



**RESUMEN – TESIS DE GRADO**

AUTORES: JULIO ALBERTO LOZANO BUSTOS  
JOSE ANTONIO ORTEGA CARRILLO

FACULTAD: INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA ELECTROMECHANICA

DIRECTOR: FABIO ELISEO VILLAMIZAR JAIMES

TITULO DE LA TESIS: ESTUDIO Y REDISEÑO DEL SISTEMA ELECTRICO DEL CENTRO MULTISECTORIAL DEL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA – REGIONAL AGUACHICA - CESAR

**RESUMEN:**

Se identificó el manejo administrativo y los principios internos de la empresa. Se recopiló toda la información pertinente al sistema eléctrico y catálogos de los equipos instalados. Además se registraron los formatos adecuados, inventarios y se codificaron los equipos instalados en el complejo educativo, reseñando claramente sus características y especificaciones. Así mismo se identificó y realizó la señalización de los circuitos eléctricos existentes en los tableros. Se realizaron mediciones y lecturas necesarias para diagnosticar el estado del sistema eléctrico.

**CARACTERÍSTICAS:**

PAGINAS: 244

PLANOS: 5

ILUSTRACIONES:

CD-ROM: 1

ESTUDIO Y REDISEÑO DEL SISTEMA ELECTRICO DEL CENTRO  
MULTISECTORIAL DEL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA –  
REGIONAL AGUACHICA - CESAR

JULIO ALBERTO LOZANO BUSTOS  
JOSE ANTONIO ORTEGA CARRILLO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2008

ESTUDIO Y REDISEÑO DEL SISTEMA ELECTRICO DEL CENTRO  
MULTISECTORIAL DEL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA –  
REGIONAL AGUACHICA - CESAR

JULIO ALBERTO LOZANO BUSTOS  
JOSE ANTONIO ORTEGA CARRILLO

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

Director  
FABIO ELISEO VILLAMIZAR JAIMES  
Licenciado Electromecánico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2008



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

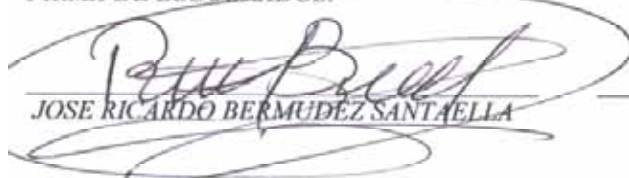
ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA : 20 DE NOVIEMBRE DE 2008 HORA: 8:00 a. m.  
LUGAR : SALA 3 TERCER PISO EDIFICIO CREAD - UFPS  
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA ELECTROMECANICA  
TITULO DE LA TESIS: "ESTUDIO Y REDISEÑO DEL SISTEMA ELECTRICO DEL CENTRO MULTISECTORIAL DEL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA - REGIONAL AGUACHICA - CESAR".  
JURADOS: ING. JOSE RICARDO BERMUDEZ SANTAELLA  
ING. JOSE ARMANDO BECERRA VARGAS  
DIRECTOR: LICENCIADO FABIO ELISEO VILLAMIZAR JAIMES.

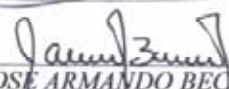
NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION
JULIO ALBERTO LOZANO BUSTOS	0090203	NUMERO 4,3 LETRA CUATRO, TRES
JOSE ANTONIO ORTEGA CARRILLO	0090309	NUMERO 4,3 LETRA CUATRO, TRES

APROBADA

FIRMA DE LOS JURADOS:

  
JOSE RICARDO BERMUDEZ SANTAELLA

  
JOSE ARMANDO BECERRA VARGAS

Vo. Bo.   
JOSE ARMANDO BECERRA VARGAS  
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

A mi padre Carlos Alberto Lozano, esos consejos llegaron en el momento preciso, para lograr el viraje que debía hacer en mi vida.

A mi madre, Carmen Cecilia Bustos, conociste mis momentos difíciles, conociste los momentos duros, pero como el buen soldado que no se rinde en la guerra.

A mis hermanos, María Isabel Lozano y Carlos Iván Lozano, por su compañía y manifestaciones de cariño, que me llevaron a concluir este logro.

A mis sobrinos Brayan Francisco Celano y Gisell Juliana Celano, por ser fuente de inspiración constante en mi vida.

A mis tías Amparo Contreras y María Isabel Lozano, cada una en su momento, se convirtió en punto vital de apoyo.

A mi amada esposa Yuleidi Berdugo, juntos empezamos un camino y hoy empezamos a recoger los primeros frutos, te agradezco de todo corazón, tu comprensión.

A mi compañero José Antonio Ortega, no se nos cruzó jamás la idea de trabajar juntos, quizá ni lo pensamos, pero que bien nos salió.

**Julio**

A mi padre Pablo Ortega, tu apoyo incondicional, fue la roca que soportó el peso de todo este proceso, hoy te agradezco por permitirme vivir, para disfrutar esta gloria.

A mi madre Ivonne Carrillo, en los momentos en que la noche se hizo muy oscura, tu encendiste una luz de esperanza, una voz de apoyo constante.

A mi abuela María Gullo, me siento afortunado, de disfrutar de dos amores de madre, siempre me has visto como tu propio hijo.

A mi compañero Julio Alberto Lozano, gracias por el apoyo brindado, por entender la situación, gracias hermano, a usted y su familia.

***Antonio***

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	18
1. GENERALIDADES	22
2. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA	60
2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA SUBESTACIÓN	60
2.1.1 Método de medición y muestreo de datos	63
2.2 IDENTIFICACIÓN DE LA SUBESTACIÓN	64
2.3 DIAGRAMAS UNIFILARES ACTUALES	68
3. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	107
3.1 CÁLCULO DE LA CARGA ACTUAL DEL TRANSFORMADOR	107
4. REDISEÑO ELÉCTRICO	127
4.1 CÁLCULO DEL REDISEÑO	129
4.2 CÁLCULOS DE LA SUBESTACIÓN	132

4.3 REGULACIÓN DE VOLTAJE Y PÉRDIDAS MÁXIMAS DE POTENCIA EN LOS CIRCUITOS RAMALES PROPUESTOS	158
4.3.1 Regulación de voltaje	158
4.3.2 Pérdidas máximas de potencia	160
4.4 MEJORAMIENTO DEL FACTOR DE POTENCIA	164
4.4.1 Corrección del factor de potencia	165
4.4.2 Cálculos para la corrección del factor de potencia	166
4.4.3 Cálculo del calibre del conductor del banco de condensadores	169
4.5 CARACTERIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROPUESTAS	170
4.5.1 Red de media tensión	170
4.6 DISEÑO DE LA SUBESTACIÓN	171
4.6.1 Tableros de distribución en baja tensión	173
4.6.2 Tablero de distribución general planta	175
4.7 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (SPT)	177
4.7.1 Funciones de un SPT	178
4.7.2 Requisitos de una malla de puesta a tierra	178



4.7.3 Medición de la resistividad del terreno	178
4.7.4 Cálculos aplicados al SPT	182
5. CONCLUSIONES	194
6. RECOMENDACIONES	195
BIBLIOGRAFÍA	196
ANEXOS	197