

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

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR: NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE: JESÚS JAVIER

APELLIDOS: GÓMEZ CASTILLO

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

DIRECTOR:

NOMBRE: KARLA CECILIA

APELLIDOS: PUERTO LÓPEZ

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): SISTEMA DE CONTROL ELECTRÓNICO PARA EL SUMINISTRO DE ENERGÍA EN LA TORRE DE TRANSMISION CERRO TASAJERO DE LA EMPRESA TECTRONIC COMUNICACIONES.

RESUMEN

En el presente trabajo se establece como objetivo principal realizar el diseño de un sistema de control electrónico con el fin de suministrar energía a la torre de transmisión Cerro Tasajero de la empresa Tectronic Comunicaciones, esto por medio de un sistema solar fotovoltaico compuesto por un conjunto de paneles solares encargados de captar la radiación solar para generar la energía necesaria para el funcionamiento de la torre de transmisión y un sistema acumulador de energía compuesto por baterías de tipo estacionaria con fin de suplir la autonomía energética requerida, además de contar con un respaldo energético por la red eléctrica municipal, para esto se establece el control del sistema utilizando controladores lógicos programables (PLC) con entradas analógicas para medidas de voltajes del sistema y salidas digitales para los actuadores de potencia quienes controlan el sistema de manera directa, con esto se suple la necesidad eléctrica de la torre de transmisión de la empresa Tectronic Comunicaciones.

PALABRAS CLAVE: CONTROL, FOTOVOLTAICO, PANEL SOLAR, ENERGIA, PLC

CARACTERISTICAS:

PÁGINAS: 87 PLANOS: 0 ILUSTRACIONES: 15 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

SISTEMA DE CONTROL ELECTRÓNICO PARA EL SUMINISTRO DE ENERGÍA EN  
LA TORRE DE TRANSMISIÓN CERRO TASAJERO DE LA EMPRESA TECTRONIC  
COMUNICACIONES

JESÚS JAVIER GÓMEZ CASTILLO

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

2018

SISTEMA DE CONTROL ELECTRÓNICO PARA EL SUMINISTRO DE ENERGÍA EN  
LA TORRE DE TRANSMISIÓN CERRO TASAJERO DE LA EMPRESA TECTRONIC  
COMUNICACIONES

JESÚS JAVIER GÓMEZ CASTILLO

KARLA CECILIA PUERTO LÓPEZ

M.Sc. Ingeniería en Telecomunicaciones

DIRECTOR

YURI ERNESTO MUÑOZ ALVAREZ

CO-DIRECTOR

Trabajo de grado presentado para optar por el título de Ingeniero Electrónico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2018

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

Fecha: CÚCUTA, 06 DE NOVIEMBRE DE 2018

Hora: 10:00

Lugar: EDIFICIO CREAD, SALA DE FOTOGRAFÍA

Plan de Estudios: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Título de la Tesis: "SISTEMA DE CONTROL ELECTRÓNICO PARA EL SUMINISTRO DE ENERGÍA EN LA TORRE DE TRANSMISIÓN CERRO TASAJERO DE LA EMPRESA TECTRONIC COMUNICACIONES"

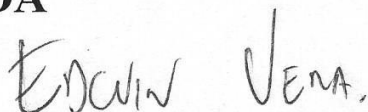
Jurados: IE MSc. ORIANA ALEXANDRA LÓPEZ BUSTAMANTE  
IE MSc. EDWIN JOSE VERA ROZO


Director: IE MSc. KARLA CECILIA PUERTO LÓPEZ  
Codirector: Ing. YURI ERNESTO MUÑOZ ALVAREZ

Nombre del Estudiante	Código	Calificación
JESÚS JAVIER GÓMEZ CASTILLO	1160988	CUATRO, TRES (4,3)

### APROBADA

  
ORIANA A. LÓPEZ BUSTAMANTE

  
EDWIN JOSE VERA ROZO

  
**DINAEL GUEVARA IBARRA, IE PhD**  
Coordinador (e) Comité Curricular  
Ingeniería Electrónica

## **Dedicatoria**

En primer lugar a Dios por todas sus bendiciones, por brindarme sabiduría, salud y amor, a mi familia quienes han sido parte importante de mi proyecto de vida y mi proceso universitario quienes con ayuda de Dios han guiado mi camino.

A mi padre Carlos Javier Gómez y a mi madre María Claudina Castillo, que con sus consejos de vida y enseñanzas han forjado mi carácter dándome la fortaleza necesaria para afrontar los retos que se presentan en mi camino, por su amor, comprensión y apoyo incondicional en todos los momentos de mi vida.

A Natalia Osorio Torrado mi compañera incondicional en esta etapa de formación y de la vida. Que con su alegría me ayudo a encontrar la serenidad en momentos difíciles.

A mi hijo Javier David Gómez, por ser quien me ilumina con la paz de su sonrisa, por enseñarme a disfrutar aún más la vida y pasar tantos bellos momentos a su lado, ¡Te amo hijo!

Para ustedes van dedicados todos los esfuerzos, triunfos y logros alcanzados en mi vida, muchas gracias a todos.

**Jesús Javier Gómez Castillo**

## **Agradecimientos**

El autor expresa sus agradecimientos a:

A todas las personas que formaron parte de este proceso de aprendizaje, a todos los profesores y amigos por su enseñanza, ayuda y cooperación, a la M.sc. Karla Cecilia Puerto López, por su apoyo, dedicación y colaboración en la culminación de este proyecto de grado y en general a todos los integrantes de esta gran alma mater de la cual me siento muy orgulloso.

## Contenido

	<b>Pág.</b>
Introducción	13
1. Descripción del Problema	14
1.1 Título	14
1.2 Planteamiento del Problema	14
1.3 Formulación del Problema	15
1.4 Justificación	16
1.4.1 Beneficios Tecnológicos	16
1.4.2 Beneficios Económicos.	17
1.4.3 Beneficios Sociales.	17
1.4.4 Beneficios Empresariales.	17
1.5 Alcances.	18
1.6 Tipo de Proyecto.	18
1.7 Limitaciones y Delimitaciones.	19
1.7.1 Limitaciones.	19
1.7.2 Delimitaciones.	19
1.8 Objetivos.	20
1.8.1 Objetivo General.	20
1.8.1 Objetivos Específicos.	20

2.	Marco referencial	21
2.1	Antecedentes.	21
2.2	Marco teórico.	24
2.2.1	Energía eléctrica renovable.	24
2.2.2	Efecto fotovoltaico.	24
2.2.3	Sistema solar fotovoltaico	25
2.2.4	Sistema solar conectado a la red.	26
2.2.5	Panel solar.	26
2.2.6	Regulador de voltaje.	26
2.2.7	Inversor de voltaje	27
2.2.8	Fotocelda.	27
2.2.9	Batería.	28
2.2.10	Controlador lógico programable.	28
2.2.11	Contactores.	29
2.3	Marco legal.	29
3.	Diseño metodológico	31
3.1	Recopilar información acerca de los sistemas solares fotovoltaicos y los circuitos de control para potencia.	31
3.2	Diseñar el sistema de control electrónico de energía empelando energía solar fotovoltaica.	31



3.3	Estimar el presupuesto base para la implementación futura del sistema.	32
3.4	Socializar el proyecto a la comunidad académica.	32
4.	Resultados	33
4.1	Realizar investigaciones a través de artículos científicos. Libros y la web acerca de los sistemas solares generadores de energía.	34
4.2	Adaptar los elementos disponibles en el mercado para elaborar el sistema de alimentación por energía solar.	34
4.3	Establecer una relación del costo en la compra de insumos y la mano de obra para el montaje futuro en campo.	59
4.4	Realizar una estimación de los beneficios a corto y mediano plazo en la instalación del sistema.	64
4.5	Dar a conocer a los miembros de la comunidad académica los trabajos realizados en el proyecto.	67
5.	Conclusiones	69
6.	Recomendaciones	71
	Bibliografía	72
	Anexos	74