



PERFIL DE TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

Quito – Ecuador 2024



PERFIL DE TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

CARRERA: Electricidad

TEMA: DISEÑO Y MANTENIMIENTO DE LA RED DE ILUMINACIÓN DEL ÁREA DE
RECTORADO DEL ISUCT

Elaborado por:

Yugsi Montesdeoca Roberto Danilo

Pichogagon Simbaña Edison Smith

Tutor:

Ing. Angamarca Guamán Marjorie Alexandra

Fecha: 06/09/2024

Índice de contenidos

1. PROBLEMÁTICA.....	5
1.1. Formulación y planteamiento del Problema	5
1.2. Objetivos	5
1.2.1 Objetivo general.....	5
1.2.2 Objetivos específicos.....	6
1.3. Justificación.....	6
1.4 Alcance.....	8
1.5 Materiales y métodos	8
1.6 Marco Teórico	10
2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	14
2.1. Recursos humanos	14
2.2. Recursos técnicos y materiales	14
2.3. Viabilidad	15
2.4 Cronograma	16
2.5 Bibliografía.....	16

Índice de figuras

Figura 1. NEC - Instalaciones Eléctricas.....	10
Figura 2. Cronograma de actividades a realizar.....	16

Índice de tablas

Tabla 1. Participantes en el proyecto de investigación	14
Tabla 2. Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.	14

1. PROBLEMÁTICA

1.1. Formulación y planteamiento del Problema

Con el paso del tiempo, el sistema eléctrico del área de rectorado del Instituto Superior Universitario Central Técnico (ISUCT) sede Av. Isaac Albéniz E4-15 y El Morlán, se ha deteriorado significativamente. Los conductores han cumplido su vida útil, lo que plantea la necesidad de rediseñar y renovar el sistema de iluminación. Además, el sistema actual carece de un sistema de puesta a tierra adecuado, lo cual es esencial para proteger los equipos electrónicos y garantizar la seguridad de las instalaciones.

Esta situación presenta varios riesgos potenciales:

1. Peligro de accidentes eléctricos que podrían poner en riesgo la seguridad del personal administrativo, docente y estudiantil.
2. Aumento en el consumo de energía debido a pérdidas en el cobre, producidas por recalentamiento o efecto Joule.
3. Vulnerabilidad de los equipos electrónicos ante sobretensiones y descargas eléctricas debido a la falta de un sistema de puesta a tierra.

1.2. Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Diseñar y repotenciar el sistema de iluminación del área de rectorado del ISUCT, basándose en las normas y regulaciones vigentes en el sector eléctrico ecuatoriano, con el fin de garantizar el óptimo nivel de iluminación y seguridad eléctrica en las áreas a intervenir.

1.2.2 Objetivos específicos

1. Recopilar y analizar información relevante sobre sistemas de iluminación eficientes y normativas eléctricas aplicables al contexto del ISUCT.
2. Desarrollar un diseño detallado del sistema de iluminación para el rectorado del ISUCT, basado en la normativa vigente NEC, en su capítulo de Instalaciones Eléctricas Residenciales, y simulado en el software DIALUX.
3. Implementar el sistema de iluminación diseñado en las oficinas del rectorado del ISUCT, incluyendo la instalación de un sistema de puesta a tierra.
4. Elaborar un manual de mantenimiento comprensivo para el nuevo sistema de iluminación, asegurando su correcto funcionamiento y longevidad.
5. Evaluar la eficiencia energética y la mejora en la seguridad eléctrica tras la implementación del nuevo sistema.

1.3. Justificación

El presente proyecto técnico se justifica por varias razones fundamentales. En primer lugar, la readecuación del sistema de iluminación en las oficinas del rectorado del ISUCT es una necesidad apremiante. Como es natural, toda instalación eléctrica, ya sea residencial o industrial, tiende a deteriorarse o alcanzar el final de su vida útil con el paso del tiempo. Esta situación es evidente en las instalaciones del rectorado ubicado en la sede de Av. Isaac Albéniz E4-15 y El Morlán, ex SECAP. Luego de más de 20 años de uso, se ha identificado la imperiosa necesidad de solucionar los problemas presentados en los circuitos de iluminación e interruptores, los cuales han sido afectados por el paso de los años.

En segundo lugar, la renovación del sistema eléctrico mejorará significativamente la seguridad de las instalaciones. Esto permitirá reducir el riesgo de accidentes eléctricos, protegiendo así la integridad tanto del personal como de los estudiantes que transitan por el rectorado. Adicionalmente, se logrará una mayor eficiencia energética, lo que se traducirá en un menor consumo eléctrico y, por consiguiente, en un ahorro económico sustancial para la institución.

Por otra parte, la implementación de un sistema de puesta a tierra adecuado brindará la protección necesaria a los equipos electrónicos de las oficinas, resguardándolos contra sobretensiones y descargas eléctricas, lo que garantizará su correcto funcionamiento a largo plazo.

Este proyecto también asegurará el cumplimiento normativo, alineándose con las disposiciones de la Normativa Ecuatoriana de Construcción (NEC) en su capítulo de Instalaciones Eléctricas. De este modo, se garantizará que las instalaciones del rectorado cumplan con los estándares vigentes, lo cual es fundamental para garantizar la seguridad y el bienestar de toda la comunidad universitaria.

Finalmente, la optimización del sistema de iluminación contribuirá a una notable mejora en el ambiente de trabajo, proporcionando condiciones óptimas que favorezcan el bienestar y la productividad del personal administrativo y docente.

En este sentido, se procederá con el diseño del dimensionamiento, cálculo de conductores, protecciones, alimentadores y tablero de centro de carga, conforme a la normativa técnica, con el objetivo de solventar las deficiencias actuales y garantizar la fiabilidad del sistema eléctrico en las oficinas del rectorado.

1.4 Alcance

El alcance del presente proyecto abarca un conjunto de actividades interconectadas destinadas a mejorar la infraestructura eléctrica del Rectorado del ISUCT. Estas actividades incluyen el análisis y diseño de circuitos de iluminación, la implementación del diseño propuesto en las instalaciones del rectorado, la instalación de un sistema de puesta a tierra para optimizar la seguridad eléctrica, el desarrollo y entrega de un manual de mantenimiento para el nuevo sistema de iluminación, y finalmente, la evaluación post-implementación de la eficiencia energética y la seguridad del sistema recién instalado.

1.5 Materiales y métodos

Materiales:

- Software de diseño eléctrico (DIALUX)
- Conductores eléctricos de diversos calibres
- Luminarias LED eficientes
- Interruptores y tomacorrientes
- Tableros de distribución
- Elementos para sistema de puesta a tierra
- Herramientas eléctricas y de mano
- Equipos de medición eléctrica (multímetros, luxómetros, etc.)

Métodos:

En el marco del desarrollo de este proyecto, se seguirá una metodología estructurada y sistemática que se divide en varias etapas claramente definidas. En primer lugar, se realizará una exhaustiva investigación documental que implique la revisión y análisis de las normativas, estándares y literatura técnica más relevante en el ámbito del diseño y la implementación de sistemas de iluminación eficientes y conformes a la regulación vigente. Esta fase fundamental sentará las bases teóricas y normativas que guiarán el proyecto en su conjunto.

Posteriormente, se llevará a cabo un levantamiento de información in situ, mediante mediciones y evaluaciones detalladas del sistema eléctrico actual en las oficinas del rectorado. Este proceso permitirá diagnosticar con precisión las condiciones y necesidades específicas del sistema existente, lo que a su vez facilitará la toma de decisiones informadas en las etapas posteriores del proyecto.

Una vez recopilada y analizada la información pertinente, se procederá al diseño asistido por computadora del nuevo sistema de iluminación. Para ello, se utilizará software especializado, como DIALUX, que facilitará el dimensionamiento, cálculo de conductores, protecciones y demás elementos que conformarán el sistema. Esta fase constituirá un elemento crucial en la definición del diseño final del sistema.

Seguidamente, se llevará a cabo la implementación práctica del diseño propuesto, mediante la instalación física del nuevo sistema eléctrico en las instalaciones del rectorado. Este proceso estará estrechamente supervisado y documentado, con el fin de garantizar que se cumplan los más altos estándares de calidad y seguridad.

Finalmente, se realizarán exhaustivas pruebas y mediciones para verificar el correcto funcionamiento y la eficiencia del sistema implementado. Además, se elaborará un completo manual de mantenimiento que permita asegurar la longevidad y el desempeño óptimo de las instalaciones eléctricas renovadas. Esta metodología integral, que combina la investigación teórica, el trabajo de campo y la implementación práctica, garantizará que el proyecto cumpla con los objetivos establecidos y satisfaga las necesidades del ISUCT de manera efectiva.

1.6 Marco Teórico

Se tomará como base la Normativa Ecuatoriana de Construcción NEC, en su capítulo de Instalaciones Eléctricas.

Figura 1. NEC - Instalaciones Eléctricas



Figura 1 tomada de (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2018)

Para los efectos de esta norma, se adoptan las definiciones contempladas en NFPA 70 National Electrical Code 2011 y las descritas a continuación:

- **Cajas o cajetines:** Receptáculos en los cuales se realizan las diferentes conexiones como empalmes de cables, derivaciones o continuación de circuitos, salidas de puntos de luz, interruptores, conmutadores, entre otros.
- **Capacidad de corriente:** Corriente máxima, en amperios, que puede transportar continuamente un conductor en condiciones de uso sin superar su temperatura normal de servicio.
- **Carga:** Es la potencia instalada o demandada en un circuito eléctrico.
- **Carga especial:** Se consideran aquellas cargas fijas que necesitan un circuito exclusivo y cuya potencia instalada excede 1,5 kilovatios.
- **Cortocircuito:** Falla eléctrica producida en sistemas monofásicos y/o polifásicos de corriente alterna, debido al contacto accidental de una fase a tierra o entre fases, y en el caso de corriente continua, debido al contacto entre polos opuestos.
- **Corriente de plena carga:** Es aquella que ocurre cuando un motor o aparato eléctrico está funcionando con toda su capacidad.
- **Demanda:** Es la potencia requerida por un sistema eléctrico, o parte de él, promediada en un intervalo de tiempo determinado.
- **Diagrama unifilar:** Gráfico que suministra información rápida y concisa de cómo está estructurada la instalación eléctrica.
- **Energía eléctrica:** Uso de la potencia eléctrica por un equipo o dispositivo en un período de tiempo, expresada en kilovatio hora (kWh).

- **Empotrar:** Hacer que algo quede encajado y fijo en el interior de una pared, losa o piso.
- **Fase:** Punto en el cual la diferencia de potencial con respecto a tierra es mayor que cero.
- **Factor de demanda (FD):** Relación entre la demanda máxima de un sistema eléctrico, o parte de él, con respecto a su carga instalada.
- **Instalaciones eléctricas residenciales:** Es el conjunto de elementos tales como: tuberías, conductores, accesorios, dispositivos, entre otros, que tienen como objetivo dotar de energía eléctrica a la vivienda.
- **Interruptor termo-magnético:** Elemento de maniobra y protección diseñado para abrir o cerrar un circuito de manera manual y/o para abrir un circuito automáticamente cuando se produzca una sobre corriente predeterminada, con respecto a su valor nominal.
- **Neutro o conductor puesto a tierra:** Conductor que normalmente conduce corriente, intencionalmente conectado a tierra.
- **Potencia total:** Suma de las potencias parciales de cada uno de los puntos de iluminación, tomacorrientes y/o cargas especiales de una instalación eléctrica.
- **Retorno de corriente:** Corriente resultante de la diferencia de potencial existente entre neutro y tierras ocasionadas por deficiencias en la puesta a tierra.
- **Sistema de puesta a tierra:** La puesta a tierra es una unión intencional de todos los elementos metálicos que, mediante cables de sección suficiente entre las

partes de una instalación y un conjunto de electrodos, permite la desviación a tierra de corrientes de falla o de las descargas de tipo atmosférico, y limita la diferencia de potencial peligrosa en las instalaciones eléctricas.

- **Sobrecarga:** Funcionamiento de un equipo por encima de sus parámetros normales a plena carga o de un conductor por encima de su capacidad de corriente nominal que, si persiste durante un tiempo suficiente, podría causar daños o un calentamiento peligroso.
- **Sobre corriente:** Corriente por encima de la nominal de un equipo o de la capacidad de un conductor. Puede ser el resultado de una sobrecarga, un cortocircuito o una falla a tierra.
- **Sobrevoltaje:** Es un aumento, por encima de los valores establecidos como máximos, del voltaje entre dos puntos de un circuito o instalación eléctrica.
- **Tablero de distribución:** Un solo compartimento o grupo de compartimentos diseñados para ensamblarse como un solo conjunto, que incluyen elementos de conexión, dispositivos automáticos de protección contra sobre corriente y que puede estar equipado con interruptores para accionamiento de circuitos de alumbrado.
- **Tierra o conductor de tierra:** Conductor cuya diferencia de potencial con respecto a tierra es cero.
- **Tomacorrientes:** Dispositivos que tienen contactos hembras para la conexión de una clavija (enchufe) y terminales para la conexión a los circuitos de salida.

- **Voltaje Nominal:** Un valor nominal asignado a un sistema o circuito para designar su nivel de voltaje.

2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

2.1. Recursos humanos

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Ing. Angamarca Guamán Marjorie Alexandra	Tutor	Electricidad
2	Yugsi Montesdeoca Roberto Danilo	Autor del proyecto	Electricidad
3	Pichogagon Simbaña Edison Smith	Autor del proyecto	Electricidad

Fuente: Propia

2.2. Recursos técnicos y materiales

Item	Descripción
1	Computadoras personales (2)
2	Software de diseño eléctrico (DIALUX)
3	Impresora y papel
4	Conductores eléctricos (varios calibres)
5	Luminarias LED
6	Interruptores y tomacorrientes
7	Tableros de distribución
8	Elementos para sistema de puesta a tierra
9	Herramientas eléctricas y de mano
10	Equipos de medición (multímetros, luxómetros, etc.)
11	Elementos de protección personal

Fuente: Propia

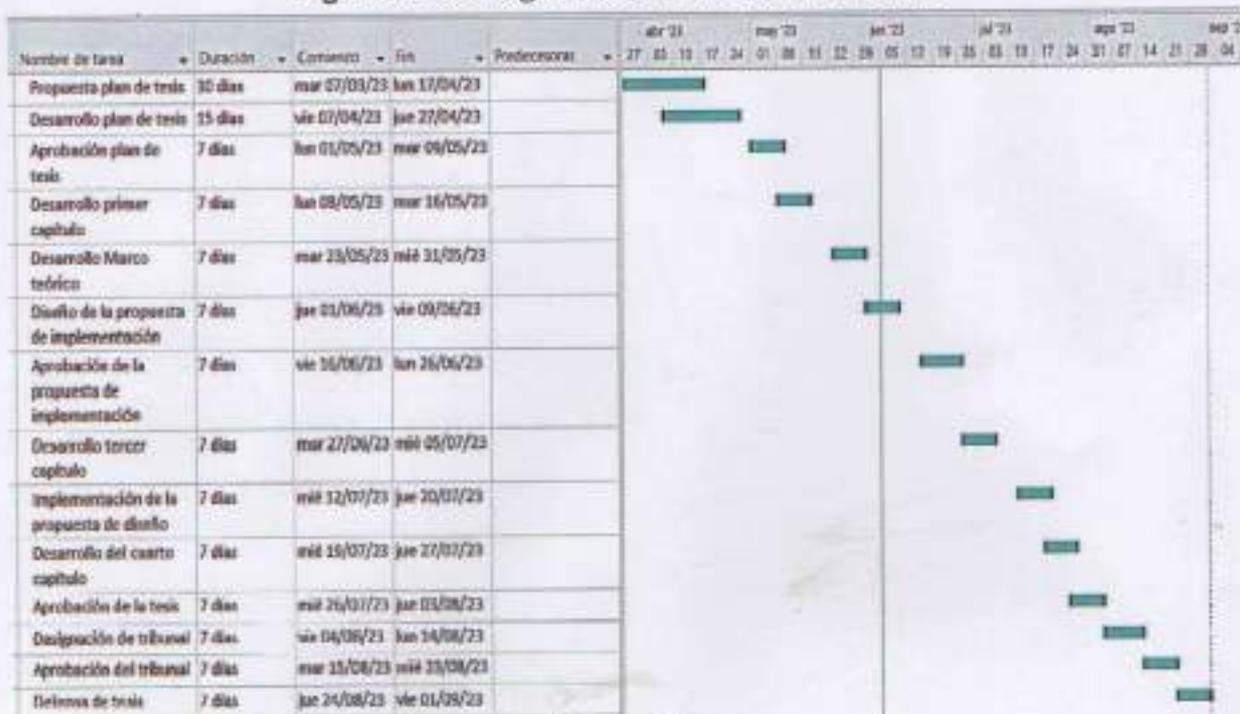
2.3. Viabilidad

El proyecto es viable por las siguientes razones:

1. Técnica: Los autores del proyecto cuentan con la formación técnica necesaria en el área de electricidad. Además, se cuenta con el apoyo y supervisión de un tutor especializado.
2. Legal: El proyecto se enmarca dentro de las normativas ecuatorianas vigentes, específicamente la del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (2018)
3. Económica: Los costos proyectados están dentro de un rango manejable donde los costos proyectados son:
 - Costo del proyecto: \$1000 por persona
 - Viáticos: \$20 por persona para ir al instituto
 - Computadoras: de 700 a 1200 cada computadora
 - Impresiones: \$20
4. Institucional: Se cuenta con el apoyo y autorización del ISUCT para realizar el proyecto en sus instalaciones.

2.4 Cronograma

Figura 2. Cronograma de actividades a realizar



Fuente: propia

2.5 Bibliografía

Castro, M., & Posligua, N. (2015). Diseño de iluminación con luminarias tipo led basado en el concepto eficiencia energética y confort visual, Implementación de estructura para pruebas.

Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2018). Instalaciones eléctricas.

Rodríguez Ramírez, J. A., & Llano, C. A. (2012). Guía para el diseño de instalaciones de iluminación interior utilizando Dialux.