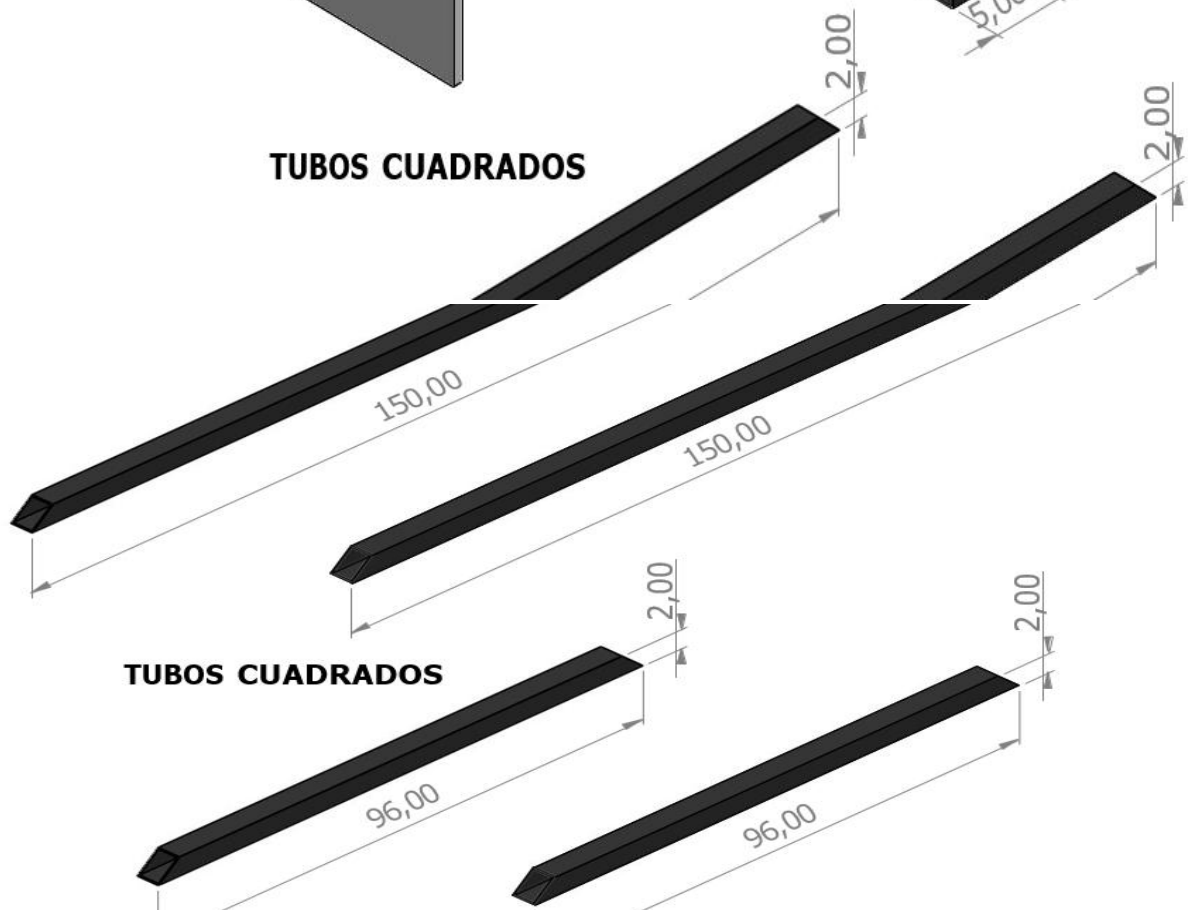
TABLA DE MADERA



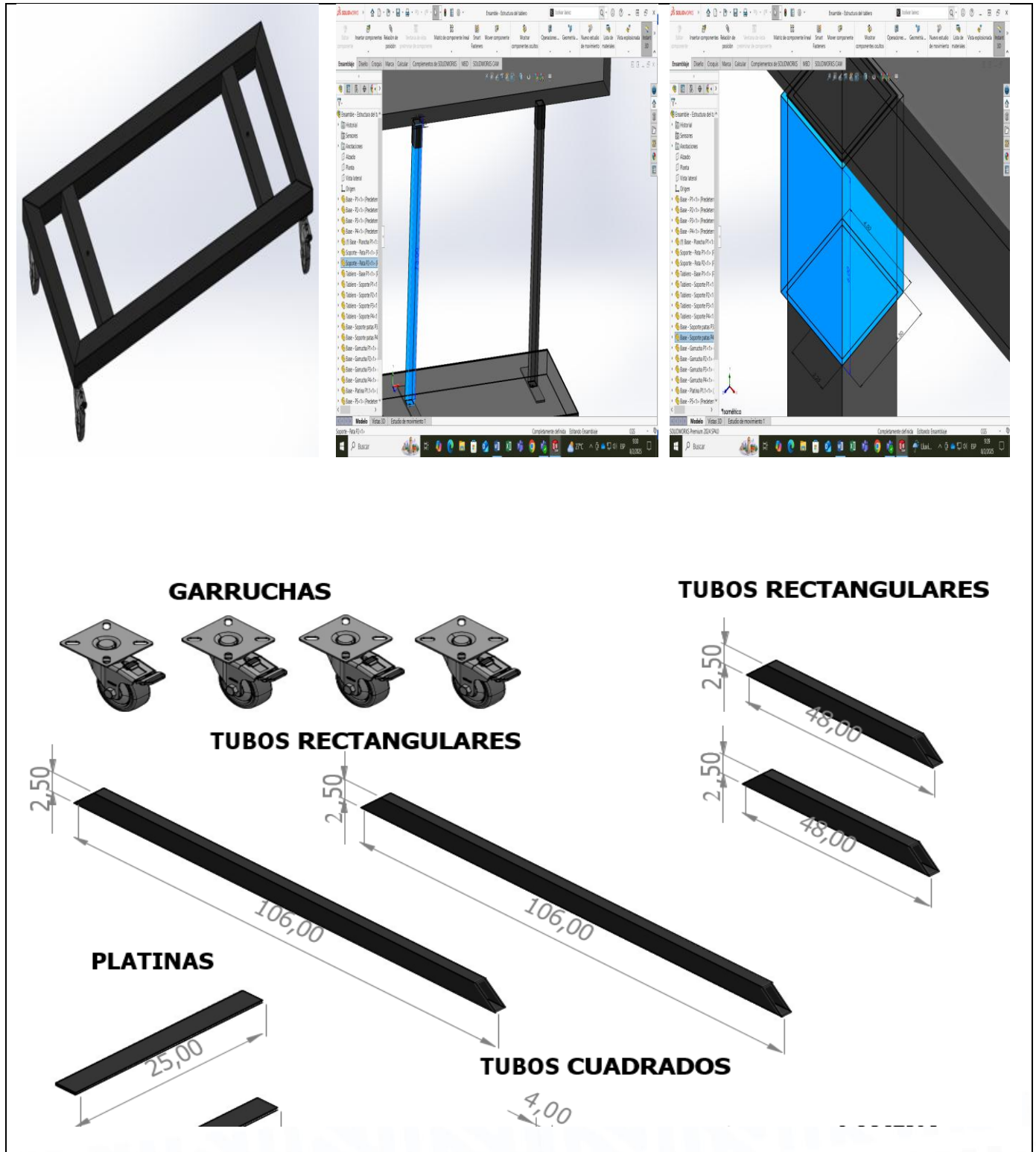
SOPORTES DE TUBOS

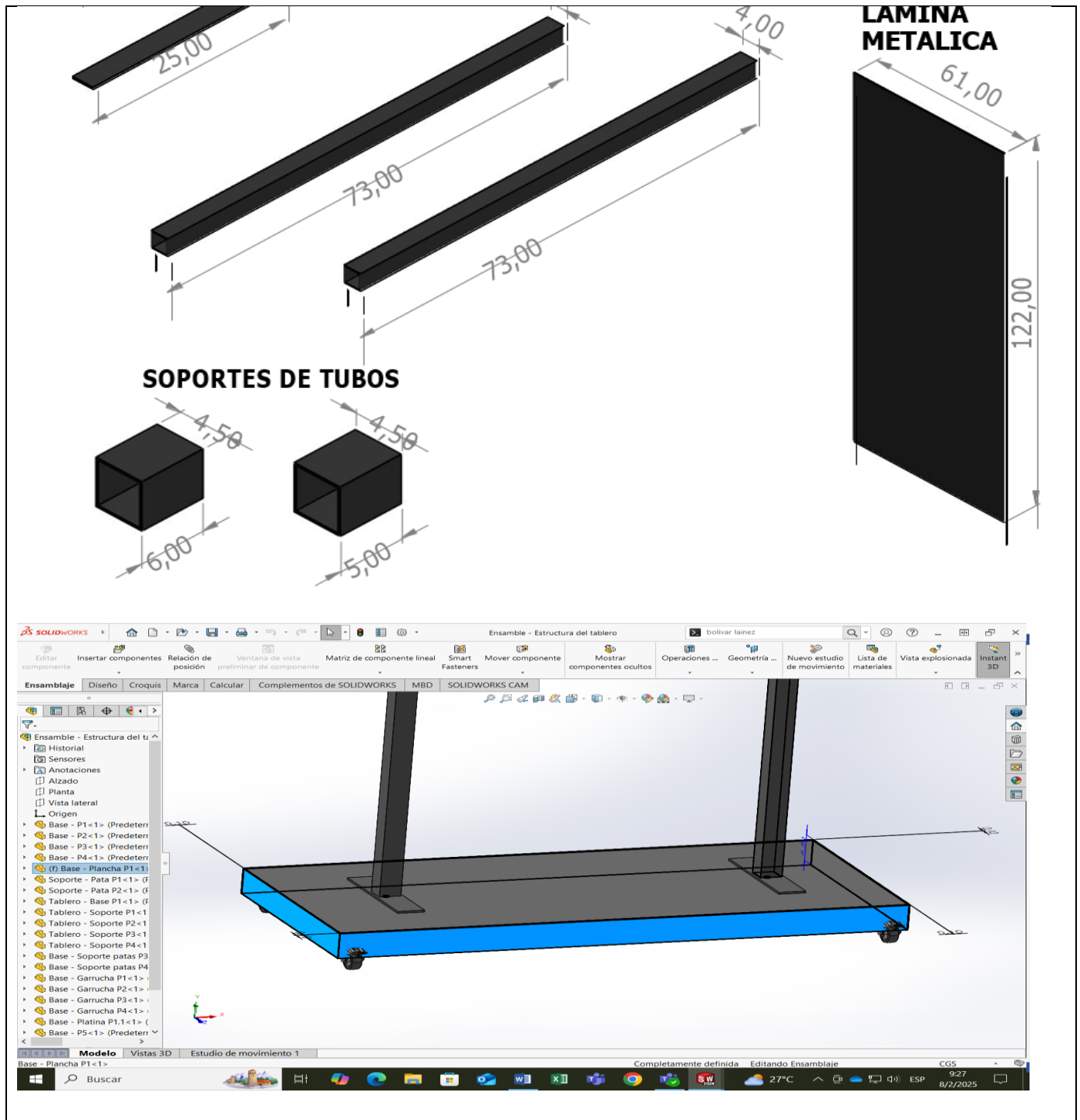


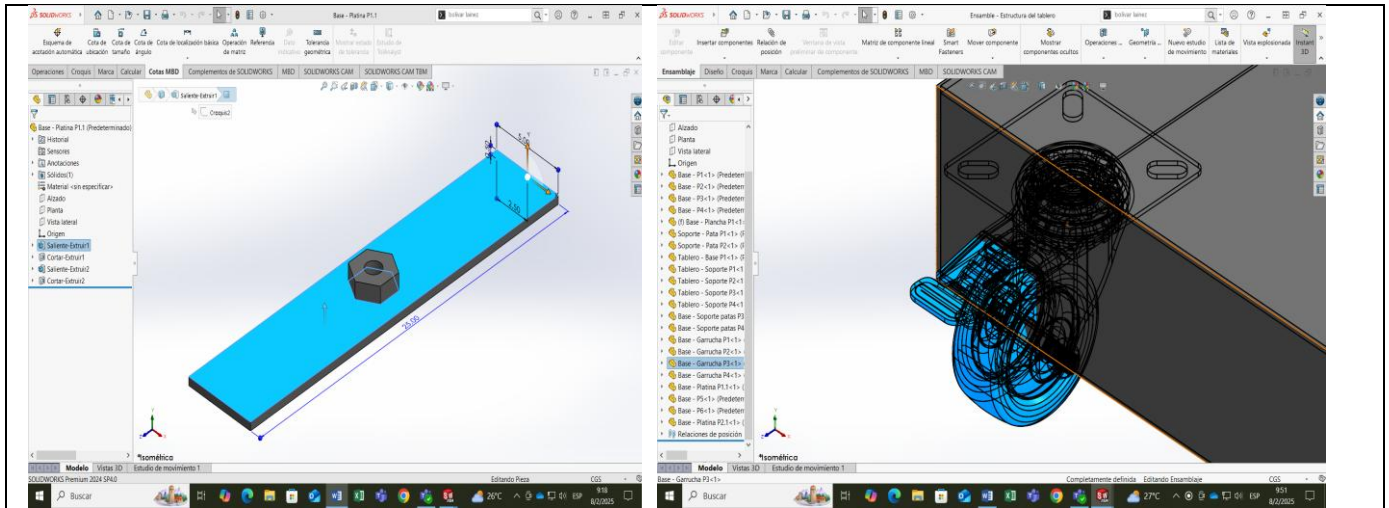
TUBOS CUADRADOS



4.- Diseño de estructura soporte







CUESTIONARIO

1. En Solidworks, ¿qué comando se utiliza para crear una forma 3D a partir de un boceto 2D?

- a) Revolución
- b) Extrusión**
- c) Corte
- d) Empalme

2.- ¿Qué tipo de relación geométrica permite que dos líneas en un boceto se mantengan paralelas entre sí en Solidworks 2024?

- a) Ninguna de las anteriores
- b) Paralelismo**
- c) Colinealidad
- d) Tangencia

3.- ¿Cómo se llama el conjunto de piezas y componentes que pueden ensamblarse para formar un producto completo en Solidworks?

- a) Piezas
- b) Ensamblaje**
- c) Componente
- d) Todas las anteriores

REFERENCIAS

Referencia propia

INFORMACIÓN					
GUÍA DE PRÁCTICA APP # 3					
CARRERA: Electrónica		ASIGNATURA: Gestión de Mantenimiento Electrónico			
DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Ricardo Rosero					
Nº. PRÁCTICA:	03	TÍTULO PRÁCTICA: <i>Construcción de la base y soporte del módulo didáctico.</i>			
MODALIDAD	Aula ☐	Talleres ☒	Simulación ☐	Otros ☐	
TIEMPO DE DURACIÓN	Tiempo de la práctica		TALLER / LABORATORIO: donde se va a realizar de la práctica		
PERIODO ACADEMICO: 2024 - 2025	CICLO: I	MODALIDAD	Semipresencial	NIVEL PARALELO:	Y S4NPB A

PREPARATORIO
OBJETIVO GENERAL <i>Construcción de la base y soporte del módulo didáctico.</i>
FUNDAMENTO TEÓRICO Importancia de un soporte adecuado en la estabilidad del módulo didáctico El soporte de un módulo didáctico juega un papel clave en su estabilidad, seguridad y funcionalidad. Un diseño estructural adecuado garantiza que el módulo pueda cumplir su propósito sin riesgo de colapso, deformación o movimiento. Tiene que garantizar la Estabilidad y Seguridad. Un soporte bien diseñado evita que el módulo se tambalee o vuelque, lo que es crucial en entornos educativos y de formación técnica, donde los estudiantes interactúan con él. Además, previene accidentes que podrían ocurrir debido a una base inestable, protegiendo tanto a los usuarios como a los componentes. Distribución Equilibrada de la Carga El soporte debe estar diseñado para distribuir el peso del módulo y sus componentes de manera uniforme. Esto evita puntos de tensión que puedan provocar desgaste prematuro, deformaciones o incluso fallas estructurales. En módulos con equipos pesados o dispositivos eléctricos, una distribución correcta. Absorción de Vibraciones y Movimientos En módulos que contienen motores, mecanismos móviles o sistemas eléctricos, un soporte firme ayuda a absorber vibraciones y minimizar el impacto de movimientos bruscos. Esto es esencial para evitar daños en los componentes Adaptabilidad y movilidad Dependiendo del diseño, el soporte puede incluir ruedas, patas ajustables o sistemas de anclaje, lo que permite trasladar el módulo de manera segura o fijarlo en un lugar determinado.

Durabilidad y Resistencia a Factores Externos

El uso de materiales adecuados en la estructura del soporte (como acero, aluminio o madera reforzada) mejora la resistencia del módulo frente a condiciones adversas, como humedad, cambios de temperatura o impactos. Esto prolonga la vida útil del módulo y reduce la necesidad.

TRABAJO PREPARATORIO

Indicaciones:

- Corte a medidas de los tubos cuadrados
- Elaboración de la estructura
- Fotos del diseño de la base como soporte del modulo
- Cuestionario

MATERIALES

MÓDULO:

Materiales y Herramientas utilizadas en el diseño de la base del módulo.

INSUMOS / MATERIALES:

Cantidad	Materiales
1	Tubo cuadrado de 4x4x6m
1	Tubo rectangular de 2x4x6m
1	Tubo cuadrado de 2 x 2 x 6m
2	Platinas
1	Diseño de estructura soporte
2	Tuercas y Tornillos milimétricos
5 libras	Soldadura AGA 1160
8	Spray de pintura color negro de alto brillo
1	Lamina de 1.06 x 64 x 1mm
4	Garruchas de 7 cm de Alto color naranjas
1	Escuadra metálica
Cantidad	Herramientas
1	Máquina para Soldar modelo ELITE
1	Amoladora
1	Martillo metálico
2	Alicates de punta cuadrada y crimpadora
1	Guantes
1	Mascara para soldar
1	Arco de sierra
1	Taladro con sus respectivas brocas
1	Disco Norton de desbaste 4-1/2 x 1/4 x 7

NORMAS DE SEGURIDAD

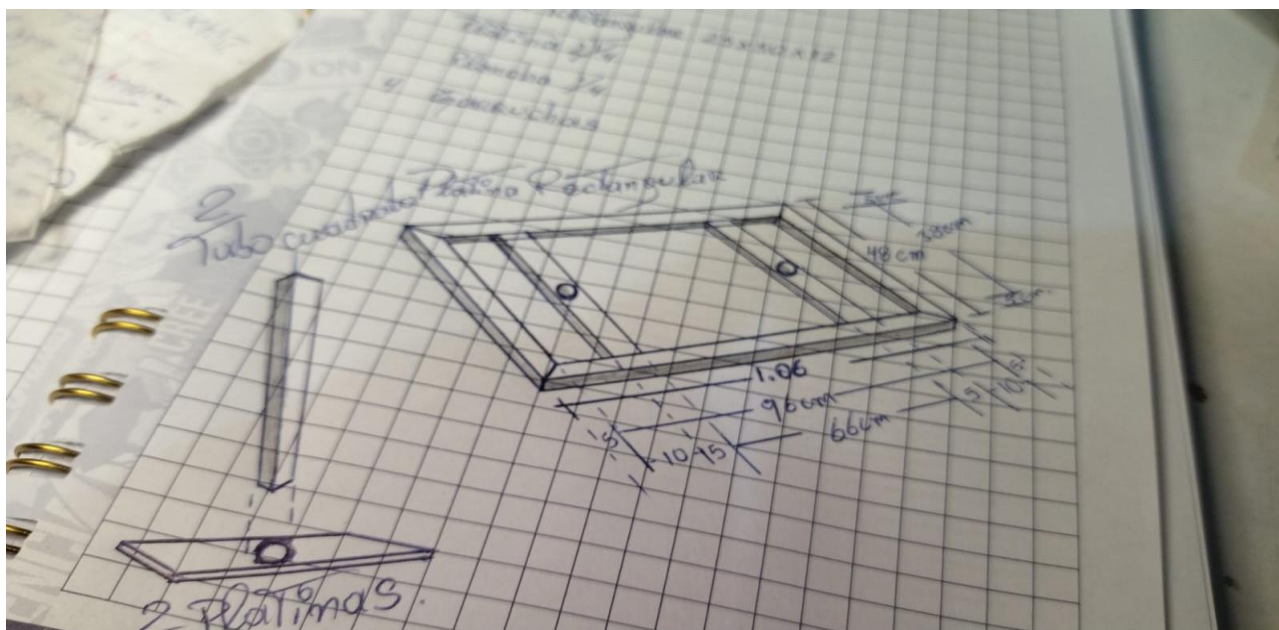
Se debe utilizar el equipo de seguridad adecuado para cada tipo de trabajo como en este caso utilice la vestimenta de protección adecuada para realizar el trabajo de corte y suelda para el diseño y desarrollo del módulo didáctico.

DESARROLLO

ACTIVIDADES DE LA PRACTICA

1.- Corte a medidas de los tubos

Se realiza un boceto de la estructura a construir con sus respectivas medidas en un borrador, para luego realizar los cortes de 45 grados en los tubos cuadrados, siguiendo las medidas de seguridad en las APP he aquí unas fotitos de muestras con el paso a paso en la construcción de la estructura base del módulo.





2.- Elaboración de la estructura







3.- Fotos del diseño de la base como soporte del módulo didáctico







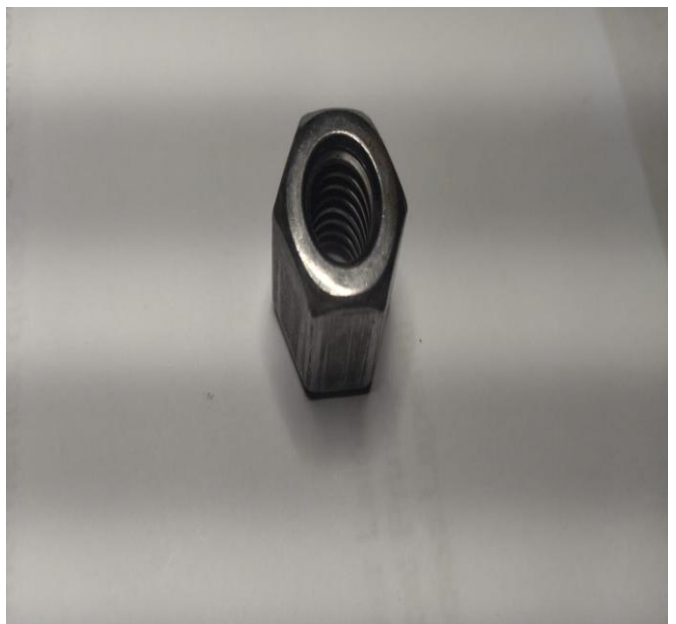
TORNILLO COMPLETO



TURCA MILIMETRICA



TORNILLO MILIMETRICO



ANILLO ACERADO



CUESTIONARIO

1. ¿Cuál es la función principal de la base en un módulo didáctico?

La base de un módulo didáctico cumple una función esencial en su estabilidad, resistencia y funcionalidad. Su principal objetivo es **brindar un soporte estructural sólido**, la base **ayuda a distribuir de manera uniforme las cargas**, otro aspecto clave es la **seguridad**, y así mismo, en ciertos casos, la base también está diseñada para **facilitar la movilidad**.

2. ¿Qué materiales son más utilizados para la construcción de la base de un módulo didáctico?

Los materiales más utilizados para la construcción de la base de un módulo didáctico dependen del tipo de módulo, su uso y las condiciones de carga que debe soportar. A continuación, los materiales más comunes y sus características **acero, aluminio, madera (MDF o contrachapado), PVC y fibra de vidrio**.

3. ¿Explica la importancia de un soporte adecuado en la estabilidad del módulo didáctico?

Un soporte adecuado es esencial para la estabilidad del módulo didáctico, ya que garantiza su seguridad, funcionalidad y durabilidad. Su correcto diseño y construcción permiten una distribución equilibrada y duradera.

REFERENCIAS

Referencia propia

INFORMACIÓN					
GUÍA DE PRÁCTICA APP # 4					
CARRERA: Electrónica			ASIGNATURA: Gestión de Mantenimiento Electrónico		
DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Ricardo Rosero					
Nº. PRÁCTICA:	04	TÍTULO PRÁCTICA: <i>Armado del tablero con las gigantografías.</i>			
MODALIDAD	Aula ☐	Talleres ☒	Simulación ☐	Otros ☐	
TIEMPO DE DURACIÓN	Tiempo de la práctica		TALLER / LABORATORIO: donde se va a realizar de la práctica		
PERIODO ACADEMICO: 2024 - 2025	CICLO: I	MODALIDAD	Semipresencial	NIVEL PARALELO:	Y S4NPB A

PREPARATORIO
OBJETIVO GENERAL <i>Armado del tablero con las gigantografías.</i>
FUNDAMENTO TEÓRICO Importancia del Armado del Tablero con las Gigantografías El armado del tablero con gigantografías es una etapa clave en la construcción de módulos didácticos, especialmente en entornos educativos y de capacitación técnica. Su correcta implementación permite mejorar la comprensión visual. Mejora la Visualización de la Información Las gigantografías permiten representar de manera clara y ampliada los diagramas eléctricos, circuitos, esquemas de conexión y otros elementos técnicos del tablero. Esto facilita a los estudiantes y usuarios la interpretación. Facilitar la Identificación de Componentes En tableros didácticos, la presencia de gigantografías con etiquetas, colores diferenciados y símbolos normalizados ayuda a identificar de manera rápida y precisa los componentes eléctricos, conexiones y dispositivos que conforman el sistema. Optimiza la Experiencia de Aprendizaje El uso de gigantografías hace que el tablero sea más interactivo y didáctico. Los alumnos pueden relacionar la teoría con la práctica al observar de manera clara el funcionamiento del sistema. Esto es especialmente útil en formaciones técnicas relacionadas con módulos didácticos

TRABAJO PREPARATORIO
Indicaciones:

- Diseño del plano en AutoCAD 2025 P1 y P2
- Medidas del Tablero de madera contrachapado
- Medidas y diseños de las gigantografías
- Cuestionarios

MATERIALES
MÓDULO:

Diseños y medidas del tablero con sus respectivas gigantografías

INSUMOS / MATERIALES:

Cantidad	Materiales
1	Tablero contrachapado
2	Gigantografías
1	Tarrito de cemento contacto
20	Clavos pequeños para fijar
Cantidad	Herramientas
1	Espátula
1	Tijera
1	martillo
1	estilete

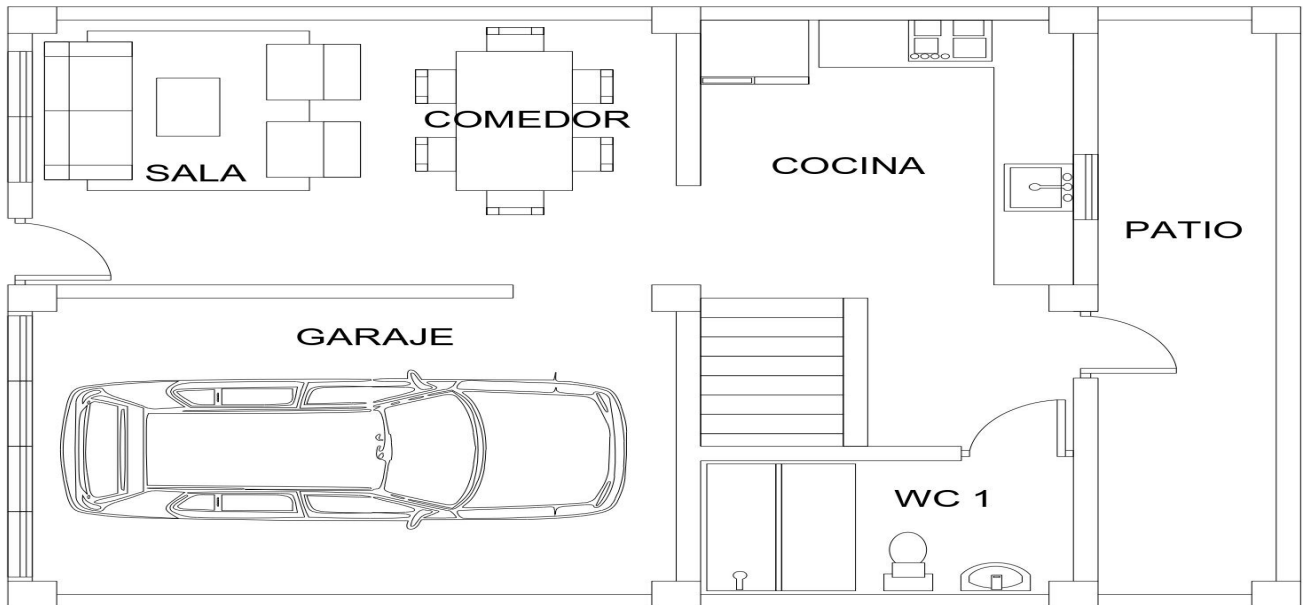
NORMAS DE SEGURIDAD

Se debe utilizar el equipo de seguridad adecuado, como en este caso utilice mascarilla de protección por estar utilizando un material que puede afectar a los pulmones (cemento de contacto) al momento de desarrollar el módulo didáctico.

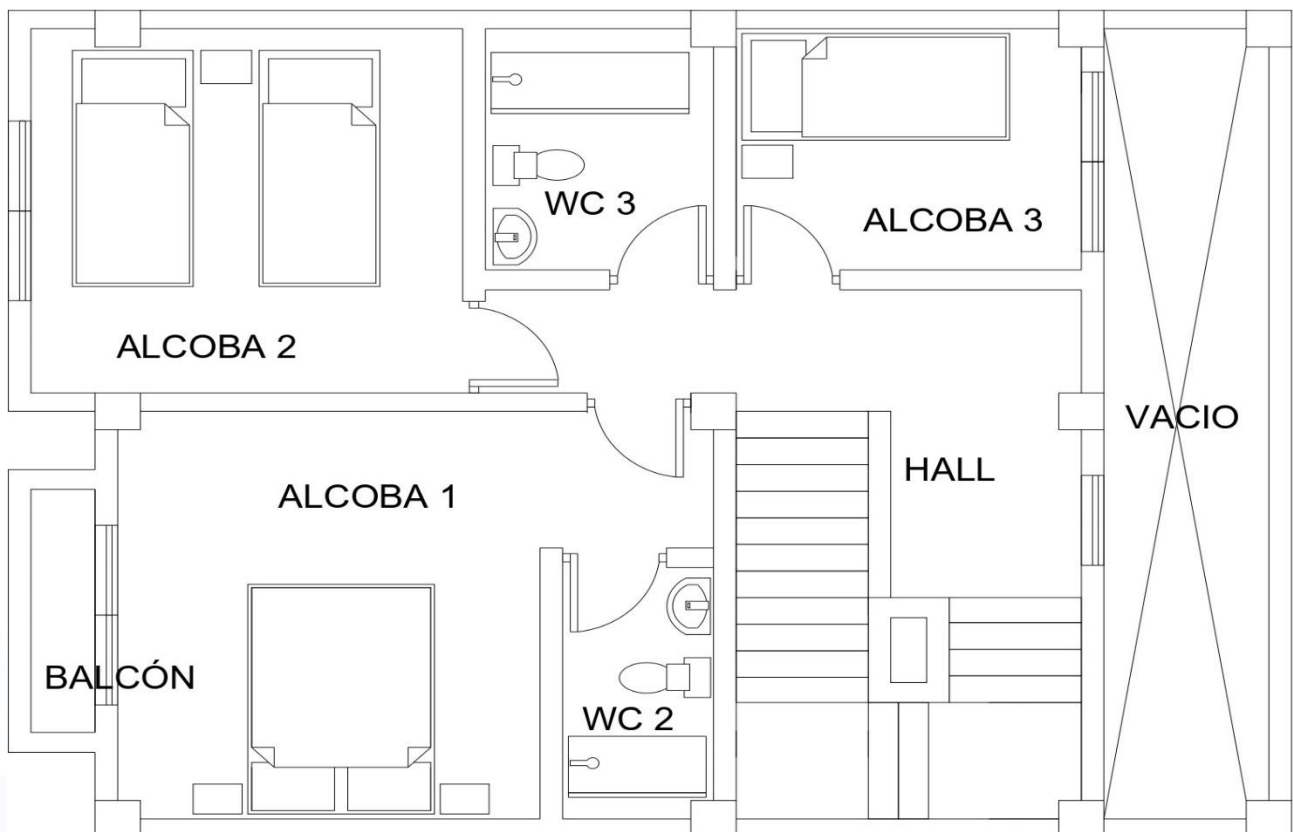
DESARROLLO
ACTIVIDADES DE LA PRACTICA

1.- Diseño del plano en AutoCAD 2025 P1 y P2

PLANTA 1



PLANTA 2



2.- Medidas del Tablero de madera contrachapado

Las medidas exactas del tablero aglomerado y contrachapado son de 1,50 m X 1,00 m



3.- Medidas y diseños de las gigantografías

PLANTA 1



PLANTA 2



4.- Cuestionarios:

1. ¿Cuál es la función principal de las gigantografías en un tablero para modulo didáctico?

La función principal de las gigantografías en un tablero para módulo didáctico es **proporcionar una representación visual clara y ampliada de los esquemas, diagramas y componentes del sistema.**

2. ¿Qué ventajas ofrece el uso de gigantografías en comparación con los diagramas convencionales en papel?

El uso de gigantografías en comparación con los diagramas es:

- a) **Mayor visibilidad**
- b) **Durabilidad:**
- c) **Resistencia a condiciones ambientales**
- d) **Facilitar la identificación de componentes**
- e) **Mayor profesionalismo y estética**
- f) **Interactividad**

En general, las gigantografías optimizan la enseñanza y la experiencia de los usuarios al ofrecer una solución más visual y resistente.

3.- ¿Por qué se recomienda utilizar vinilo adhesivo o acrílico en las gigantografías?

Se recomienda usar vinilo o adhesivo acrílico por lo siguiente:

- A) **Durabilidad y resistencia**
- B) **Instalaciones de limpieza**
- C) **Buena adherencia y estabilidad**
- D) **Calidad visual**
- E) **Resistencia a rayos y químicos**
- F) **Aspecto profesional y estético**

4.- ¿Cuáles son los pasos principales para la correcta instalación de una gigantografía en un tablero?

Pasos principales para la correcta instalación de una gigantografía en un tablero

- a) **Preparación de la superficie**
 - Limpiar el tablero con un paño seco o húmedo para eliminar el polvo,
 - Asegúrese de que la superficie esté completamente seca antes de continuar.
- b) **Medición y alineación**
 - Coloque el adhesivo gigantográfico sobre el tablero sin retirarlo, para poder verificar su posición.
 - Marcar puntos de referencia con lápiz o cinta adhesiva para poder central bien
- c) **Fijación progresiva**

- Si la gigantografía es adhesiva, despegar solo una parte del protector
 - Presionar suavemente con una espátula de plástico o una tarjeta plana
 - Ir retirando el resto del protector poco a poco mientras se aplica presión uniforme.
- d) **Eliminación de burbujas y ajustes.**
- Pasar una espátula de goma o un paño suave desde el centro hacia los bordes para eliminar las burbujas
 - Si quedan burbujas atrapadas, pincharlas con una aguja fina

REFERENCIAS

Referencia propia

INFORMACIÓN

GUÍA DE PRÁCTICA APP # 5								
CARRERA: Electrónica			ASIGNATURA: Gestión de Mantenimiento Electrónico					
DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Ricardo Rosero								
N°. PRÁCTICA:	05	TÍTULO PRÁCTICA: MATERIALES QUE VAN DENTRO DEL TABLERO.						
MODALIDAD	Aula		Talleres		Simulación		Otros	
TIEMPO DE DURACIÓN	Tiempo de la práctica		TALLER / LABORATORIO: donde se va a realizar de la práctica					
PERIODO ACADEMICO: 2024 - 2025	CICLO: I	MODALIDAD	Semipresencial		NIVEL PARALELO:	Y	S4NPB A	

PREPARATORIO

OBJETIVO GENERAL

MATERIALES QUE VAN DENTRO DEL TABLERO

FUNDAMENTO TEÓRICO

Importancia de los materiales que van dentro del Tablero

El correcto **diseño y selección de materiales. funcionalidad, seguridad y durabilidad.**

1. Seguridad Eléctrica y Protección del Sistema

Los materiales internos del tablero, como **interruptores, fusibles, relés y protecciones térmicas, a cortocircuitos, sobrecargas y fallos eléctricos.**

2. Organización y Distribución Correcta del Cableado

El uso de **canaletas, ductos y abrazaderas** de

3. Durabilidad y Resistencia de los Componentes

Los materiales internos del tablero deben ser resistentes a factores como **humedad, temperatura y vibraciones, plásticos aislantes, metales galvanizados y sistemas de ventilación.**

4. Optimización del Funcionamiento y Eficiencia Energética

El uso de **contactores, temporizadores, sensores y módulos de control** permite q

5. Adaptabilidad a Diferentes Aplicaciones

Dependiendo del tipo de módulo didáctico, los materiales internos pueden incluir **PLC, microcontroladores, dispositivos domóticos y fuentes de alimentación reguladas.**

6. Cumplimiento de Normativas y Estándares

Los materiales dentro del tablero deben cumplir con normativas internacionales como **IEC, NEMA o UL**

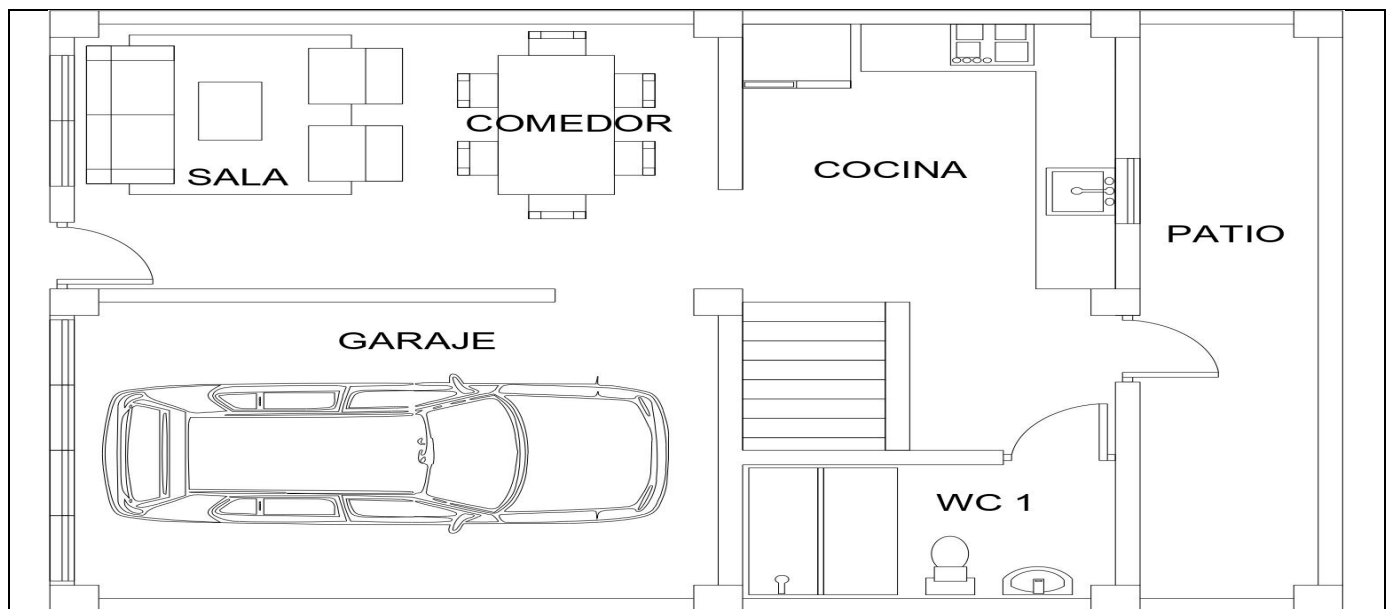
TRABAJO PREPARATORIO

Indicaciones:

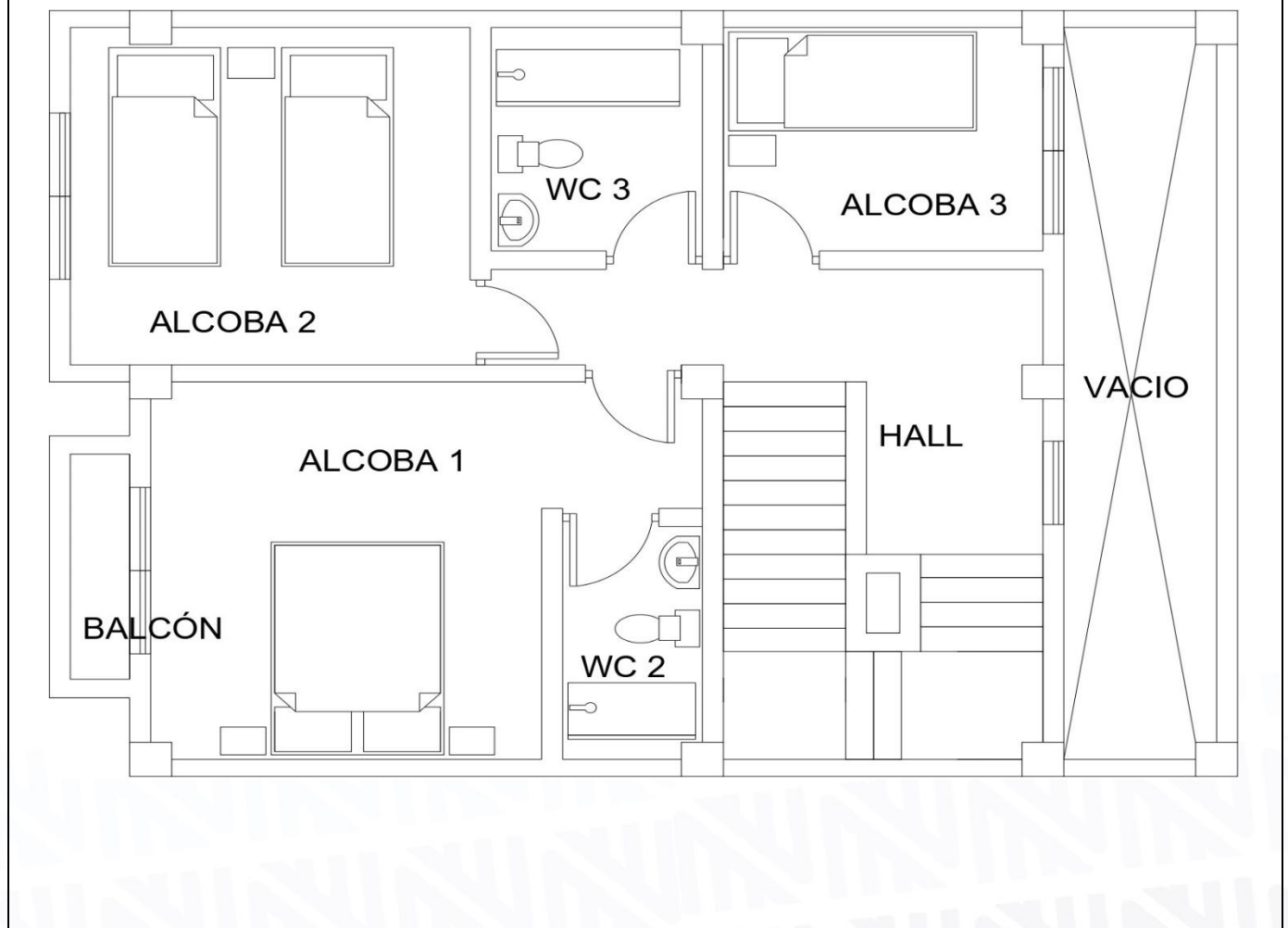
- Diseño del plano en AutoCAD 2025 P1 y P2
- Medidas del Tablero de madera contrachapado
- Medidas y diseños de las gigantografías
- Cuestionarios

MATERIALES																							
MÓDULO: Diseños y medidas del tablero con sus respectivas gigantografías	INSUMOS / MATERIALES: <table border="1"> <tr> <th>Cantidad</th><th>Materiales</th></tr> <tr> <td>1</td><td>Tablero contrachapado</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Gigantografías</td></tr> <tr> <td>1</td><td>Tarrito de cemento contacto</td></tr> <tr> <td>20</td><td>Clavos pequeños para fijar</td></tr> <tr> <th>Cantidad</th><th>Herramientas</th></tr> <tr> <td>1</td><td>Espátula</td></tr> <tr> <td>1</td><td>Tijera</td></tr> <tr> <td>1</td><td>martillo</td></tr> <tr> <td>1</td><td>estilete</td></tr> <tr> <td></td><td></td></tr> </table>	Cantidad	Materiales	1	Tablero contrachapado	2	Gigantografías	1	Tarrito de cemento contacto	20	Clavos pequeños para fijar	Cantidad	Herramientas	1	Espátula	1	Tijera	1	martillo	1	estilete		
Cantidad	Materiales																						
1	Tablero contrachapado																						
2	Gigantografías																						
1	Tarrito de cemento contacto																						
20	Clavos pequeños para fijar																						
Cantidad	Herramientas																						
1	Espátula																						
1	Tijera																						
1	martillo																						
1	estilete																						
NORMAS DE SEGURIDAD	<i>Se debe utilizar el equipo de seguridad adecuado, como en este caso utilice mascarilla de protección por estar utilizando un material que puede afectar a los pulmones (cemento de contacto) al momento de desarrollar el módulo didáctico.</i>																						

DESARROLLO
ACTIVIDADES DE LA PRACTICA 1.- Diseño del plano en AutoCAD 2025 P1 y P2 PLANTA 1



PLANTA 2



2.- Medidas del Tablero de madera contrachapado

Las medidas exactas del tablero aglomerado y contrachapado son de 1,50 m X 1,00 m



3.- Medidas y diseños de las gigantografías

PLANTA 1



PLANTA 2



4.- Cuestionarios:

3. ¿Cuál es la función principal de las gigantografías en un tablero para modulo didáctico?

La función principal de las gigantografías en un tablero para módulo didáctico es **proporcionar una representación visual clara y ampliada de los esquemas, diagramas y componentes del sistema.**

4. ¿Qué ventajas ofrece el uso de gigantografías en comparación con los diagramas convencionales en papel?

El uso de gigantografías en comparación con los diagramas es:

- g) **Mayor visibilidad**
- h) **Durabilidad:**
- i) **Resistencia a condiciones ambientales**
- j) **Facilitar la identificación de componentes**
- k) **Mayor profesionalismo y estética**
- l) **Interactividad**

En general, las gigantografías optimizan la enseñanza y la experiencia de los usuarios al ofrecer una solución más visual y resistente.

3.- ¿Por qué se recomienda utilizar vinilo adhesivo o acrílico en las gigantografías?

Se recomienda usar vinilo o adhesivo acrílico por lo siguiente:

- G) Durabilidad y resistencia
- H) Instalaciones de limpieza
- I) Buena adherencia y estabilidad
- J) Calidad visual
- K) Resistencia a rayos y químicos
- L) Aspecto profesional y estético

4.- ¿Cuáles son los pasos principales para la correcta instalación de una gigantografía en un tablero?

Pasos principales para la correcta instalación de una gigantografía en un tablero

- e) **Preparación de la superficie**
 - Limpiar el tablero con un paño seco o húmedo para eliminar el polvo,
 - Asegúrese de que la superficie esté completamente seca antes de continuar.
- f) **Medición y alineación**
 - Coloque el adhesivo gigantográfico sobre el tablero sin retirarlo, para poder verificar su posición.
 - Marcar puntos de referencia con lápiz o cinta adhesiva para poder central bien
- g) **Fijación progresiva**
 - Si la gigantografía es adhesiva, despegar solo una parte del protector
 - Presionar suavemente con una espátula de plástico o una tarjeta plana
 - Ir retirando el resto del protector poco a poco mientras se aplica presión uniforme.
- h) **Eliminación de burbujas y ajustes.**
 - Pasar una espátula de goma o un paño suave desde el centro hacia los bordes para eliminar las burbujas
 - Si quedan burbujas atrapadas, pincharlas con una aguja fina

REFERENCIAS

Referencia propia

INFORMACIÓN

GUÍA DE PRÁCTICA APP # 6					
CARRERA: Electrónica		ASIGNATURA: Gestión de Mantenimiento Electrónico			
DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Ricardo Rosero					
Nº. PRÁCTICA:	06	TÍTULO PRÁCTICA: Importancia del Armado del Tablero con las Gigantografías			
MODALIDAD	Aula ☐	Talleres ☒	Simulación ☐	Otros ☐	
TIEMPO DE DURACIÓN	Tiempo de la práctica		TALLER / LABORATORIO: donde se va a realizar de la práctica		
PERIODO ACADEMICO: 2024 - 2025	CICLO: I	MODALIDAD	Semipresencial	NIVEL PARALELO: Y	S4NPB A

PREPARATORIO
OBJETIVO GENERAL <i>Armado del módulo didáctico con sus respectivos componentes P1.</i>
FUNDAMENTO TEÓRICO Importancia del Armado del Tablero con las Gigantografías El armado del tablero con gigantografías es una estrategia clave en la presentación visual de proyectos eléctricos, especialmente en la instalación de tableros residenciales. Su importancia radica en la claridad en la representación del diseño. Las gigantografías permiten representar de manera ampliada y detallada el esquema eléctrico del tablero, facilitando la comprensión de su distribución, componentes y conexiones. Apoyo en la Capacitación y Supervisión El uso de gigantografías en el armado de tableros eléctricos tiene un impacto significativo en la capacitación de nuevos técnicos y en la supervisión de proyectos eléctricos. Su implementación facilita la comprensión del sistema eléctrico, mejora la eficiencia en la enseñanza y permite una supervisión más detallada y eficaz. Facilitación del Aprendizaje Visual Las gigantografías permiten representar el diseño del tablero en un formato de gran escala, lo que facilita la identificación de componentes, conexiones y circuitos. Esto es especialmente útil para estudiantes y técnicos en formación, quienes pueden visualizar el esquema eléctrico de manera clara y sin necesidad de acercarse demasiado a los componentes reales del tablero, evitando riesgos eléctricos innecesarios.

Guía para el Montaje Paso a Paso

En el proceso de capacitación, las gigantografías pueden actuar como una guía visual para el ensamblaje del tablero, mostrando en detalle la disposición de los elementos, los pasos para la instalación y el cableado de los circuitos.

Además, al contar con una ilustración de referencia, los instructores pueden explicar con mayor claridad cada una de las partes del tablero y cómo interactúan entre sí.

Reducción de errores en la instalación

Los errores de instalación pueden representar un riesgo eléctrico grave. Con el uso de gigantografías, los supervisores pueden verificar visualmente que los técnicos sigan correctamente el diseño del tablero antes de realizar las conexiones finales. Esto permite detectar posibles fallas de montaje y corregirlas a tiempo.

Asimismo, los técnicos en formación pueden cotejar su trabajo con la Gigantografías para asegurarse de que cada componente está ubicado correctamente antes de la inspección.

Supervisión y Control de Calidad

Para los supervisores de obra, contar con gigantografías del tablero facilitar la inspección visual del ensamblaje y la identificación de desviaciones respecto al diseño original. Esto permite:

- Corroborar que se firman las normas de seguridad eléctrica
- Asegurar la correcta distribución y conexión de los circuitos antes de la puesta en marcha del sistema.

Además, las gigantografías pueden contener listas de verificación de seguridad y normativas, ayudando a que tanto técnicos como supervisores cumplan con los requisitos.

Material Didáctico para Formación Técnica

En centros de formación técnica, institutos y universidades, las gigantografías son herramientas de enseñanza fundamentales. Pueden utilizarse en aulas y laboratorios para explicar los conceptos de distribución eléctrica, protecciones, cableado y normativas sin necesidad.

También pueden servir como recurso en capacitaciones industriales y cursos de actualización para electricistas, ayudándoles a familiarizarse con nuevos diseños de tableros y tecnologías emergentes, como la integración de sistema.

TRABAJO PREPARATORIO

Indicaciones:

- Diseño en AutoCAD 2025 por cada piso
- Medidas del tablero contrachapado
- Instalación de Gigantografías P1
- Cuestionarios

MATERIALES

MÓDULO: Importancia del Armado del Tablero con las Gigantografías	INSUMOS / MATERIALES:	
	Cantidad	Materiales para Planta 1
	1	Tablero contrachapado
	1	Gigantografías P1
	1	Tarrito de cemento contacto
	12	Clavitos de 1/2
	1	Software AutoCAD 2025
	Cantidad	Herramientas
NORMAS DE SEGURIDAD	1	espátula
	1	tijera
	1	martillo
	1	estilete

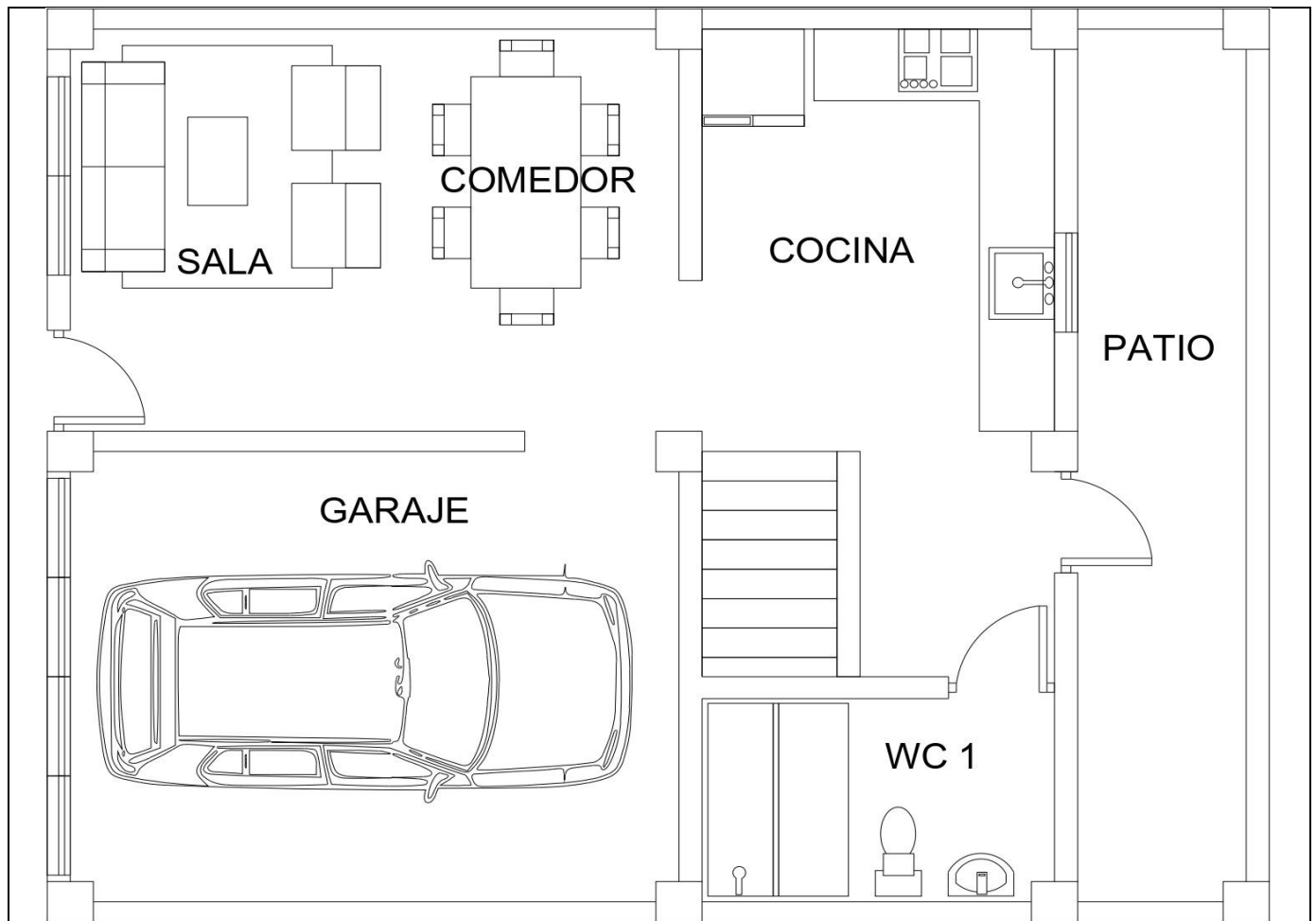
Se debe utilizar el equipo de seguridad adecuado, como en este caso utilice mascarilla de protección por estar utilizando un material que puede afectar a los pulmones (cemento de contacto) al momento de desarrollar el módulo didáctico.

DESARROLLO

ACTIVIDADES DE LA PRACTICA

1.- Diseño del plano en AutoCAD 2025 P1

PLANTA 1



2.- Medidas del Tablero de madera contrachapado

Las medidas del tablero de madera contrachapado son de 1,50 m x 1,00 m x 1,5 cm



3.- Medidas y diseños de las Gigantografías

PLANTA 1



4.- Cuestionarios:

1.- ¿Cuál es la función principal de las Gigantografías en un tablero para modulo didáctico?

La función principal de las gigantografías en un tablero para módulo didáctico es **proporcionar una representación visual clara y ampliada de los esquemas, diagramas y componentes del sistema.**

2.- ¿Qué ventajas ofrece el uso de gigantografías en comparación con los diagramas convencionales en papel?

El uso de gigantografías en comparación con los diagramas es de **mayor visibilidad, durabilidad, resistencia a condiciones ambientales, facilitan la identificación de componentes, mayor profesionalismo y estética, interactividad** en general, las gigantografías optimizan la enseñanza y la experiencia de los usuarios al ofrecer una solución más visual y resistente.

3.- ¿Por qué se recomienda utilizar vinilo adhesivo o acrílico en las gigantografías?

Se recomienda usar vinilo o adhesivo acrílico por lo siguiente: **durabilidad y resistencia, instalaciones de limpieza, buena adherencia y estabilidad en calidad visual** al igual que **resistencia a rayos y químicos, aspecto profesional y estético**

4.- ¿Cuáles son los pasos principales para la correcta instalación de una Gigantografías en un tablero?

Pasos principales para la correcta instalación de una Gigantografías en un tablero, la Preparación de la superficie, limpiar el tablero con un paño seco o húmedo para eliminar el polvo, asegúrese de que la superficie esté completamente seca antes de continuar.

Medición y alineación

Coloque el adhesivo gigantográfico sobre el tablero sin retirarlo, para poder verificar su posición, marcar puntos de referencia con lápiz o cinta adhesiva para poder central bien

Fijación progresiva

Si la gigantografías es adhesiva, despegar solo una parte del protector, presionar suavemente con una espátula de plástico o una tarjeta plana e ir retirando el resto del protector poco a poco mientras se aplica presión uniforme.

Eliminación de burbujas y ajustes.

Pasar una espátula de goma o un paño suave desde el centro hacia los bordes para eliminar las burbujas
Si quedan burbujas atrapadas, pincharlas con una aguja fina

REFERENCIAS

Referencia propia

INFORMACIÓN

GUÍA DE PRÁCTICA APP # 7

CARRERA: Electrónica

ASIGNATURA: Gestión de Mantenimiento Electrónico

DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Ricardo Rosero

Nº. PRÁCTICA:

07

TÍTULO PRÁCTICA:

Importancia del Armado del Tablero con las Gigantografías

MODALIDAD

Aula ☐

Talleres ☒

Simulación ☐

Otros ☐

**TIEMPO
DURACIÓN**

DE

Tiempo de la práctica

TALLER / LABORATORIO: *donde se va a realizar de la práctica*

PERIODO

ACADEMICO:

CICLO: I

MODALIDAD

Semipresencial

NIVEL

PARALELO:

Y

S4NPB A

2024 - 2025					
-------------	--	--	--	--	--

PREPARATORIO

OBJETIVO GENERAL

Armado del módulo didáctico con sus respectivos componentes P2.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Importancia del Armado del Tablero con las Gigantografías

El armado del tablero con gigantografías es una estrategia clave en la presentación visual de proyectos eléctricos, especialmente en la instalación de tableros residenciales. Su importancia radica en la **claridad en la representación del diseño**. Las gigantografías permiten representar de manera ampliada y detallada el esquema eléctrico del tablero, facilitando la comprensión de su distribución, componentes y conexiones.

Apoyo en la Capacitación y Supervisión

El uso de gigantografías en el armado de tableros eléctricos tiene un impacto significativo en la capacitación de nuevos técnicos y en la supervisión de proyectos eléctricos. Su implementación facilita la comprensión del sistema eléctrico, mejora la eficiencia en la enseñanza y permite una supervisión más detallada y eficaz.

Facilitación del Aprendizaje Visual

Las gigantografías permiten representar el diseño del tablero en un formato de gran escala, lo que facilita la identificación de componentes, conexiones y circuitos. Esto es especialmente útil para estudiantes y técnicos en formación, quienes pueden visualizar el esquema eléctrico de manera clara y sin necesidad de acercarse demasiado a los componentes reales del tablero, evitando riesgos eléctricos innecesarios.

Guía para el Montaje Paso a Paso

En el proceso de capacitación, las gigantografías pueden actuar como una guía visual para el ensamblaje del tablero, mostrando en detalle la disposición de los elementos, los pasos para la instalación y el cableado de los circuitos.

Además, al contar con una ilustración de referencia, los instructores pueden explicar con mayor claridad cada una de las partes del tablero y cómo interactúan entre sí.

Reducción de errores en la instalación

Los errores de instalación pueden representar un riesgo eléctrico grave. Con el uso de gigantografías, los supervisores pueden verificar visualmente que los técnicos sigan correctamente el diseño del tablero antes de realizar las conexiones finales. Esto permite detectar posibles fallas de montaje y corregirlas a tiempo.

Asimismo, los técnicos en formación pueden cotejar su trabajo con la Gigantografías para asegurarse de que cada componente está ubicado correctamente antes de la inspección.

Supervisión y Control de Calidad

Para los supervisores de obra, contar con gigantografías del tablero facilitar la inspección visual del ensamblaje y la identificación de desviaciones respecto al diseño original. Esto permite:

- Corroborar que se firman las normas de seguridad eléctrica
- Asegurar la correcta distribución y conexión de los circuitos antes de la puesta en marcha del sistema.

Además, las gigantografías pueden contener listas de verificación de seguridad y normativas, ayudando a que tanto técnicos como supervisores cumplan con los requisitos.

Material Didáctico para Formación Técnica

En centros de formación técnica, institutos y universidades, las gigantografías son herramientas de enseñanza fundamentales. Pueden utilizarse en aulas y laboratorios para explicar los conceptos de distribución eléctrica, protecciones, cableado y normativas sin necesidad.

También pueden servir como recurso en capacitaciones industriales y cursos de actualización para electricistas, ayudándoles a familiarizarse con nuevos diseños de tableros y tecnologías emergentes, como la integración de sistema.

TRABAJO PREPARATORIO

Indicaciones:

- Diseño en AutoCAD 2025 por cada piso
- Medidas del tablero contrachapado
- Instalación de Gigantografías P2
- Cuestionarios

MATERIALES

MÓDULO:	INSUMOS / MATERIALES:	
	Cantidad	Materiales para Planta 1
Importancia del Armado del Tablero con las Gigantografías	1	Tablero contrachapado
	1	Gigantografías P2
	1	Tarrito de cemento contacto
	12	Clavitos de 1/2
	1	Software AutoCAD 2025
	Herramientas	
	Cantidad	
	1	espátula
	1	tijera
	1	martillo
	1	estilete

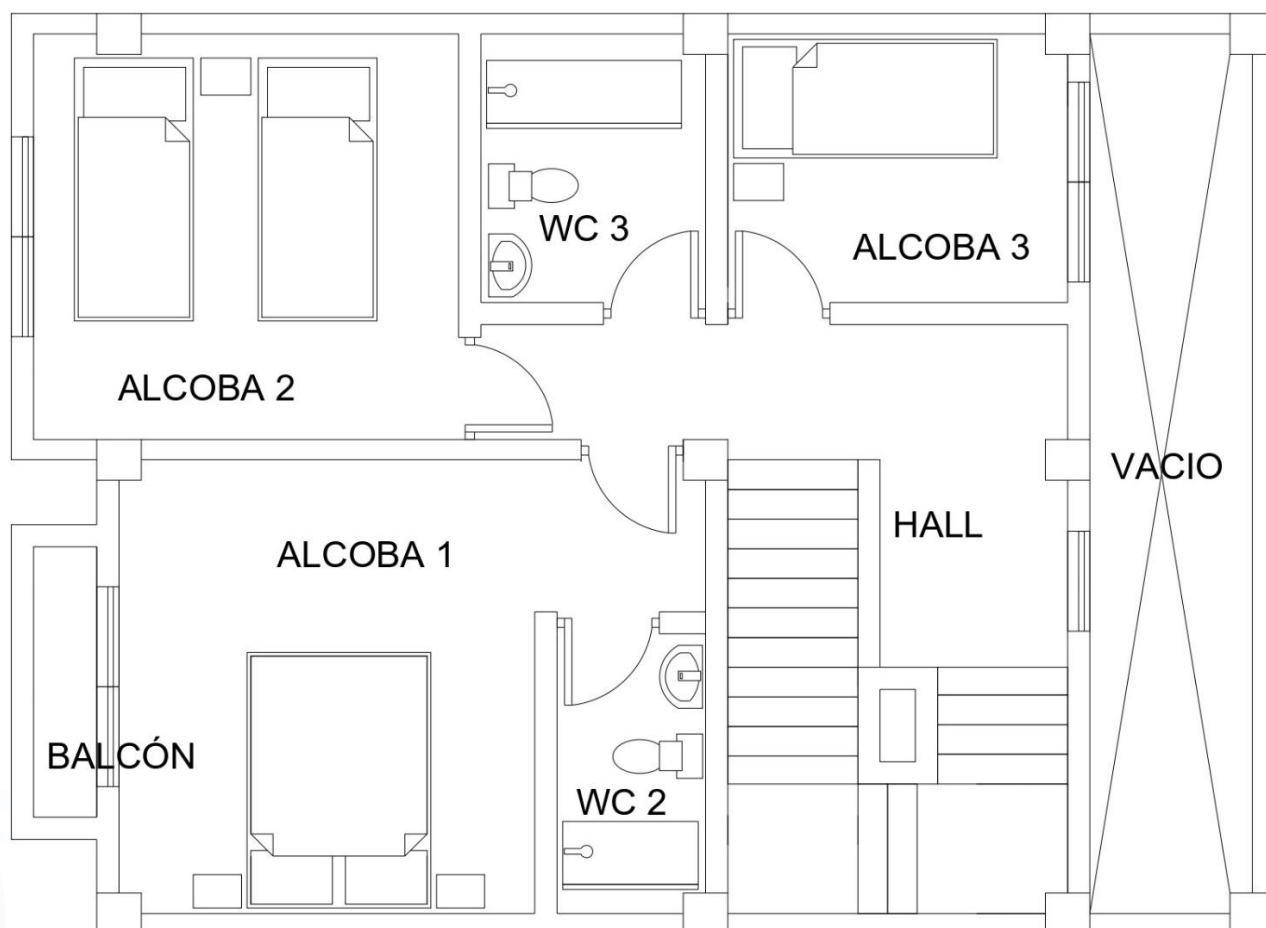
NORMAS DE SEGURIDAD	Se debe utilizar el equipo de seguridad adecuado, como en este caso utilice mascarilla de protección por estar utilizando un material que puede afectar a los pulmones (cemento de contacto) al momento de desarrollar el módulo didáctico.

DESARROLLO

ACTIVIDADES DE LA PRACTICA

1.- Diseño del plano en AutoCAD 2025 P2

PLANTA 2



2.- Medidas del Tablero de madera contrachapado

Las medidas del tablero de madera contrachapado son de 1,50 m x 1,00 m x 1, 5 cm



3.- Medidas y diseños de las Gigantografías

PLANTA 2



4.- Cuestionarios:

1.- ¿Cuál es la función principal de las Gigantografías en un tablero para modulo didáctico?

La función principal de las gigantografías en un tablero para módulo didáctico es **proporcionar una representación visual clara y ampliada de los esquemas, diagramas y componentes del sistema.**

2.- ¿Qué ventajas ofrece el uso de gigantografías en comparación con los diagramas convencionales en papel?

El uso de gigantografías en comparación con los diagramas es de **mayor visibilidad, durabilidad, resistencia a condiciones ambientales, facilitan la identificación de componentes, mayor profesionalismo y estética, interactividad** en general, las gigantografías optimizan la enseñanza y la experiencia de los usuarios al ofrecer una solución más visual y resistente.

3.- ¿Por qué se recomienda utilizar vinilo adhesivo o acrílico en las gigantografías?

Se recomienda usar vinilo o adhesivo acrílico por lo siguiente: **durabilidad y resistencia, instalaciones de limpieza, buena adherencia y estabilidad en calidad visual** al igual que **resistencia a rayos y químicos, aspecto profesional y estético**

4.- ¿Cuáles son los pasos principales para la correcta instalación de una Gigantografías en un tablero?

Pasos principales para la correcta instalación de una Gigantografías en un tablero, la Preparación de la superficie, limpiar el tablero con un paño seco o húmedo para eliminar el polvo, **asegúrese de que la superficie esté completamente seca antes de continuar.**

Medición y alineación

Coloque el adhesivo gigantográfico sobre el tablero sin retirarlo, para poder verificar su posición, marcar puntos de referencia con lápiz o cinta adhesiva para poder central bien

Fijación progresiva

Si la gigantografía es adhesiva, despegar solo una parte del protector, presionar suavemente con una espátula de plástico o una tarjeta plana e ir retirando el resto del protector poco a poco mientras se aplica presión uniforme.

Eliminación de burbujas y ajustes.

Pasar una espátula de goma o un paño suave desde el centro hacia los bordes para eliminar las burbujas
Si quedan burbujas atrapadas, pincharlas con una aguja fina

REFERENCIAS

Referencia propia

INFORMACIÓN

GUÍA DE PRÁCTICA APP # 8						
CARRERA: Electrónica			ASIGNATURA: Gestión de Mantenimiento Electrónico			
DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Ricardo Rosero						
Nº. PRÁCTICA:	08	TÍTULO PRÁCTICA: MATERIALES ELECTRICOS QUE VAN DENTRO DEL TABLERO.				
MODALIDAD	Aula ☐	Talleres ☒		Simulación ☐	Otros ☐	
TIEMPO DE DURACIÓN	Tiempo de la práctica		TALLER / LABORATORIO: donde se va a realizar de la práctica			
PERIODO ACADEMICO: 2024 - 2025	CICLO: I	MODALIDAD	Semipresencial	NIVEL PARALELO:	Y	S4NPB A

PREPARATORIO

OBJETIVO GENERAL

MATERIALES QUE VAN DENTRO DEL TABLERO

FUNDAMENTO TEÓRICO

Importancia de los materiales que van dentro del Tablero

El correcto **diseño y selección de materiales. funcionalidad, seguridad y durabilidad.**

1. Seguridad Eléctrica y Protección del Sistema

Los materiales internos del tablero, como **interruptores, fusibles, relés y protecciones térmicas, a cortocircuitos, sobrecargas y fallos eléctricos.**

2. Organización y Distribución Correcta del Cableado

El uso de **canaletas, ductos y abrazaderas** de

3. Durabilidad y Resistencia de los Componentes

Los materiales internos del tablero deben ser resistentes a factores como **humedad, temperatura y vibraciones, plásticos aislantes, metales galvanizados y sistemas de ventilación.**

4. Optimización del Funcionamiento y Eficiencia Energética

El uso de **contactores, temporizadores, sensores y módulos de control** permite q

5. Adaptabilidad a Diferentes Aplicaciones

Dependiendo del tipo de módulo didáctico, los materiales internos pueden incluir **PLC, microcontroladores, dispositivos domóticos y fuentes de alimentación reguladas.**

6. Cumplimiento de Normativas y Estándares

Los materiales dentro del tablero deben cumplir con normativas internacionales como **IEC, NEMA o UL**

TRABAJO PREPARATORIO

Indicaciones:

- Listado de materiales eléctricos que van instalados en las dos plantas de la vivienda
- Fotos de los materiales eléctricos
- Colocar e instalar los materiales eléctricos
- Cuestionarios

MATERIALES ELECTRICOS

MÓDULO: Instalación y conexión de los diferentes materiales eléctricos en el modulo	INSUMOS / MATERIALES:		
	Cantidad	Materiales Eléctricos	
	2	Panel din sobrepuesto 8S EL02002	
	3	Rollo de cable 100 m x 12 (0241) NEGRO ROJO VERDE	
	2	interruptores dobles (0782)	
	10	interruptores simples (3067)	
	7	Tomacorrientes (2911)	
	14	boquillas rosetones (EL06004)	
	2	interruptor general automático (I.G.A) 32 A	
	2	interruptor diferencial (I.D.) 40 A (B02224)	
	2	pequeño interruptor automático planta baja/alta para luces (PIAs) 16 A	
	2	pequeño interruptor automático planta baja/alta para tomacorrientes (PIAs) 16 A	
	14	Focos led 9W (1736)	
	20	cajas rectangulares (0344)	
	13	cajas octagonales	
	4	Conmutadores de tres vías	
	3	Tubería metálica rígida de acero galvanizado.	
	Cantidad	Herramientas utilizadas en las instalaciones	
	1	Taladro	
	1	Una sierra	
	1	flexómetro	
	2	Destornilladores pala y cruz	
	6	Tornillos tripa de pato	
	2	Alicates de corte y cortafrio	
	2	Estiletes	
	NORMAS DE SEGURIDAD	<i>Se debe utilizar el equipo de seguridad adecuado</i>	

DESARROLLO	
ACTIVIDADES DE LA PRACTICA	
1.- Fotos de los materiales eléctricos que van instalados en las dos plantas de la vivienda Panel din sobrepuesto 8S EL02002 Interruptores dobles (0782)	



interruptores simples conmutados (3067)



Tomacorrientes (2911)



boquillas rosetones (EL06004)



interruptor general automático (I.G.A) 32 A



interruptor diferencial (I.D.) 40 A (B02224)

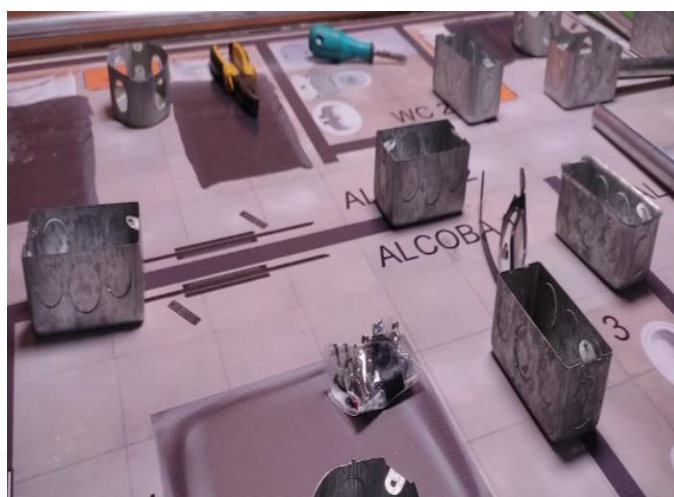


Pequeño Interruptor Automático planta baja/alta para luces y tomacorrientes (PIAs) 16 A



Focos led 9w (1736)

cajas rectangulares (0344)



Cajas octagonales

Tubos metálicos tipo EMT, de acero galvanizado de ½ pulgada



Conector para tubo EMT de acero galvanizado de ½ pulgada



2.- Colocar e instalar los materiales eléctricos





4.- Cuestionarios:

1. ¿Cuál es la función principal del interruptor general dentro de un tablero eléctrico?

La función principal del **interruptor general Automático** es la de **controlar y proteger la instalación eléctrica**, de permanente **sobrecargas, cortocircuitos o mantenimiento eléctrico**.

Este dispositivo actúa como el punto de control principal de la red eléctrica en una vivienda o instalación, asegurando que la corriente distribuida a los circuitos derivados no exceda los valores.

2. ¿Qué dispositivo se encarga de proteger a las personas contra descargas eléctricas por fugas de corriente?

El **disyuntor diferencial** es el que se encarga de **proteger a las personas contra descargas eléctricas**

Detecta **mínimas fugas de corriente** y desconecta automáticamente el circuito cuando la fuga supera un umbral seguro (generalmente **30mA en instalaciones residenciales**) **electrocuciones**. Siendo un elemento clave en la seguridad eléctrica y debe instalarse.

3. ¿Cuál de los siguientes componentes permite la conexión segura de los cables dentro del tablero?

El componente que permite la **conexión segura de los cables dentro del tablero** son las **Borneras y conectores**

Importancia de las Borneras y Conectores en el Tablero:

- Facilitan la **organización y distribución** de los cables

- Permiten **facilitar el mantenimiento** y la **reducción del riesgo de cortocircuitos** al mantener contacto con los cables.

REFERENCIAS

Referencia propia

INFORMACIÓN
GUÍA DE PRÁCTICA APP # 9
CARRERA: Electrónica

ASIGNATURA: Gestión de Mantenimiento Electrónico

DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Ricardo Rosero

Nº. PRÁCTICA:

09

TÍTULO PRÁCTICA:
Ubicación final de los componentes ya instalados.
MODALIDAD

Aula ☐

Talleres ☒

Simulación ☐

Otros ☐
**TIEMPO
DURACIÓN**
DE
Tiempo de la práctica
TALLER / LABORATORIO: *donde se va a realizar de la práctica*
PERIODO
ACADEMICO:

2024 - 2025

CICLO: I

MODALIDAD

Semipresencial

NIVEL
PARALELO:
Y

S4NPB A

PREPARATORIO
OBJETIVO GENERAL
Ubicación final de los componentes ya instalados

FUNDAMENTO TEÓRICO

Voltajes, potencia, amperaje y resistencia

Ley de Ohm y fórmulas de potencia

Voltaje (V).- Es la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos de un circuito, expresada en voltios (V). Se mide con un **voltímetro**.

Corriente o Amperaje (I).- Es el flujo de electrones a través de un conductor, expresado en amperios (A). Se mide con un **amperímetro**.

Resistencia (R).- Es la oposición al paso de la corriente en un material, expresada en ohmios (Ω). Se mide con un **óhmetro**.

Potencia Eléctrica (P).- Es la cantidad de energía eléctrica consumida o generada en un circuito, expresada en vatios (W). Se mide con un **vatímetro**.

Fórmulas Fundamentales

Ley de Ohm:

$$V = I \times R \quad V = I \times R \quad I = V / R$$

Fórmulas de potencia:

$$PAG = V \times I \quad P = V \times I \quad P = I^2 \times R$$

Ejercicios Resueltos

Ejercicios: Cálculo de la corriente y resistencia

Licuada / Batidora Oster de 2 velocidades

De 300W a 1000W

Datos:

Voltaje = 110 voltios

Potencia = 1000 W

Resistencia =? **0.0121 OHM**

Corriente =? **9.091 Amp**

$$R = \frac{V^2}{W} = \frac{110 \times 110}{1000} = \frac{12,100}{1000} = 0.0121 \text{ OHM}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{110}{0.0121} = 9.091 \text{ Amp}$$

Horno Eléctrico Freidora de Aire 25L

De 1500W a 2000W

Datos:

Voltaje = 110 voltios

Potencia = 1500 W

Resistencia =? **0.0080 OHM**

Corriente =? **13.750 Amp**

$$R = \frac{V^2}{W} = \frac{110 \times 110}{1500} = \frac{12,100}{1500} = 0.0080 \text{ OHM}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{110}{0.0080} = 13.750 \text{ Amp}$$

TRABAJO PREPARATORIO

Indicaciones:

- Ubicación final de los componentes ya instalados
- Ejercicios de Voltajes, Potencia, Amperaje y Resistencia
- Funcionamiento del módulo didáctico
- Cuestionarios

MATERIALES

MÓDULO:

Ubicación final de los componentes ya instalados.

INSUMOS / MATERIALES:

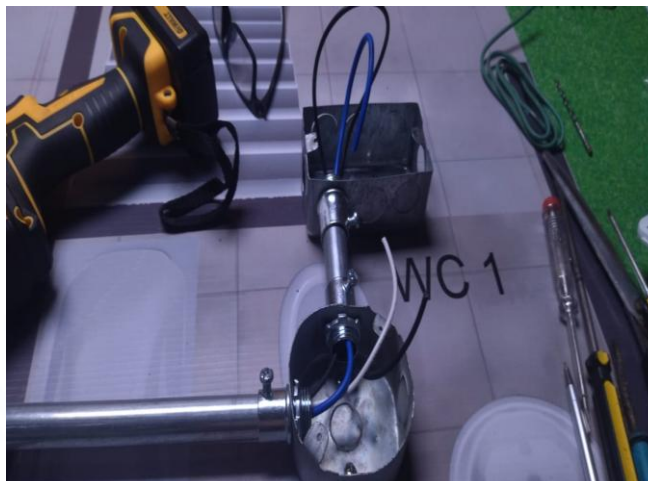
Cantidad	Materiales
1	Tablero contrachapado
2	Gigantografías
1	Tarrito de cemento contacto
20	Clavos pequeños para fijar
Cantidad	Herramientas
1	Espátula

	1	Tijera	
	1	martillo	
	1	estilete	
	1	taladro	
NORMAS DE SEGURIDAD	<i>Se debe utilizar el equipo de seguridad apropiado para este trabajo practico,</i>		

DESARROLLO

ACTIVIDADES DE LA PRACTICA

1.- Ubicación final de los componentes ya instalados



2.- Ejercicios de Voltajes, Potencia, Amperaje y Resistencia de los diferentes electrodomésticos

utilizados en casa

Datos de los circuitos

Electrodomésticos de cocina	Potencia Kw/h
Horno Microondas	800W y 1500W
Cafetera	800W a 1200W
Licuada/Batidora	300W y 800W
Horno Eléctrico	1000W y 2000W
Lavavajillas	1200W y 1500W
Refrigeradora	150W y 400W
Electrodomésticos de lavado y planchado	Potencia Kw/h
Plancha	1000W a 2000W
Lavadora	500W y 1000W
Secadora	2000W y 5000W
Electrodomésticos de climatización	Potencia Kw/h
Aire Acondicionado	1000W a 3000W
Calefactores Eléctricos	1000W y 2000W
Ventiladores	50W y 100W
Electrodomésticos de entretenimiento	Potencia Kw/h
Televisores	80W a 300W
Sistema de Audio	50W y 500W
Consola de Videojuegos	150W y 200W
Electrodomésticos de oficina y pequeños dispositivos	Potencia Kw/h
Computadoras y Laptops	50W a 150W
Impresoras y Escáneres	50W a 100W
Cargadores de Dispositivos Móviles	5W a 20W
Electrodomésticos de baño	Potencia Kw/h
Secador de Pelo	1000W y 1800W
Calentador de Agua	1500W y 3000W

Ejercicio de comprobación de resistencia potencia voltaje y corriente

Electrodomésticos de cocina

Calcular los cuatro valores fundamentales a cada electrodoméstico

Calcular los cuatro valores fundamentales a cada electrodoméstico

Horno Microondas Mediano Marca LG

De 700W a 1500W

Datos:

Voltaje = 110 voltios

Potencia = 700 W

Resistencia =? **17.286 OHM**

Corriente =? **6.364 Amp**

$$R = \frac{V^2}{W} = \frac{110 \times 110}{700} = \frac{12,100}{700} = 17.286 \text{ OHM}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{110}{17.286} = 6.364 \text{ Amp}$$

Cafetera de 12 tazas

800W a 1200W

Datos:

Voltaje = 110 voltios

Potencia = 800 W

Resistencia =? **15.125 OHM**

Corriente =? **7.28 Amp**

$$R = \frac{V^2}{W} = \frac{110 \times 110}{800} = \frac{12,100}{800} = 15.125 \text{ OHM}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{110}{15.125} = 7.28 \text{ Amp}$$

Licadora /Batidora Oster de 2 velocidades

De 300W a 1000W

Datos:

Voltaje = 110 voltios

Potencia = 1000 W

Resistencia =? **0.0121 OHM**

Corriente =? **9.091 Amp**

$$R = \frac{V^2}{W} = \frac{110 \times 110}{1000} = \frac{12,100}{1000} = 0.0121 \text{ OHM}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{110}{0.0121} = 9.091 \text{ Amp}$$

Horno Eléctrico Freidora de Aire 25L

De 1500W a 2000W

Datos:

Voltaje = 110 voltios

Potencia = 1500 W

Resistencia =? **0.0080 OHM**

Corriente =? **13.750 Amp**

$$R = \frac{V^2}{W} = \frac{110 \times 110}{1500} = \frac{12,100}{1500} = 0.0080 \text{ OHM}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{110}{0.0080} = 13.750 \text{ Amp}$$

Lavavajillas 220 voltios

De 1800W a 2000W

Datos:

Voltaje = 220 voltios

Potencia = 1950 W

Resistencia =? **0.025 OHM**

Corriente =? **8.800 Amp**

$$R = \frac{V^2}{W} = \frac{220 \times 220}{1950} = \frac{48,400}{1950} = 0.025 \text{ OHM}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{220}{0.025} = 8.800 \text{ Amp}$$

Refrigeradora

150W y 400W

Datos:

Voltaje = 110 voltios

Potencia = 230 W

Resistencia =? **0.053 OHM**

Corriente =? **2.075 Amp**

$$R = \frac{V^2}{W} = \frac{110 \times 110}{230} = \frac{12,100}{230} = 0.053 \text{ OHM}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{110}{0.053} = 2.075 \text{ Amp}$$

Electrodomésticos de lavado y planchado

Plancha

1000W a 2000W

Datos:

Voltaje = 110 voltios

Potencia = 1000 W

Resistencia =? **0.0121 OHM**

Corriente =? **9.091 Amp**

$$R = \frac{V^2}{W} = \frac{110 \times 110}{1000} = \frac{12,100}{1000} = 0.0121 \text{ OHM}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{110}{0.0121} = 9.091 \text{ Amp}$$

Lavadora consumo 375 Kw / h

500W y 1000W

Datos:

Voltaje = 110 voltios

Potencia = 1000 W

Resistencia =? **0.0121 OHM**

Corriente =? **9.091 Amp**

$$R = \frac{V^2}{W} = \frac{110 \times 110}{1000} = \frac{12,100}{1000} = 0.0121 \text{ OHM}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{110}{0.0121} = 9.091 \text{ Amp}$$

Secadora de 6 kgs

2000W y 5000W

Datos:

Voltaje = 110 voltios

Potencia = 1900 W

Resistencia =? **0.0064 OHM**

Corriente =? **17.187 Amp**

$$R = \frac{V^2}{W} = \frac{110 \times 110}{1900} = \frac{12,100}{1900} = 0.0064 \text{ OHM}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{110}{0.0064} = 17.187 \text{ Amp}$$

3.- Funcionamiento del módulo didáctico





4.- Cuestionarios:

1. ¿Cuál es el criterio principal para ubicar el interruptor general dentro de un tablero eléctrico?

El **criterio principal** para localizar **interruptor general** en el **tablero eléctrico** es dar **Fácil acceso y seguridad**.

2.- ¿Cuáles son las razones principales para la seguridad en los Módulos Didácticos?

- a) Accesibilidad
- b) Seguridad
- c) Normativas : IEC 60364 Código Eléctrico Nacional (NEC)
- d) Jerarquía en la distribución

3- Cual es la ubicación recomendada para ubicar la caja din sobrepuesta?

- **Parte superior izquierda o derecha** de la maqueta
- Debe estar claramente identificado con una **etiqueta visible**.
- Debe de estar ventilada por aire natural o artificial

REFERENCIAS

Referencia propia