

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

Repositorio Institucional Continental
Trabajo de suficiencia profesional



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

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

Agradecimiento	iv
Dedicatoria	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas	x
Índice de figuras	xi
Resumen	xii
Introducción	xiii
Capítulo I	15
Aspectos generales	15
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
Capítulo II	25
Descripción de actividades	25
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
Capítulo III.....	31
Marco teórico	31
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
Capítulo IV	57
Descripción de las actividades profesionales	57
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
Capítulo V.....	66
Resultados.....	66
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
Conclusiones	101
Recomendaciones	102
Referencias	103
Anexos.....	106

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