

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema: “**SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN DE LUCES Y PERSIANAS EN CASAS RESIDENCIALES UTILIZANDO MÓDULOS INFRARROJOS PARA MEJORAR EL ESTILO DE VIDA DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD FÍSICA EN EXTREMIDADES INFERIORES.**”, del señor Wagner Javier Cáceres Navas, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el Art. 57 del Capítulo IV, del Reglamento de Graduación de Pregrado de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Octubre del 2011

TUTOR

---

Ing. Marco Jurado

## **AUTORÍA**

El presente trabajo de investigación titulado: **“SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN DE LUCES Y PERSIANAS EN CASAS RESIDENCIALES UTILIZANDO MÓDULOS INFRARROJOS PARA MEJORAR EL ESTILO DE VIDA DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD FÍSICA EN EXTREMIDADES INFERIORES.”** Es original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, Octubre del 2011

-----

Wagner Javier Cáceres Navas

C.I. 180393074-0

## **APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA**

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes Ing. Luis Alberto Morales Perrazo y Ing. Julio Francisco Acosta Núñez, revisó y aprobó el Informe Final del trabajo de graduación titulado **“Sistema de automatización de luces y persianas en casas residenciales utilizando módulos infrarrojos para mejorar el estilo de vida de personas con discapacidad física en extremidades inferiores”**, presentado por el señor WAGNER JAVIER CACERES NAVAS de acuerdo al Art. 57 del Reglamento de Graduación para obtener el título Terminal del tercer nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. M.Sc Oswaldo Paredes  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Luis Alberto Morales Perrazo  
DOCENTE CALIFICADOR

Ing. Julio Francisco Acosta Núñez  
DOCENTE CALIFICADOR

## **DEDICATORIA**

*Mi Proyecto lo dedico con mucho cariño.*

*A Dios*

*Por darme la fuerza y permitirme llegar  
a este momento tan especial en mi vida.*

*Por los triunfos y los momentos difíciles*

*Que día a día los vivimos.*

*A mi madre*

*Que dios la tenga en la gloria,*

*Por darme su bendición y la fuerza*

*Para continuar luchando*

*A mi padre,*

*A quien le debo todo lo que soy*

*Por todo el apoyo incondicional y la paciencia*

*para culminar mi carrera profesional*

*A mis hermanos*

*Porque siempre he contado con el*

*Sustento de ustedes poniendo el hombro*

*En la adversidad*

*A mi tía Olga*

*Por brindarme la compañía*

*Y la enseñanza de la vida,*

*A ti Pauly, mi amor eterno*

**Javier Cáceres**

## **AGRADECIMIENTO**

*A dios por acompañarme en el diario vivir e iluminar mi mente y hacer posible que personas estén cerca de mí como apoyo durante todo el periodo de estudios.*

*A mi padre Wagner por el esfuerzo y brindarme la oportunidad de estudiar una ingeniería. A mis hermanos por la paciencia que me tuvieron en los momentos críticos y ser los pilares de mi vida*

*A Olguita por ser parte de mi vida y tener la fortuna de simbolizarte como madre, agradeciéndote todo el cariño y tus enseñanzas que me ofreciste.*

*A ti Pauly, por estar junto a mí seis años, por ser parte de mi vida y darme tu amor, la comprensión y el deseo de luchar por lo que uno ama.*

*A la Universidad Técnica de Ambato por abrirme las puertas del establecimiento y darme la oportunidad de estudiar.*

*Al Ing. Marco Jurado, tutor de mi proyecto por su dirección, paciencia, y valiosos consejos que me permitieron alcanzar la culminación de mi proyecto.*

*A los diferentes profesores que por su trato humano, visión y conocimientos aportaron a formarme como persona y profesional.*

*Sin más que decir gracias a todas las personas hicieron posible y aportaron para terminar mi carrera*

*Muchas gracias.*

**Javier Cáceres**

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

### A. PRELIMINARES

	Pág.
Carátula.....	i
Aprobación del Tutor.....	ii
Autoría.....	iii
Aprobación de la Comisión Calificadora.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Índice General de Contenidos.....	vii
Índice de Tablas.....	xv
Índice de Gráficos.....	xvii
Resumen Ejecutivo.....	xx
Introducción y Antecedentes.....	xxi

### B. TEXTO

#### CAPITULO I

#### EL PROBLEMA

Tema de investigación .....	1
Planteamiento del problema.....	1

Contextualización.....	1
Árbol de Problemas.....	2
Análisis Crítico.....	2
Prognosis.....	3
Formulación del Problema.....	3
Preguntas Directrices.....	3
Delimitación.....	4
Justificación.....	4
Objetivos.....	5
Objetivo General.....	5
Objetivo Específicos.....	5

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

Antecedentes Investigativos.....	7
Grafico de Inclusión interrelacionados.....	7
Marco Conceptual de la Variable Independiente.....	9
Electrónica.....	9
Electrónica analógica.....	9
Electrónica Digital.....	9
Hogar Digital.....	10
Domótica.....	15

Las Aplicaciones.....	15
Los Dispositivos Domóticos.....	18
Función de los Sistemas Domóticos.....	19
La Arquitectura.....	19
Medios de Transmisión / Bus.....	22
Los Protocolos de Domótica.....	23
Tecnologías.....	23
Clasificación de Tecnologías y Protocolos de las Redes Domesticas.....	23
Tecnologías para la interconexión de dispositivos .....	27
Tecnologías para Redes de Datos (LAN) .....	28
Tecnologías para Redes de Control y Automatización.....	31
IrDa.....	34
Estándares De Irda.....	36
Bloques de la tecnología IrDA.....	37
Físico.....	38
Esquemas de Modulación.....	38
Nivel Físico.....	39
Nivel de Administración del Enlace.....	43
Nivel De Control De Flujo.....	44
Nivel De Intercambio De Objetos.....	45
Nivel de Emulación del Puerto Serial y Paralelo.....	46



Acceso a Redes de Área Local.....	47
Estrategias de Implementación.....	47
Análisis Prospectivo.....	48
Control de la Iluminación.....	50
Persianas.....	51
Filtros.....	53
Clasificación.....	53
Filtros Pasa Alto.....	54
Respuesta en frecuencia.....	55
PIC´S.....	55
Marco Conceptual de la Variable Dependiente.....	56
Discapacidades.....	56
Evolución de la percepción de la discapacidad.....	56
Las Discapacidades en el Ecuador.....	57
Tipos de Discapacidades.....	59
Discapacidad Cognitiva.....	59
Categorías de las Discapacidades Cognitivas.....	60
Discapacidad Sensorial.....	61
Discapacidades de la comunicación y comprensión del lenguaje.....	62
Discapacidades físicas.....	63
Discapacidad Motriz.....	63

Discapacidades físicas en extremidades inferiores.....	64
Hipótesis.....	64
Señalamiento de variables de la Hipótesis.....	64

### **CAPITULO III**

#### **METODOLOGIA**

Enfoque.....	65
Paradigma Cualcuantitativo.....	65
Modalidad básica de la investigación.....	65
Investigación de Campo.....	65
Investigación Bibliográfica.....	66
Nivel de la Investigación.....	66
Exploratorio.....	66
Descriptivo.....	66
Explicativo.....	66
Población y Muestra.....	66
Operacionalización de las variables.....	68
Recolección de Información.....	69
Procesamiento y análisis.....	70
Recolección y tabulación.....	70

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

Análisis de los Resultados.....	71
Análisis de la Encuesta.....	71
Análisis de la Entrevista.....	79
Luces.....	81
Persianas.....	82

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Conclusiones.....	83
Recomendaciones.....	84

## **CAPITULO VI**

### **PROPUESTA**

Datos Informativos.....	85
Antecedentes de la Propuesta.....	85
Justificación.....	86
Objetivos.....	86
Objetivo General.....	86
Objetivos Específicos.....	86
Fundamentación.....	86
Datos.....	87

Luces.....	87
Calculo de la Fuente para los receptores.....	89
Calculo de la impedancia del circuito de control.....	89
Ganancia del voltaje en función de transferencia.....	90
Calculo del capacitor para la fuente.....	90
Elementos de la Fuente de alimentación en el circuito de control para luces.....	92
Diagrama de la fuente de alimentación del circuito de control.....	92
Funcionamiento de la fuente de alimentación del circuito de control.....	93
Datos principales del Circuito de Control.....	93
Elementos del Circuito de Control.....	93
Diagrama del circuito de control.....	94
Funcionamiento del circuito de control.....	94
Datos Principales Circuito de Potencia.....	95
Elementos en el circuito de potencia.....	95
Diagrama del circuito de potencia.....	95
Funcionamiento del circuito de potencia.....	96
Datos Principales de la conmutación de la red eléctrica.....	96
Elementos en la conmutación de la red eléctrica.....	96
Diagrama en la conmutación de la red eléctrica.....	97
Funcionamiento en la conmutación de la red eléctrica.....	97
Programa del pic 16F628A para luces.....	97

Persianas.....	98
Datos Principales.....	99
Elementos de fuente de alimentación.....	99
Diagrama de fuente de alimentación.....	99
Funcionamiento.....	100
Datos Principales del Circuito de Control.....	100
Cálculos en el Circuito de Control.....	100
Elementos del Circuito de Control.....	100
Diagrama del circuito de control.....	101
Funcionamiento del circuito de control.....	101
Programa del pic 16F628A para persianas.....	101
Control Remoto formas de onda.....	102
Formas de onda control remoto.....	102
Trama del Botón Tv.....	102
Trama del Botón Mute.....	103
Trama del Botón Sleep.....	104
Trama del Botón Volumen +.....	104
Trama del Botón Volumen - .....	105
Trama del Botón Chanel +.....	105
Trama del Botón Channel -.....	106
Total de Códigos.....	106

Control remoto.....	107
Implementación.....	108
Elaboración del circuito electrónico.....	108
Circuito terminado.....	109
Implementación de los módulos.....	110
Propuesta Económica.....	111
Factibilidad Económica.....	113
Administrativa.....	114

### **C. MATERIALES DE REFERENCIA**

Bibliografía.....	116
Internet.....	116
Libros.....	117
Anexos.....	119

### **INDICE DE TABLAS**

#### **CAPITULO II**

#### **MARCO TEÓRICO**

Tabla 1: Interconexión de dispositivos de tecnologías de redes domóticas.....	24
Tabla 2: Redes de datos para tecnologías de redes domóticas.....	25
Tabla 3: Redes de control y automatización de tecnologías de redes domóticas...	26
Tabla 4: Pros y contras de las tecnologías de interconexión de dispositivos.....	28
Tabla 5: Pros y Contras de las tecnologías de redes de datos.....	31

Tabla 6: Comportamiento en red de los protocolos.....	33
Tabla 7: Especificaciones del transceptor FlightPath. ....	35
Tabla 8: Pila de Protocolos de IrDA.....	37
Tabla 9: Trama de la IrLAP.....	41

### **CAPITULO III**

#### **METODOLOGIA**

Tabla 10: Matriz de Operacionalización de variable independiente.....	68
Tabla 11: Matriz de Operacionalización de variable dependiente.....	69
Tabla 12: Recolección de Información.....	70

### **CAPÍTULO IV**

#### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

Tabla 13: Resultado de la pregunta 1.....	71
Tabla 14: Resultado de la pregunta 2.....	72
Tabla 15: Resultado de la pregunta 3.....	73
Tabla 16: Resultado de la pregunta 4.....	74
Tabla 17: Resultado de la pregunta 5.....	75
Tabla 18: Resultado de la pregunta 6.....	76
Tabla 19: Resultado de la pregunta 7.....	77
Tabla 20: Resultado de la pregunta 8.....	78

## **CAPITULO VI**

### **PROPUESTA**

Tabla 21: Presupuesto del modulo para luces.....	111
Tabla 22: Presupuesto del módulo para persianas.....	112
Tabla 23: Presupuesto de modulos de luces Totales.....	112
Tabla 24: Presupuesto de modulos totales de persianas.....	113
Tabla 25: Presupuesto Total.....	113
Tabla 26: Presupuesto Total de mano de obra.....	114

### **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

Figura 1: Árbol de Problemas.....	2
Figura 2: Gráfico de inclusión de variable independiente.....	8
Figura 3: Gráfico de inclusión de variable dependiente.....	8
Figura 4: Modelo conceptual de la integración de sistemas del Hogar Digital....	11
Figura 5: Esquema de Arquitectura de Sistema Domótica Centralizada.....	20
Figura 6: Esquema de Arquitectura de Sistema Domótica Descentralizada.....	20
Figura 7: Esquema de Arquitectura de Sistema Domótica Distribuida.....	21
Figura 8: Esquema de Arquitectura de Sistema Domótica Híbrida/Mixta.....	22
Figura 9: Clasificación de las Tecnologías y Protocolos.....	24



Figura 10: Enlace encapsulada de una trama.....	42
Figura 11: Encabezado del Nivel IrLMP.....	44
Figura 12: Esquema de control de la iluminación con el sistema de Domótica..	51
Figura 13: Esquema sistema de Domótica Integrado de Persianas de Toldos Motorizados.....	52
Figura 14: Filtro pasa alto.....	54

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

Figura 15: Zona rural o urbana.....	72
Figura 16: Extremidades del cuerpo le afecta por traumatismo o enfermedad...	72
Figura 17: Discapacidad adicional.....	73
Figura 18: Automatizar el hogar y su estilo de vida.....	74
Figura 19: Dificultad en el hogar.....	75
Figura 20: Automatizar las luces y persianas.....	76
Figura 21: Alcance de la automatización.....	77
Figura 22: Alcance de la automatización.....	78

## **CAPITULO VI**

### **PROPUESTA**

Figura 23: Flujo grama de proceso.....	87
Figura 24: Flujograma de proceso para luces.....	88
Figura 25: Imagen de carga para la fuente (circuito de control).....	89

Figura 26: Imagen de la fuente.....	90
Figura 27: Imagen de la fuente para el circuito de control de luces.....	92
Figura 28: Imagen circuito de control para las luces.....	94
Figura 29: Imagen circuito de potencia para luces.....	95
Figura 30: Imagen circuito de potencia para luces.....	97
Figura 31: Flujograma de proceso de persianas.....	98
Figura 32: Imagen circuito de fuente para persianas.....	99
Figura 33: Imagen circuito de control para las luces.....	101
Figura 34: Imagen de la trama del control remoto botón TV.....	102
Figura 35: Imagen de la trama del control remoto botón MUTE.....	103
Figura 36: Imagen de la trama del control remoto botón SLEEP.....	104
Figura 37: Imagen de la trama del control remoto botón VOL SUBE.....	104
Figura 38: Imagen de la trama del control remoto botón VOL BAJA.....	105
Figura 39: Imagen de la trama del control remoto botón CH SUBE.....	105
Figura 40: Imagen de la trama del control remoto botón CH BAJA.....	106
Figura 41: Control remoto.....	108
Figura 42: Pistas de luces.....	109
Figura 43: Placa de luces terminada.....	109
Figura 44: Imagen del foco usado en la implementación.....	110

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El presente proyecto describe el diseño, funcionamiento e implementación de módulos para la automatización de luces y persianas dirigido a personas discapacitadas.

Los módulos están constituidos por componentes electrónicos en los que permitan una comunicación remota con el usuario usando tecnología IrDa.

Los módulos contienen receptor infrarrojo por el cual se establece la comunicación entre el usuario usando un mando a distancia, de modo que el receptor realizar la función preestablecida del control.

El objetivo del diseño principalmente se enfoca a personas que presentan discapacidad en extremidades inferiores, para mejorar su estilo de vida y brindarles comodidad en el hogar.

La poca movilidad que presentan las personas con este tipo de discapacidad ha incentivado el proyecto para tratar en lo posible de realizar acciones en el caso de encender luces o apagarlas.

Por lo que este proyecto ayuda a mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidades en extremidades inferiores, generando mayor comodidad en el hogar contribuyendo al buen vivir.

## INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

En la actualidad al hablar de tecnología es abordar un mundo de beneficios y comodidades, esto se debe al ritmo de vida acelerado y a la evolución tecnológica de la electrónica. Como es natural pensar que todos aspiramos a una mejor calidad de vida reflejado en nuestro entorno, empezando por más cercano; nuestro hogar al que todos le dotamos de confort y bienestar.

Si bien es cierto que esperamos que en el hogar, nuestro espacio de descanso sea lo más cómodo posible; necesario equiparle por lo cual existe la domótica lo cual el presente proyecto contiene de la misma para hacer posible que nuestro hogar funcione de manera autónoma.

Por lo cual el presente proyecto consta de seis capítulos, los mismos que se citan a continuación:

**Capítulo I:** Se realiza la investigación partiendo de un problema, el mismo que se analiza y se contextualiza mediante un análisis crítico. Además toda investigación se dirige a un objetivo en el cual está dividido en objetivo general y objetivos específicos, mismos que sirven para el desarrollo del proyecto.

**Capítulo II:** La investigación se fundamenta en el marco teórico, importante para el estudio del proyecto abordando temas de domótica entre otros, que ayudan a la

propuesta; también se establece la hipótesis del problema a probar en el presente trabajo.

**Capítulo III:** Hace referencia a la metodología que se aplica con el enfoque que se investiga, además la modalidad que se seguirá, el tipo de investigación y procesamiento de la información para posteriores análisis.

**Capítulo IV:** Se describe el análisis e interpretación de resultados obtenidos en la entrevista realizada y en la observación, para asegurar y confirmar las necesidades y dar solución al problema planteado.

**Capítulo V:** Contiene las conclusiones y recomendaciones en base a los datos analizados anteriormente, ya que de esta manera se empezará con el desarrollo de la propuesta.

**Capítulo VI:** Donde se presenta la propuesta de solución al problema encontrado, es por ello que en este capítulo se muestra el diseño para la implementación de los módulos infrarrojos.

La implementación para automatizar luces y persianas, realizada en el hogar de una persona la cual presenta problemas de discapacidad en las extremidades inferiores por lo que mejora y facilita el desempeño dentro del hogar.