

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

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): ROBERT ALEXIS **APELLIDOS:** BERBESI PRIETO

NOMBRE(S): JAIME YESID **APELLIDOS:** SALAZAR REYES

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): JOHNNY OMAR **APELLIDOS:** MEDINA DURÁN

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO PARA EL POSICIONAMIENTO DE UN ROBOT MÓVIL DETECTOR DE MINAS

RESUMEN

Este proyecto tuvo como objetivo realizar los estudios, el análisis y la implementación de un sistema de control automático para el posicionamiento de un robot móvil detector de minas antipersona. Para esto, se utilizó una metodología aplicada para el cumplimiento de los lineamientos institucionales del Ejército Nacional de Colombia. En la fase 1 se realizó la revisión del estado del arte de sistemas de control, geolocalización y comunicaciones inalámbricas, en la fase 2 se diseñó el hardware y el software para el sistema de control, en la fase 3 se realizó la implementación del hardware y el software para el sistema de control, para la fase 4 se verificó el funcionamiento del sistema de control y en la fase 5 se socializaron los resultados obtenidos con la comunidad académica y el Ejército Nacional de Colombia.

PALABRAS CLAVE: Sistema de control, automatización, robot móvil.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 102 **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

COPIA NO CONTROLADA

SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO PARA EL POSICIONAMIENTO DE UN ROBOT
MÓVIL DETECTOR DE MINAS

ROBERT ALEXIS BERBESI PRIETO

JAIME YESID SALAZAR REYES

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2018

SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO PARA EL POSICIONAMIENTO DE UN ROBOT
MÓVIL DETECTOR DE MINAS

ROBERT ALEXIS BERBESI PRIETO

JAIME YESID SALAZAR REYES

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de:

Ingeniero Electromecánico

Director:

JOHNNY OMAR MEDINA DURÁN

Ingeniero Electromecánico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2018

**FACULTAD DE INGENIERIAS
ACTA DE SUSTENTACIÓN PROYECTO DE GRADO
MODALIDAD TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

FECHA: 14 de Marzo de 2018

HORA: 3.:00 P.M

LUGAR: CREAD SALA 3

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

TITULO DEL TRABAJO DE GRADO "SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO
PARA EL POSICIONAMIENTO DE UN ROBOT MÓVIL DETECTOR DE MINAS".

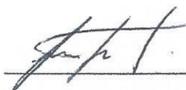
Jurados Msc. JULIÁN FERREIRA HERRERA
Esp. NORBEY CHINCHILLA HERRERA
Msc. JUAN CARLOS RAMIREZ BERMÚDEZ

DIRECTOR: Msc. JOHNNY OMAR MEDINA DURAN

APROBADO

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTE	CÓDIGO	CALIFICACIÓN
JAIME YESID SALAZAR REYES	1091076	4.0

FIRMA DE LOS JURADOS:



VOBO. COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR



Avenida Gran Colombia No. 12E-96 Barrio Colsag
Teléfono (057)(7) 5776655 - www.ufps.edu.co
oficinadeprensa@ufps.edu.co San José de Cúcuta - Colombia

Creada mediante decreto 323 de 1970

Magaly G.

**FACULTAD DE INGENIERÍAS
ACTA DE SUSTENTACIÓN PROYECTO DE GRADO
MODALIDAD TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

FECHA: 23 de Agosto de 2018

HORA: 3:00 P.M

LUGAR: AG 101

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

TITULO DEL TRABAJO DE GRADO: "SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO
PARA EL POSICIONAMIENTO DE UN ROBOT MÓVIL DETECTOR DE
MINAS".

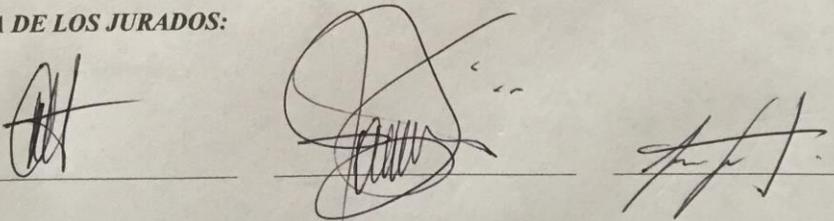
Jurados: Msc. JULIÁN FERREIRA HERRERA
Esp. NORBEY CHINCHILLA HERRERA
Esp. JUAN CARLOS RAMÍREZ BERMÚDEZ

Dirigido: Msc. JOHNNY OMAR MEDINA DURAN

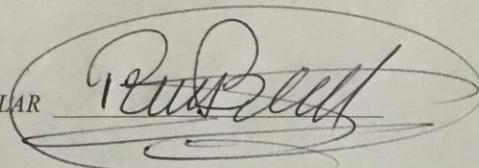
APROBADO

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTE	CÓDIGO	CALIFICACIÓN
ROBERT ALEXIS BERBESI PRIETO	1091074	4,0

FIRMA DE LOS JURADOS:



VOBO. COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR



Magaly G.

Avenida Gran Colombia No. 12E-96 Barrio Colsag
Teléfono (057)(7) 5776655 - www.ufps.edu.co
oficinadeprensa@ufps.edu.co San José de Cúcuta - Colombia

Contenido

	pág.
Introducción	17
1. Problema	19
1.1 Título	19
1.2 Planteamiento del Problema	19
1.3 Formulación del Problema	20
1.4 Objetivos	20
1.4.1 Objetivo general	20
1.4.2 Objetivos específicos	20
1.5 Justificación	21
2. Marco Referencial	22
2.1 Antecedentes	22
2.2 Marco Teórico	24
2.2.1 Sistema de control	24
2.2.2 Arduino	25
2.2.3 Red inalámbrica de datos	25
2.2.4 Red Inalámbrica de área personal	26
2.2.5 Redes inalámbrica de área local	26
2.2.6 Sistema de posicionamiento global	27
2.2.6 Microcontrolador	28
2.2.7 XBee	29
2.2.8 Radio frecuencia	29
2.2.9 HTML	30

2.2.10 MySQL	30
2.2.11 Python	30
2.2.12 Detector de minas	30
2.2.13 Aspectos técnicos	31
2.2.13.1 Xbee	31
2.2.13.2 Arduino mega 2560 rev3	33
2.3 Marco Conceptual	34
2.3.1 Geolocalizar	34
2.3.2 Sistema de control	34
2.3.3 Interfaz gráfica	34
2.3.4 Sistema de base de datos	34
2.3.5 ¿Qué son las Google Maps APIs?	35
2.3.6 Control automático	35
3. Diseño Metodológico	36
4. Resultados	38
4.1 Fase 1. Revisión del Estado de arte de Sistemas de Control, Geolocalización y Comunicaciones Inalámbricas	38
4.1.1 Consulta de los proyectos realizados en revistas indexadas con la temática del mismo	38
4.1.2 Estudio de los diversos medios y protocolos de comunicaciones inalámbricas	38
4.1.2.1 Medios de comunicación inalámbrica	39
4.1.2.2 Protocolos de comunicación inalámbrica	40
4.1.3 Estudio de las variables que influyen en la geolocalización de un área	40
4.1.4 Identificación de las topologías empleadas en sistemas de control dedicados a	

geolocalizar	42
4.2 Fase 2. Diseño del Hardware y el Software para Sistema de Control	42
4.2.1 Selección del sistema de control más eficiente y que se adaptó a las necesidades del proyecto en cuestión	42
4.2.2 Componentes seleccionados para el hardware	43
4.2.2.1 Arduino MEGA 2560 rev3	43
4.2.2.2 Módulos RF Digi XBee® S2C	44
4.2.2.3 Shield XBee V3 Arduino	45
4.2.2.4 Adaptador XBee Explorer USB	46
4.2.2.5 Módulo GPS GPS6MV2	47
4.2.3 Diseño del diagrama esquemático del hardware	47
4.2.4 Programas seleccionados para diseñar el software	48
4.2.4.1 X-CTU	49
4.2.4.2 Arduino (IDE)	50
4.2.4.3 MySQL	50
4.2.4.4 PHP	50
4.3 Fase 3. Implementar el Hardware y el Software del Sistema de Control	51
4.3.1 Construcción del hardware del sistema de control	51
4.3.2 Programación y modelado del software e interfaz gráfica del sistema de control.	53
4.3.2.1 Programación arduino mega 2560 rev3	53
4.3.2.2 Configuración de módulos XBee con X-CTU	57
4.3.2.3 Programación Python	59
4.4 Fase 4. Verificar el Funcionamiento del Sistema de Control	74
4.4.1 Verificación de la comunicación entre el hardware y el software de control	75

4.4.2 Corrección de posibles fallas de hardware o del software	75
4.4.3 Características robot de pruebas	76
4.4.3.1 Estructura	77
4.4.3.2 Electrónica	77
4.4.3.3 Motores	79
4.4.3.4 Bobina	79
4.5 Fase 5. Socialización con la Comunidad Académica y Ejército Nacional de Colombia	81
5. Conclusiones	82
6. Recomendaciones	83
Referencias Bibliográficas	84
Anexos	87