

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Eléctrica

Trabajo de Suficiencia Profesional

**Análisis del procedimiento de factibilidad y metrado  
para el suministro de energía eléctrica en las zonas de  
concesión de distribución de Electrocentro S. A. - 2024**

Adin Joel Arispe Piñas

Para optar el Título Profesional de  
Ingeniero Electricista

Huancayo, 2024

## INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**A** : Decano de la Facultad de Ingeniería  
**DE** : Ing. Percy Javier Juan De Dios Ortiz  
Asesor de trabajo de investigación  
**ASUNTO** : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación  
**FECHA** : 17 de junio de 2024

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

**Título:**

**ANÁLISIS DEL PROCEDIMIENTO DE FACTIBILIDAD Y METRADO PARA EL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LAS ZONAS DE CONCESIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ELECTROCENTRO S.A. - 2024**

**Autor:**

**ADIN JOEL ARISPE PIÑAS** – EAP. Ingeniería Eléctrica

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 20 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI  NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores  
Nº de palabras excluidas (40): SI  NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI  NO

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>Agradecimiento</b> .....	<b>iv</b>
<b>Dedicatoria</b> .....	<b>v</b>
<b>Índice de contenidos</b> .....	<b>vi</b>
<b>Índice de tablas</b> .....	<b>x</b>
<b>Índice de figuras</b> .....	<b>xi</b>
<b>Resumen</b> .....	<b>xii</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>xiii</b>
<b>Capítulo I</b> .....	<b>15</b>
<b>Aspectos generales</b> .....	<b>15</b>
1.1. Datos Generales .....	15
1.2. Actividades principales .....	15
1.3. Reseña Histórica de la Empresa Electrocentro S. A. ....	16
1.4. Organización de órganos de dirección de la empresa Electrocentro S. A. ....	16
1.4.1. Órganos de dirección .....	16
1.4.1.1. Junta general de accionistas .....	16
1.4.1.2. Directorio .....	16
1.4.2. Órgano de control institucional.....	17
1.4.3. Órgano ejecutivo regional.....	17
1.4.3.1. Gerencia regional .....	17
1.4.4. Órganos de asesoramiento .....	17
1.4.4.1. Área de asesoría legal .....	17
1.4.4.2. Área de comunicación y responsabilidad social .....	17
1.4.4.3. Área de administración y proyectos .....	17
1.4.4.4. Gerencia de desarrollo y control de gestión .....	17
1.4.5. Órganos de apoyo .....	18
1.4.5.1. Gerencia de administración y finanzas .....	18
1.4.6. Órganos de línea .....	18
1.4.6.1. Gerencia comercial .....	18
1.4.6.2. Gerencia técnica.....	18
1.4.7. Órganos desconcentrados.....	18
1.5. Organigrama de la empresa Electrocentro S. A. ....	18
1.6. Visión y misión de la empresa Electrocentro S. A. ....	20
1.6.1. Visión.....	20
1.6.2. Misión.....	20

1.7. Política del sistema integrado de gestión .....	20
1.8. Bases legales .....	21
1.8.1. Constitución de la empresa Electrocentro S. A.....	21
1.9. Descripción del área donde realizaron las actividades profesionales.....	22
1.10. Descripción del cargo y de las responsabilidades del bachiller en la empresa .....	23
<b>Capítulo II .....</b>	<b>25</b>
<b>Descripción de actividades .....</b>	<b>25</b>
2.1. Descripción de las actividades desarrolladas .....	25
2.2. Identificación de oportunidad o necesidad en el área de actividad profesional .....	26
2.3. Objetivos de la actividad profesional .....	27
2.3.1. Objetivo general.....	27
2.3.2. Objetivos específicos .....	27
2.4. Justificación de la actividad profesional .....	28
2.4.1. Técnica.....	28
2.4.2. Económica .....	28
2.4.3. Metodológica .....	29
2.5. Resultados esperados .....	29
<b>Capítulo III.....</b>	<b>31</b>
<b>Marco teórico .....</b>	<b>31</b>
3.1. Desarrollo del marco teórico .....	31
3.2. Bases teóricas de las actividades realizadas .....	31
3.2.1. Parámetros eléctricos .....	31
3.2.1.1. Parámetros básicos de electricidad.....	31
3.2.2. Procedimiento de factibilidad .....	32
3.2.2.1. Objetivos de un estudio de factibilidad.....	32
3.2.2.2. Estructura de un estudio de factibilidad.....	33
3.2.2.3. Participantes de un estudio de factibilidad.....	35
3.2.2.4. Herramientas aplicadas en la fase de factibilidad .....	36
3.2.2.5. Actividades paralelas en proyectos producto del diagrama de Gantt.....	38
3.2.2.6. Ruta crítica en proyectos.....	39
3.2.3. Procedimiento de metrado .....	40
3.2.3.1. Tipos de metrado.....	40
3.2.4. Suministro de energía eléctrica.....	41
3.2.4.1. Estructura del mercado eléctrico peruano .....	41
3.2.4.2. Tipos de consumidores finales de electricidad.....	42
3.2.4.3. Organización del mercado eléctrico.....	43
3.2.4.4. Ejemplo del despacho físico del mercado eléctrico .....	45

3.2.4.5. Concesión de Electrocentro S. A. ....	46
3.3. Antecedentes de la investigación .....	47
3.3.1. Antecedentes nacionales .....	47
3.3.2. Antecedentes internacionales .....	48
3.4. Definiciones de términos básicos .....	50
3.4.1. Procedimiento de factibilidad .....	50
3.4.2. Metrados .....	50
3.4.3. Suministro de energía eléctrica .....	51
3.5. Definición y terminología normativa y legal de Electrocentro S. A. ....	52
3.5.1. Normativa legal específica.....	52
3.5.2. Regulación de la calidad del servicio eléctrico .....	53
3.5.2.1. Calidad comercial .....	54
3.5.2.2. Calidad técnica.....	54
3.5.2.3. Calidad de alumbrado público .....	55
<b>Capítulo IV .....</b>	<b>57</b>
<b>Descripción de las actividades profesionales .....</b>	<b>57</b>
4.1. Descripción de actividades profesionales .....	57
4.1.1. Actividad 1: análisis y evaluación de la relación de actividades comerciales .....	57
4.1.2. Actividad 2: Análisis de AC de clientes menores de Electrocentro S. A. ....	58
4.1.3. Actividad 3: Análisis de AC de clientes mayores de Electrocentro S. A. ....	59
4.1.4. Actividad 4: Análisis de metrados referenciales y presupuesto de actividades de clientes de las áreas A y B. ....	59
4.1.5. Enfoque de las actividades profesionales.....	60
4.1.6. Alcance de las actividades profesionales .....	60
4.1.6.1. Entregables de las actividades profesionales .....	61
4.1.7. Metodologías .....	62
4.1.7.1. Método inductivo .....	62
4.1.7.2. Enfoque de investigación .....	62
4.1.7.3. Alcance de la investigación.....	63
4.1.8. Técnicas e instrumentación de la investigación .....	63
4.1.8.1. Técnicas .....	63
4.1.8.2. Instrumentos.....	64
4.1.8.3. Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades .....	65
<b>Capítulo V.....</b>	<b>66</b>
<b>Resultados.....</b>	<b>66</b>
5.1. Resultados finales de las actividades realizadas.....	66
5.1.1. Análisis y evaluación de la relación de actividades comerciales – actividad 1 .....	66

5.1.2. Análisis de actividades comerciales de clientes menores de Electrocentro S. A.	
– actividad 2.....	74
5.1.2.1. Conexiones nuevas CN.....	74
5.1.2.2. Cortes de servicio CS.....	76
5.1.2.3. Reconexión de servicio RX.....	80
5.1.2.4. Retiros del servicio RT .....	82
5.1.2.5. Inspección de reclamos IR .....	84
5.1.3. Análisis de actividades comerciales de clientes mayores de Electrocentro S. A.	
– Actividad 3.....	85
5.1.4. Análisis de metrados referenciales y presupuesto de actividades de clientes de las áreas A y B – actividad 4.....	87
5.1.4.1. Metrado referencial de actividades área A.....	88
5.1.4.2. Metrado de actividades área B .....	92
5.2. Dificultades encontradas .....	97
5.2.1. Dificultad 1 .....	97
5.2.2. Dificultad 2 .....	97
5.2.3. Dificultad 3 .....	97
5.2.4. Dificultad 4 .....	98
5.3. Planteamiento de mejoras .....	98
5.3.1. Planteamiento de mejora 1 .....	98
5.3.2. Planteamiento de mejora 2.....	98
5.3.3. Planteamiento de mejora 3.....	99
5.3.4. Planteamiento de mejora 4.....	99
5.4. Aporte de metodologías (propuestas).....	99
5.4.1. Aportes del bachiller en la empresa .....	100
<b>Conclusiones .....</b>	<b>101</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>102</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>103</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>106</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro resumen de la estructura organizacional de la empresa Electrocentro S. A. .	16
Tabla 2. Objetivos de un estudio de factibilidad.....	32
Tabla 3. Lineamientos de la estructura de un estudio de factibilidad .....	34
Tabla 4. Etapas de un proyecto .....	35
Tabla 5. Participantes en las fases de un proyecto .....	36
Tabla 6. Herramientas usadas en proyectos de factibilidad .....	36
Tabla 7. Tipos de metrados .....	40
Tabla 8. Normativa general legal en Electrocentro S. A.....	52
Tabla 9. Normativa legal complementaria para las actividades de distribución .....	52
Tabla 10. Criterios de control de la calidad comercial y reclamos y contrastación de medidores .....	54
Tabla 11. Diagnóstico de la calidad del servicio eléctrico.....	55
Tabla 12. Actividades de clientes comunes técnico comercial .....	67
Tabla 13. Actividades de clientes mayores técnico comercial.....	72
Tabla 14. Cantidad referencial de resumen de personal .....	87
Tabla 15. Metrado del área de clientes comunes y metrado referencial asociado .....	88
Tabla 16. Metrado del área de clientes mayores y metrado referencial asociado.....	92
Tabla 17. Estructura de costos unitario de clientes menores .....	95

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama general de empresa Electrocentro S. A.....	19
Figura 2. Estructura secuencial de un estudio de factibilidad.....	34
Figura 3. Ejemplo de diagrama de Pareto aplicado al consumo de energía eléctrica .....	37
Figura 4. Diagrama de Gantt en extensión mpp.....	38
Figura 5. Configuración de actividades paralelas por diagrama de Gantt .....	39
Figura 6. Ejemplo de diagrama de ruta crítica y objetivos en proyectos .....	40
Figura 7. Estructura del mercado peruano .....	42
Figura 8. Organización del mercado eléctrico .....	44
Figura 9. Ejemplo de despacho físico del mercado eléctrico.....	45
Figura 10. Área de influencia de la zona de concesión de Electrocentro S. A. ....	46
Figura 11. Cumplimiento de metas planeadas para el plan piloto de fiscalización de alumbrado público .....	56
Figura 12. Solicitud de conexiones nuevas acumuladas periodo 2023 en clientes menores ...	75
Figura 13. Equipos instalados en conexiones nuevas .....	76
Figura 14. Expresión de cortes.....	77
Figura 15. Gráfico de cortes emitidos ejecutados y pagados 2023 .....	79
Figura 16. Desempeño de indicadores de cortes.....	79
Figura 17. Evidencia fotográfica de corte de servicio.....	80
Figura 18. Evidencia de cortes de tipo II .....	80
Figura 19. Desempeño de indicadores de reconexiones .....	81
Figura 20. Evidencia de indicadores de reconexiones .....	82
Figura 21. Indicadores de retiros .....	84
Figura 22. Evidencia de los retiros ejecutados.....	84
Figura 23. Gestión de reclamos 2023.....	85
Figura 24. Conexiones nuevas en clientes mayores.....	86
Figura 25. Revisión de reconexión de medidor trifásico de cliente mayor .....	86



## RESUMEN

En la actualidad el análisis de factibilidad y metrado en todo proyecto es de carácter imprescindible en el campo de la ingeniería eléctrica, puesto que permite una evaluación exhaustiva de los recursos necesarios y los costos asociados con la implementación y mantenimiento de la infraestructura eléctrica en dichas áreas, haciendo aún más énfasis en las áreas de distribución y el caso de conexiones nuevas. El metrado, al proporcionar una estimación detallada de los materiales, equipos y mano de obra requeridos, contribuye a una planificación eficiente y precisa de los recursos, lo que a su vez conduce a una ejecución más efectiva del proyecto y a una gestión más efectiva de los costos y flujo de caja. Análogamente, el análisis de factibilidad se enfoca en determinar si el proyecto es técnicamente viable y financieramente rentable, considerando aspectos como la demanda de energía, la disponibilidad de recursos, los riesgos potenciales y las oportunidades de inversión. Esto permite a Electrocentro S. A. tomar decisiones informadas sobre la viabilidad del suministro de energía eléctrica dentro de la zona de concesión, asegurando así la eficiencia operativa y la rentabilidad a largo plazo del proyecto.

Este proceso de metrado y factibilidad, si se hace exhaustivamente y desde una perspectiva analítica, conlleva a una mejora y eficiencia en la estructura de costos asociados a Electrocentro S. A. y también a la contratista a través de la jerarquía regulacional de Osinergmin que busca garantizar que las operaciones de Electrocentro S. A. cumplan con las normativas y estándares regulatorios establecidos en beneficio de los usuarios finales, lo que a su vez garantiza la calidad y la seguridad del servicio eléctrico. Por ende, es vital realizar un análisis detallado del cómo se ejecutan las actividades de metrado para suministros en baja tensión y el informe de factibilidad asociada a los suministros de conexiones nuevas en Electrocentro S. A.

El autor