

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB-12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	Página	1/1

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTORES: NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): LEONEL ANDRÉS APELLIDOS: FERRER FERNÁNDEZ

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): FABIO ELISEO APELLIDOS: VILLAMIZAR JAIMES

NOMBRE(S): WILSON JAVIER APELLIDOS: BARRERA RINCÓN

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): ESTUDIO DE PLAN ESTRATÉGICO PARA LA REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA ZONA SUR DE LA EMPRESA DE ENERGÍA DE ARAUCA ENELAR E.S.P., EN EL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO ARAUCA.

RESUMEN

Los análisis de pérdidas en el país, en la mayoría de los casos, no han sido tratados adecuadamente; por lo tanto en el presente documento se propone un estudio de plan estratégico de pérdidas energía en la zona sur de la empresa ENELAR E.S.P., Municipio de Tame Departamento de Arauca, el cual su economía se está viendo expuesta en un período de corto plazo.

De acuerdo a la información adquirida por parte de los sistemas especializados pertenecientes a la empresa ENELAR E.S.P, sumada con los consumos facturados, los balances de energía por macromedición, confrontada con la energía comprada, permita determinar el nivel de pérdidas de energía.

Detectados los niveles de pérdidas de energía, se continúa a establecer y proponer los correctivos apropiados para la recuperación de pérdidas, por medio de estrategias adecuadas que permitan una reducción de pérdidas de energía.

PALABRAS CLAVES: Plan estratégico, macromedición, balance de energía, ENELAR E.S.P., pérdidas.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 145 PLANOS: ILUSTRACIONES: CD ROOM: 1

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo Operativo del Proceso		Comité de Calidad		Comité de Calidad	
Fecha	24/10/2014	Fecha	05/12/2014	Fecha	05/12/2014

ESTUDIO DE PLAN ESTRATÉGICO PARA LA REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS DE
ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA ZONA SUR DE LA EMPRESA DE ENERGÍA DE
ARAUCA ENELAR E.S.P., EN EL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO ARAUCA.

LEONEL ANDRÉS FERRER FERNÁNDEZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2016

ESTUDIO DE PLAN ESTRATÉGICO PARA LA REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS DE
ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA ZONA SUR DE LA EMPRESA DE ENERGÍA DE
ARAUCA ENELAR E.S.P., EN EL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO ARAUCA.

LEONEL ANDRÉS FERRER FERNÁNDEZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Electromecánico

Director:

FABIO ELISEO VILLAMIZAR JAIMES

Licenciado Electromecánico

Codirector

WILSON JAVIER BARRERA RINCON

Ingeniero Eléctrico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2016



ACTA DE SUSTENTACIÓN TRABAJO DE GRADO
MODALIDAD TRABAJO DIRIGIDO

FECHA: MIERCOLES 1 DE JUNIO DE 2016

HORA: 04:00 P.M

LUGAR: FU-107 SALA DE AUDIENCIAS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

TITULO DEL TRABAJO DE GRADO: "ESTUDIO DE PLAN ESTRATEGICO PARA LA REDUCCION DE PERDIDAS DE ENERGIA ELECTRICA EN LA ZONA SUR DE LA EMPRESA DE ENERGIA DE ARAUCA ENELAR E.S.P. EN EL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"

JURADOS: Msc. JOSE ALEJO RANGEL ROLON
Esp. GLORIA ESMERALDA SANDOVAL MARTINEZ
Esp. JUAN JOSE ARIAS

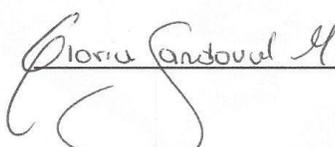
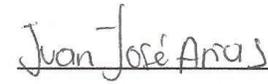
DIRECTOR: Esp. FABIO ELISEO VILLAMIZAR JAIMES
Ing. WILSON JAVIER BARRERA

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CÓDIGO	CALIFICACIÓN
LEONEL ANDRES FERRER FERNANDEZ	1090349	4.0

OBSERVACIONES:

APROBADA

FIRMA DE LOS JURADOS:

  
VoBo. COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR 

Mery L.

DEDICATORIA

A Dios, por todas las bendiciones que ha derramado en mi vida, sabiduría y confianza para poder culminar satisfactoriamente esta etapa de mi vida.

A Mis padres, Amparo Fernández y Martin Ferrer por darme la vida, quererme mucho, creer en mí y porque siempre me apoyaron. Mamá gracias por darme una carrera para mi futuro, todo esto te lo debo a ti.

A Mis hermanas, Sarina Ferrer y Yaritza Ferrer, por el apoyo que siempre me brindaron y a las que quiero mucho.

Al Ing. José Luis Garzón Wilchez por la ayuda, colaboración y apoyo brindado durante la realización de este trabajo de grado.

Y todos mis amigos, compañeros, y todas aquellas personas que de una u otra manera ha contribuido para el logro de mis objetivos.

Leonel Andrés Ferrer Fernández.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

Al Esp. y director de tesis Fabio Villamizar Jaimes, por su colaboración, compromiso y por creer en mis capacidades para la culminación de mis estudios profesionales y para la elaboración de este proyecto.

Al Ing. y codirector de tesis Wilson Javier Barrera Rincón por su constante ayuda, apoyo, consejos, asesorías y disponibilidad de tiempo, del cual pude adquirir un buen aprendizaje.

A los maestros, aquellos que marcaron cada etapa de mí camino universitario, y que me ayudaron en asesorías y dudas presentadas en la elaboración del proyecto.

Contenido

	Pág.
Introducción	13
1. Descripción del problema	14
1.1 Título	14
1.2 Planteamiento del problema	14
1.3 Justificación	18
1.4 Objetivos	21
1.4.1 Objetivo general	21
1.4.2 Objetivos específicos	21
1.5 Delimitaciones	22
1.5.1 Delimitación espacial	22
1.5.2 Delimitación temporal	22
1.6 Alcances y limitaciones	22
1.6.1 Alcances	22
1.6.2 Limitaciones	22
2. Referentes Teóricos	23
2.1. Antecedentes	23
2.2. Marco contextual	25
2.2.1 Información general de la empresa	25
2.3 Marco teórico	26
2.3.1. Sistema Geográfico Gis para la Gestión y Análisis de Sistemas de Distribución Eléctrica	26

2.3.2. Sistema de medida centralizada	27
2.3.3. La macromedición como herramienta para la focalización y el control de las pérdidas	33
2.3.4. Transformador de Tensión (PT)	33
2.3.5. Transformador de Corriente (CT)	34
2.3.6. Clase de Exactitud para CT's y PT's Según los Requerimientos Creg.	34
2.4. Marco legal	36
3. Metodología	37
3.1 Tipo de Investigación	37
3.2 Actividades y metodología	37
4. Infraestructura eléctrica	42
4.1. Subestación de tame	43
4.2. Red de Subtransmisión	44
4.3. Red de distribución	45
4.4. Ubicación del municipio de tame	45
5. Información comercial	46
6. Plan estratégico para la recuperación de pérdidas de energía del municipio de tame	51
6.1. Clasificación de las pérdidas de energía	52
6.1.1. Pérdidas técnicas	53
6.1.2. Pérdidas no técnicas	54
6.1.3. Plan para reducir las pérdidas comerciales	56
6.1.4. Plan de reducción a corto plazo	57
6.1.5. Plan de reducción de pérdidas a mediano plazo	58

6.1.6.Plan de reducción de pérdidas a largo plazo	60
6.1.7.Clasificación por niveles de pérdidas	62
6.2.Perspectiva de los elementos dentro del plan de recuperación de pérdidas	63
6.2.1.Trabajo social comunitario	65
6.2.2.Mediciones	67
6.2.3.Selección	75
6.2.4.Detección	78
6.2.5.Medidas técnicas	78
6.2.6.Seguimiento y control de la recuperación de energía	79
7. Resultados obtenidos de las actividades realizadas	81
7.1.Verificación de los equipos de medida por alimentador a 13.8 kv que sale de la subestación de Tame	81
7.2.Acciones encaminadas para disponer la medida de energía en los alimentadores a 13.8 kv que salen de la subestación Tame	84
7.3.Cuantificación de la energía perdida por alimentador a 13.8 kv que sale de la subestación Tame	84
7.4. Identificación, revisión y medición del equipo de macromedición	92
7.5. Macromedidores en mal estado	95
7.6. Acciones fraudulentas	97
7.7. Anomalías en los transformadores	99
7.8. Realización de los balances de energía por macromedidor y clasificación de los transformadores de distribución a intervenir en orden de mayor a menor pérdida de energía (kwh)	100

7.9. Realización de censo a los transformadores a intervenir	111
7.10. Remodelación de redes en red trenzada	113
8. Inventario de alumbrado público de los transformadores seleccionados	116
9. Determinación de las pérdidas de energía	119
9.1. Pérdidas técnicas de los transformadores seleccionados	119
9.2. Pérdidas de energía total	120
10. Elaboración de cantidades y presupuesto para la ejecución del plan	122
11. Flujo de caja para determinar los beneficios del proyecto y tiempo de recuperación de la inversión	125
12. Conclusiones	130
13. Recomendaciones	131
14. Bibliografía	132
Anexos	134