



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



Nº 111-2023

CONSTANCIA

El que suscribe, director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica, hace constar que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud del Proyecto de Tesis cuyo título es:

"PROYECTO DE DISEÑO Y EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EL ÁMBITO DEL ENFOQUE CURRICULAR POR COMPETENCIAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA DE LA UNSLG-2023"

Presentado por:

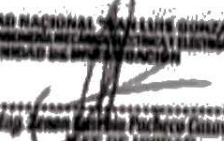
AQUJE TUEROS, LUIS ANTONIO

DOCENTE de la Facultad INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA. El resultado obtenido es un porcentaje de UNO POR CIENTO (1%), por el cual se le otorga el calificativo de:

APROBADO

Se adjunta al presente, el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 27 de Diciembre del 2023.

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

Mg. JORGE ANTONIO PACHECO GONZALEZ
DIRECCIÓN DE UNIDAD

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica



Proyecto de diseño y equipamiento del laboratorio de instalaciones eléctricas en el ámbito del enfoque curricular por competencias de la facultad de ingeniería mecánica eléctrica y electrónica de la UNSLG-2023

Línea de Investigación:
Ciencias naturales, Ingeniería y tecnologías sostenibles

DR. LUIS ANTONIO AQUIJE TUEROS¹
Investigador Principal

Coautores:

DR. FIDEL HUMBERTO ANDÍA GUZMÁN¹

MAG. ISMAEL VALERIO ARAGÓN CASTRO¹

¹Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica – Departamento Académico de Electricidad y Electrónica

Ica, Perú

2023

INDICE

PORTADA	i
INDICE	ii
INDICE DE TABLAS	iii
INDICE DE FIGURAS	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
CUERPO DEL INFORME FINAL	
I. INTRODUCCION	6
II. MATERIAL Y METODOS	11
III. RESULTADOS	13
IV. DISCUSION	19
V. CONCLUSIONES	19
VI. REFERENCIAS	20
ANEXOS	21

INDICE DE TABLAS

	Pág.
TABLA I Presupuesto referencial para equipamiento del laboratorio de instalaciones eléctricas	16
TABLA II Formato de sesiones de aprendizaje de laboratorio	18

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Fig. 1. Circulaciones internas de los ambientes	10
Fig. 2. Recolección de información	12
Fig. 3. Interior del ambiente habilitado	13
Fig. 4. Área del laboratorio disponible – 2do piso de laboratorios	14
Fig. 5. Banco de instalaciones eléctricas residenciales	15
Fig. 6. Banco de sistemas residenciales	15
Fig. 7. Distribución de equipos y espacios de laboratorio	15

- TÍTULO:** "Proyecto de diseño y equipamiento del laboratorio de instalaciones eléctricas en el ámbito del enfoque curricular por competencias de la facultad de ingeniería mecánica eléctrica y electrónica de la UNSLG-2023".
- AUTOR PRINCIPAL:** DR. Luis Antonio Aquije Tueros.
AUTORES ASOCIADOS: Dr. Fidel Humberto Andía Guzmán
Mag. Ismael Valerio Aragón Castro.
- FILIACIÓN:** Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica –
Departamento Académico de Electricidad y Electrónica –
Equipo de Investigación: "Energía y Control"

RESUMEN

La Universidad Nacional San Luis Gonzaga, desde el año 2021 con motivo de lograr el licenciamiento institucional, publicó y oficializó el modelo educativo de la Universidad, la cual se construyó bajo un enfoque basado en lograr las competencias centrado en el estudiante. Es de suma importancia entonces, priorizar la enseñanza con prácticas en laboratorios y talleres como parte de una excelente forma de articular el aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a ser, [1].

El objetivo principal del trabajo es tener un documento de gestión que permita en un futuro próximo, el equipamiento del laboratorio de instalaciones eléctricas de baja tensión para uso de los estudiantes de ambas escuelas académicas de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica de la UNSLG.

Resulta factible la realización del diseño y equipamiento del laboratorio en mención, a un costo aproximado de S/.540,000 (Quinientos cuarenta mil y 00/100 nuevos soles) puesto que contamos con un ambiente disponible y habilitado, en el segundo piso de los laboratorios de electricidad y electrónica de la FIMEE, para el cual se ha seleccionado dos tipos de módulos educativos: El banco de instalaciones eléctricas residenciales (05 Unidades) y el banco de sistemas residenciales (03 unidades) que brindarán la realización de un número importante de prácticas de laboratorio como complemento de las asignaturas del plan curricular de las escuelas profesionales de ingeniería mecánica eléctrica e ingeniería electrónica.

Palabras claves: licenciamiento institucional, enfoque por competencias, laboratorio, instalaciones eléctricas, diseño.

ABSTRACT

The San Luis Gonzaga National University, since 2021 in order to achieve institutional licensing, published and made official the University's educational model, which was built under an approach based on achieving student-centered competencies. It is of utmost importance, then, to prioritize teaching with practices in laboratories and workshops as part of an excellent way of articulating learning to know, learning to do, learning to live together and learning to be, [1].

The main objective of the work is to have a management document that will allow, in the near future, the equipment of the low-voltage electrical installations laboratory for use by students of both academic schools of the Faculty of Mechanical, Electrical and Electronic Engineering of the UNSLG.

It's possible out the design and equipment of the laboratory in question, at an approximate cost of S/.540,000 (Five hundred and forty thousand and 00/100 new soles) since we have an available and enabled environment, on the second floor of the laboratories. of electricity and electronics of the FIMEE, for which two types of educational modules have been selected: The bank of residential electrical installations (05 Units) and the bank of residential systems (03 units) that will provide the completion of a significant number of practices laboratory as a complement to the subjects of the curricular plan of the professional schools of electrical mechanical engineering and electronic engineering.

Keywords: institutional licensing, competency-based approach, laboratory, electrical installations, design.

I. INTRODUCCIÓN

La educación en la sociedad contemporánea, en todos sus niveles y enfoques ha sufrido un proceso de cambios profundos, y al hablar de ella en el ámbito de enfoques curriculares, a menudo vemos un sistema obsoleto que necesita aceptar reformas para permitir la formación de buenos profesionales. Los egresados deben poseer un conjunto de conocimientos, habilidades y competencias que les permitan ser flexibles, contribuir a la innovación, trabajar en equipo, afrontar la incertidumbre, estar preparados para asumir responsabilidades y tener una gran sensibilidad social y habilidades distintivas de comunicación.

Nuestra Universidad SLG, con motivo de lograr el licenciamiento Institucional y enfrentando este proceso de cambio en sus sistemas de enseñanza y aprendizaje, publicó en el año 2021, un documento denominado Modelo Educativo de Universidad Nacional "San Luis Gonzaga", según el cual, se define su propuesta de formación filosófica, humanística, científica, técnica y pedagógica relacionada con los procesos de formación para la promoción del desarrollo de su visión y misión como Institución. Este modelo educativo de la Universidad, el cual estamos implementado en la Fimee y en todas las facultades, asume que se construye en un enfoque basado en competencias y centrado en el estudiante que brinda una formación profesional sustentada en cuatro (04) pilares de aprendizaje: Aprender a Saber, Aprender a Hacer, Aprender a Vivir Juntos y Aprender a Ser.

El análisis de la problemática expuesta en el proyecto, nos llevó a plantear la interrogante de investigación en los siguientes términos, ¿Será posible elaborar un proyecto de diseño y equipamiento del laboratorio de instalaciones eléctricas en el ámbito del enfoque curricular basado en competencias de la Facultad de Ingeniería mecánica eléctrica y electrónica de la UNSLG? Sin embargo, esta pregunta nos condujo a resolver otras interrogantes como, ¿Será posible seleccionar los equipos e instrumentos necesarios para un laboratorio de instalaciones eléctricas de baja tensión donde el estudiante desarrolle en forma eficaz las competencias esperadas?, ¿Será posible elaborar las sesiones de aprendizaje de laboratorio de instalaciones eléctricas de baja tensión con enfoque basado en competencias? ¿Será posible elaborar un formato de prácticas de laboratorio de instalaciones eléctricas de baja tensión?

El estado del arte nos permitió la lectura y análisis de la siguiente bibliografía: Tobón, Sergio (2008), en su investigación titulada "La formación basada en competencias en la educación superior: el enfoque complejo". Este documento resume las principales orientaciones metodológicas de la formación basada en competencias en la educación superior a partir de una reflexión compleja. En este sentido, las competencias se proponen como procesos de acción complejos que abordan temas relevantes y éticamente vinculantes que forman parte de una educación integral. Esto requiere procesos de transformación curricular basados en el liderazgo estratégico de la quinta disciplina, estructurando el currículo en módulos y proyectos formativos, y planificando el aprendizaje a través de problemas y talleres. [1].

Vidal-Huamán, F. (2018), en su trabajo de tesis titulado "Implicancias de la implementación del enfoque curricular por competencias en las concepciones y desempeño docente en la Facultad de agropecuaria y nutrición de una universidad pública de Lima" El resumen es el siguiente: Las universidades de todo el país están en el proceso de transición y adaptación a un plan de estudios basado en competencias. La implementación de este enfoque dio lugar a este estudio, cuyo objetivo fue comprender el impacto de un enfoque curricular basado en competencias en conceptos y resultados de

aprendizaje en la Facultad de Agropecuaria y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación "Enrique Guzmán y Valle". Este es un estudio de caso basado de tipo cualitativo. Los informantes fueron cuatro docentes y se utilizaron técnicas de observación no participante. Las entrevistas fueron semiestructuradas y se realizó análisis de documentación silábica. La introducción de un plan de estudios basado en competencias ha provocado tensión emocional entre los profesores universitarios y ha generado confusión en el desarrollo del plan de estudios. Resultó que todavía no entendían cómo se debía llevar a cabo el proceso de implementación de las lecciones. Asimismo, se señaló que la evaluación fue un punto crucial en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje ya que ni siquiera los docentes utilizan rúbricas de evaluación ni indicadores de éxito en el proceso de enseñanza-aprendizaje. [2].

Durango-Úsuga, P. (2015) en su trabajo titulado "Prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica alternativa para desarrollar las competencias básicas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química", resume lo siguiente, El trabajo contribuye con la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, especialmente de la química, y brinda una contextualización bibliográfica de la práctica de laboratorio como estrategia didáctica que facilita el desarrollo de las competencias importantes de los estudiantes. Aspectos relacionados con la falta de medios y espacios físicos adecuados para realizar trabajos experimentales en algunas instituciones, y el muy corto tiempo de enseñanza, están relacionados con el hecho de que las actividades experimentales actualmente están fuera de contexto y práctica, esta es parte de la razón por la que creemos que está retrocediendo: el trabajo en el aula ya no está involucrado. Los aspectos más importantes de la práctica de laboratorio son los objetivos y direcciones del trabajo práctico, el estilo de enseñanza y el estilo de enseñanza. Todos estos aspectos se basan en la teoría del aprendizaje crítico y destacan su principal aporte a la práctica de laboratorio. El trabajo proporciona un diagrama que sirve como guía para la preparación, realización y calificación del trabajo experimental y también describe un ejemplo que resume todos los aspectos del laboratorio. [3].

Plaza-Vélez, H. (2022), en su documento titulado "Instalaciones eléctricas seguras en sectores desprotegidos de Guayaquil: Modelo de servicio comunitario a favor del desarrollo sostenible" desarrolla el siguiente modelo a seguir en nuestro objetivo de proyectarnos a la comunidad y lo resume así: La implementación de sistemas eléctricos seguros en viviendas sociales es parte de un programa continuo de participación comunitaria y se realiza con la participación de alumnos y docentes de la Facultad de Ingeniería Eléctrica (FIEC) y de Arte, Diseño y Comunicación Audiovisual (FADCOM) de la ESPOL, que "Pone los conocimientos multi técnicos al servicio de la sociedad", es su misión institucional: "Trabajamos con la comunidad para mejorar la calidad de vida y promover el desarrollo sostenible y equitativo a través de la formación de profesionales, investigadores e innovaciones honestos y competentes". La participación de estudiantes y docentes enriquece el proceso de enseñanza y aprendizaje al realizar ejercicios preprofesionales en ingeniería eléctrica y proponer soluciones en un contexto real, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población vulnerable del Cantón Guayaquil. La implementación de esta práctica sensibiliza a estudiantes, docentes y residentes de los sectores atendidos sobre la importancia de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, con especial atención a la erradicación de la pobreza (ODS1) y la creación de sistemas de energía accesibles y verdes (ODS7), necesarios para la construcción. ciudades y comunidades sostenibles (ODS11) y la Reducción de las desigualdades (ODS10) abordando y resolviendo el problema de la electricidad.[4].

Paredes-Morán, D. (2014), en su tesis de grado titulado "Diseño e implementación de un laboratorio de máquinas eléctricas en la universidad técnica de Cotopaxi sede La

Maná, del cantón la maná, provincia de Cotopaxi, año 2013” Se resume lo siguiente: El presente trabajo tiene como objetivo diseñar e implementar un laboratorio de máquinas eléctricas para realizar actividades prácticas de laboratorio con motores de inducción para el Departamento Académico de Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica Cotopaxi ubicada en La Maná. Se examinan diversos factores que posibilitan la investigación para que, gracias a estas pasantías, los estudiantes amplíen adecuadamente sus conocimientos teóricos y prácticos en el laboratorio; Desarrolla habilidades y destrezas que te permitan estar al tanto de diversos avances tecnológicos. Esta investigación se realizó gracias a la información obtenida de diversos trabajos y la aplicación de nuestros conocimientos y experiencia adquiridos en cursos universitarios, lo que nos permitió elaborar una tesis, implementar módulos didácticos realizando las conexiones pertinentes, ver el funcionamiento de motores trifásicos. . Las principales conclusiones de este trabajo se refieren a la gestión, selección y mantenimiento para implementar prácticas actualizadas de acuerdo con la tecnología existente, gracias a las cuales los estudiantes tendrán ideas para el manejo de estos equipos que encontrarán en su entorno profesional. [5].

La fundamentación teórica, está basada primero en la conceptualización de:

El enfoque curricular basado en competencias en la educación superior, la competencia es la capacidad de actuar con eficacia en una situación determinada y se basa en el conocimiento, pero no se reduce a él. Tobón, 2008 [1]. Este concepto sugiere que el aprendizaje basado en competencias va más allá de la memorización de conocimientos. El aprendizaje es el desarrollo de un conjunto de conocimientos, habilidades y competencias junto con otros recursos como los psicológicos y sociales en una determinada formación, disciplina, situación laboral, profesional o caso típico. de la vida cotidiana. Luego, un plan de estudios basado en competencias se enfoca en el aprendizaje crítico a través de la instrucción estratégica que requiere que los docentes usen diferentes estrategias metodológicas.

Tanto el currículo como la evaluación transforman el rol del docente al asumir importantes responsabilidades como guía de los estudiantes. La competencia puede entonces definirse como el resultado de una combinación de competencias.

- Conocer: conceptos, teorías, enunciados, etc.
- Saber hacer: Tareas, procedimientos teóricos y prácticos
- Saber ser: Desarrollar actitudes personales y profesionales ante diferentes situaciones y ámbitos de la vida.
- Saber estar: involucrarse, mantenerse conectado, trabajar en equipo e integrar los componentes necesarios.

El plan de estudios basado en competencias, es el resultado de métodos de enseñanza modernos destinados a satisfacer las crecientes necesidades de capital humano mientras prepara a los estudiantes para tener éxito en las carreras que elijan. En lugar de enfatizar la adquisición de conocimientos, desarrollamos el potencial de cada estudiante a través de una fórmula de conocimientos y habilidades. [6].

las asignaturas que harán uso del laboratorio motivo del proyecto son: Instalaciones eléctricas en baja tensión de la escuela profesional de Mecánica Eléctrica e Instalaciones eléctricas Industriales de la escuela profesional de Electrónica, para lo cual los docentes de ambas asignaturas han elaborado un **Sílabo basado en competencias**, dejando de lado el antiguo enfoque por objetivos. Las sumillas son las siguientes:

Asignatura de instalaciones eléctricas de baja tensión: curso es teórico-práctico que se enmarca en la categoría de estudios específicos. Su objetivo es ayudar en la preparación de futuros Ingenieros, ayudándoles a interiorizar ideas teóricas, aspectos doctrinarios y diferentes temas relacionados con las Instalaciones Eléctricas Interiores, en baja tensión;

desarrollando aprendizajes que permiten al estudiante identificar, analizar, interpretar y aplicar los conocimientos y criterios necesarios que sustenten el diseño, instalación y operatividad correspondiente. Comprende las unidades: UNIDAD 1. Planificación de proyectos de instalaciones e interpretación del marco normativo; UNIDAD 2. Diseño de instalaciones eléctricas para viviendas.; UNIDAD 3. Diseño del Proyecto de instalaciones eléctricas en edificios y condominios; y Diseño básico de Iluminación de interiores; UNIDAD 4. Diseño básico de Instalaciones eléctricas interiores, Iluminación, instalaciones de motores, elementos de protección y Sistemas de puesta a tierra.

Asignatura de instalaciones eléctricas industriales: curso teórico – práctico, enmarcado en el área de formación específica, El objetivo es proporcionar a los estudiantes conocimientos sobre el diseño y selección de dispositivos de distribución, control y protección de energía para sistemas eléctricos. de distribución de energía eléctrica en instalaciones eléctricas industriales; UNIDAD 1: Importancia y diseño de las instalaciones eléctricas industriales regionales y nacionales; UNIDAD 2: Importancia de los tableros eléctricos, los sistemas de distribución eléctrica, y el dimensionamiento de los conductores; UNIDAD 3: Importancia de las distancias de seguridad, transformadores, motores eléctricos trifásicos; UNIDAD N° 4 :Importancia de los sistemas de puestas a tierra, instalaciones eléctricas con tensión complementado con el desarrollo del proyecto eléctrico.

Las competencias que se espera alcanzar con ayuda del laboratorio son:

▪ **Competencia general:**

Al término del curso, el estudiante será capaz de elaborar un proyecto de instalaciones eléctricas de baja tensión y ejecutar instalaciones eléctricas residenciales y comerciales, respetando los requisitos técnicos de las normas vigentes de diseño y ejecución y utilizando los equipos y herramientas adecuados.

▪ **Competencias específicas:**

Comprender, analizar e interpretar el marco regulatorio utilizado en instalaciones eléctricas de baja tensión, residenciales e industriales.

Mediante el uso de las pruebas correspondientes al plan de aseguramiento de la calidad, confirma el correcto funcionamiento de las instalaciones eléctricas seguras.

Elabora proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión, domiciliarios e industriales
Instala las partes de instalaciones eléctricas industriales y residenciales de acuerdo con las condiciones operativas necesarias.

Calculo básico para el diseño de iluminación de interiores.

Realiza los cálculos necesarios para sustentar el diseño de instalaciones eléctricas industriales, la instalación de motores y la puesta a tierra de sistemas.

Formula, evalúa e implementa los procesos de adquisiciones y remplazo de equipos de instalaciones eléctricas de baja tensión de interiores e industriales

Criterios de diseño de laboratorios

El diseño de un laboratorio de enseñanza debe garantizar un entorno seguro para los estudiantes y docentes, por lo que se prestó mucha atención a todos los riesgos a la salud y seguridad, identificarlos y evaluarlos minuciosamente para incorporar precauciones de seguridad en el diseño. Por tal motivo se tomó en cuenta las normativas vigentes para el diseño arquitectónico y circulación interna en ambientes de laboratorios de enseñanza. A medida que se desarrollan nuevas topologías de servicios bajo demanda, como se describe a continuación, están surgiendo patrones de diseño de laboratorios modernos para crear entornos que satisfagan las necesidades actuales y sean capaces de satisfacer necesidades futuras.

- ✓ Crear un ambiente físico que promueva la colaboración entre el equipo.
- ✓ Asegúrese de que las sillas estén bien equilibradas.

- ✓ Diseñando con la última tecnología para facilitar el acceso al aprendizaje.
- ✓ Flexibilidad para adaptarse a los cambios futuros.
- ✓ Sostenibilidad ambiental.

Circulaciones internas de los ambientes:

Las dimensiones de la circulación ambiental interna deben permitir la movilización de los usuarios para la adecuada realización de las actividades y asegurar su rápida evacuación en caso de emergencia. Por ejemplo, se muestra en la figura 1 las distancias mínimas para cuatro configuraciones.

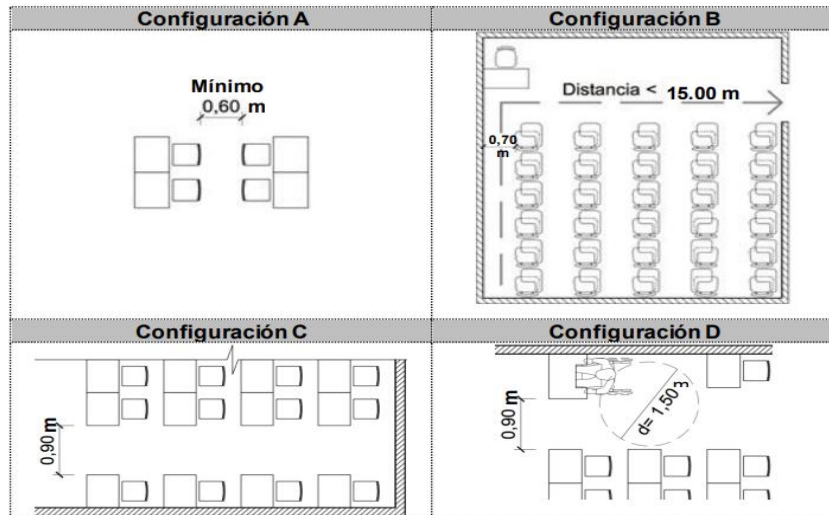


Fig. 1. Circulaciones internas de los ambientes
Fuente: Norma técnica A 010-040-120 de RNE

Ancho mínimo de 0,60 m para pasillos interiores con muebles de fácil manipulación, por ejemplo: sillas, que aportan mayor ancho al moverlos para asegurar la evacuación (Configuración A)

Ancho mínimo 0,70 m si hay un máximo de 06 personas en las habitaciones y la distancia máxima desde la puerta de las habitaciones que está conectada al medio de evacuación no supera los 15 m de longitud (configuración B)

Ancho mínimo 0,90 m cuando circulan desde 07 a menos de 50 personas (configuración C).

Topología del laboratorio de ingeniería – módulo educativo

A medida que los laboratorios se han desarrollado a lo largo del tiempo en términos de infraestructura y tecnología, se han producido equipos multifuncionales que permiten crear una variedad de experiencias de aprendizaje utilizando **un solo módulo** de experimentación, lo que promueve el surgimiento de habilidades en los estudiantes, por ser seguro y fácil la realización las experiencias de laboratorio.

El diseño de topología de laboratorio se basa en la selección de dispositivos en función de las características del dispositivo y elementos estructurales. Determina la prioridad de uso del módulo o puesto de trabajo en el que se encuentra instalado el equipo. y se completarán las instalaciones eléctricas. Diversos de procedimientos de laboratorio para el estudio de instalaciones eléctricas industriales y de baja tensión. Los criterios de diseño a tener en cuenta se relacionan con la necesidad y ejecución de las actividades involucradas en las prácticas que se utilizan.

El objetivo central de la investigación fue tener un documento que sirva para para que las autoridades de la Facultad puedan gestionar lo más pronto posible, la implementación de un laboratorio de instalaciones eléctricas, que es importante para el logro de las competencias esperadas de los estudiantes en el área de la Ingeniería eléctrica,

que involucra a las dos carreras profesionales de la FIMEE. Para esto, contamos con un ambiente habilitado, en el segundo piso del edificio del laboratorio de electricidad y electrónica donde podrán hacer sus prácticas los estudiantes que llevan la asignatura de Instalaciones eléctricas I (VI-ME) y los que llevan la asignatura de Instalaciones eléctricas industriales (VII-EE). El laboratorio en mención también podrá servir a estudiantes y docentes para realizar pruebas de sus investigaciones y también puede ayudarnos a conectarnos con la comunidad, diseñando un programa de capacitación de instalaciones eléctricas seguras en zonas vulnerables de la ciudad de Ica, con lo cual estaríamos cumpliendo con una de las misiones mucho tiempo postergadas por la universidad es la proyección social.

El desarrollo de la investigación comprendió las siguientes etapas:

- a) Verificación de las instalaciones eléctricas, del ambiente denominado en los planos como, laboratorio de instalaciones eléctricas e iluminación y verificar si cumple con los requisitos mínimos como infraestructura para funcionamiento del laboratorio. Identificación y diagnóstico de los módulos existentes.
- b) Selección y cotización de los módulos de enseñanza modernos; obtención de las medidas de cada módulo para su distribución adecuada en el diseño del laboratorio. Determinación del número de módulos requeridos y revisión del estado de los circuitos eléctricos de tomacorrientes y alumbrado, así como los elementos de protección.
- c) Elaboración de los esquemas de distribución y ubicación en el laboratorio, de los módulos de enseñanza; determinación de las clases experimentales y elaboración de los formatos de guía para la realización de las prácticas y actualización de los sílabos.
- d) Actualizar y elaborar el protocolo de seguridad del laboratorio, que permitirá establecer los lineamientos para trabajar en forma segura, dando a conocer a los docentes y estudiantes cuales son las responsabilidades y reglas básicas de seguridad que se deben seguir para minimizar el riesgo de accidentes, por desconocimiento o malas prácticas.

II. MATERIAL Y METODOS

2.1. Tipo, nivel y diseño de Investigación.

Por el propósito, la investigación es aplicada, pues se realiza con el objeto de resolver problemas específicos, como el de desarrollar las competencias de los estudiantes. Tiene alcance descriptivo porque se enfoca en el "que" de un fenómeno para describirlo con sus detalles y características sin la necesidad de considerar el "porqué" es así.

2.2. Población, muestra y muestreo.

Como es un estudio de caso, con un solo caso; la población es igual a la muestra, es decir, el laboratorio de electricidad y electrónica de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga.

2.3. Criterios de inclusión y exclusión.

Se incluye la revisión instalación operación y mantenimiento de los módulos de enseñanza (04), de instalaciones eléctricas domiciliarias existentes y que aún no han sido usados para la enseñanza de ninguna asignatura, siempre que brinden

confort y seguridad a los alumnos. Se excluye los equipos e instrumentos existentes inseguros y obsoletos.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

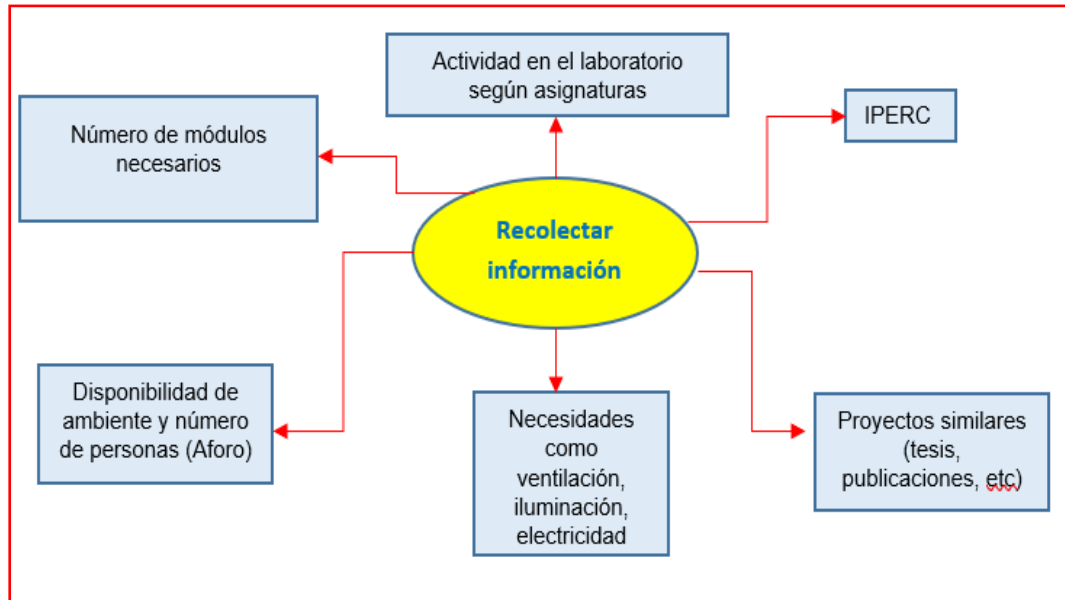


Fig. 2. Recolección de información

2.5. **Instrumentos:** Fichas técnicas y cotizaciones del banco de Instalaciones eléctricas residenciales y banco de sistemas residenciales

2.5. Procedimiento de recolección de datos.

- Documentación y análisis de reglamentos, normativas de investigaciones similares.
- Visitas técnicas y entrevistas a empresas proveedoras de laboratorios modulares
- Elaboración de solicitud de cotización de módulos.
- Verificación de funcionamiento de módulos educativos para universitarios
- Verificación de los sílabos de las asignaturas y posibles modificaciones
- Visita a las oficinas de infraestructura de la UNSLG para solicitud de entrega de planos del laboratorio de electricidad y electrónica.
- Visitas a la Unidad formuladora de Proyectos de Inversión, para recopilar información sobre el procedimiento para Identificar, Formular y Evaluar el proyecto y aprobar su inscripción en el banco de proyectos.
- Redacción y presentación del informe de investigación.

2.6. Técnicas de procesamiento, análisis e interpretación de datos.

- Recolección de los datos a partir de publicaciones, libros, manuales etc.
- Análisis de los sílabos de las asignaturas que harán uso del laboratorio.
- Revisión de las cotizaciones, características técnicas, experiencias prácticas a realizar y costos de los bancos de instalaciones eléctricas residenciales y banco de sistemas residenciales.
- El estudio implica, selección de equipos e instrumentos, la organización del espacio y módulos de acuerdo al área disponible, la planificación de las

sesiones de aprendizaje, protocolos de seguridad y procedimientos administrativos para inscribirlo en el banco de proyectos de la Unidad Formuladora de la UNSLG, etc.

2.7. **Ámbito de estudio.**

Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica. Universidad Nacional San Luis Gonzaga –

III. RESULTADOS

Los laboratorios de electricidad y electrónica de la Fimee, fueron puestos en funcionamiento recién en el año 2010, estando actualmente operativos nueve (09) laboratorios aprobados con licenciamiento Institucional en año 2022, estos son los siguientes: Laboratorio de máquinas eléctricas, circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, electrónica industrial, electrónica digital, control de procesos/PLC; instrumentación y mediciones; desarrollo tecnológico/Robótica; telecomunicaciones.

3.1. **Ambiente disponible**

Con la visita a las instalaciones del laboratorio, y con ayuda de los planos proporcionados por la oficina de la unidad ejecutora de proyectos de inversión Infraestructura de la Universidad, encontramos que existe disponible un ambiente denominado en los planos como "laboratorio de instalaciones eléctricas e iluminación", con cuatro módulos muy básicos y obsoletos y que nunca se utilizaron como complemento práctico de alguna asignatura.



Fig.3. Interior del ambiente habilitado

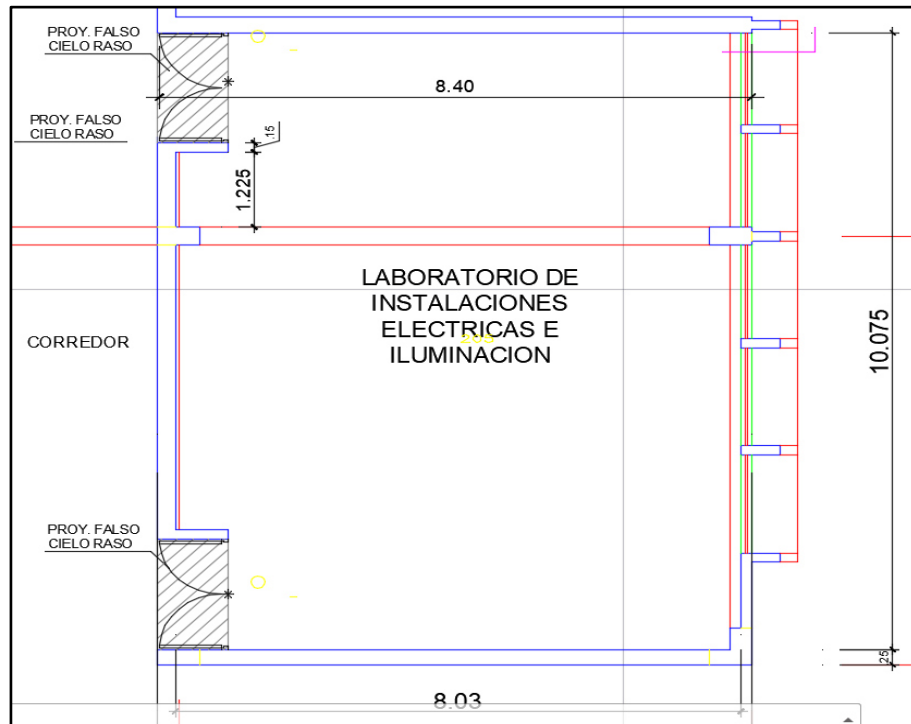


Fig. 4. Área del laboratorio disponible – 2do piso de laboratorios

3.2. Selección de modulo educativo

En la segunda y tercera etapa, después conocer las bondades y características técnicas de los módulos requeridos para el funcionamiento del laboratorio de instalaciones eléctricas, *sugerimos* la adquisición de 2 tipos de módulos, denominados de la siguiente manera:

3.2.1. **Banco de Instalaciones eléctricas residenciales** (Fig. 5), con alimentación eléctrica monofásica de 220VAC-2kVA, cuya dimensiones son 2000x1410x840 mm (AxAxP), en la que podría realizarse experiencias como: Montaje y análisis de proyectos de instalaciones eléctricas en edificios; manipulación de interruptores simples, dobles, paralelos, intermedios, escalera electrónica, programador horario; estudio de las formas de conexión de sistemas de baja tensión (BT); control y medición de consumo de energía; simulación de experimentos y conexiones en el software virtualizador del banco didáctico.

3.2.2. **Banco de trabajo de sistemas residenciales** (Fig. 6), con alimentación eléctrica monofásica de 220VAC-2kVA, con dimensiones de 2000x1410x840 mm (AxAxP), donde podría realizar entre otros los siguientes experimentos: conexión y comprensión acerca del funcionamiento de sensores infrarrojos alámbricos e inalámbricos; puesta en servicio de sensores magnéticos y tipo de barrera infrarroja; conexión física operación y programación de una central de alarma contra incendios, con selección del tipo de disparo; conexión física, operación y programación del sistema de monitoreo con cámaras; conexión física, operación y programación de la central de intercomunicación electrónica.



Fig. 5. Banco de instalaciones eléctricas residenciales



Fig. 6. Banco de sistemas residenciales

3.3. Distribución de equipo y espacios

Se selecciona y sugiere los siguientes módulos de acuerdo las experiencias que pueden desarrollar los estudiantes y por el espacio que ocuparían en el laboratorio: el banco de instalaciones eléctricas residenciales (05 unidades) y el banco de trabajo de sistemas residenciales (03), ambos con dimensiones de 2000x1410x840 mm lo que nos permite efectuar una distribución adecuada respetando la normatividad referente al diseño arquitectónico y la "circulaciones internas de ambientes"

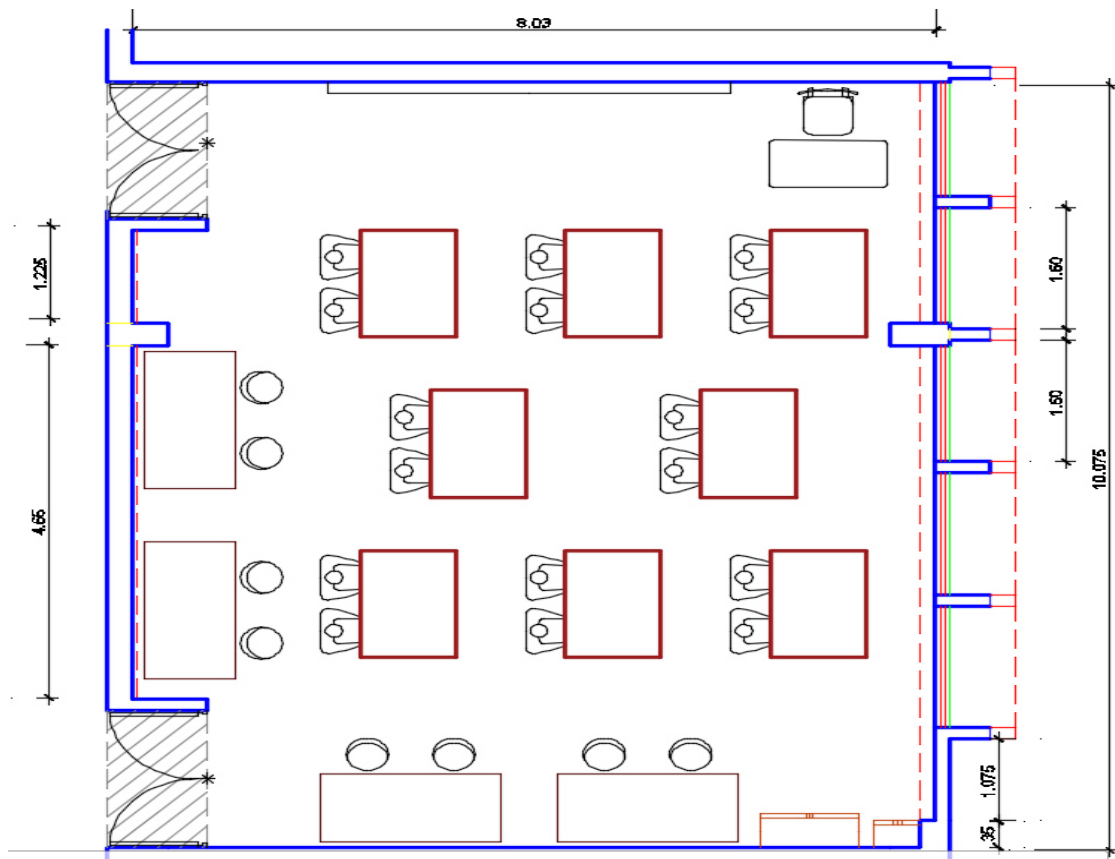


Fig. 7. Distribución de equipos y espacios de laboratorio

3.4. Presupuesto

El costo por adquisición de los modelos educativos seleccionados y su instalación en el laboratorio, incluyendo los mobiliarios y equipos adicionales para comenzar las sesiones de aprendizaje, ascienden a la suma aproximada de S/.140,000 (Ciento cuarenta mil nuevos soles), según el detalle mostrado en la tabla I.

TABLE I
 PRESUPUESTO REFERENCIAL PARA EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO DE
 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Item	Descripción	Cantidad	c.u. S/.	Total
01	Banco de instalaciones eléctricas residenciales; fabricante-Exxer, Brasil, 2023, modelo 023507, 220V, 2kVA	05	49,639.00	248,195.00
02	Banco de trabajo de sistemas residenciales; fabricante-Exxer, Brasil, año 2023, modelo 032335, 220V, 2kVA.	03	88,632.00	265,896.00
03	Sillas ergonómicas, para módulos de trabajo en laboratorio	18	350.00	6,300.00
04	Banco de madera con asientos acolchados, para trabajo de taller en mesa	10	150.00	1,500.00
05	Pupitre para docente	01	600.00	600.00
06	Proyector multimedia, Epson home, cinema 1080-3400lumen; Full HD.3LCD	01	4,429.00	4,429.00
07	Laptop Lenovo V15 G2 15.6' Fhd, Core 7i, 11va generación, 16 Gb. 1 Tb + 512ssd W11	01	4,199.00	4,199.00
08	Estante guarda ropa tipo casillero portacandado 12 casilleros	01	3,000.00	3,000.00
08	Gastos varios	global	5,000.00	5,000.00
TOTAL				539,119.00

3.5. Protocolo de seguridad.

Debido a que todos los laboratorios de electricidad y electrónicos utilizan energía eléctrica, una discusión sobre peligros, electrofisiología (descarga eléctrica y electrocución) y prevención de accidentes eléctricos requiere una comprensión de conceptos técnicos y médicos.

Dondequiera que exista un sistema eléctrico en el que operen diferentes voltajes y dispositivos eléctricos, pueden ocurrir accidentes, entre ellos: incendio, paro cardíaco, paro respiratorio, caídas y fracturas de huesos. La Fimee cuenta con un protocolo de seguridad en todos los laboratorios de electricidad - electrónica y energía. Se trata, por tanto, de establecer pautas para un trabajo seguro en laboratorios y talleres y concientizar a los usuarios en las obligaciones y normas básicas de seguridad que deben cumplir para reducir el riesgo de accidentes y enfermedades, así como de accidentes laborales por desconocimiento. Se minimizan las malas prácticas y las condiciones inseguras.

3.5.1. Normas generales de seguridad para laboratorio de electricidad y electrónica:

- Al ingresar al laboratorio Ud. debe seguir las indicaciones del docente
- El acceso de los usuarios estará en función del aforo del ambiente
- El estudiante al ingresar al laboratorio según sea el caso, portar el mandil blanco.
- Identifique la ubicación y uso de equipos de seguridad
- No realice procedimientos que no estén autorizados por el docente.
- Nunca utilice un equipo o aparato sin conocer perfectamente su funcionamiento.
- Las mochilas portafolios, casacas y otros no deberán colocarse en las mesas de trabajo.
- Si tiene dudas consulte con su docente
- Al terminar las practicas o actividades programadas deben recoger los materiales y colocarlos en sus respectivos lugares.
- desconectar los equipos cuando haya terminado la ejecución de la práctica.

Redes eléctricas:

- La instalación eléctrica debe ser trifásica en el tablero general y con conexión a un sistema de puesta a tierra.
- No sobrecargar un enchufe o terminal eléctrico.
- Los tomacorrientes no deben estar cerca a fuentes de agua o gas.
- Las luminarias deben tener protector.

Equipos eléctricos o electrónicos:

- Antes de utilizar cualquier equipo o instrumento de laboratorio, lea atentamente las instrucciones e instrucciones de uso para asegurarse de que estén funcionando correctamente.
- No utilice aparatos eléctricos cuyas conexiones estén en mal estado.
- Asegúrate de que tus manos estén secas
- Si el dispositivo emite una señal de alarma, no fuerce el funcionamiento y notifique inmediatamente al responsable del laboratorio.
- Cuando utilice aparatos eléctricos que generen altas temperaturas (chispas, arcos, resistencias), asegúrese de que no haya productos inflamables cerca.
- Nunca toque el interior de un dispositivo que esté conectado a la corriente.
- Desconecte siempre el cable de alimentación por el enchufe y no por el cable
- Los cables conductores de un sistema o aparato eléctrico no deben tenderse cerca de una fuente de calor, ya que esto puede provocar quemaduras o fusión del aislamiento y riesgo de cortocircuito.

3.6. Primeros auxilios

El protocolo de seguridad también contempla los primeros auxilios en caso de accidente eléctrico Los primeros auxilios son la asistencia inmediata que se brinda a una persona en caso de accidente antes de brindarle atención médica. Su objetivo es, por tanto, prevenir la incapacidad permanente o temporal, permitir una recuperación rápida y prevenir la muerte. Las mejores formas de lograr objetivos son:

- Actúa rápido y procede con calma
- Evaluación rápida del estado de la persona lesionada
- Tratamiento oportuno y adecuado • Posición adecuada del accidentado en función de la lesión o condición.

3.7. Formato de sesiones de aprendizaje

Se ha elaborado una propuesta de formato de sesiones de aprendizaje en laboratorio para mejor comprensión y orden. El formato es el siguiente.

TABLA II
 FORMATO DE SESIONES DE APRENDIZAJE DE LABORATORIO

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA					
Formato de prácticas de laboratorio					
Escuela Profesional		Nombre de la materia			
Nombre del alumno			Semestre		Grupo
Nombre del docente					
Práctica N°	Laboratorio de Instalaciones eléctricas			Duración	
	Nombre de la practica				
INTRODUCCIÓN					
OBJETIVO DE LA PRACTICA					
EQUIPO O INSTRUMENTO REQUERIDO			MATERIAL DE APOYO		

IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Es factible el diseño e implementación del laboratorio de instalaciones eléctrica en la FIMEE, pues contamos con un ambiente completamente habilitado con energía eléctrica trifásica en tableros empotrados conectados debidamente a tierra y donde los estudiantes podría desarrollar sus competencias cognitivas, manuales y actitudinales.

Por las dimensiones de los módulos sugeridos solo podrán instalarse 05 módulos de instalaciones eléctricas residenciales, para que trabajen 10 alumnos por sesión, y solo es posible instalar 03 módulos de sistemas residenciales para uso de 06 alumnos por sesión.

Existen 04 unidades de un modulo de instalaciones muy básicos y antiguos para trabajar con 110 V en instalaciones eléctrica domiciliarias.

La distribución de los módulos en el área interna del laboratorio (10x8m) mas las mesas con los módulos antiguos es referencial, se puede optimizar.

En la actualidad se dicta la signatura de instalaciones eléctricas en la escuela profesional de Ingeniería mecánica eléctrica e instalaciones eléctricas industriales en la escuela profesional de Ingeniería Electrónica, pero en ningún caso los alumnos tienen la oportunidad de realizar clases practicas de laboratorio, muy necesario para cumplir con el objetivo del aprendizaje por competencias.

Con la implementación y puesta en funcionamiento del laboratorio de instalaciones eléctrica es cierto que los estudiantes de mecánica eléctrica pueden aprovechar un mayor numero de practicas con el banco de instalaciones eléctricas residenciales y el banco de sistemas residenciales, los estudiantes de la escuela de electrónica pueden aprovechar el segundo modulo para practicas de diversas asignaturas afines.

V. CONCLUSIONES

- 1.- La implementación del diseño y equipamiento del laboratorio en cuestión es factible ya que contamos con un ambiente accesible y adecuado en el segundo piso de los Laboratorios de Electricidad y Electrónica de la FIMEE y será importante para completar la práctica de inclusión en asignaturas del plan curricular de la carrera, en el campo de la electromecánica y electrónica y para la contribución de los docentes al trabajo de investigación.
- 2.- Es necesario presentar el proyecto a través de las autoridades departamentales de la unidad formuladora para su revisión, aprobación e inscripción en el banco de proyectos de conformidad con lo establecido en el Sistema Nacional de Planificación Multianual y Gestión de Inversiones. (Proceso: Identificación, Formulación y Evaluación)
- 3.- Se pueden desarrollar formatos de sesiones de capacitación para prácticas de laboratorio eléctrico y otros temas relacionados.

AGRADECIMIENTOS

A la dirección de La unidad formuladora de proyectos de inversión, en la persona de su directora Sra. Lourdes Lazón, por su apoyo en indicar el proceso que tenemos que realizar para que sea posible financiar todo proyecto que como el nuestro pretende implementar y poner en funcionamiento un laboratorio.

Al personal de la Unidad Ejecutora por la valiosa información recibida

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] S. Tobón, «LA FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR», Universidad Autónoma de Guadalajara, México.
- [2] F. Vidal, «IMPLICANCIAS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL ENFOQUE CURRICULAR POR COMPETENCIAS EN LAS CONCEPCIONES Y DESEMPEÑO DOCENTE EN LA FACULTAD DE AGROPECUARIA Y NUTRICIÓN DE UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA DE LIMA», tesis de grado, Universidad Santiago Antúnez de Mayolo-2018.
- [3] Durango, P. «PRACTICAS DE LABORATORIO COMO UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA ALTERNATIVA PARA DESARROLLAR LAS COMPETENCIAS BÁSICAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA», Universidad Nacional de Colombia - 2015
- [4] Plaza, H. «INSTALACIONES ELÉCTRICAS SEGURAS EN SECTORES VULNERABLES DE GUAYAQUIL: MODELO DE SERVICIO COMUNITARIO A FAVOR DEL DESARROLLO SOSTENIBLE» Quito Ecuador
- [5] Paredes, D «DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI SEDE LA MANÁ, DEL CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI, AÑO 2013», Universidad técnica de Cotopaxi- Facultad de Ciencias de Ingeniería y Aplicadas-ecuador-2014.
- [6] Montes de Oca, H.«DISEÑO CURRICULAR BASADO EN COMPETENCIAS: UN DESAFÍO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR», Universidad Nacional Federico Villarreal, 2016.
- [7] S. Díaz-de Cossío Priego y S. Negrete Viveros, «IDENTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS DOCENTES ESPECÍFICAS PARA LOS NUEVOS MODELOS DE ASIGNATURA Y AMBIENTES DE APRENDIZAJE». Universidad Del Pedregal México, 2018
- [8] Morán, J. «PROYECTO DE DISEÑO DEL LABORATORIO DE ELECTRICIDAD PARA LA FORMACIÓN DEL ESTUDIANTE EN PRACTICAS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO DE LA UCSG», Universidad Católica Santiago de Guayaquil, 2014.
- [9] Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, «NORMA TÉCNICA EM.10 INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES», Resolución Ministerial N°083-2019-vivienda, Perú, 2019
- [10] M. Antivar Soto y G. Cárdenas Meneses, «PROPUESTA PARA EL MONTAJE DE UN LABORATORIO DE PRODUCCIÓN, LOGÍSTICA Y FINANZAS COMO APOYO PEDAGÓGICO A LA DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICAS, INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DIRIGIDO A LA UNIVERSIDAD DE BUCARAMANGA», Universidad Santo Tomas- Primer claustro Universitario de Colombia, 2018.

ANEXOS

Calle Manuel A. Fuentes 985 – San Isidro
R.U.C.: 20501523756

PROFORMA N°: P23-237

CLIENTE	FECHA
Universidad Nacional San Luis Gonzaga FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA Luis Antonio Aquije Tueros 956064575 luis.aquije@unica.edu.pe	16 de Junio de 2023

En atención a su amable solicitud; tenemos el agrado de presentarle nuestra propuesta técnico-económica de lo siguiente:

LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DOMICILIARIAS					
N°	Cantidad	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (S/.)	PRECIO TOTAL (S/.)	
01	01	<p>BANCO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS RESIDENCIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fabricante: EXXER • Procedencia: Brasil • Año de Fabricación: 2023 • Modelo: 023507 <p>Infraestructura Requerida:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alimentación: 220Vca monofásica - 2kVA. <p>Experimentos Posibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montaje y análisis de proyectos de instalaciones eléctricas en edificios; • Manipulación de interruptores simples, dobles, paralelos, intermedios, pulsadores, escalera electrónica, programador horario, sensores de presencia y fotoeléctrico; • Estudio de las formas de conexión de sistemas de baja tensión (BT); • Configuración y programación de relé programable; • Control y medición de consumo de energía; • Simulación de los experimentos y conexiones en el software virtualizador de banco didáctico. <p>Módulos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 02 módulos interruptores doble de presión; • 01 módulo interruptor doble: interruptor doble con dos teclas horizontales, 10A / 250V; 		49,639.00	49,639.00

Calle Manuel A. Fuentes 985 – San Isidro
R.U.C.: 20501523756

	<ul style="list-style-type: none"> • 01 módulo interruptor intermedio: interruptor intermedio con tecla vertical, 10A / 250V; • 02 módulos interruptores paralelo: interruptor paralelo con tecla vertical, 10A / 250V; • 02 módulos interruptores simples: interruptor simple con tecla vertical, 10A / 250V; • 01 módulo multimetro de energía; • 01 módulo cuadro de distribución: con panel de distribución con riel DIN: <ul style="list-style-type: none"> - 01 programador horario; alimentación de 100Vca a 240Vac; pantalla LCD para indicación, programación de pulso con ajuste de 1 a 59 segundos, función horario de verano y memoria para programación; salida por contacto 16 A - 250V; - 01 minutería electrónica: alimentación 94 a 230Vac, 50 / 60Hz, tiempo de ajuste de 15s hasta 5 minutos; - 02 interruptores diferenciales residuales: IDR's bipolares, sensibilidad de 30mA y corriente de 25A, 230Vac 2P; • 01 módulo cuadro de distribución: con panel de distribución con riel DIN; <ul style="list-style-type: none"> - 01 relé de impulso, impulso temporizado y relé monoestable, 01 contacto NO, 16A / 30A, 110 ... 240Vca, 50 / 60Hz 2P; - 03 disyuntores monopolares 230Vac, 20A curva C – 6kA y - 02 disyuntores bipolares 230Vac, 20A curva C – 6kA; • 01 módulo relé programable: relé inteligente programable; • 01 módulo relé fotoeléctrico; • 01 módulo sensor de presencia: sensor de presencia infrarrojo 127 / 220Vca; • 02 módulos tomas monofásicos; • 04 módulos lámparas led: compuestos por soporte rosca E-27 y lámparas 15W; <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manual de utilización; • Cuaderno de ejercicios; • Software para programación del relé programable; • Software con licencia para la simulación de montajes de circuitos de instalaciones eléctricas residenciales <p>Datos Técnicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones: 2000 x 1410 x 840 mm (A x A x P); • Peso: 100kg; • Estructura compuesta por perfil de aluminio anodizado, acero carbono y paneles de partículas de media densidad (MDP); • Fuente con protección contra corto-circuito, sobrecarga y descargas eléctricas; • Travesaños para fijación de los módulos; 		
--	---	--	--

Calle Manuel A. Fuentes 985 – San Isidro
R.U.C.: 20501523756

		<ul style="list-style-type: none"> Módulos con grado de protección IP20, estructural tipo TS e identificación imborrable con cierre trasero; Fijación de los módulos sin la utilización de herramientas; Conexiones eléctricas de los componentes en los módulos por medio de terminales de seguridad de 4mm. 			
02	01	<p>BANCO DE TRABAJO DE SISTEMAS RESIDENCIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> Fabricante: EXXER Procedencia: Brasil Año de Fabricación: 2023 Modelo: 032335 <p>Infraestructura Requerida:</p> <ul style="list-style-type: none"> Alimentación: 220Vca monofásica - 2kVA <p>Experimentos Posibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> Conexión física, operación y programación de los parámetros de una central de alarma patrimonial monitoreada; Entendimiento el concepto de zonas; Conexión y comprensión acerca del funcionamiento de sensores infrarrojos alámbricos e inalámbricos, así como su programación en la central; Puesta en servicio de sensores magnéticos y tipo de barrera infrarroja; Manipulación remota por medio de control remoto. Conexión física, operación y programación de una central de alarmas de incendio, con selección del tipo de disparo; Entendimiento del concepto de sectores; Análisis y diagnóstico de la central de alarma por medio de sus LED's indicadores; Conexión eléctrica y comprensión del funcionamiento de actuadores manuales de emergencia; Percepción del funcionamiento de sensores de humo; Uso de sensor detector de GLP. Conexión física, operación y programación del sistema de monitoreo con cámaras; Instalación y uso de grabadora de video digital para supervisión de las imágenes; 		88,632.00	88,632.00

Calle Manuel A. Fuentes 985 – San Isidro
R.U.C.: 20501523756

	<ul style="list-style-type: none"> • Entendimiento del funcionamiento de las cámaras de infrarrojos para ver en entornos oscuros; • Configuración de detección de movimiento; • Programación de grabación automática por agendado. • Conexión física, operación y programación de la central de intercomunicación electrónica; • Programación individual de cada extensión en la central; • Parametrización de operaciones para abrir cerradura, llamar a otra extensión, <p>Módulos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 01 módulo fuente; • 02 módulos cámara infrarrojo; • 02 módulos mini cámaras; • 01 grabador digital; • 01 pantalla LCD. • 01 módulo fuente; • 01 módulo central de alarma de incendio; • 01 módulo activador manual de emergencia; • 01 módulo sensor de humo; • 01 módulo sensor detector de GLP. • 01 módulo fuente; • 01 módulo central de alarma patrimonial monitoreada; • 01 módulo sensor infrarrojo sin cable; • 01 módulo sensor infrarrojo con cable; • 01 módulo sensor de apertura sin cable y con cable; • 01 módulo sensor infrarrojo activo, tipo barrera; • 01 módulo sirena; • 01 control remoto. • 01 módulo fuente; • 01 módulo central portero electrónico; • 01 módulo con dos terminales de comunicación en condominio, teclado numérico; • 01 módulo placa externa; • 02 módulos cerradura electromagnética. <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manual de Utilización; • Cuaderno de Ejercicios; • Cables de Conexión; 		
--	---	--	--

Calle Manuel A. Fuentes 985 – San Isidro
R.U.C.: 20501523756

		<ul style="list-style-type: none"> • DVR con pantalla; • HD con memoria de 500GB. 			
03	01	<p>BANCO DE TRABAJO DOMÓTICA KNX</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fabricante: EXXER • Procedencia: Brasil • Año de Fabricación: 2023 • Modelo: 023510 <p>Infraestructura Requerida:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alimentación: 220Vca monofásica - 2kVA <p>Experimentos Posibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudio del protocolo KNX para automatización residencial, bien como, su topología de red y estructuración; • Estudio de interfaz del software de programación de la asociación KNX; • Programación de situaciones reales de automatización residencial; • Envío de señales por medio de pulsadores, señal infrarroja, sensor de movimiento, sensor de presencia, sensor de temperatura y luminosidad; • Control ON/OFF y dimerizable de lámparas y acción de persianas; • Configuración de supervisión en tablet para control sin cable del proyecto. <p>Componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 01 fuente de alimentación 640mA; • 01 convertor Dali; • 01 reactor dimerizable; • 03 lámparas; • 01 pulsador protocolo KNX; • 01 pulsador con receptor de IR protocolo KNX; • 01 entrada binaria protocolo KNX; • 01 sensor de movimiento protocolo KNX; • 01 sensor de presencia con ajuste de iluminación y receptor de IR protocolo KNX; • 01 sensor externo de temperatura y luminosidad protocolo KNX; • 01 actuador on/off con acción manual y detección de corriente protocolo KNX; • 01 dimmer universal protocolo KNX; • 01 control de persiana; 		231,084.00	231,084.00

Calle Manuel A. Fuentes 985 – San Isidro
R.U.C.: 20501523756

	<ul style="list-style-type: none"> • 01 componente para dimerización 0-10V protocolo KNX; • 01 componente de comunicación; • 01 módulo tablet para supervisión wireless; • 01 módulo interfaz para KNX; • 01 interruptor duplo; • 01 control remoto infrarrojo con 11 canales. Incluye: • Manual de Utilización; • Cuaderno de Ejercicios; • Cables de Conexión; • Software y cable para programación KNX; • Licencia de software. <p>Datos Técnicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones: 2000 x 1410 x 840 mm (A x A x P); • Peso: 120kg; • Estación de trabajo compuesta por perfiles de aluminio anodizado, acero carbono y paneles de partículas de media densidad (MDP); • Fuente de protección contra corto circuitos, sobrecarga y descargas eléctricos; • Soporte para fijación de los componentes; • Componentes con grado de protección IP20, laminado de alta resistencia e identificación imborrable con cierre trasero; • Fijación de los componentes sin la necesidad de utilizar herramientas; • Conexiones eléctricas de los componentes por medio de terminales de seguridad de 4mm. 		
--	---	--	--

NOTA:

CAPACITACIÓN: Además un periodo de capacitación de 8 horas en el manejo, mantenimiento y reinstalación de cada equipo. Esta se llevará a cabo en las Instalaciones de la Universidad para los docentes autorizados el cual recibirán un certificado por la empresa. La entidad facilitará la materia prima para las pruebas correspondientes de los equipos.

SERVICIO DE POST VENTA: El servicio Post-venta será llevado a cabo por el departamento de proyectos de nuestra empresa, la cual cuenta con ingenieros con amplia experiencia de trabajos en el área industrial.

Calle Manuel A. Fuentes 985 – San Isidro
R.U.C.: 20501523756

CONDICIONES DE LA OFERTA:

PRECIOS	: Se encuentran en Soles. El precio NO INCLUYE IGV, Venta en Modalidad zona primaria (CIF) e incluyen los gastos de desaduanaje basándonos en la modalidad de liberación de impuestos (para lo cual, es necesario el apoyo de su institución para la nacionalización de los equipos y su liberación con la firma de documentos del representante de la entidad inscrito en SUNAT), son válidos considerado que la entidad esta exonerado de los impuestos de desaduanaje, en el caso que no lo fuera, solicitar una nueva cotización.
FORMA DE PAGO	: 100% C/ENTREGA
GARANTIA	: 1 año
Nº DE CUENTA INTERBANCARIO SOLES (CCI)	: 002-194001141220074-90
Nº DE CUENTA BCP SOLES	: 194-1141220074
PLAZO DE ENTREGA	: 210 días recibiendo la orden de compra
LUGAR DE ENTREGA	: En sus instalaciones
FECHA DE VENCIMIENTO	: 16/07/2023

Contactos:



Sociedad **INDUCONTROL** Ingeniería S.A.C.
www.inducontrol.com.pe

32 ANIVERSARIO

Ing. Percy Saldana Guerrero

Gestor de Proyectos

✉ percy.saldana@inducontrol.com.pe
📍 Calle Manuel A. Fuentes 985, San Isidro - Lima
☎ Teléfono (01) 440 - 5225, anexo 106
📱 Móvil: 980582339

🌐 www.inducontrol.com.pe
🌐 Sociedad Inducontrol Ingeniería SAC
📘 Sociedad Inducontrol Ingeniería SAC
📺 Sociedad Inducontrol



Sociedad **INDUCONTROL** Ingeniería S.A.C.
www.inducontrol.com.pe

32 ANIVERSARIO

Ing. Manuela Puican Zarpán

Gestor de Proyecto Académico

✉ manuela.puican@inducontrol.com.pe
📍 Calle Manuel A. Fuentes 985, San Isidro - Lima
☎ Teléfono (01) 440 - 5225, anexo 109
📱 Móvil: 995987143

🌐 www.inducontrol.com.pe
🌐 Sociedad Inducontrol Ingeniería SAC
📘 Sociedad Inducontrol Ingeniería SAC
📺 Sociedad Inducontrol

