

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN DE BIBLIOTECAS	 SC 71864-1  ISO 9001  ISO 14001  ISO 45001  06-CER-59755
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN
1	VIGENCIA	2014
PÁGINA	1 de 1	

Neiva, 29 de noviembre del 2023

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

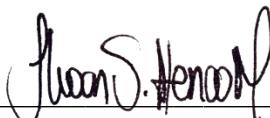
El suscrito:

Jhoan Sebastián Henao Moreno, con C.C. No. 1.075.319.089, autor de la práctica profesional titulado práctico profesional Grupo Empresarial y Consultoría M & M S.A.S. presentado y aprobado en el año 2023 como requisito para optar al título de Ingeniero electrónico; autorizo al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permite la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: 

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
GESTIÓN DE BIBLIOTECAS

DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO



CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 3
--------	--------------	---------	---	----------	------	--------	--------

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: Práctica Profesional Grupo Empresarial y Consultoría M&M S.A.S.

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Henao Moreno	Jhoan Sebastián

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Quintero Polanco	Jesús David
Medina Sotto	Mario Fernando

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Ingeniero Electrónico

FACULTAD: Ingeniería

PROGRAMA O POSGRADO: Electrónica

CIUDAD: Neiva

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2023

NÚMERO DE PÁGINAS: 33

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas Fotografías Grabaciones en discos Ilustraciones en general Grabados
Láminas Litografías Mapas Música impresa Planos Retratos Sin ilustraciones Tablas o Cuadros

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
GESTIÓN DE BIBLIOTECAS

DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO



CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 3
--------	--------------	---------	---	----------	------	--------	--------

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento: Adobe Acrobat

MATERIAL ANEXO:

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. Baja tensión	Load voltage	6. Presupuestos	Budgets
2. Cuadros de Carga	Load Panels		
3. Diagramas unifilares	Single-line diagrams		
4. Diseño	Design		
5. Media tensión	Medium voltage		

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

La presente sistematización de práctica está basada en la experiencia vivida entre el periodo del 14 de abril al 14 de septiembre del 2023, en la empresa GRUPO EMPRESARIAL Y CONSULTORÍA M&M S.A.S., donde se cumplió con el proceso obligatorio de práctica profesional, en función de optar al título de ingeniero electrónico de la Universidad Surcolombiana.

El Grupo Empresarial y Consultoría M&M S.A.S. viene desarrollando varios procesos de ingeniería, como lo establece su misión corporativa, sin embargo, venía presentando algunas dificultades reflejadas en retrasos y limitaciones de cumplimiento y calidad al no contar con el apoyo específico de un profesional en ingeniería electrónica y/o eléctrica, que, además de lo ya mencionado, ha afectado su capacidad para agilizar tareas específicas de esta área y el desarrollo actividades puntuales necesarias para cumplir con los requerimientos específicos de cada uno de los clientes.

El Grupo Empresarial y Consultoría M & M S.A.S. consideró indispensable el apoyo de un practicante profesional en ingeniería electrónica para el desarrollo de diferentes propuestas que actualmente generan valor agregado a su compañía, entre los aportes más significativos, se encuentran los diseños y la digitalización de redes de distribución de media y baja tensión, diseños de instalaciones eléctricas, la construcción de diagramas

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
GESTIÓN DE BIBLIOTECAS

DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

CÓDIGO

AP-BIB-FO-07

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

3 de 3



unifilares y cuadros de carga, la elaboración de presupuestos, supervisión de construcción de obras eléctricas y diseño de distribución de redes de telecomunicaciones para los diferentes clientes y sus grupos de interés en gran parte del departamento del Huila.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

The present systematization of practice is based on the experience lived between April 14th and September 14th, 2023, at the company GRUPO EMPRESARIAL Y CONSULTORÍA M&M S.A.S. During this period, I fulfilled the mandatory professional practice process to qualify for the title of electronic engineer from the Universidad Surcolombiana.

GRUPO EMPRESARIAL Y CONSULTORÍA M&M S.A.S. has been involved in various engineering processes, as outlined in its corporate mission. However, the company had been facing challenges manifested in delays and limitations in compliance and quality due to the lack of specific support from a professional in electronic and/or electrical engineering. In addition to the aforementioned issues, this deficiency affected its ability to streamline specific tasks in this area and undertake specific activities necessary to meet the specific requirements of each client.

Considering the indispensable need for support, GRUPO EMPRESARIAL Y CONSULTORÍA M&M S.A.S. sought the assistance of a professional intern in electronic engineering. The intern's contributions have been crucial in generating added value to the company. Among the most significant contributions are the designs and digitization of medium and low-voltage distribution networks, designs of electrical installations, the construction of single-line diagrams and load panels, budget preparation, supervision of electrical construction works, and the design of telecommunication network distribution for various clients and their stakeholders in a large part of the Huila department.

APROBACION DE LA TESIS Y/O TRABAJO DE GRADO

Nombre Presidente Jurado:

Firma:

Nombre Jurado: Diego Fernando Sendoya Losada

Firma:

Nombre Jurado: Fernand Díaz Franco

Firma: *Fernand Díaz Franco*

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

PRÁCTICA PROFESIONAL
GRUPO EMPRESARIAL Y CONSULTORÍA M&M S.A.S.

JHOAN SEBASTIÁN HENAO MORENO
Cod. 20162150490

DIRECTORES

Ing. Jesus David Quintero Polanco

DIRECTOR INTERNO

Ing. Mario Fernando Medina Sotto

DIRECTOR EXTERNO

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA ELÉCTRONICA
NEIVA, COLOMBIA

2023

NOTA DE ACEPTACIÓN:

Ing. Jesus David Quintero Polanco

DIRECTOR INTERNO

Ing. Mario Fernando Medina Sotto

DIRECTOR EXTERNO

Dedicatoria

A Dios, por darme la sabiduría, inteligencia y la fuerza para culminar con éxito esta etapa de mi vida a pesar de las dificultades presentadas. A mis padres, a cada miembro de mi familia y mis amigos más cercanos, que con sus enseñanzas y apoyo excepcional, su paciencia y gran amor, contribuyeron de manera incondicional en la culminación de este proyecto.

Agradecimientos

Agradezco a la Universidad Surcolombiana, al programa de Ingeniería Electrónica, los profesores y al director por los conocimientos y el apoyo brindados durante este paso para alcanzar mi título profesional.

La oportunidad brindada por el Grupo Empresarial y Consultoría M & M S.A.S. por confiar en mis habilidades y permitirme consolidar un escenario más, para el ejercicio profesional de los ingenieros electrónicos en la Región.

Tabla de Contenido

1.	INTRODUCCIÓN.....	9
1.1	Descripción del contexto organizacional.....	10
1.2	Planteamiento del problema	11
1.3	Justificación.....	11
1.4	Objetivos	13
1.4.1	Objetivo general.....	13
1.4.2	Objetivos específicos.....	13
1.5	Marco Referencial	13
1.5.1	Marco teórico.....	14
1.5.2	Marco conceptual	15
1.6	Descripción de la experiencia y metodología.....	16
2.	PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS Y DESARROLLO DE ACTIVIDADES	20
2.1	Diseño y digitalización de redes de distribución de media y baja tensión.....	20
2.2	Diseño e instalación de redes internas.....	21
2.3	Apoyo en la elaboración de presupuestos eléctricos	21
2.4	Construcción de diagramas unifilares, cuadros de cargas y demandas diversificadas	22
2.5	Asignación de otras funciones específicas del cargo, en función a las necesidades de la organización.....	23
3.	ANÁLISIS REFLEXIVO DEL EJERCICIO DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL.....	24
4.	LOGROS OBTENIDOS.....	28
5.	CONCLUSIONES.....	30
6.	REFERENCIAS	32
7.	ANEXOS.....	33

Lista de tablas

Tabla 1. Desarrollo metodológico	17
Tabla 2. Actividades para el diseño y digitalización de redes de distribución de media y baja tensión.....	20
Tabla 3. Diseño e instalación de redes internas	21
Tabla 4. Actividades para la elaboración de presupuestos eléctricos.	21
Tabla 5. Actividades para la construcción de diagramas unifilares, cuadros de carga y demandas diversificadas.....	22
Tabla 6. Actividades adicionales, asignadas a las funciones específicas del cargo.	23
Tabla 7. Factores de demanda	26

Resumen

La presente sistematización de práctica está basada en la experiencia vivida entre el periodo del 14 de abril al 14 de septiembre del 2023, en la empresa GRUPO EMPRESARIAL Y CONSULTORÍA M&M S.A.S., donde se cumplió con el proceso obligatorio de práctica profesional, en función de optar al título de ingeniero electrónico de la Universidad Surcolombiana.

La experiencia aquí documentada permitió evidenciar la importancia de un ingeniero electrónico siglo XXI, sus ideas innovadoras y su labor dentro de una organización. Además, muestra los resultados obtenidos desde el ejercicio mismo de la profesión en el apoyo misional a la compañía que adelanta la implementación y oferta de servicios adicionales tales como asesoría y diseño de canalización para redes de telecomunicaciones.

Palabras Claves: Baja tensión, cuadros de cargas, diagramas unifilares, diseño, media tensión, presupuestos.

Abstract

The present systematization of practice is based on the experience lived between April 14th and September 14th, 2023, at the company GRUPO EMPRESARIAL Y CONSULTORÍA M&M S.A.S., where the mandatory professional practice process was completed, aiming to obtain the title of electronic engineer from the Universidad Surcolombiana.

The documented experience here allowed highlighting the importance of a 21st-century electronic engineer, their innovative ideas, and their role within an organization. Furthermore, it showcases the results obtained from the very practice of the profession in supporting the mission of the company that leads the implementation and provision of additional services, such as consultancy and design of channeling for telecommunications networks.

Keywords: Budgets, design, load panels, load voltage, medium voltage, single-line diagrams.

1. INTRODUCCIÓN

La práctica profesional como opción de grado universitario, como lo define el Capítulo 10 del ACUERDO No. 015 de 2023 de la Universidad Surcolombiana, se refiere al ejercicio de funciones u actividades en una empresa, que un estudiante desarrolla en el marco de un contrato de práctica laboral, para el desempeño de funciones acordes con el perfil profesional del programa de pregrado. Para el desarrollo de la misma, se firmó contrato de práctica profesional desde el 15 de marzo de 2023, con fecha de terminación para el día 15 de septiembre del mismo año, culminando así las actividades propuestas y avaladas por el programa de Ingeniería Electrónica para ser ejecutadas en el Grupo Empresarial y Consultoría M & M S.A.S. con domicilio en la ciudad de Neiva, Huila.

El Grupo Empresarial y Consultoría M & M S.A.S. consideró indispensable el apoyo de un practicante profesional en ingeniería electrónica para el desarrollo de diferentes propuestas que actualmente generan valor agregado a su compañía, entre los aportes más significativos, se encuentran los diseños y la digitalización de redes de distribución de media y baja tensión, diseños de instalaciones eléctricas, la construcción de diagramas unifilares y cuadros de carga, la elaboración de presupuestos, supervisión de construcción de obras eléctricas y diseño de distribución de redes de telecomunicaciones para los diferentes clientes y sus grupos de interés en gran parte del departamento del Huila.

En ese sentido, el lector encontrará en la presente sistematización la evidencia de la práctica desarrollada por el estudiante y el soporte de cada una de las actividades mencionadas en los diferentes proyectos de la empresa.

1.1 Descripción del contexto organizacional

El GRUPO EMPRESARIAL Y CONSULTORIA M&M S.A.S., es una empresa legalmente constituida desde el año 2012, nació con la iniciativa de brindar economía, calidad y cumplimiento a las personas y grandes empresas que desean disfrutar de los beneficios de la construcción en Colombia. Su modelo empresarial se ha caracterizado por su excelencia. La ética empresarial, el profesionalismo y un enfoque creativo para los clientes, son las principales características en el mercado regional y nacional.

Misión: Ofrecer soluciones ágiles, eficientes e integrales en las áreas de la ingeniería civil, metalmecánica, eléctrica y Ambiental, gracias a su equipo humano altamente calificado, la implementación de técnicas ajustadas a las condiciones de cada contrato, el cumplimiento de normas técnicas de calidad, salud, seguridad y ambiente y la permanente relación con nuestros clientes que permite asegurar la satisfacción de sus requisitos.

Visión: En el 2025, GRUPO EMPRESARIAL Y CONSULTORIA M&M SAS será una empresa certificada y acredita a nivel regional por sus empleados, clientes, competidores, proveedores, inversionista y Público en general por ofrecer servicios de calidad y novedosos en el campo de las obras civiles.

Portafolio de servicios: Construcción de redes de media y baja tensión aérea y subterránea. / Construcción de sub-estaciones eléctricas tipo poste, tipo pedestal y tipo seco. / Instalaciones eléctricas de uso residencial, comercial e industrial. / Diseños eléctricos simplificado y detallado (Artículo 10.1 RETIE2013). / Trámites de para la certificación RETIE y RETILAP. / Trámites de legalización de proyecto nuevo y ampliación ante la electrificadora del Huila. / Asesoría

Técnica Integral de Proyectos. / Interventorías y Consultoría. / Mantenimiento predictivo y preventivo.

Actualmente cuenta con una nómina aproximada de 15 personas que están distribuidas en funciones administrativas y operativas para los diferentes proyectos en progreso.

1.2 Planteamiento del problema

El Grupo Empresarial y Consultoría M&M S.A.S. viene desarrollando varios procesos de ingeniería, como lo establece su misión corporativa, sin embargo, venía presentando algunas dificultades reflejadas en retrasos y limitaciones de cumplimiento y calidad al no contar con el apoyo específico de un profesional en ingeniería electrónica y/o eléctrica, que, además de lo ya mencionado, ha afectado su capacidad para agilizar tareas específicas de esta área y el desarrollo de actividades puntuales necesarias para cumplir con los requerimientos específicos de cada uno de los clientes.

Dentro de las necesidades más urgentes que se identificaron para estar a cargo de este profesional, se resaltan el diseño y digitalización de redes de distribución de media tensión y baja tensión, el diseño de instalaciones eléctricas internas, la construcción de diagramas unifilares y cuadros de cargas, la elaboración de presupuestos y otras funciones administrativas relacionadas. Por tal razón, fueron estas las funciones específicas apoyadas desde la práctica profesional, ayudando a resolver esta situación, mejorando la eficiencia, calidad y competitividad de la organización en el sector de la ingeniería civil, eléctrica y electrónica.

1.3 Justificación

El objetivo principal de esta práctica profesional estuvo estrechamente ligado a la

resolución de una problemática actual que la organización enfrenta y que ha demostrado ser un obstáculo crítico para su eficiencia, calidad y competitividad en los sectores de la ingeniería civil, eléctrica y electrónica, principalmente fue necesario el apoyo y respaldo en las acciones específicas requeridas en los diversos proyectos que la empresa ofrece y ejecuta desde la ingeniería; la necesidad de contar con un profesional en esta área se vuelve necesario en cada etapa de los proyectos, desde la concepción hasta la ejecución y bien como se ha mencionado anteriormente la ausencia de este experto ha llevado a retrasos y dificultades en la ejecución de proyectos, afectando la satisfacción del cliente y la capacidad de competir eficazmente en el mercado.

De este modo, la contribución como ingeniero electrónico a la empresa se justifica en base a una serie de habilidades fundamentales que se encuentran en constante formación y crecimiento para adquirir nuevas experiencias, de esta forma, surge la necesidad de profundizar los conocimientos tanto en el campo de la ingeniería electrónica como en la ingeniería eléctrica, convirtiendo al profesional, en un recurso esencial para abordar las tareas específicas delineadas por los requerimientos de la empresa y en los objetivos específicos de esta práctica profesional.

La adquisición de todos los conocimientos en el programa de formación en Ingeniería Electrónica de la Universidad Surcolombiana, durante cada uno de los semestres cursados, fue empleada en el ejercicio de la práctica profesional y permitió el cumpliendo y ejecución de los objetivos propuestos, respaldando la capacidad de enfrentar y superar desafíos técnicos, para encontrar soluciones eficientes, lo que es crucial en el contexto de la empresa y sus proyectos multidisciplinarios. Las habilidades predispuestas fueron de suma importancia para la colaboración efectiva con profesionales de diversas áreas, la comunicación asertiva, el trabajo en equipo y el seguimiento a procedimientos y normas para garantizar altos estándares de calidad y

ética profesional, permitieron culminar con éxito el aporte en la ejecución de proyectos y en la satisfacción de los clientes.

El conocimiento conseguido mediante el estudio y aplicación de las normativas y regulaciones pertinentes, fue esencial para asegurar que los proyectos cumpliesen con todos los estándares requeridos.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Apoyar las acciones concretas en los diferentes proyectos, que desde la ingeniería electrónica oferte el Grupo Empresarial y Consultoría M&M S.A.S, que requieran de las acciones específicas del profesional en el área de la ingeniería electrónica, durante todo el ejercicio de la práctica profesional.

1.4.2 Objetivos específicos

- Diseñar y digitalizar redes de distribución de media y baja tensión.
- Diseñar instalaciones eléctricas internas.
- Construir diagramas unifilares y cuadros de cargas que incluyan el cálculo de regulaciones y demanda diversificada.
- Apoyar la elaboración de presupuestos eléctricos.

1.5 Marco Referencial

La ingeniería electrónica desempeña un papel fundamental en el diseño de redes de distribución de media y baja tensión, así como en el diseño de instalaciones eléctricas internas, la construcción de diagramas unifilares y cuadros de cargas, y la elaboración de presupuestos

eléctricos. Su contribución a estas áreas es esencial para garantizar la eficiencia, seguridad y confiabilidad de los sistemas eléctricos modernos.

1.5.1 Marco teórico

1.5.1.1 Diseño de Redes de Distribución de Media y Baja Tensión.

La ingeniería electrónica aporta a la planificación y diseño de redes de distribución de energía eléctrica de media y baja tensión mediante la aplicación de conocimientos en control de potencia, protección de sistemas eléctricos y automatización. La optimización de la topología de la red, la selección de dispositivos de protección y la implementación de sistemas de supervisión son áreas donde la ingeniería electrónica desempeña un papel clave (Gonen, 2017).

1.5.1.2 Diseño de Instalaciones Eléctricas Internas.

En el diseño de instalaciones eléctricas internas de edificios y estructuras, la ingeniería electrónica se encarga de garantizar la distribución adecuada de energía eléctrica, la selección de equipos de conmutación, la implementación de sistemas de control y la integración de tecnologías de comunicación (Agarwal, 2016). Esto asegura que las instalaciones sean seguras y eficientes.

1.5.1.3 Construcción de Diagramas Unifilares y Cuadros de Cargas.

La creación de diagramas unifilares y cuadros de cargas es esencial en la ingeniería eléctrica. La ingeniería electrónica aporta en la interpretación y construcción de estos diagramas, asegurando que representen con precisión la configuración del sistema eléctrico y sus componentes (Del Toro et al., 2018).

1.5.1.4 Presupuestos Eléctricos.

El cálculo preciso de presupuestos eléctricos es fundamental en la gestión de proyectos eléctricos. La ingeniería electrónica contribuye a este proceso al estimar los costos de los

componentes eléctricos, el cableado, los dispositivos de protección, la mano de obra y otros elementos necesarios para la implementación de un sistema eléctrico (Ralph, 2019).

1.5.2 Marco conceptual

1.5.2.1 RETIE.

El Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) es una regulación colombiana, expedida por el Ministerio de Minas y Energía, que establece los requisitos técnicos y las normas de seguridad que deben cumplir las instalaciones eléctricas en el país.

1.5.2.2 NTC 2050.

La Norma Técnica Colombiana 2050, reglamenta el código eléctrico colombiano, materializa las necesidades nacionales en aspectos de seguridad para las instalaciones eléctricas en construcciones, basadas en parámetros aplicados y validados mundialmente, para garantizar al usuario una utilización segura y confiable de las instalaciones eléctricas. Por otro lado, propende por la racionalización de la energía, obedeciendo a la necesidad imperiosa de preservar sus fuentes, como uno de los objetivos medioambientales que se deben lograr para evitar su agotamiento.

1.5.2.3 NTC 4552-3.

La Norma Técnica Colombiana 4552, pretende dar principios físicos aplicables para las buenas prácticas de ingeniería, con el fin de disminuir los efectos de los rayos, que pueden ser de tipo electromagnético, mecánico o térmico.

1.5.2.4 RETILAP.

"Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público". Este reglamento es una normativa técnica colombiana que establece los requisitos y las pautas técnicas para el diseño, la instalación y el mantenimiento de sistemas de iluminación y alumbrado público en Colombia. El RETILAP se utiliza para asegurar que la iluminación en espacios públicos y privados cumpla con estándares de calidad, eficiencia energética y seguridad.

1.5.2.5 RITEL.

Es el Reglamento Técnico para Redes Internas de Telecomunicaciones, que contiene características mínimas de la infraestructura soporte de la red interna de telecomunicaciones e infraestructura consumible para la red TDT, en viviendas que respondan al régimen de copropiedad o propiedad horizontal con la finalidad de garantizar la libre elección de operador por parte de los usuarios y la prestación de los servicios para el desarrollo digital del país.

1.5.2.6 Análisis de Red eléctrica.

Proceso en el que se evalúa y se estudia una red de distribución de energía eléctrica. Este tipo de análisis se realiza para comprender y mejorar la operación, eficiencia y confiabilidad del sistema eléctrico.

1.6 Descripción de la experiencia y metodología

Para el proceso de sistematización fue necesario el uso de metodologías basadas en el aprendizaje continuo, teniendo en cuenta el contexto actual de la organización y la necesidad de plasmar las metas propuestas; como practicante profesional resalto el alcance de conocimientos

basados en proyectos a través de la participación en su desarrollo, la resolución de problemas auténticos que surgieron en el proceso, el desarrollo de actitudes y aptitudes críticas, que en consecuencia, permitieron el mejoramiento de habilidades específicas para el desempeño y la eficiencia como futuro profesional de la ingeniería electrónica.

Para el desarrollo y consecución de los objetivos planteados, se propuso la ruta metodológica expuesta en la Tabla 1.

Tabla 1. Desarrollo metodológico

OBJETIVOS	ACTIVIDADES A REALIZAR	COMPETENCIAS A DESARROLLAR
<i>Diseño y digitalización a redes de distribución de media tensión y baja tensión.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño de planos de distribución y conexión de red en baja tensión y media tensión. - Construcción de cuadros de carga, diagramas unifilares. - Diseños de gabinetes de medidas y control. 	Conocimientos Técnicos
<i>Apoyo en la elaboración de presupuestos eléctricos.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de presupuesto eléctrico de la ejecución de la obra total. - Construcción de memorias de cantidades de obra de actividades a ejecutar en el presupuesto. - Construcción de especificaciones técnicas de actividades a ejecutar en el presupuesto. 	Resolución de Conflictos Gestión de Proyectos
<i>Construcción de diagramas unifilares y cuadros de cargas que incluyan el cálculo de regulaciones y demanda diversificada.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción desde cero para cuadros de cargas y diagramas unifilares. - Modificaciones finales a planos eléctricos, que incluyen adecuaciones a cuadros de cargas con su respectiva diversificación de carga y diagramas unifilares. 	Conocimientos Técnicos
<i>Diseño de instalaciones eléctricas internas.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño de planos eléctricos para conexión a transformadores menores a 15 KVA. - Diseño de planos de distribución en baja tensión desde transformación, para viviendas tipo VIP o VIS. - Diseño de redes internas de telecomunicaciones, bajo la norma RITEL. 	Conocimientos Técnicos Creatividad, Innovación y Pensamiento Crítico
<i>Apoyo de acciones concretas en diferentes proyectos.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Participar en la formación y desarrollo profesional para mantenerse actualizado sobre las últimas tendencias y avances en ingeniería. - Supervisor para la construcción de obra eléctrica (Redes aéreas de Baja Tensión y media tensión). - Colaborar con arquitectos y diseñadores de proyectos para integrar sistemas eléctricos eficientes en edificios y estructuras. - Mantener una comunicación constante con el equipo de la empresa y los clientes para informar sobre el progreso y resultados. - Diseño de apantallamientos para protección de descargas atmosféricas. 	Comunicación Efectiva y Trabajo en Equipo Liderazgo y Gestión de Equipos Resolución de Problemas y Gestión de Proyectos Creatividad, Innovación y Pensamiento Crítico Adaptabilidad y aprendizaje continuo

Nota: Elaboración propia

Como se evidencia en la tabla 1, competencias como el fortalecimiento de conocimientos técnicos, la creatividad, innovación y pensamiento crítico, la gestión de proyectos y resolución de conflictos, entre otras, fueron indispensables para garantizar la ejecución de las actividades propuestas en la ruta de consecución de cada uno de los objetivos planteados.

Durante el desarrollo de la práctica profesional en la empresa Grupo Empresarial y Consultoría M&M S.A.S. fue posible establecer una base sólida de conocimientos técnicos y habilidades interpersonales en los siguientes aspectos:

- Nivel de complejidad de proyectos: Participación en proyectos eléctricos de alta complejidad, especialmente en redes de distribución de media y baja tensión; que requirió una comprensión profunda del uso de los principios eléctricos que comprendían plenamente los requerimientos de los proyectos.
- Normativas y regulaciones: Actualización y cumplimiento de las normativas eléctricas, de iluminación y de comunicaciones (como RETIE, NTC2050, RETILAP, RITEL y entre otras). Fue esencial estar al tanto de las regulaciones en constante evolución para garantizar que todos los diseños, trabajos y proyectos cumplieran con las normas vigentes.
- Coordinación y liderazgo de equipos: Delegación para la supervisión de equipos de construcción de obras eléctricas, gestión eficiente de los recursos y la capacidad de comunicación asertiva para la toma de decisiones en proyectos de baja, media y alta complejidad.
- Cumplimiento y calidad: Entrega oportuna de diseños eléctricos, construcción, análisis y aprobación de presupuestos y construcción de obras, a pesar de las dificultades y limitantes del proceso mismo. Siempre garantizando la calidad del producto.

- Relacionamiento con clientes: Gestión de las comunicaciones y las relaciones con los clientes para asegurar que sus expectativas fueran proyectadas en cada uno de los trabajos realizados. Disposición para asesorar y mejorar la visión del cliente en pro y beneficio del proyecto.
- Diversidad de Proyectos: Participación en proyectos para instituciones públicas y privadas para el departamento del Huila.

2. PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS Y DESARROLLO DE ACTIVIDADES

2.1 Diseño y digitalización de redes de distribución de media y baja tensión

Para el desarrollo y alcance de este objetivo se logró la participación en un total de 12 proyectos que incluyeron un total de 18 actividades, como se evidencia en la tabla 2.

Tabla 2. Actividades para el diseño y digitalización de redes de distribución de media y baja tensión.

NOMBRE DEL PROYECTO	ACTIVIDADES	FECHA DE EJECUCIÓN
TIENDA D1 CALLE 21	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de planos de distribución de baja y media tensión. 	17/04/2023 - 20/04/2023
DISEÑO ELECTRICO PISTA DE PATINAJE SAN JOSÉ DE CALDAS	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de planos de distribución de baja tensión. 	21/04/2023 - 26/04/2023
GRANJA PISCÍCOLA HOBO	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de planos de distribución. Conexión de red en media y baja tensión. 	01/05/2023 - 06/05/2023
FINCA EL LIMÓN	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de planos de distribución. Conexión de red en media y baja tensión. 	08/05/2023 - 11/05/2023
PROYECTO SACÚDETE AL PARQUE	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de planos de distribución. Conexión de red en media y baja tensión. 	12/05/2023 - 24/05/2023
PANTALLA LED Zona Sur Municipio de Neiva	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de planos eléctricos para conexión de transformador de 5 KVA. 	05/06/2023 - 08/06/2023
URBANIZACIÓN VIVIENDAS COMUNITARIAS VILLA ESPERANZA	<ul style="list-style-type: none"> Replanteo de redes de media tensión. Diseño de planos de distribución de media y baja tensión. 	09/06/2023 - 15/06/2023
URBANISMO FUTURO DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> Replanteo de redes de media tensión. Diseño de planos de distribución de media y baja tensión. 	16/06/2023 - 21/06/2023
URBANIZACIÓN LOS CORALES	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de planos de distribución de en baja tensión desde transformación. 	16/06/2023 - 26/06/2023
VIVIENDA TIPO VIP URBANIZACIÓN VILLA CLAUDIA	<ul style="list-style-type: none"> Replanteo de redes de media tensión Diseño de planos de distribución de media y baja tensión. 	27/06/2023 - 03/07/2023
DISEÑO ELECTRICO POLIDEPORTIVO VDA CANSARROCINES MUNICIPIO DE LA PLATA	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de planos de distribución. Conexión de red en baja tensión. 	04/07/2023 - 07/07/2023
ALTAIR APARTAMENTOS	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de planos de distribución. Conexión de red en media y baja tensión. 	29/08/2023 - [Fecha de finalización pendiente]

Nota: Elaboración propia

2.2 Diseño e instalación de redes internas

Para el desarrollo y alcance de este objetivo se logró la participación en un total de 4 proyectos que incluyeron un total de 4 actividades, como se evidencia en la tabla 3.

Tabla 3. Diseño e instalación de redes internas.

NOMBRE DEL PROYECTO	ACTIVIDADES	FECHA DE EJECUCIÓN
URBANIZACIÓN LOS CORALES	• Diseño de instalaciones internas para viviendas tipo VIP.	16/06/2023 - 26/06/2023
VIVIENDA TIPO VIP	• Diseño de instalaciones internas para viviendas tipo VIP.	27/06/2023 - 03/07/2023
URBANIZACIÓN VILLA CLAUDIA		
LABORATORIO DE CIENCIAS BÁSICAS USCO	• Diseño eléctrico de instalaciones internas.	15/08/2023 - 17/08/2023
ALTAIR APARTAMENTOS	• Diseño de instalaciones internas para apartamentos tipo VIS.	29/08/2023 - [Fecha de finalización pendiente]

Nota: Elaboración propia

2.3 Apoyo en la elaboración de presupuestos eléctricos

Para el desarrollo y alcance de este objetivo se logró la participación en un total de 4 proyectos que incluyeron un total de 4 actividades, como se evidencia en la tabla 5.

Tabla 4. Actividades para la elaboración de presupuestos eléctricos.

NOMBRE DEL PROYECTO	ACTIVIDADES	FECHA DE EJECUCIÓN
DISEÑO ELECTRICO PISTA DE PATINAJE SAN JOSÉ DE CALDAS	• Construcción de presupuesto eléctrico de la ejecución de obra total.	27/04/2023 - 29/04/2023
PROYECTO SACÚDETE AL PARQUE	• Construcción de presupuesto eléctrico para ejecución de obra.	25/05/2023 - 27/05/2023
DISEÑO ELECTRICO POLIDEPORTIVO VDA CANSARROCINES MUNICIPIO DE LA PLATA	• Construcción de presupuesto eléctrico para ejecución de obra.	08/07/2023 - 15/07/2023
LABORATORIO DE CIENCIAS BÁSICAS USCO	• Construcción de presupuesto eléctrico.	15/08/2023 - 17/08/2023

Nota: Elaboración propia.

2.4 Construcción de diagramas unifilares, cuadros de cargas y demandas diversificadas

Para el desarrollo y alcance de este objetivo se logró la participación en un total de 14 proyectos que incluyeron un total de 29 actividades, como se evidencia en la tabla 4.

Tabla 5. Actividades para la construcción de diagramas unifilares, cuadros de carga y demandas diversificadas.

NOMBRE DEL PROYECTO	ACTIVIDADES	FECHA DE EJECUCIÓN
TIENDA D1 CALLE 21	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de cuadros de cargas. Diagramas unifilares. 	17/04/2023 - 20/04/2023
BODEGA AGRO S&C SAS	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de cuadros de cargas. Diagramas unifilares. 	10/04/2023 - 15/04/2023
DISEÑO ELECTRICO PISTA DE PATINAJE SAN JOSÉ DE CALDAS	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de cuadros de cargas. Diagramas unifilares. 	21/04/2023 - 26/04/2023
GRANJA PISCÍCOLA HOBO	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de cuadros de cargas. Diagramas unifilares. 	01/05/2023 - 06/05/2023
FINCA EL LIMÓN	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de cuadros de cargas. Diagramas unifilares. Diversificación de carga. 	08/05/2023 - 11/05/2023
PROYECTO SACÚDETE AL PARQUE	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de cuadros de cargas. Diagramas unifilares. 	12/05/2023 - 24/05/2023
PANTALLA LED Zona Sur Municipio de Neiva	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de cuadros de cargas. Diagramas unifilares. 	05/06/2023 - 08/06/2023
URBANIZACIÓN VIVIENDAS COMUNITARIAS VILLA ESPERANZA	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de cuadros de cargas. Diagramas unifilares. 	09/06/2023 - 15/06/2023
URBANISMO FUTURO DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de cuadros de cargas. Diagramas unifilares. 	16/06/2023 - 21/06/2023
URBANIZACIÓN LOS CORALES	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de cuadros de cargas. Diagramas unifilares. 	16/06/2023 - 26/06/2023
VIVIENDA TIPO VIP URBANIZACIÓN VILLA CLAUDIA	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de cuadros de cargas. Diagramas unifilares. 	27/06/2023 - 03/07/2023
DISEÑO ELECTRICO POLIDEPORTIVO VDA CANSARROCINES MUNICIPIO DE LA PLATA	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de cuadros de cargas. Diagramas unifilares. 	04/07/2023 - 07/07/2023
LABORATORIO DE CIENCIAS BÁSICAS USCO	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de cuadros de cargas. Diagramas unifilares. 	15/08/2023 - 17/08/2023
ALTAIR APARTAMENTOS	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de cuadros de cargas. Diagramas unifilares. 	29/08/2023 - [Fecha de finalización pendiente]

Nota: Elaboración propia

2.5 Asignación de otras funciones específicas del cargo, en función a las necesidades de la organización

Para el desarrollo y alcance de este objetivo se logró la participación en un total de 11 proyectos que incluyeron un total de 16 actividades, como se evidencia en la tabla 6.

Tabla 6. Actividades adicionales, asignadas a las funciones específicas del cargo.

NOMBRE DEL PROYECTO	ACTIVIDADES	FECHA DE EJECUCIÓN
DISEÑO ELECTRICO PISTA DE PATINAJE SAN JOSÉ DE CALDAS	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de gabinete de medida y de control. 	21/04/2023 - 26/04/2023
GRANJA PISCÍCOLA HOBO	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de gabinete de medida y control. 	01/05/2023 - 06/05/2023
FINCA EL LIMÓN	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de gabinete de medida y control. 	08/05/2023 - 11/05/2023
PROYECTO SACÚDETE AL PARQUE	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de gabinete de medida y control. Diseño de apantallamiento para protección de descargas atmosférica. 	12/05/2023 - 24/05/2023
PROYECTO SACÚDETE AL PARQUE	<ul style="list-style-type: none"> Especificaciones técnicas de las actividades a ejecutar en el presupuesto. 	25/05/2023 - 27/05/2023
SUBDIVISION URBANA LOTES INDUSTRIALES LAS HACIENDAS MATAMUNDO	<ul style="list-style-type: none"> Modificaciones finales a los planos eléctricos en media y baja tensión. Adecuación de cuadros de cargas con su respectiva diversificación de carga y rediseño de diagramas unifilares. 	29/05/2023 - 03/06/2023
DISEÑO ELECTRICO POLIDEPORTIVO VDA CANSARROCINES MUNICIPIO DE LA PLATA	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de apantallamiento para protección de descargas atmosférica. Diseño de análisis fotométrico. 	04/07/2023 - 07/07/2023
DISEÑO ELECTRICO POLIDEPORTIVO VDA CANSARROCINES MUNICIPIO DE LA PLATA	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de documento de memoria de cantidades de obra de las actividades a ejecutar Especificaciones técnicas de las actividades a ejecutar en el presupuesto. 	08/07/2023 - 15/07/2023
URBANIZACIÓN COSTA RICA	<ul style="list-style-type: none"> Supervisor para la construcción de obra eléctrica (Redes aéreas de Baja Tensión y media tensión) 	17/07/2023 - 14/08/2023
ALTAIR APARTAMENTOS	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de redes internas de telecomunicaciones, bajo la norma RITEL 	18/08/2023 - 28/08/2023
ALTAIR APARTAMENTOS	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de gabinete de medida y control. Diseño de instalaciones internas para apartamentos tipo VIS. 	29/08/2023 - [Fecha de finalización pendiente]

. Nota: Elaboración propia.

3. ANÁLISIS REFLEXIVO DEL EJERCICIO DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL

El 14 de abril del presente año, luego de varios encuentros con el tutor de la práctica y el director de la empresa fue posible iniciar con el proceso; otorgándome la función de ejercer la ingeniería mediante el diseño de planos eléctricos, apoyar en soluciones que dependan abordar aspectos que solamente el profesional puede conseguir y hacer presencia con la parte operativa encargada de construcciones y demás actividades a realizar en campo.

Inicialmente, es necesario adaptarse a los procesos administrativos que maneja la empresa; teniendo como supervisor al Ing. Mario Medina y al Ing. Fabian Reina siendo este ultimo el principal diseñador de esta área, fue posible adaptarse rápidamente y así mismo empezar a aportar en labores indispensables en el diseño. Las primeras semanas de empezar la labor son más que todo de aprendizaje y en ellas se experimenta por primera vez la forma adecuada en la que se deben abordar los proyectos.

En un comienzo parece algo complejo, pero finalmente es posible adaptarse sin inconvenientes a las funciones y actividades requeridas para el cargo.

De la experiencia adquirida queda claro que lo primordial para estructuración de proyectos, es evidente seguir una serie de pasos, éstos se pueden organizar de la siguiente manera:

1. Relacionarse con los clientes, para tratar de visualizar la idea que ellos requieren para la ejecución del diseño del proyecto.
2. Hacer un buen reconocimiento o bien conocido por los profesionales de esta área realizar un levantamiento de redes eléctricas existentes de la zona en donde se realizará la planeación del proyecto.

3. Tener claro los posibles puntos de conexión, basándonos en el paso anterior; y de esta forma poder realizar un análisis de la potencia necesaria de las cargas que se van a requerir en la disposición del proyecto final.

4. Documentación necesaria para la radicación y solicitud de factibilidad de energía y potencia; esto se hace con el fin de que el operador de red otorgue al contratista un nodo de conexión al sistema de energía eléctrica, para la ejecución de los proyectos. (Este paso se ofrece solo si el cliente quiere que la organización Grupo Empresarial y Consultoría M&M S.A.S., se encargue de todos los trámites ante la legalización de la obra)

5. Este paso es uno de los más importantes ya que luego de ser otorgada la factibilidad o en su defecto que no contrate la prestación de servicios para realizar trámites de legalización, es necesario el diseño de planos que satisfagan con las necesidades solicitadas por el cliente y es acá donde entra una de las labores principales que realizó para la empresa. El software usado para el diseño de planos eléctricos es AutoCAD.

6. Partiendo del diseño de los planos se construirá un presupuesto de obra eléctrica para la ejecución de dicho proyecto.

7. Si el cliente solicita que la empresa radique y realice los trámites de legalización será necesario la aprobación de planos, que junto a eso será necesario la entrega de otros documentos para la finalización y cierre total de obra por parte del operador de red.

Una vez adquirido el uso de las herramientas que se mencionan anteriormente, es necesario adquirir el debido conocimiento para determinar la capacidad necesaria requerida para la transformación de energía, como diseñador se vuelve una necesidad aprender el método de diversificación de carga; debido que a partir de este cálculo se determinada la capacidad

necesaria para el transformador de baja tensión encargado de suministrar energía en voltajes de 110V o 208V a partir de un voltaje aproximado a los 13.200 voltios, requeridos en la electrificación para proyectos.

Esta diversificación varía según la zona o el campo en el que será usada dicha energía como, por ejemplo:

Tabla 7. Factores de demanda

Cuadro 220-11
Factores de demanda del circuito principal para cargas de iluminación

Tipo de edificio	Parte de la carga de iluminación a la que se aplica el factor de demanda (en voltioamperios)	Factor de demanda por 100
Unidades de vivienda	Primeros 3000 o menos De 3001 a 120000 A partir de 120000	100 35 25
Hospitales*	Primeros 50000 o menos A partir de 50000	40 20
Hoteles y moteles, incluidos bloques de apartamentos sin cocina*	Primeros 20000 o menos De 20001 a 100000 A partir de 100000	50 40 30
Almacenes	Primeros 12500 o menos A partir de 12500	100 50
Todos los demás	Total voltioamperios	100

* Los factores de demanda de este cuadro no se aplican a la carga calculada de los circuitos de suministro a las zonas de hospitales, hoteles y moteles en las que es posible que se deba utilizar toda la iluminación al mismo tiempo, como quirófanos, comedores y salas de baile.

Autor: NTC 2050, Capítulo 2, sección 220. CÁLCULOS DE LOS CIRCUITOS ALIMENTADORES, RAMALES Y ACOMETIDAS

La tabla 7 muestra una serie de información necesaria para el desempeño en esta área que permite realizar el debido cálculo para transformadores de potencia, en ella se evidencia que el porcentaje de factor de demanda varía según el tipo de edificio que lo requiera. Además, estipula rangos de trabajo basados en porcentajes según la potencia a disposición de los proyectos.

Por otro lado, cada plano que estaba bajo el diseño de algún profesional debe estar priorizado bajo los estándares y normas requeridas por los operadores de red; es necesario seguir normas que se estipulan en los reglamentos tales como el RETIE, NTC2050, RETILAP, RITEL y entre otras que estuviesen supeditadas a la construcción de redes eléctricas.

Es inevitable darse en la tarea de identificar qué tipos de medidas se requerien para los diferentes proyectos en los que se trabaja; se reconoce la existencia de tres tipos de medidas, y para beneficio propio es posible implementarlos durante la participación de diferentes diseños. De esta manera se obtiene el conocimiento adecuado para saber cuando utilizar cualquiera de éstos tipos de medida.

Con el aprendizaje rápido y continuo en la empresa, hubo un cambio en la dinámica del área de diseño. El supervisor y representante legal de la empresa confió en las habilidades obtenidas y fue posible llegar a estar a cargo en la mayoría de proyectos de diseño y de construcción de presupuestos de obra eléctrica; esto con el fin de que el Ing. Fabian Reina estuviese enfocado en el diseño de apantallamientos y de iluminación tanto interno como externo, bajo el software DiaLux y la normativa RETILAP.

4. LOGROS OBTENIDOS

Durante la experiencia de práctica profesional se destacaron logros significativos y avances en el desarrollo de habilidades técnicas; los objetivos específicos planteados, como la elaboración de redes de distribución, la creación de diagramas unifilares y cuadros de cargas, así como el diseño de instalaciones internas, proporcionaron habilidades técnicas en la formación profesional. Además, la supervisión de obras eléctricas, incluyendo redes aéreas, brinda una valiosa experiencia en la gestión de proyectos y el liderazgo de equipos.

En lo que respecta a la comunicación asertiva y el trabajo en equipo, la colaboración estrecha con arquitectos y diseñadores de proyectos resaltó la importancia de estas habilidades en la ejecución exitosa de proyectos complejos. Mantener una comunicación constante con el equipo y los clientes emergió como una destreza crucial para asegurar un progreso eficiente y cumplir con las expectativas de los stakeholders.

La voluntad constante de participar en programas de formación y desarrollo profesional demostró una mentalidad de aprendizaje continuo y adaptabilidad en un campo en constante evolución manteniéndolo así tanto las últimas tendencias y avances en ingeniería para mantener un alto nivel de competencia.

La participación en proyectos que abordaron desafíos como el diseño de apantallamiento para la protección de descargas atmosféricas y análisis fotométricos ilustró la capacidad para aplicar creatividad, innovación y pensamiento crítico en la resolución de problemas complejos, pudiendo evaluar la efectividad de las soluciones convirtiéndose en una parte fundamental del crecimiento profesional.

Por otro lado, la elaboración de presupuestos eléctricos y la identificación de obstáculos o desafíos durante la práctica subrayaron la importancia de la resolución de problemas y la gestión de proyectos. Estas competencias resultaron ser cruciales para garantizar la ejecución exitosa de proyectos eléctricos y de la mano, la supervisión de la construcción de obras eléctricas y el liderazgo de equipos enfatizaron mi habilidad innata para liderar y gestionar recursos de manera efectiva, logrando así asignar responsabilidades y asegurar un enfoque eficiente en cada proyecto para con todos los objetivos y las expectativas del equipo y los clientes.

5. CONCLUSIONES

El desarrollo de las actividades durante la práctica profesional en la empresa Grupo Empresarial y Consultoría M&M S.A.S. se convierte en una experiencia enriquecedora y altamente relevante para la formación de ingenieros electrónicos. A lo largo del proceso, se trabaja en la consecución de objetivos específicos que contribuyen al cumplimiento de un objetivo general claramente definido.

A través del diseño y digitalización de redes de distribución de media y baja tensión; se mejoran las habilidades técnicas, que directamente impactan en la infraestructura de la empresa, contribuyendo a su capacidad para ofrecer servicios de calidad a sus clientes. Asimismo, como el diseño de instalaciones eléctricas internas permite aplicar conocimientos ya adquiridos durante la formación académica garantizando todos los parámetros la eficiencia y seguridad.

La construcción de diagramas unifilares, cuadros de cargas y demanda diversificada implica la aplicación de un enfoque meticuloso en la precisión y el cumplimiento de estándares establecido en diferentes normas vigentes que regulan el área.

La elaboración de presupuestos eléctricos, proporciona una comprensión completa de los aspectos financieros de la ejecución de obra total; permite comprender el requerimiento administrativo que conlleva una buena gestión de la inversión necesaria de la variedad de proyectos que pueden surgir de la necesidad del usuario.

En conjunto, los objetivos específicos se alinean con el objetivo general para apoyar las acciones concretas en los diferentes proyectos de la empresa que requieren la participación de profesionales en ingeniería electrónica. El desarrollo de la práctica profesional brindó la

oportunidad de aplicar conocimientos teóricos en un entorno práctico y desafiante, contribuyendo al éxito de la empresa y enriqueciendo la formación profesional, además de fortalecer la capacidad para abordar desafíos en las diferentes áreas de la ingeniería.

6. REFERENCIAS

- *Gonen, T. (2017). Electric Power Distribution System Engineering. CRC Press.*
- *Agarwal, P. (2016). Electrical Design of Commercial and Industrial Buildings. McGraw-Hill Education.*
- *Del Toro, V. J., et al. (2018). Electrical Engineering Fundamentals. Pearson.*
- *Ralph, W. (2019). Electrical Estimating Methods. RSMeans.*
- *Ministerio de Minas y Energía de Colombia. (2013). Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).*
- *ICONTEC (1998). Norma Técnica Colombiana 2050. Código Eléctrico Colombiano NTC 2050.*
- *ICONTEC (2008). Norma Técnica Colombiana NTC 4552-3.*
- *Ministerio de Minas y Energía de Colombia. (2009). Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP).*
- *Comisión de Regulación de Comunicaciones (2021). Manual de aplicación del Reglamento Técnico para Redes Internas de Telecomunicaciones. Versión 7.*

7. ANEXOS



APROBACIÓN DE DOCUMENTO FINAL PRÁCTICA PROFESIONAL

Mediante la presente comunicación, me permito informar que el estudiante JHOAN SEBASTIÁN HENAO MORENO, identificado con cédula de ciudadanía No. 1.075.319.089, perteneciente al programa de Ingeniería Electrónica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Surcolombiana sede Neiva, cumplió con todos los objetivos propuestos y de igual forma, yo MARIO FERNANDO MEDINA SOTTO representante legal de la empresa Grupo Empresarial y Consultoría M&M S.A.S. confirmo y respaldo la veracidad y autenticidad del informe presentado por el estudiante, quien ha completado su periodo de prácticas en nuestra organización.

Hemos revisado cuidadosamente el documento final titulado PRÁCTICA PROFESIONAL GRUPO EMPRESARIAL Y CONSULTORÍA M&M S.A.S. y podemos afirmar que todas las actividades, datos y conclusiones incluidos en el informe fueron realizados por él durante el periodo de prácticas. Asimismo, resaltamos que como empresa estamos conformes con la presentación del informe y consideramos que refleja con precisión el trabajo realizado por el practicante.

Además, queremos destacar que toda la información relevante y no confidencial contenida en el informe está disponible en la red, de acuerdo con nuestras políticas internas y procedimientos.

Estamos comprometidos a respaldar la formación académica y profesional de los estudiantes y creemos que la experiencia de JHOAN SEBASTIÁN HENAO MORENO en nuestra empresa ha sido valiosa tanto para él como para nuestra organización.

GRUPO EMPRESARIAL Y CONSULTORÍA M&M S.A.S. NIT. 900.526.575-6

En constancia firma:



MARIO FERNANDO MEDINA SOTTO

C.C. 1.075.257.801 de Neiva

REPRESENTANTE LEGAL GRUPO EMPRESARIAL Y CONSULTORÍA M&M S.A.S.
NIT. 900.526.575-6.

Anexo 1. Documento de conformidad por parte de la empresa contrate.