



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN TESIS DE GRADO

AUTOR (ES):

NOMBRE (S): BENJAMÍN **APELLIDOS:** SOLANO FLÓREZ

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

DSIRECTOR:

NOMBRE (S): JOSÉ ALEJO **APELLIDOS:** RANGEL ROLÓN

TITULO DE LA TESIS: MONITORIZACIÓN DEL ESTADO DE LOS SISTEMAS DE

RESPALDO DE ENERGÍA ELÉCTRICA UTILIZADOS EN LA AERONAUTICA CIVIL

RESUMEN:

La Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil (UAEAC) en su Regional Norte es la autoridad en materia de información aeronáutica en el territorio nacional. Para tal efecto dicha función se presta a través del área funcional encargada del Servicio de Información Aeronáutica (AIS) de la dirección de los servicios a la navegación aérea, la cual se encarga de poner a disposición, en interés de la seguridad aérea, toda la información que sea pertinente para las operaciones de aeronaves que realizan operaciones de aviación civil nacional e internacional dentro, hacia y desde el territorio colombiano.

CARACTERISTICAS:

PAGINAS: 167

PLANOS:

ILUSTRACIONES:

CD-ROOM: 1

**MONITORIZACIÓN DEL ESTADO DE LOS SISTEMAS DE RESPALDO DE
ENERGÍA ELÉCTRICA UTILIZADOS EN LA AERONAUTICA CIVIL**

BENJAMÍN SOLANO FLÓREZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2015

**MONITORIZACIÓN DE ESTADO DE LOS SISTEMAS DE RESPALDO DE ENERGÍA
ELÉCTRICA UTILIZADOS EN LA AERONAUTICA CIVIL**

BENJAMÍN SOLANO FLÓREZ

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
INGENIERO ELECTRÓNICO.**

Director:

JOSÉ ALEJO RANGEL ROLÓN

Docente adscrito al departamento de Electricidad y Electrónica

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2015

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: SAN JOSÉ DE CÚCUTA, 23 DE JUNIO DE 2015

HORA: 4:00 P.M.

LUGAR: SALA 3 - CREAD

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

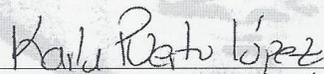
Título de la Tesis: "MONITORIZACIÓN DEL ESTADO DE LOS SISTEMAS DE RESPALDO DE ENERGÍA ELÉCTRICA UTILIZADOS EN LA AERONÁUTICA CIVIL".

Jurados: IE. M.Sc. KARLA CECILIA PUERTO LÓPEZ
IE. M.Sc. BYRON MEDINA DELGADO

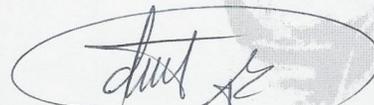
Director: IE. JOSÉ ALEJO RANGEL ROLÓN

Nombre de los Estudiantes	Código	Calificación	
		Letra	Número
BENJAMÍN SOLANO FLÓREZ	0160395	Cuatro, cero	4.0

APROBADA


IE. M.Sc. KARLA CECILIA PUERTO LÓPEZ


IE. M.Sc. BYRON MEDINA DELGADO


Vo.Bo. IE. DINAEL GUEVARA IBARRA, Ph.D.
Coordinador Comité Curricular
Ingeniería Electrónica

DEDICATORIA

A Dios por no desampararme, brindándome la fortaleza y todas las herramientas necesarias para ir desarrollándome como una persona íntegra.

A mi tía, Dioselina Flórez, por el apoyo, la confianza, y los sacrificios realizados que hoy brindan fruto en el cumplimiento de una etapa más en el desarrollo de mi vida personal.

A mi esposa, Sandra Yamile Mendoza, por la confianza y espera brindada en los diferentes momentos que fueron necesarios.

A mis padres, Benjamín Solano y Araminta Flórez por conservar la esperanza de ver a su hijo como ingeniero.

A mis hermanos, por confiar en que si podría cumplir con este objetivo a pesar de que en muchos momentos, pareciera que no lo lograría.

A mi hijo, Jeison Andrés Solano por las sonrisas brindadas en los momentos precisos que me llenaban de fuerza renovadora para seguir adelante.

A mis abuelos, José Flórez y Araceli Ordoñez que siempre estuvieron orando por mí, para que lograra esta etapa de mi vida.

Benjamín

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

Al ingeniero Martín Alberto Truyol, jefe de la división de soporte técnico y codirector del proyecto por permitirme poner en práctica los conocimientos adquiridos en la universidad y vivir experiencias enriquecedoras tanto a nivel personal como profesional, con un grupo de compañeros de trabajo colaborador y de muchos años de experiencia.

Al ingeniero electrónico, José Alejo Rangel, director del proyecto, profesional con alta calidad humana, por su compromiso por el desarrollo de este proyecto y los profesores por su aporte en mi formación como profesional.

A mis compañeros y amigos que durante toda la carrera estuvieron conmigo compartiendo cada logro alcanzado, especialmente a Maritzabel, Pedro, Alejandro, Motta, Angélica, Manuel y quienes en diferentes momentos estuvieron conmigo compartiendo toda clase de experiencias vividas en esta etapa de mi vida.

Al ingeniero Iván Franco quien fue un compañero de carrera y a pesar de la distancia llegó a brindarme todo su apoyo y conocimiento en el momento que se lo solicite.

La Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil (UAEAC), Regional Norte de Santander, por creer en el recurso humano regional y darle la oportunidad de crecer y aprender a los jóvenes profesionales.

CONTENIDO

	Pág.
1. TÍTULO	19
1.1 Formulación del problema	19
1.2 Justificación	20
1.2.1 Beneficios Tecnológicos	20
1.2.2 Beneficios Económicos	21
1.2.3 Beneficios Empresariales	21
1.2.4 Beneficios Sociales	22
1.3 Objetivos	22
1.3.1 Objetivo General	23
1.3.2 Objetivos Específicos	23
1.4 Delimitación del Problema	24
1.4.1 Alcances	24
1.4.2 Limitaciones	24
2. MARCO REFERENCIAL	26
2.1 Antecedentes	26
2.2 Marco Contextual	28
2.2.1 Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil	29
2.2.1.1 Regional Norte de Santander	31
2.2.1.2 Aeropuerto Camilo Daza	32
2.2.1.3 Grupo de soporte Técnico	32
2.3 Marco Legal	34

2.3.1	Reglamentación de la pasantía	34
2.4	Marco Teórico y Conceptual	35
2.4.1	Control y monitorización	35
2.4.2	Microondas	36
2.4.3	Sistemas eléctricos	43
2.4.4	Sistemas de respaldo de energía o grupos electrógenos	44
2.4.5	Sistema informático	45
2.4.6	Relé o relevador y Contactores	47
3.	DISEÑO METODOLÓGICO	49
3.1	Actividades y Metodologías	49
3.2	Desarrollo de la pasantía	53
4.	ANALISIS DE RESULTADOS	55
4.1	Evaluar el desempeño de los radioenlaces PDH Marca Aviat presentes en el Camilo Daza de Cúcuta	57
4.1.1	Radioenlaces PDH Aviat	58
4.1.1.1	Aspectos fundamentales del radioenlace Aviat a evaluar	63
4.2	Identificar los sistemas de energía eléctrica, con los cuales se proveen las estaciones Cerro Oriente, Cerro Mejué y Cerro la Virgen	73
4.2.1	El sistema de suministro eléctrico	74
4.2.2	Sistema de respaldo de energía eléctrica o grupo electrógeno	75
4.2.2.1	Componentes más relevantes de los grupos electrógenos	79
4.2.2.2	Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) o UPS (Uninterrumpide Power Supply)	79

4.2.2.3 Especificaciones de las plantas eléctricas presentes en las diferentes estaciones	81
4.2.2.4 Características técnicas del detector de fase EXCELINE	95
4.3 Plantear el monitoreo en tiempo real de los principales parámetros de funcionamiento de los sistemas de energía eléctrica utilizados por las estaciones	96
4.3.1 Planteamiento de las variables básicas a monitorear.	97
4.3.2 Diseño del circuito de transferencia de datos en lenguaje de Maquina a lenguaje digital para el software NEX MASTER	100
4.3.2.1 Componentes del circuito	102
4.3.2.2 Desarrollo del software	114
4.3.2.3 Simulación de alarmas a través del software NEX MASTER y el Proteus	118
4.3.3 MEC 2	128
4.3.3.1 Funciones estándares del MEC 2.	129
4.3.3.2 Configuración de fábrica del MEC 2	134
4.3.3.3 Parámetros del MEC 2	136
4.4 Apoyar las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos VHF de comunicaciones presentes en el inventario equipos VHF de comunicaciones presentes en el inventario del Grupo de Soporte Técnico de la UAEAC del Aeropuerto Camilo Daza de Cúcuta	143
4.5 Divulgar la experiencia adquirida durante el desarrollo de la Pasantía A los integrantes del Grupo de Soporte Técnico de la UAEAC y a la Comunidad de Ingeniería Electrónica de la Universidad Francisco de Paula Santander y programas a fines	155
5. INVERSIÓN DEL PROYECTO	156

5.1 Descripción de la inversión global del proyecto	157
5.2 Descripción de gastos de personal	157
5.3 Descripción gastos de equipos	158
CONCLUSIONES	158
RECOMENDACIONES	159
BIBLIOGRAFIA	164
ANEXO A	167