

	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): OSCAR FABIÁN _____ APELLIDOS: NAVARRO DURÁN

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

DIRECTOR:

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

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL PARA LA FERTIRRIGACIÓN DE JARDINES VERTICALES DE TIPO HIDROPÓNICO

RESUMEN

Este documento presenta en detalle el proceso de diseño e implementación de un sistema de control y supervisión web para la fertirrigación de un jardín vertical hidropónico, desarrollado a partir de software libre y hardware de bajo costo.

PALABRAS CLAVE: Interfaz gráfica web, software libre, fertirrigación, Raspberry Pi, Arduino.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 124 PLANOS: __ ILUSTRACIONES: 44 CD ROOM: __1__

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA
DE MONITOREO Y CONTROL PARA LA FERTIRRIGACIÓN
DE JARDINES VERTICALES DE TIPO HIDROPÓNICO

OSCAR FABIÁN NAVARRO DURÁN

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

2016

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA
DE MONITOREO Y CONTROL PARA LA FERTIRRIGACIÓN
DE JARDINES VERTICALES DE TIPO HIDROPÓNICO

OSCAR FABIÁN NAVARRO DURÁN

Proyecto de grado para optar al título de ingeniero electromecánico

Director

JOHNNY OMAR MEDINA DURÁN

Magister en controles industriales

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

2016



FACULTAD DE INGENIERIAS
ACTA DE SUSTENTACIÓN PROYECTO DE GRADO
MODALIDAD TRABAJO DE INVESTIGACION

FECHA: 11 DE NOVIEMBRE DE 2016

HORA: 4:00 P.M

LUGAR: SALA LM-104

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

TITULO DEL TRABAJO DE GRADO: "DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL PARA LA FERTIRRIGACION DE JARDINES VERTICALES DE TIPO HIPOPÓNICO".

JURADOS: Esp. NORBEY CHINCHILLA HERRERA
Msc. JOSE ARMANDO BECERRA VARGAS
Esp. GIOVANNY RAMIREZ AYALA

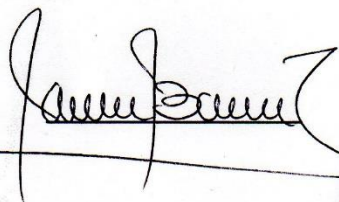
DIRECTOR: Msc. JOHNNY OMAR MEDINA DURAN

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	CÓDIGO	CALIFICACION
OSCAR FABIAN NAVARRO DURAN	1090565	4.6

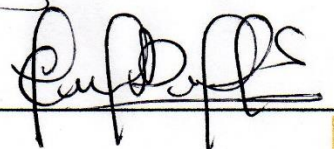
OBSERVACIONES:

MERITORIA

FIRMA DE LOS JURADOS:


VOBO. COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR
Mery L.



Contenido

	Pág.
Introducción	1
1 Título	4
2 Problema	5
2.1 Planteamiento del problema	5
2.2 Formulación del problema	6
3 Justificación	7
3.1 Beneficios económicos	9
3.2 Beneficios institucionales	9
3.3 Beneficios tecnológicos	9
3.4 Beneficios socio-ambientales	10
4 Objetivos	12
4.1 Objetivo general	12
4.2 Objetivos específicos	12
5 Diseño metodológico	13
5.1 Tipo de proyecto	13
5.2 Limitaciones	13
5.3 Delimitaciones	13
5.4 Actividades y metodologías	14
6 Marco referencial	17
6.1 Antecedentes	17
6.2 Marco teórico y conceptual	22
6.2.1 Techos Verdes y Jardines Verticales.	22

6.2.1.1	Techos Verdes.	22
6.2.1.2	Jardín Vertical o Muro Verde	25
6.2.2	Hidroponía.	28
6.2.3	Sistemas de riego.	29
6.2.4	Sistemas de control.	30
6.2.4.1	Acción de control ON-OFF	31
6.2.5	Internet de las cosas.	33
6.2.5.1	Tipos de comunicación.	34
6.2.5.2	Campos de aplicación.	35
6.2.6	Supervisión.	37
6.2.7	Sistemas Embebidos.	38
6.2.8	Sistema de Comunicación.	40
6.2.8.1	Protocolo GPRS.	40
6.2.8.2	Comunicación serial	42
6.2.9	Servidor Web.	43
6.2.10	Interfaz Gráfica.	44
6.3	Marco legal.	44
7	Ejecución	48
7.1	Recopilación de información	48
7.2	Características del sistema de infraestructura verde	50
7.2.1	Consideraciones	51
7.3	Selección del hardware	52
7.3.1	Raspberry Pi 2 modelo B.	53
7.3.2	Arduino Mega 2560.	55
7.3.3	Sensor de humedad de suelo YL-69.	56

7.3.4	Sensor de nivel ultrasónico HC-SR04.	56
7.3.5	Controlador de pH y sensor de Conductividad.	57
7.3.6	Módulo de almacenamiento micro SD.	58
7.3.7	Módulo de comunicación GPRS SIMCOM SIM900.	59
7.4	Selección de las herramientas de software y programación	61
7.4.1	Node.js.	63
7.4.2	Lenguaje de marca de hipertexto HTML.	63
7.4.3	Lenguaje de programación JavaScript.	64
7.4.4	Hoja de estilo en cascada CSS.	64
7.4.5	PuTTY.	65
7.4.6	VNC.	66
7.5	Selección de la comunicación	66
7.6	Diseño y desarrollo del sistema	67
7.6.1	Servidor web y unidad central de procesamiento.	68
7.6.1.1	Arduino mega y shield Ethernet.	70
7.6.1.2	Raspberry Pi como servidor web y procesador de datos.	71
7.6.1.3	Selección de Node.js.	75
7.6.1.4	Raspberry Pi y Node.js.	76
7.6.2	Desarrollo de unidad central de procesamiento.	79
7.6.2.1	Librería Johnny-five.	80
7.6.2.2	Standard Firmata.	81
7.6.3	Variables y condiciones de control.	82
7.6.4	Programación de la lógica de control.	85
7.6.5	Generación de alarmas.	88
7.6.6	Diseño de interfaz grafica	89

7.7	Montaje y pruebas	96
8	Resultados	100
9	Conclusiones y Recomendaciones	102
10	Costos	104
11	Referencias	109
	Anexos	112