

**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
**“JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN”**



**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL SISTEMAS E INFORMÁTICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

**TESIS**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DOMÓTICO CON BLUETOOTH Y CONTROL DE  
ILUMINACIÓN DE LOS TRABAJADORES EN LA EMPRESA CONAUTI,  
LIMA - 2018**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO ELECTRONICO**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. NAZARIO GARRIDO MARCO MIGUEL**

**ASESOR:**

**Ing. CANALES CHANGANAQUÍ ALDO MANUEL**

**HUACHO – PERÚ**

**2021**

Univ. Nac. José Faustino Sánchez Carrión

Ing. Aldo Manuel Canales Changanaquí

Reg. CIP 158627

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación lo dedico a mis padres, mis tíos, tías y a cada uno de mis primos. Quienes me despiertan el anhelo de progresar.

NAZARIO GARRIDO MARCO MIGUEL

## **AGRADECIMIENTO**

Al ser Supremo Dios Padre que nos dio la naturaleza de mi existencia, que me irradia y derrama dones en mi vida profesional. Con mucho cariño al Ing. CANALES CHANGANAQUÍ ALDO MANUEL asesor de la presente tesis, quien me guio mucho en esta laboriosa tarea de investigación. A los miembros del jurado quienes estuvieron la amabilidad e contribuir en mi investigación y ayudar en la presente tesis. A mis docentes de la Escuela Profesional De Ingeniería Electrónica, instructores y han formalizado mis capacidades competitivas para la vida profesional.

NAZARIO GARRIDO MARCO MIGUEL

## RESÚMEN

**Título de la investigación:** “Diseño de un sistema domótico con bluetooth y control de iluminación de los trabajadores en la Empresa Conauti, Lima - 2018”, **Autor:** NAZARIO GARRIDO MARCO MIGUEL. **Objetivo:** Conocer el diseño de un sistema domótico con bluetooth y su relación con el control de iluminación de los trabajadores en la Empresa Conauti, Lima - 2018. **Metodología:** El método científico del tipo de investigación utilizado fue básico, conocido como puro o básico, se correlacionó el nivel de investigación, es decir, el investigador medita de forma motivada y utiliza el método deductivo para dar respuesta a los problemas que se presentan y tiene como cabeza apoyo, observación. **Hipótesis:** El diseño de un sistema domótico con bluetooth se relaciona significativamente con el control de iluminación de los trabajadores en la Empresa Conauti, Lima - 2018. **Población:** El universo de población constará de 56 unidades de percepción que serán los trabajadores de la organización CONAUTI, Lima - 2018. “Las técnicas utilizadas que se usó en el estudio fueron observación no estructurada, entrevista, encuesta y fuentes documentales con cada uno de sus instrumentos. Para recolectar la información se construye un cuestionario, con preguntas para medir la variable independiente y otra para medir la variable dependiente, luego se aplica el instrumento para la recolección de datos, la información se procesa estadísticamente utilizando el paquete de software estadístico SPSS24.0, para el análisis e interpretación de los datos, se toman en cuenta tablas y cifras estadísticas cuando dan un resultado de correlación. de Spearman que devuelve un valor de 0,790 en la hipótesis general, lo que representa una buena asociación y finalmente llega a la **conclusión general:** El diseño de un sistema domótico con bluetooth se relaciona significativamente con el control de la iluminación de los trabajadores en la Empresa Conauti, Lima - 2018.

**Palabras Claves:** Diseño de un sistema domótico con bluetooth, control de iluminación.”

## ABSTRACT

**Research title:** "Design of a home automation system with Bluetooth and lighting control in workers in the company Conauti Lima - 2018", **Author:** Marco Miguel NAZARIO GARRIDO. **Objective:** The scientific method of the type of research used was basic, known as pure or basic, the level of research was correlated, that is, the researcher meditates in a motivated way and uses the deductive method to respond to the problems that arise and has as head prop, observation. **Hypothesis:** The design of a domotic system with Bluetooth is significantly related to lighting control in the company Conauti Lima - 2018. **Population:** The population universe will consist of 56 units of perception that will be the workers of the CONAUTI Lima - 2018 organization. The techniques used in this research were unstructured observation, interview, structured survey, and documentary sources with each of its instruments. To collect the information, a questionnaire is constructed, with questions to measure the independent variable and another to measure the dependent person. variable, then the instrument is applied for data collection, the information is statistically processed using the statistical software package SPSS24.0, for the analysis and interpretation of the data, tables and statistical figures are considered when they give a result of correlation. of Spearman that returns a value of 0.790 in the general hypothesis, which represents a good association and finally reaches the general conclusion; The design of a Bluetooth home automation system is significantly related to the lighting control at the company Conauti Lima - 2018.

**Keywords:** Design of a home automation system with Bluetooth, lighting control.

Bach Marco Miguel NAZARIO GARRIDO belongs to the José Faustino Sánchez Carrión National University in the Faculty of Industrial Engineering, Systems and Informatics of the Professional School of Electronic Engineering.

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
RESÚMEN .....	iv
ABSTRACT.....	v
INTRODUCCIÓN .....	x
CAPÍTULO I: PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.1.- Descripción de la realidad problemática .....	1
1.2.- Formulación del problema.....	4
1.2.1.- Problema general .....	4
1.2.2.- Problemas específicos.....	4
1.3.- Objetivos de la Investigación .....	5
1.3.1.- Objetivo general .....	5
1.3.2.- Objetivos específicos .....	5
1.4.- Justificación de la investigación .....	5
1.5.- Delimitaciones del estudio.....	5
1.6.- Viabilidad del estudio .....	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	7
2.1.- Antecedentes de la investigación.....	7
2.1.1.- Investigaciones internacionales .....	7
2.1.2.- Investigaciones nacionales .....	12
2.2.- Bases Teóricas .....	15
2.3.- Definición de términos básicos.....	38
2.4.- Hipótesis de investigación .....	41
2.4.1.- Hipótesis general .....	41
2.4.2.- Hipótesis específicos .....	41
2.5.- Operacionalización de las variables .....	42
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA .....	43

3.1.- Diseño metodológico.....	43
3.2.- Población y muestra.....	43
3.2.1.- Población .....	43
3.2.2.- Muestra .....	44
3.3.- Técnicas de recolección de datos.....	44
3.4.- Técnicas para el procesamiento de la información.....	45
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....</b>	<b>48</b>
4.1.- Diseño de un sistema domótico con bluetooth .....	48
4.2.- Análisis de resultados .....	55
4.3.- Contrastación de hipótesis .....	61
<b>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN .....</b>	<b>67</b>
5.1.- Discusión de resultados .....	67
<b>CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>68</b>
6.1.- Conclusiones.....	68
6.2.- Recomendaciones .....	69
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>71</b>
7.1.- Fuentes bibliográficas.....	71
7.2.- Fuentes electrónicas.....	73
<b>ANEXOS .....</b>	<b>74</b>
Anexo 1: Matriz de consistencia.....	75
<b>Anexo 2: Confiabilidad de Alfa Cronbach .....</b>	<b>77</b>
Anexo 3: Instrumento de recolecta de datos .....	78
Anexo 4: Tabla de datos .....	80
Anexo 5: Datasheet del Microcontrolador 16F876A.....	86

## ÍNDICE DE TABLA

TABLA 1: Operacionalización de la variable .....	42
TABLA 2: Diseño de un sistema domótico con bluetooth .....	55
TABLA 3: Microcontrolador .....	56
TABLA 4: Interfaz Gráfica de APP.....	57
TABLA 5: Control de iluminación .....	58
TABLA 6: Manual.....	59
TABLA 7: Automático .....	60
TABLA 8: El diseño de un sistema domótico con bluetooth y el control de iluminación ..	61
TABLA 9: El microcontrolador y el control de iluminación.....	63
TABLA 10: La interfaz gráfica de APP y el control de iluminación .....	65

## ÍNDICE DE FIGURA

FIGURA 1: Programación de la App en MIT APP INVENTOR.....	48
FIGURA 2: Programación diagrama de bloques MIT APP INVENTOR.....	49
FIGURA 3: Diseño del controlador de iluminación.....	50
FIGURA 4: Diseño del controlador de iluminación para simulación.....	50
FIGURA 5: Diseño PCB en ARES.....	51
FIGURA 6: Diseño en 3D del sistema de control de iluminación.....	51
FIGURA 7: Simulación del sistema de control de iluminación.....	52
FIGURA 8: Simulación del sistema de control de iluminación prueba de luces.....	53
FIGURA 9: Simulación del sistema de control de iluminación mediante virtual terminal.....	53
FIGURA 10: Simulación del sistema de control pantalla LCD para monitoreo.....	54
FIGURA 11: Diseño de un sistema domótico con bluetooth.....	55
FIGURA 12: Microcontrolador.....	56
FIGURA 13: Interfaz Gráfica de APP.....	57
FIGURA 14: Control de iluminación.....	58
FIGURA 15: Manual.....	59
FIGURA 16: Automático.....	60
FIGURA 17: El diseño de un sistema domótico con bluetooth y el control de iluminación.....	62
FIGURA 18: El microcontrolador y el control de iluminación.....	64
FIGURA 19: La interfaz gráfica de APP y el control de iluminación.....	66

## INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo de Investigación titulado Diseño de un sistema domótico con bluetooth y control de iluminación en los trabajadores en la empresa Conauti Lima - 2018. Huaman (2013) señaló que: “El termino domótica es ampliamente utilizado en la actualidad, aunque en ocasiones se menciona de forma incorrecta, ya que generalmente se utiliza para indicar cualquier tipo de automatización”. La palabra domótica proviene de la unión de la palabra "domo" y el sufijo "tica". La palabra "domo" proviene etimológicamente del latín domus que significa casa, y el sufijo "tica" proviene de la palabra automática. Este término tiene su origen en la palabra francesa domotique, que la enciclopedia Larousse definía en 1988 como “el concepto de vivienda que integra toda la automatización en materia de seguridad, gestión de energía, comunicaciones, etc.”. Es decir, el objetivo es proporcionar al usuario de la residencia un aumento de las capacidades de confort, seguridad, ahorro energético y comunicación. En cuanto a la domótica, se refiere a todas las técnicas utilizadas para automatizar la gestión e información de las viviendas individuales. La Advanced Home Automation Association (AIOA) define la domótica como “la integración en los servicios e instalaciones residenciales de toda tecnología que permita una gestión energéticamente eficiente, remota, confortable y segura, posibilitando una comunicación entre todos ellos”. Villaverde (2009) señaló que: “El control de la iluminación (encender, apagar y regular la iluminación) con un sistema de domótica aumenta el confort y ahorra energía en la vivienda. El control de la Iluminación (encender, apagar y regular la iluminación) en la residencia se realiza tradicionalmente a través de interruptores y reguladores de iluminación de pared. Con el control de la iluminación integrado en un sistema de domótica se puede obtener un importante ahorro energético y gran aumento del confort.”

La investigación se organizó de la siguiente manera: “en el primer capítulo se toma en cuenta el planteamiento del problema donde se realiza la descripción de la realidad problemática, luego la formulación del problema con sus respectivos objetivos de investigación, se toma en cuenta la justificación de la investigación, Estudio los límites, estudiar la viabilidad y estrategias metodológicas en el Capítulo II el marco teórico, que incluye el contexto del estudio, que toma en cuenta la Investigación relacionada con el estudio y luego de las publicaciones, en las bases teóricas, se realiza el Tratado de Teorías sobre la variable independiente y dependiente, definiciones de los términos básicos, sistema de hipótesis y operacionalización de las variables en el capítulo III el marco metodológico que contiene el plan de investigación, la población y la muestra, técnicas de recolección de datos y técnicas de procesamiento de información, Capítulo IV que contiene los resultados estadísticos con el programa Estadístico SPSS 24.0 y su respectiva prueba de hipótesis, en el capítulo V se tiene en cuenta la discusión de los resultados, en el capítulo VI se encuentran las Conclusiones, recomendaciones y finalmente las referencias bibliográficas y sus respectivos anexos.”.

## **CAPÍTULO I: PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1.- Descripción de la realidad problemática**

La empresa CONAUTI es una empresa de servicios de energía y soluciones para la domotica, inmotica y urbotica. Con 8 años desarrollando proyectos TOP en automatización de edificios y control de iluminación inteligente, de aire acondicionado y periféricos para Hoteles, Oficinas, Hogares e Industria. Sus primeros proyectos fueron de automatización de edificios , gestión de la energía eléctrica , auditoria eléctrica , ISO 50001 , eficiencia energética , de domotica y software de control bms.

En el año 2012 ayudaron a las personas del condominio El Polo a que vivan mejor, mediante la automatización del sistema de iluminación led de todas las terrazas de los departamentos y las luces del parque y áreas comunes del condominio, en el 2014 la empresa Inmobiliari construye oficinas en el edificio Capital Derby. CONAUTI ayudó creando una experiencia de bienestar única a los colaboradores a través de la automatización y control de persianas, iluminación de colores inteligente DMX 512, DALI y el audio. Una experiencia única para mejorar el lugar donde pasan más de 10 horas al día, en el 2016 ENEL GREEN POWER, firma un contrato con la empresa CONAUTI para que puedan ayudar a contribuir en la sostenibilidad del medio ambiente y disminuir su huella de carbono a través de la eficiencia energética y el ahorro energético, en el 2018 la cadena de hoteles más grande del Perú, INTURSA, invitó a CONAUTI a proponer un sistema BMS de control y automatización para mejorar la experiencia del huésped y ahorrar dinero a través de la eficiencia energética.

También es una empresa que hace Eficiencia Energética en el Perú, Lima , Trujillo , Arequipa , Piura , Cuzco , Chimbote y Chiclayo y Gestión de la energía eléctrica usando el estándar knx en Argentina, Chile, Colombia, Ecuador, Uruguay y Paraguay.

Debido a las innovaciones tecnológicas de las últimas décadas, el paradigma de las viviendas se encuentra en este momento en cambios constantes. Hoy en día existen varias arquitecturas para la realización de los sistemas domóticos, sin embargo, se suele recurrir a los sistemas con arquitectura centralizada, donde la información recae en un solo controlador que se conecta a todos los dispositivos, en la cual será el único en poder recibir los datos enviados por los sensores y a su vez, el sistema poder tomar decisiones y enviar la información procesada a los actuadores emitiendo una respuesta frente al entorno (Monteiro, Tome, Albuquerque, 2015). Este proceso de cambio de información genera lentitud al momento que los sensores y actuadores se comuniquen con el controlador. Con este tipo de arquitectura se presenta grandes inconvenientes, la total dependencia de la unidad de control, lo que hace al sistema tener una respuesta lenta frente a las variables recibidas y en caso de que ocurra una avería deja a todo el sistema automatizado fuera de funcionamiento, la inflexibilidad, siendo un sistema limitado por la capacidad del microcontrolador, donde llegará a un punto al que no podrán conectarse más dispositivos, provocando una colisión del mismo, a su vez, el alto costo de instalación de equipos y la realización de los respectivos mantenimientos preventivos y correctivos que se deberán ejecutar con el sistema fuera de funcionamiento.

En el Perú el problema es que muchas veces no se desarrolla nuestra propia tecnología, por lo que estamos a la zaga de otros países subdesarrollados en este sentido. La falta de

tecnología patentada ha convertido a nuestro propio consumidor en un país más. (Talenas y Lozano, 2016). Por otro lado, Calvo (2014) mencionó que:

“La domótica es un conjunto de tecnologías que se encuentra actualmente en pleno desarrollo, si bien sus orígenes comenzaron en la automatización industrial, hoy podemos encontrar casas totalmente equipadas con este tipo de tecnología que además de aumentar el confort, proporciona una mayor seguridad en la vivienda y permite hacer un uso más eficiente de la energía”.

Además, “según los avances de interés y tecnológicos se crean espacios más confortables para personas que puedes considerarse en la domótica una posible solución que facilita una condición de vida de los usuarios para así poder mejor su bienestar e independencia”.

Talenas y Lozano (2016) Lo cual Custodio y Cajo (2016) mencionaron que:

“La palabra domótica proviene de dos palabras, domus (casa) e ingeniería de software. Este pensamiento sugiere la consolidación de los avances de la PC dentro del hogar; Asimismo, alude a las correspondencias que permiten supervisar y mecanizar desde un marco similar hasta el último de los establecimientos para el uso diario del hogar. Cada una de estas tecnologías informáticas comunicadas proporciona una mejor calidad de vida, mejor discusión y cuidado de la estructura a cada uno de los clientes de la casa. Los tres objetivos principales de los sistemas son: mejorar la comodidad, seguridad y ahorrar energía. Ahorro de energía o energía verde en estos días es una idea innovadora, sin embargo, uno que se concentra de manera más completa y consistente, esto con el propósito de poder ayudar, cuidar al planeta, es decir

cuidar el medio ambiente; y por otro lado servir al cliente un servicio inteligente de ahorro de energía que apruebe bajar su precio del recibo de luz a fin de mes”.

Por último, Huaman (2013) indico que:

“En Perú, el avance de los sistemas de tecnología controlable se ha vuelto cada vez más destacado, especialmente en los campos de la telefonía móvil y los sistemas de automatización, donde se han desarrollado tecnologías y equipos cada vez más modernos, buscando integrar y optimizar plenamente todos los servicios. Tratando de establecer un vínculo entre el antiguo campo del control y la comunicación por computadora y la era digital integral. Además de alcanzar el nivel de automatización requerido, estos sistemas también persiguen una serie de cualidades, que se han considerado factores clave en su desarrollo. Los principales factores son la facilidad de uso, la integración funcional y la interactividad entre ellos y con los usuarios.”

## **1.2.- Formulación del problema**

### **1.2.1.- Problema general**

¿Cómo el diseño de un sistema domótico con bluetooth se relaciona con el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018?

### **1.2.2.- Problemas específicos**

1. ¿Cómo el microcontrolador se relaciona con el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018?
2. ¿Cómo la interfaz gráfica de APP se relaciona con el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018?

### **1.3.- Objetivos de la Investigación**

#### **1.3.1.- Objetivo general**

Conocer el diseño de un sistema domótico con bluetooth y su relación con el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018.

#### **1.3.2.- Objetivos específicos**

1. Conocer el microcontrolador y su relación con el control de iluminación en la empresa Conauti Lima – 2018.
2. Conocer la interfaz gráfica de APP y su relación con el control de iluminación en la empresa Conauti Lima – 2018.

### **1.4.- Justificación de la investigación**

“La justificación del estudio se base en la necesidad de aplicar la automatización en la domótica para brindar mejores servicios, confort y seguridad de esta misma.

### **1.5.- Delimitaciones del estudio**

Este estudio actual comienza con la delimitación del título del proyecto de investigación y la correlación de las dos variables, se especifica el lugar o el campo de estudio, la hora y el año en que se desarrollará la investigación, sabiendo como problema común que se ha desencadenado en un alto porcentaje en las empresas industriales, se puede ver reiteradamente que la automatización, que está involucrada en este tipo de problemas que afectan de manera decisiva el nivel de satisfacción, disminuye la productividad de las empresas y se propone realizar el estudio En De manera en profundidad para brindar una

opción de solución, este estudio se desarrollará en la empresa CONAUTI Lima. Delimitar la población y la muestra donde se aplicará el instrumento de recolección de datos, en este momento ordenar, analizar, procesar y finalmente interpretarlo, aceptar o rechazar las hipótesis de trabajo planteadas en la etapa de la propuesta.

#### **1.6.- Viabilidad del estudio**

Este trabajo de investigación es factible ya que tiene el presupuesto autofinanciado por el investigador, existen fuentes teóricas que sustentan esta investigación, cuenta con la ayuda de docentes especialistas en investigación como metodólogos, asesores temáticos, estadísticos y un traductor de lengua extranjera.”

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1.- Antecedentes de la investigación

#### 2.1.1.- Investigaciones internacionales

Celi Sotomayor D. D. y Chica Navarrete J. O (2011) en su tesis titulada: “**diseño de un sistema eficiente de control de iluminación con luminarias apropiadas para un edificio de la EPN e implementación de este mismo en un laboratorio de área de 200 m<sup>2</sup>**”, ciudad de Quito – Ecuador, la institución que lo respaldó fue la Escuela Politécnica Nacional, su objetivo fue estudiar la utilización eficaz de la energía se centró en el control astuto de un marco de iluminación con luminarias de alta productividad. Se realizó que una investigación que fue básica llamada pura o fundamental de nivel descriptivo, llegando a las siguientes conclusiones:

- El sistema de control de iluminación le permite controlar con éxito el uso de la utilización de la vitalidad, debido a los sensores de habitación, fotoeléctrico e inspecciones manuales, que consienten fondos de inversión adicionales para la carga introducida.
- Las luminarias con distribución volumétrica permiten mantenerse alejadas del impacto hueco natural provocado por las luminarias convencionales, que causan sombras en los divisores, este impacto provoca agotamiento en las personas que involucran el punto y de esta manera disminuye su eficiencia.
- Para poseer un sistema totalmente competente, es imperativo tener, además de una vigilancia inteligente de la iluminación del tablero, luminarias capaces de explotar la progresión de la luz de las bombillas.
- Debe ser evidente que hay algunas formas diferentes de controlar un espacio, por lo que es esencial darse cuenta de cómo aprovechar al máximo las puertas

abiertas que ofrece la condición de investigación, ya que al confirmar los fondos de reserva todos los controles significarán tener una tasa de ahorro más prominente.

- Un factor significativo desde el plan subyacente incluso la última programación del sistema es conocer bien el espacio donde funcionará el proyecto, realizar el mejor enfoque posible para determinar y, por lo tanto, la ejecución del engranaje del sistema.
- Cuando se trabaja con cilindros fluorescentes, es fundamental comprender que la vida útil de los cilindros se ve legítimamente afectada por la medida de encendido y apagado que tienen.
- Es fundamental contar con sensores de habitación que no presenten falsos verdaderos, razón por la cual los que se utilizan en la doble iniciativa de la tecnología nos facilita, al mismo tiempo, utilidad puede personalizar el tiempo de descubrimiento de desempleo. Debe tenerse en cuenta que en la condición de desempleo se debilitará al 10% y no será asesinado por lo anterior en el último extremo.
- Es importante tener en cuenta al establecer un límite de gasto para los establecimientos eléctricos lo que se gastará en el mantenimiento, ya que comúnmente por no poner los recursos en un marco total termina pagando, en estimaciones de soporte más altas que el marco al primer costo.
- En un 58 % los proyectos comprimen las salidas eléctricas de 28 a 12, obteniendo un método eficiente.

Coronel Lazo R. (2014) en su tesis titulada **“diseño e implementación de un sistema domótico para el control de energía eléctrica”**, en la ciudad de la Paz – Bolivia, la Universidad que lo respalda es la “Facultad de Ciencias Puras y Naturales, Carrera de Informática de la Universidad Nacional de San Andrés”, su objetivo fue diseñar un prototipo que permita automatizar tareas rutinarias como la iluminación y la temperatura de un ambiente, el control directo sobre los sensores y actuadores mediante páginas web como parte del control y a automatización para lograr la reducción del consumo de la energía eléctrica (pàg. 19). Que llego a las siguientes conclusiones:

El presente trabajo de investigación hace un profundo estudio sobre la domótica de forma que contribuya al consumo adecuado de la energía eléctrica esto básicamente gracias a los sensores y actuadores.

La domótica en términos generales ayuda y contribuye a mejorar la calidad de vida del usuario, en los siguientes acápite se muestra los aportes de estos sistemas:

- El estudio de nuevos dispositivos electrónicos sobre todo en placas electrónicas introducidos en nuestro medio y de la forma accesible sacar beneficios que contribuyan tanto en las áreas de la informática y la electrónica desarrollando nuevos prototipos que sean útiles a nuestra sociedad.
- Generar de manera automática la iluminación, climatización de ambientes de un hogar para comodidad del usuario.
- Facilita el manejo de los dispositivos del hogar a las personas con discapacidades de la forma que más se ajuste a sus necesidades.

- Garantiza las comunicaciones con recepción de avisos de anomalías e información del funcionamiento de equipos e instalaciones. Gestión remota del hogar, etc.

Tantani Chipana E. (2014) en su tesis titulada **“sistema domótico para obtener infraestructura inteligente mediante sistemas móviles”** en la ciudad de la Paz – Bolivia, la Universidad que lo respalda es la “Facultad de Ciencias Puras y Naturales, Carrera de Informática de la Universidad Nacional de San Andrés”, su objetivo fue diseñar un prototipo de control de dispositivos domóticos utilizando la plataforma Arduino capaz de control directo de la gestión de iluminación, del ventilador, sensor y automatizando el encendido y apagado de los mismos y todo esto controlado mediante teléfonos móviles, brindando los siguientes aportes:

- Describir los elementos básicos que conforman el sistema integral de una infraestructura inteligente.
- Estudiar la evolución temporal – tecnológica de la domótica hasta la actualidad.
- Identificar las tecnologías de vanguardia que ofrece actualmente el mercado en materia de domótica, enfocándose en los sistemas de iluminación LEFD y ventiladores inteligentes.
- Brindar el confort y la mayor seguridad posible de los hogares, implementando un sistema con un interfaz amigable con el usuario, lo que hace posible que casi cualquier persona lo pueda utilizar.
- Elegir el estándar y los dispositivos de control adecuados, se elegirán a través de una extensa búsqueda los dispositivos actuales, de bajo costo,

de buenas calidad y que estén acordes con lo requerido para el diseño del sistema. Nos permitirá tener un mejor control del sistema.

- Desarrollar una interfaz de control sencillo y amigable para el usuario.
- Se utiliza un interfaz más visual y fácil de comprender, esto ayuda a que el usuario sea capaz de controlar el sistema de manera autosuficiente.

García Macías J. G. y Marcillo Zambrano C. D (2017) en su tesis titulada: “**sistema domótico mediante smartphone de la iluminación en el auditorio de la carrera de computación-ESPAM-MFL**”, en la ciudad de Calceta – Ecuador, la institución que lo respaldo fue la “Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López”, su objetivo fue implementar un sistema domótico mediante Smartphone para controlar la iluminación del auditorio de la carrera de Computación de la ESPAM MFL. El tipo de investigación que se realizó fue aplicado llamada activa o dinámica de nivel descriptivo. (pág. 35), que llego a las siguientes conclusiones:

- La investigación documental permitió el surtido de datos vitales, por lo que decidió la estructura del sistema y las cualidades útiles.
- Es imprescindible estar al tanto las cualidades de cada uno de los dispositivo y componentes importantes para el uso del sistema.
- El sistema desarrollado mejoró para controlar mecánicamente la iluminación de la carrera de computación de la ESPAM MFL tecnológicamente.
- Ejecutar el establecimiento correcto del sistema nos consintió reflejar la satisfacción de los destinos y adquirir las secuelas del trabajo realizado.

### 2.1.2.- Investigaciones nacionales

La Cruz Chacon J (2018) en su tesis titulada: **“Diseño e implementación de un sistema domótico utilizando plataformas de desarrollo como controlador”**, en la ciudad de Lima – Perú, la institución que lo respaldó fue la “Universidad de Lima”, su objetivo fue “desarrollar un sistema domótico integral utilizando plataformas de desarrollo convencionales como controladores y determinar a viabilidad técnica del mismo” (pág. 8). El tipo de investigación que se realizó fue aplicado llamada activa o dinámica de nivel experimental. “Su instrumento de recolección de datos fue la observación” (pág. 45), que llegó a las siguientes conclusiones:

- El sistema locomoción domótico propuesto, utiliza etapas de avance que son perfectas para coordinar y destaca a los controladores de computación modernos y domésticos presentes en el mercado mundial.
- Este sistema está espléndidamente equipado para ser mal utilizado a nivel moderno e individual y como empresas de gobiernos o elementos de deber general.
- La mercantilización del sistema propuesto favorecerá a la sociedad, ofreciendo trabajo y otra línea de negocios para el aumento de empresas, por ejemplo, mantenimiento, respaldo y desarrollo.
- Se señaló la posibilidad del sistema domótico mediante la ejecución de una maqueta.
- Es posible controlar conectores de forma remota a través de una interfaz web gráfica.
- Es factible utilizar una Raspberry pi 3 como servidor local de un sistema.

- El sistema funciona apropiadamente según las combinaciones de partes electrónicas, programación e interfaz.

Talenas Bustamante A. J. y Lozano Acosta M. J (2016) en su tesis titulada: **“implementación de un sistema domótico con tecnología Arduino en app inventor para mejorar el control de temperatura e iluminación del hotel san Luis en amarilis”**, en la ciudad de Huánuco – Perú, la institución que lo respaldó fue la “Universidad de Huánuco”, su objetivo fue “implementar un sistema domótico con tecnología Arduino en App Inventor para mejorar el control de temperatura e iluminación del hotel San Luis” (pág. 7). “El tipo de investigación que se realizó fue aplicado llamada activa o dinámica de nivel experimental. Su instrumento de recolección de datos fue la entrevista”. (pag.48), que llegó a las siguientes conclusiones:

- Con la ejecución del sistema domótico, obtenemos razonar que la ventaja primordial para la posada con esta empresa se centra en los fondos de inversión de vitalidad, en este sentido, evitando el límite financiero a medio y largo plazo. A pesar de tener una posición favorable de no depender de diferentes componentes, por ejemplo, la web, a la luz del hecho de que el sistema se presenta a partir de ahora.
- Acorde a la hipótesis planteada, en la población examinada, casi la gran mayoría de los clientes imaginan que es todo menos difícil controlar la temperatura y la iluminación. Se descubrió que la coherencia con el estudio de temperatura e iluminación por medio de una interfaz sensible y aguda era constante y de un nivel agradable.

- Se consiguió manifestar que es probable instalar un sistema domótico afirmar en el Arduino, a pesar de tener la opción de controlar las cosas hoy en día a través de un teléfono móvil, es extremadamente agradable, y no solo por la facilidad y el alcance del cliente aún, además, debido a la calidad de la sistematización. En este proyecto de investigación, pudimos ver progresivamente sobre el Arduino, la categoría de sus segmentos hacia la actividad de las placas y los diferentes sensores que tenemos relacionado y para comprender el código de programación.
- Al realizar el trabajo de investigación, logramos ver los patrones futuros de innovación, con estos nuevos avances aplicados a la ingeniería que nos admite. Lo que podríamos hacer con la investigación de la etapa App Inventor, siendo esta un software Open Source. La domótica se está creando ahora mismo centrándose en los requisitos del cliente, pero además de la estructura en sí. Con la determinación de datos sobre mecanización domiciliaria en la vivienda se han visto los puntos de interés que nos ofrece esta etapa.
- En la población contemplada, nueve de cada diez encuestados disfrutaron de la práctica de comunicarse con su celular y sensores en la sala, pensando en la estrategia directa. Por lo tanto, podemos razonar que la comunicación con nuestros celulares, la aplicación y la innovación aprovechada a los sensores con Arduino son extremadamente útiles. Existiendo que el sistema domótico implementado en las habitaciones del hotel logró un alto nivel de complacencia del cliente, superando el límite demostrado.

## **2.2.- Bases Teóricas**

### **2.2.1 Edificio Automatizado**

Human (2013) considero que:

“Una estructura mecanizada a una estructura o casa que tiene, en cualquier caso, un tipo de mecanización. De modo que, antes de una solicitud dada por el cliente, de una reacción adecuada dentro de una ubicación particular y solicitada al componente de comparación para que actúe según sea necesario. Incorpora tres regiones: Seguridad, Ahorro de electricidad (administración), Confort. Surge de la utilización inmediata de la mecanización, que comenzó en el siglo XIX, con mejoras mecánicas. A decir verdad, los principales marcos de control aplicados a las estructuras eran robots similares que se aplican en el negocio. El automatismo comenzó durante el siglo XIX con un avance mecánico, que permitió controlar, controlar y construir sucesivamente los procedimientos de creación. En las estructuras, las principales capacidades que se controlaron fueron el clima (moldeo por aire), para lograr un nivel de consuelo y controlar la vitalidad eléctrica utilizada para esta capacidad para lograr fondos de reserva para el cliente”

Lozano (2015) señala que:

“Además el desarrollo de la electrónica permitió una gestión del edificio en su control y centralización. Los ejemplos más típicos de edificios automatizados son los grandes centros comerciales y los edificios de oficinas y bancos, a los cuales desde hace años se han ido añadiendo servicios, sistemas antiincendios

y antirrobo. Un concepto muy relacionado con el de edificio automatizado es el de la eco trónica, que consiste en el uso o servicio que puede hacer toda la automatización electrónica y mecánica para mejorar la calidad de vida de las personas”

### **2.2.1.1 Domótica**

Villaverde (2009) afirmo que:

“La domótica es la robotización y el control concentrado y / o remoto de máquinas y estructuras eléctricas y electrotécnicas en el hogar. Los destinos fundamentales de la informatización del hogar es expandir la comodidad, ahorrar vitalidad y mejorar el bienestar. La idea de la mecanización del hogar alude a la informatización y el control (encendido / apagado, apertura / cierre y guía) de aparatos y estructuras de establecimientos eléctricos y electrotécnicos (iluminación, refrigeración, persianas y cortinas, entradas y ventanas mecanizadas, sistema de agua, etc.) cuarto) a mitad de camino y / o remotamente”

Huaman (2013) menciona que:

“El termino domótica generalmente se utiliza hoy en día, aunque de vez en cuando se hace referencia erróneamente, ya que normalmente se usa para mostrar ejemplos de mecanización. La palabra domótica, se origina de la asociación "bóveda" y adición "tica". "Cúpula" se origina etimológicamente de la casa latina

domus significancia, y la adición "tica" se origina de la palabra programada”

Este término descubre su punto de partida en la palabra francesa domotique, que el libro de referencia Larous (1988) caracterizó como: “La idea de alojamiento que incorpora todos los automatismos en cuestiones de seguridad, vitalidad del tablero, correspondencias, etc.”. Es decir, el objetivo es garantizar al cliente de la casa una expansión en la comodidad, el bienestar, los fondos de inversión de vitalidad y las oficinas de correspondencia. En la medida en que la informatización del hogar alude a la disposición de estrategias utilizadas para mecanizar la administración y los datos de hogares unifamiliares. La Asociación Avanzada de Automatización del Hogar y Almótica (AIOA) caracteriza la mecanización del hogar como: “La coordinación en administraciones privadas y oficinas de toda innovación que permita una administración vital, productiva, remota, agradable y segura, potenciando la correspondencia entre cada uno de ellos”

Custodio, E., Cajo, W. (2016) cito a (Rodríguez, 2012) donde mencionaron que: “Comprende mediante la mecanización del hogar o los marcos inmóticos cuyos componentes son aptos para la informatización de una casa o edificio; cuyo objetivo principal es supervisar la seguridad, el consuelo, la correspondencia y la utilización de la vitalidad productiva”

### **2.2.1.2 Características de una casa Domótica**

Custodio, E., Cajo, W. (como cito a Fernández, 2012) donde señalaron que: “Los principales rasgos y/o características para decir que una casa es una casa inteligente (domótica)”, son los siguientes:

- Integración: “Todo el sistema funciona bajo la influencia de una PC. Por lo tanto, los clientes no necesitan saber sobre su hardware, de lo contrario son autónomos” Custodio, E., Cajo, W. (como cito a Fernández, 2012).
- Interrelación: “Una de las grandes ventajas que tiene que ofrecer un sistema de domótica es la capacidad de relacionar varios componentes, para reaccionar ante un problema acordado. En este sentido, por ejemplo, es todo menos difícil relacionar la actividad del sistema de control climático con la apertura de ventanas, o con la casa involucrada o vacía, y así sucesivamente” Custodio, E., Cajo, W. (como cito a Fernández, 2012).
- Facilidad de uso: “El software con el que trabaja el cliente debe ser justificable y, por lo tanto, cuando mira el programa, puede recibir una educación completa sobre el estado de su hogar. Además, en caso de que tenga que implementar cualquier mejora, esto está abierto” Custodio, E., Cajo, W. (como cito a Fernández, 2012).

### **2.2.1.3 Control de ahorro de energía**

Custodio, E., Cajo, W. (2016) definieron que:

“El poder es una contribución clave al afectar sustancialmente los gastos de trabajo y la eficiencia. La necesidad de utilizar la vitalidad eléctrica de manera competente, a pesar del hecho de que es una de las necesidades para tener en cuenta, no se hace constantemente de vez en cuando, ya que es posible, los castigos financieros por una información costosa que no se utiliza”

Por otra parte, hoy con el avance en la informatización de los hogares y en las estructuras perspicas, infiere el avance de los marcos que reaccionan de manera inteligente, por lo que el cliente intercede tan magro como sea viable en el cumplimiento de las tareas de dichos sistemas, el establecimiento de estos métodos. mejoradas en las partes de casas o estructuras que lo acompañan: seguridad, ahorro de vitalidad, mente ecológica y consuelo. En la mecanización del hogar, se incluyen algunos controles de diseño, por ejemplo, intercambios, ingeniería de software, energía y hardware”

Ya se prescribieron estructuras de iluminación con niveles elevados de iridiscencia y, en general, se utilizaron grandes derroches de vitalidad, por lo que se necesitaron niveles de iluminación más significativos para la gran visión de la facultad que trabajaba en empresas o lugares de trabajo. En este momento se utilizan fuentes de luz extremadamente efectivas y es necesario economizar energía, donde lo fundamental es irradiar suficientemente un territorio específico y no solo entregar una medida específica de luz utilizando activos sin algún tipo de estimación.

#### **2.2.1.4 Características para regular la energía**

- Intervención de fase depende de la pauta de voltaje, cambiando o alterando la etapa de voltaje de alimentación utilizando dispositivos electrónicos.
- Interrupción de corriente: Reside en intercambiar dispositivos de energía para que la luz funcione de manera más útil.
- Cambio de derivaciones: Cambio de deducciones: son accesibles diferentes inferencias de un convertidor, el voltaje dado pende de cada rama o rama elegida.
- De La Cruz (2010) define a el Control de derivaciones con transformador de ajuste como: “Se utiliza una técnica similar a la anterior con la variación que usa un transformador que alimenta un pequeño servomotor, esto se desliza a lo largo de las inferencias, logrando consecuentemente una variedad de voltaje a la luz”

#### **2.2.2 La iluminación**

“La incorporación del control de iluminación (encender, apagar y dirigir la iluminación) con un sistema de robotización doméstica crea consuelo y ahorra vitalidad en el hogar” (Villaverde, 2009).

“El control de la iluminación (prender, apagar y administrar la iluminación) del alojamiento se realiza habitualmente a través de mandos y controladores de iluminación divisoria. Al controlar la iluminación que está incorporado en un marco

de mecanización del hogar, logrando enormes fondos de reserva de vitalidad y un increíble incremento en la comodidad.

### **2.2.2.1 Tipo de Control de la Iluminación**

Una amplia gama de iluminaciones eléctricas en el hogar no puede controlarse y mecanizarse con la informatización del hogar. Muy bien puede controlarse desde una luz solitaria (o luminaria) a cada una de las luces y recintos de la casa. Los dos tipos principales de control de iluminación con la informatización del hogar son:

- **Apagar/Encender:** El apagado y el encendido de la luz por completo (también denominado On/Off) de la lámpara o el circuito.
- **Regular:** Potencia la luz de la lámpara o el circuito.”

### **2.2.2.2 Método de Control de la Iluminación con Domótica**

La diferencia en el estado de una iluminación suele ser rápida, por lo que es apropiado para el control de visitas con el marco de mecanización del hogar. Las técnicas fundamentales para cambiar la condición de la iluminación mediante la mecanización del hogar son:

- **Control por Presencia:** Es (utilizando buscadores de proximidad) consigue apagar la iluminación, Por ejemplo, cuando el marco de informatización del hogar identifica la cercanía de un individuo en una residencia, enciende la iluminación y, cuando no la reconoce, la apaga.

- **Medir la Luz:** Mida la luz en la habitación (contando la luz normal que da el exterior y que se origina en diferentes habitaciones) puede controlar la iluminación que avala un aumento de luz asentada en el marco de la robotización del hogar. Por ejemplo, cuando se utiliza una oficina, se puede garantizar un grado básico de luz en varias ocasiones del día.
  
- **La Actividad/Escenas:** Según el movimiento del cliente, se puede ajustar la luminosidad en consecuencia (iniciando una Escena).
  
- **Programación Horaria:** Con la programación horaria se puede programar el control de apagado, encendido y control de iluminación con la informatización del hogar como lo indica la hora y el día de la semana. Por ejemplo, la luz del pasaje puede estar apagada durante el día, no obstante, naturalmente se enciende al 25% alrededor del tiempo de la tarde (el calendario cambia según la temporada) y la luz del baño se modifica con el objetivo de que posiblemente se encienda a la mitad cuando está prendido. alrededor del tiempo de la tarde. Otra capacidad podría ser que la luz de la habitación se encienda paso a paso hacia el comienzo del día, de lunes a viernes, hacia mover gradualmente al cliente.
  
- **Simulación de Presencia:** La recreación de proximidad tiene la intención de crear la impresión de que la casa está ocupada, a pesar de que no está llena. La iluminación se puede utilizar (con o sin diferentes componentes incorporados en el control del marco de

informatización del hogar) para la reproducción de la esencia en el hogar, matando y encendiendo ciertas horas del día, de manera personalizada, arbitraria o de ciertos horarios aprendidos por el marco de robotización del hogar.

- **Otros Eventos:** Otras ocasiones en la casa, que se distinguen por el marco de robotización del hogar, consiguen impulsar la iluminación. Por ejemplo, si la precaución de seguridad reconoce la interrupción en la guardería alrededor del horario de la tarde, en consecuencia, consigue prender toda la iluminación al aire libre y la iluminación en los vestíbulos de la casa.
  
- **Control Manual:** Al controlar la luminosidad manual debería ser posible a través de una amplia variedad de interfaces, por ejemplo, capturas divisorias, controles remotos, Web e incluso voz). Cabe señalar que, a pesar del hecho de que el control de la iluminación está coordinado en un marco de informatización del hogar, Debe garantizarse continuamente la factibilidad para controlar la iluminación por interruptores regulares.

### **2.2.2.3 Los Nombres de los Dispositivos de Domótica para la Iluminación**

Los artilugios del sistema de informatización del hogar para controlar la iluminación son simplemente los actuadores (pueden ser artilugios o coordinados con una unidad de control de mecanización del hogar) y normalmente se denominan (dependiendo del diseño, la innovación y la

marca y, en caso de que sea posible matar y seguir o en caso de que sean pautas de iluminación): módulos de dispositivos, iluminación y atenuadores o comparativo.

#### **2.2.2.4 MIT APP Inventor**

Talenas, A., Lozano, M. (2016) señalaron que:

“Se dan cuenta de que: con este tipo de etapa, podemos esperar un notable aumento en la cantidad de usos para Android debido a dos factores extraordinarios, por ejemplo, la sencillez de su utilización, lo que fomentará la presencia de cantidades específicas de usos; y Google play, que por el enfoque de intercambio de aplicaciones de Android donde cualquier cliente puede compartir sus manifestaciones abiertamente”

App Inventor fue dado de alta a la sociedad en general el 12 de julio de 2010, creado inicialmente por Google, dependiente del examen en el procesamiento instructivo y laboral.

De esta manera, completa sus condiciones de mejora en línea, que luego será reforzado por el Instituto de Tecnología de Massachusetts, que se ha ido para las personas que están asociadas con dicho programa de PC. Utilizan una informatización visual, que será fundamentalmente la misma que Scratch y otras.

Pasará por la Web, solo en el caso de que sea importante ejecutar una pequeña aplicación para mostrar su administrador cuadrado y su emulador, e incluso sus aplicaciones pueden ahorrar dinero en el sitio. En una forma de hablar, nuestras tareas se pueden realizar desde cualquier lugar del planeta asociado con la web.

En el momento en que finaliza el desarrollo, la aplicación se puede agrupar y se puede crear una aplicación diferente para el establecimiento.

A partir de ahora, las aplicaciones se están creando con esta etapa para marcos de informatización del hogar por las razones aclaradas recientemente.

#### **2.2.2.5 Interfaz gráfica de APP inventor.**

La interfaz gráfica se aísla en: Elementos visuales coordinados tal es una caja de libro o cierres, que se muestran en la GUI; y además componentes no sensorios, así como, TinyDB, que no aparecerá en la GUI para obtener esta utilidad.

Los componentes contenidos en la GUI son: las paletas de instrumentos, el lienzo de trabajo o la revisión del plan de la aplicación, el orden jerárquico de las partes y las posesiones de dichos segmentos.

Se incorporó partes inconfundibles, por ejemplo, imágenes y cierres, que se colocarán en una pantalla que recrea segmentos no visibles, por

ejemplo, preguntas que serían sensores y asociaciones web. A pesar de un supervisor cuadrado, donde se hace la justificación del programa.

#### **2.2.2.6 Programación en APP inventor.**

Los programas informáticos de escritura utilizan externamente obstáculos asociados, “a través del Editor de bloques con el que se caracteriza cómo continuará la aplicación, configurando qué deben hacer las partes y cuándo hacerlo, es decir, un modelo inconfundible, lo que debe suceder cuando el cliente presiona una captura.

La ejecución de los cuadrados se realiza de la siguiente manera: de principio a fin y de izquierda a derecha.” Cada cuadrado se ejecuta por la ocasión que se impulsa, que se asocian verticalmente para caracterizar la sucesión de ejecución, además tienen incluso asociaciones, por ejemplo, rendimientos y contribuciones, de dichas asociaciones transmitidas desde la captura correcta que se consideran como fuentes de datos, y asociaciones en el lado izquierdo será tanto como los rendimientos para la práctica de los cuadrados.

Entre los elementos de Programación en App Inventor tenemos:

- ✓ **Sentencias:** A la hora de la programación, generalmente precisamos aconsejar a la PC que logre algo o ejecutar para ejecutar esa actividad.

- ✓ **Condiciones:** Con cierta frecuencia, debe aprovechar estas capacidades que pueden suceder o no. Al final del día, en la etapa App Inventor podemos condicionar nuestro producto, debemos considerar nuestras estructuras, por ejemplo, If - Then, If – Then - Else, While y Choose.
  
- ✓ **Bucles:** Es un círculo que incita la realización ininterrumpida de algunas oraciones. En la etapa App Inventor tendremos algunos bucles tales como: While, For Range y Foreach.
  
- ✓ **Variables:** De modales específicas tendremos aparatos que caracteriza y cambiar factores. Del tipo de actividad, son numérica o como contenido y un valor también puede proclamarse y relegarse simplemente porque sí.
  
- ✓ **Eventos:** Simultáneamente, ciertos proyectos que están equipados para reaccionar ante la asociación de clientes, ya que su interfaz será básica. Es allí donde logramos arrebatar su importancia en estos cuadros de la etapa App Inventor, para ejecutar actividades que se producen en una tableta o teléfono.

### 2.2.2.7 Transmisión sin cable

Valle (2012) Nos revela que:

“Los medios no guiados o inalámbricos han tenido una reunión extraordinaria ya que es un método decente para cubrir tramos

significativos y hacia cualquier camino, su logro más notable se originó en el éxito espacial a través de los satélites y su innovación no deja de cambiar. Como regla general, podemos caracterizar las cualidades acompañantes de este tipo de medio: la transmisión y la recolección se completan mediante métodos para cables de radio, que deben ajustarse cuando la transmisión es direccional, o en el caso de que sea omnidireccional, el signo se extiende por todos lados”

#### **2.2.2.8 Radiofrecuencia**

La presentación de las frecuencias de radio como medio de transmisión en el hogar se ha ido antes por la expansión de los teléfonos y los controles remotos directos, que muestran cada día nuevos tipos de correspondencia remota para el traspaso de información.

“Este medio de transmisión puede parecer, en principio, ideal para el control remoto de sistemas domóticos, dada la gran flexibilidad que implica su uso. Sin embargo, es particularmente sensible a las perturbaciones electromagnéticas producidas tanto por los medios de transmisión como por los equipos domésticos.”

#### **2.2.2.9 Bluetooth**

A pesar de que el pensamiento y la innovación fueron creados al principio por arquitectos suecos de la organización Ericsson ("diente azul" era vikingo sueco probablemente pisó tierras americanas años

antes de Cristóbal Colón), realmente consiguió conocido por la asociación de esfuerzos en 1999 de 9 organizaciones importantes en la parte de comunicaciones de datos y transmisión: 3 Com (Palm), Ericsson, Intel, IBM, Lucent, Microsoft, Motorola, Nokia y Toshiba. En este momento hay alrededor de 1400 fabricantes en todo el mundo y de varias regiones comerciales que han recibido este estándar para una parte de sus artículos.

Bluetooth es una conexión de radio de corta duración se relaciona con las redes inalámbricas del área personal, o su abreviatura en inglés WPAN (red inalámbrica de área personal). Esta idea alude a un sistema remoto se desarrolla en espacios de trabajo individual o POS (espacio operativo personal) con un alcance de inclusive 10 metros.

#### **2.2.2.10 Wifi**

El estándar 802.11 del IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) habla con estándar principal (aparece en 1990) para elementos WLAN de una asociación autónoma universalmente percibida, que además ha caracterizado los modelos fundamentales en los sistemas LAN cableados. El significado de este estándar es un logro significativo en la mejora de esta innovación, ya que los clientes pueden depender de un alcance más amplio de artículos perfectos.

### **2.2.2.11 Infrarrojos**

Al ser un medio de transmisión óptica, no son susceptibles a la radiación electromagnética creada por el hardware doméstico u otros medios de transmisión (coaxial, par curvo, flujos de portador, etc.). No obstante, se deben tomar medidas de precaución en los casos que se acompañan:

- La obstrucción electromagnética solo influirá en las partes del medio de negociación, es decir, de los dispositivos optoelectrónicos (diodo emanante y fotodiodo).
- Es importante considerar otras fuentes potenciales de IR. Actualmente existen dispositivos de iluminación distintivos que producen cierta radiación IR.

### **2.2.2.12 El Microcontrolador**

Reyes (2006) definió que:

“Es un circuito coordinado, dentro del cual tiene todo el diseño de una PC, esto es CPU, RAM, EEPROM, y circuitos de información y rendimiento. Un microcontrolador de instalaciones industriales no desempeña ninguna tarea, debe modificarse para funcionar desde un parpadeo directo de un control refinado de un robot. Un microcontrolador está equipado para ejecutar la asignación de numerosos circuitos de lógica, por ejemplo, puertas AND, OR, NOT, NAND, convertidores A / D, D / A, relojes, decodificadores, etc., racionalizando toda la estructura a una poca carga y apenas

componentes. Arquitectura interior: un microcontrolador tiene todos los segmentos de una PC, sin embargo, con cualidades fijas que no se pueden cambiar” (p. 17)

### 2.2.2.13 Partes principales de un Microcontrolador

Angulo y Angulo (2003) definieron a las partes principales de la arquitectura interna un microcontrolador es:

“**Procesador:** La necesidad de lograr una élite en el manejo de direcciones ha provocado la utilización de largo alcance de los procesadores de diseño de Harvard en contraste con los habituales que persiguen la ingeniería de von Neumann. La última se describió en que la PCU (Unidad Central de Procesamiento) estaba asociada con una memoria solitaria, donde la información y las direcciones coincidían, a través de un sistema de transporte” (p. 5)

Angulo y Angulo (2003) mencionaron que:

“En el diseño de Harvard, la memoria de guía y la memoria de información son gratuitas y cada una tiene su propio sistema de transporte. Esta dualidad, a pesar del paralelismo avanzado, permite el ajuste del tamaño de las palabras y los transportes a las necesidades particulares de direcciones e información. Además, el límite de cada memoria es único” (p. 6)

Angulo y Angulo (2003) afirmaron que: “El procesador de microcontrolador de vanguardia reacciona a la ingeniería RISC (Computadoras de juegos de instrucción reducida), que se reconoce que tiene una pequeña y básica colección

de guía de máquina, con el objetivo de que la gran mayoría de las pautas se ejecuten en un ciclo de guía” (p. 6)

**b) Angulo y Angulo (2003) define a Memoria no volátil para contener el programa como:** “El microcontrolador está planeado para que todas las pautas del programa de control se guarden en su memoria de programa. No hay posibilidad de utilizar recuerdos de extensiones externas. Dado que el programa a ejecutar es consistentemente el equivalente, debe grabarse para siempre” (p. 6)

Los tipos de memoria proporcionados para soportar esta función admiten cinco versiones diferentes:

ROM con máscara: Angulo y Angulo (2003) indicaron que:

“En este tipo de memoria, se graba en el chip en el programa durante el proceso de ensamblaje utilizando "cubiertas". El alto plan y las costas herramientas probablemente instruyen la utilización de este tipo con respecto a la memoria cuando se solicitan arreglos extremadamente grandes” (p. 7)

EPRM: Angulo y Angulo (2003) señalaron que:

“La crónica de esta memoria se realiza a través de un dispositivo físico administrado desde una PC, que se conoce como grabadora. En el

exterior de la caja del microcontrolador hay una ventana de vidrio a través de la cual el chip de memoria puede exponerse a rayos brillantes para erradicarlo y usarlo una vez más. La memoria es intrigante. EPROM en el plan y el período de resolución de problemas de los proyectos, sin embargo, su costo unitario es alto” (p. 7)

OTP (Programable una vez): Angulo y Angulo (2003) mencionaron que:

“Este modelo de memoria debe ser registrado una vez por el cliente, utilizando un sistema similar del mismo modo con la memoria EPROM. No se puede borrar más tarde. Su bajo costo y la facilidad de la cuenta informan este tipo de memoria para modelos concluyentes y arreglos de corta generación” (p. 7)

EEPROM: Angulo y Angulo (2003) donde definieron que:

“A crónica es como los recuerdos de OTP y EPROM, sin embargo, el borrado es mucho menos complejo ya que tiende a hacerse de manera similar a la cuenta, es decir, eléctricamente. En un archivo adjunto similar de la grabadora, puede personalizarse y eliminarse la misma cantidad de veces que se desee, lo que lo hace perfecto para educar y producir nuevas empresas. Si bien se aseguran 1,000,000 de ciclos de composición / erradicación en una EEPROM, su innovación de ensamblaje todavía tiene elementos disuasivos para llegar a habilidades

significativas y su tiempo de composición es moderadamente enorme y con una alta utilización de vitalidad” (p. 7)

FLASH: Angulo y Angulo (2003) donde definieron que:

“Estañes una remembranza no impredecible de baja utilización, que puede componerse y eliminarse en el circuito al igual que las EEPROM, sin embargo, normalmente tiene un límite más sobresaliente que el mencionado anteriormente. La anulación es coherente con cuadrados completos y no se puede realizar en posiciones explícitas. En FLASH, se aseguran 1,000 ciclos de erradicación de la composición. Se recomiendan profundamente en aplicaciones en las que es importante alterar el programa durante la vida útil del artículo, debido al desgaste o cambios de piezas, de manera similar a los vehículos” (p. 7)

**c) Angulo y Angulo (2003) definieron a Memoria de lectura y escritura para guardar datos:**

“La información que se ocupa de los proyectos cambia constantemente, y esto requiere que la memoria que los contiene debe leerse y componerse, por lo que la RAM estática (SRAM) es la más adecuada, aunque impredecible. Hay microcontroladores que también tienen un uso no impredecible y componen memoria de información, del tipo EEPROM. Por lo tanto, un corte en la fuente de alimentación no causa la pérdida de datos, que es accesible cuando se reinicia el programa” (p. 8)

**d) Líneas de entrada y salida para los controladores periféricos:** Es una estructura que es trabajada por un marco de control focal. Estos marcos de control focal utilizan organizaciones de PC para filtrar y proporcionar información sobre unidades de calentamiento y enfriamiento, iluminación y muchas otras aplicaciones de estructura. Los marcos de fabricación robotizados se utilizan básicamente en estructuras enormes y no son tan normales en estructuras más modestas.

Angulo y Angulo (2003) mencionaron que:

“Las líneas de E / S que se ajustan con los periféricos manejan los datos en paralelo y se ensamblan en conjuntos de ocho, que se llaman Puertas. Hay modelos con líneas que ayudan a la correspondencia secuencial; otros tienen conjuntos de líneas que ejecutan entradas de correspondencia para diferentes convenciones, por ejemplo, I<sup>2</sup>C, USB, etc.” (p. 8)

**e) Recursos auxiliares:** “Como lo indican las aplicaciones a las que el productor controla cada modelo de microcontrolador, fusiona una variedad de suplementos que fortalecen el poder y la adaptabilidad del dispositivo” (Angulo y Angulo, 2003)

#### **2.2.2.14 Programación de Microcontroladores**

Angulo y Angulo (2003) indicaron que:

“La utilización de los dialectos más cercanos a la máquina (bajo nivel) habla de una gran cantidad de código en la planificación de los proyectos, lo cual es significativo dada la exigente restricción del límite de la memoria de orientación. Programas bien realizados en el lenguaje Assembler mejora el tema o de la memoria que involucran y su ejecución es rápida” (p. 9)

Angulo y Angulo (2003) plantearon que: "Los dialectos de nivel significativo más utilizados con microcontroladores son C y BASIC, de los cuales hay algunas organizaciones que venden adaptaciones de compiladores y traductores para diferentes grupos de microcontroladores" (p. 9)

#### **2.2.2.15 Interfaz Gráfica:**

Para Albornoz (2017) señalo que:

“La Interfaz Gráfica de Usuario (GUI por su nombre en inglés, Graphical User Interfaz) es una pieza importante de cualquier aplicación; Cuando comienza a trabajar con una PC, el cliente comienza a asociarse con la Interfaz, independientemente de si el sistema de trabajo, una programación específica o cualquier área. Es el lugar en el que emprende la cooperación entre el hombre y la PC”

La configuración de la GUI no debe verse como una tarea auxiliar e irrelevante; Independientemente de lo que pueda ser normal, el paquete de mejora debe incluir temas de sentido común relacionados con el problema.

A veces, la interfaz gráfica de usuario se usa generalmente para determinar si se debe usar una aplicación para resolver el inconveniente por el cual fue organizada. En el mundo automatizado de hoy, se debe ofrecer a los clientes una interfaz a través de la cual puedan hacer las cosas de manera rápida, efectiva y brillante. Es la interfaz que se encarga de la correspondencia expresiva y encantadora.

**2.2.2.16 Sistema de Comunicación:** Bolton (2006) expresó que: “El patrón actual de sistemas de correspondencia omnipresentes, faculta al instructor y al sub-estudiante para participar en estas innovaciones. Existen diferentes innovaciones de correspondencia, por ejemplo, radiofrecuencia, infrarrojos, Bluetooth, I2C, Ethernet, serie.”

**2.2.2.17 Proteus Design Suite:** “Proteus Design Suite es una programación electrónica de mecanización de planes, creada por Labcenter Electronics Ltd., percibe los dos proyectos fundamentales: Ares e Isis, y los módulos VSM y Electra.”

“El programa ISIS, Subtle Schematic Access System, le permite estructurar el circuito eléctrico que necesita con secciones escalonadas, resistencias directas al chip o microcontrolador poco frecuente, fuentes de alimentación, generadores de señales y muchos fragmentos con varios reflejos.

Las estructuras hechas en Isis alcanzan a reproducir continuamente, manejando el módulo VSM, relacionado directamente con ISIS.

ARES o software avanzado de enrutamiento y procesamiento; Es el dispositivo para la dirección, superficie y desgaste de piezas, se utiliza para fabricar placas de circuito impreso, puede cambiar principalmente capas planas (cobre superior) y soldar (cobre inferior).”

### **2.3.- Definición de términos básicos**

- a) **Acceso remoto:** Consiste en acceder a una PC a través de otra diferente que se encuentra geológicamente en otro lugar, a través de Internet o un sistema físico real para su manipulación directa.
  
- b) **Borneras:** El sistema que aprueba asociar enlaces a través de sus dos aberturas que se equilibran o abren mediante métodos para un destornillador, su valor en el examen es interconectar las fuentes de alimentación al igual que interconectar los enlaces para los motores en de esta manera permite cambiar la revolución del motor si es fundamental.
  
- c) **Condensador:** Un condensador eléctrico (también conocido la mayor parte del tiempo con anglicismo del condensador, del mismo nombre en inglés) es un dispositivo no involucrado, utilizado en potencia y hardware, apto para guardar la vitalidad que soporta un campo eléctrico.

- d) Lenguaje G:** “G es un lenguaje de programación, aunque único comparado con la mayoría, no está basado en contenido, es objetivo, a través de gráficos es como hablas de la lógica de tu programa. El lenguaje G es el lenguaje que usa para crear programas en LabVIEW. Antes de ser usado en dos elementos de NI, LabVIEW y BridgeVIEW, BridgeVIEW se convirtió en un Módulo de LabVIEW (DSC) y ahora LabVIEW es el programa principal que usa G.”
- e) MAX232:** Segmento electrónico admite el tipo de correspondencia secuencial RS232. Esta parte nos permitirá acondicionar un grabador de microcontrolador legítimamente en la placa con condensadores sin utilizar uno externo, de modo que nos permita grabar el código de programación directamente utilizando un enlace de convención RS232 – USB.
- f) Regulador integrado:** En un edificio programado, un controlador es un dispositivo que tiene la capacidad de mantener estable un rasgo específico del marco. Puede mantener una variable de rendimiento dentro de un rango dado, respetando poco las condiciones de información.
- g) Relé o relevador:** Es un dispositivo electromagnético. Se llena a modo de un interruptor restringido por un circuito eléctrico en el que, por métodos para un rizo y un electroimán, se activan al menos uno de los contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos autónomos.
- h) Reprogramable:** Diseñado para que desarrollos modificados o capacidades auxiliares puedan cambiarse sin ajuste físico. Nuestro robot tiene la marca registrada

que se puede ajustar a cualquier pista de desafío en la clase de rastreador de línea, ya que los Microcontroladores pueden reinventarse por las condiciones en las que debe ocurrir el desafío.

- i) **Resistor:** La resistencia o resistencia se conoce como el segmento electrónico destinado a presentar una obstrucción eléctrica particular entre dos puntos de un circuito eléctrico. En diferentes casos, por ejemplo, planchas, radiadores, etc., se utilizan resistencias para crear calor explotando el impacto Joule. Es un material formado a través de carbono y otros componentes resistivos para disminuir el paso actual. Restringe la entrada de la corriente.
  
- j) **Sensores:** Un sensor son elementos adecuados para distinguir cantidades físicas o sintéticas, denominadas factores de instrumentación, y convertirlos en factores eléctricos. “Es capaz de producir una señal traducible en función de la energía o magnitud física que quiere medir” (Ruiz González, 2016).
  
- k) **Sistema de adquisición de datos:** La adquisición de datos (DAQ) se estima con una PC una maravilla eléctrica o física, por ejemplo, voltaje, flujo, temperatura, peso o sonido. Un sistema DAQ consta de sensores, equipos de estimación DAQ y una PC con programación programable.
  
- l) **Sistema de control:** Son cantidades de dispositivos responsables de administrar, solicitar, coordinar o controlar la conducta de otro sistema, a fin de disminuir las probabilidades de decepción y obtener los resultados ideales.

**m) Transformador:** Un transformador es visto como una máquina eléctrica que permite expandir o disminuir el voltaje en un circuito eléctrico de corriente de giro, mientras se cuida la fuerza. La potencia que ingresa al hardware, debido a un transformador perfecto (es decir, sin desgracias), es equivalente a la obtenida en el rendimiento. Las máquinas genuinas tienen un pequeño nivel de desgracias, dependiendo de su estructura y tamaño, entre diferentes factores.

**n) Transistor:** Es una parte electrónica enmarcada por materiales semiconductores, de uso extremadamente normal, ya que creemos que está presente en cualquiera de los dispositivos ordinarios, por ejemplo, radios, alertas, vehículos, PC, etc.

## **2.4.- Hipótesis de investigación**

### **2.4.1.- Hipótesis general**

El diseño de un sistema domótico con bluetooth se relaciona significativamente con el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018.

### **2.4.2.- Hipótesis específicos**

1. El microcontrolador se relaciona significativamente con el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018.
2. La interfaz gráfica de APP se relaciona significativamente con el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018.

2.5.- Operacionalización de las variables

**TABLA 1: Operacionalización de la variable**

<b>VARIABLES</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ESCALA</b>
<p><b>(X)</b> <b>Diseño de un sistema domótico con bluetooth</b></p>	<p><b>X.1.- Microcontrolador.</b></p>	<p>X.1.1.- Procesador. X.1.2.- Memoria no volátil. X.1.3. Líneas de entrada y salida X.1.4.- Programación en C</p>	<p>Siempre. Casi Siempre A veces Casi nunca Nunca</p> <p>Likert.</p>
	<p><b>X.3.- Interfaz Gráfica de APP.</b></p>	<p>X.2.1.- Aplicación APP. X.2.2.- Diagrama en bloques X.2.3.- Programación Gráfica. X.2.4.- Diseño de interfaz.</p>	
<p><b>(Y)</b> <b>Control de iluminación</b></p>	<p><b>Y.1.- Manual</b></p>	<p>Y.1.1.- Autónomo de iluminación. Y.1.2.- Independiente por cada línea. Y.1.3.- Controlador de distancia.</p>	<p>Siempre. Casi Siempre A veces Casi nunca Nunca</p> <p>Likert.</p>
	<p><b>Y.2.- Automático</b></p>	<p>Y.2.1.- Dispositivos inteligentes. Y.2.2.- Control individual. Y.2.3.- Vigilancia de sensores.</p>	

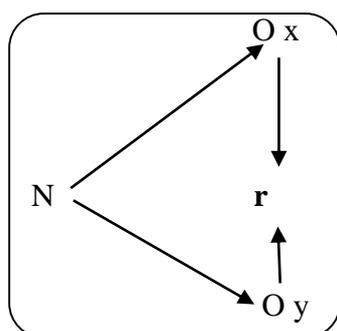
**Fuente:** Propia.

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1.- Diseño metodológico

#### Tipo de Investigación

El tipo de investigación según el fin perseguido fue “la investigación fundamental, considerada pura o fundamental. Fue descriptivo en el sentido de que nos brindará valiosa información diagnóstica sobre las variables, con un enfoque cuantitativo y un plan transaccional correlacional no experimental en la medida en que las variables estudiadas estén relacionadas o tengan un grado de relación o dependencia de uno. Variable a otra., y desea conocer a través de una muestra de unidades de observación, la relación entre las variables identificadas, como se puede apreciar en la siguiente figura:



#### Denotación:

**N** = Población

**Ox** = Variable Independiente.

**Oy** = Variable Dependiente.

**r** = Relación entre variables.

### 3.2.- Población y muestra

#### 3.2.1.- Población

El universo poblacional estuvo constituido por 56 unidades de observación que son los trabajadores de la empresa CONAUTI Lima – 2018.

### **3.2.2.- Muestra**

La muestra de estudio se consideró a toda la población por ser pequeña que vienen a ser todas las unidades de observación, los 56 trabajadores de la empresa CONAUTI Lima – 2018.

Dado que la población es pequeña, se ve como un ejemplo no probabilístico, sobre la base científica, al facilitar la cuenta de la población bien y con confianza, elige que las unidades de percepción coordinarán el ejemplo”. Córdoba (2009) señala que: “Lo que utilizamos la estrategia, o sistema de inspección, llamado examen de evaluación deliberado, con la regla de comodidad del analista para ser delegado, el ejemplo se aplicó a todos los componentes de percepción con atributos similares en su libro llamado Estadísticas aplicado a la Investigación y la receta objetiva que presentamos, su aplicación no es importante para obtener el ejemplo, que considera”.

### **3.3.- Técnicas de recolección de datos**

Las técnicas e instrumentos utilizados en este trabajo de investigación son los que se indican a continuación:

#### **Técnicas:**

- Análisis documental
- Entrevista
- Encuesta

**Instrumentos:**

- Fichas bibliográficas, hemerográficas y de investigación
- Cuestionario de entrevista
- Cuestionario de preguntas.

**3.4.- Técnicas para el procesamiento de la información****Análisis Documental**

“A través del análisis documental y sus instrumentos individuales que examinarán fuentes bibliográficas, publicaciones especiales y portales de Internet; directamente identificado con el tema de investigación.

A través de la entrevista y su instrumento - cuestionario, dispuesto por el estudiante de tesis principalmente para esta investigación, se recolectarán datos para cada una de las dimensiones de la variable, las preguntas harán referencia a los aspectos específicos que contribuyen a recolectar información y encontrar fallas en usted.

A través de la observación y su instrumento para comprender los procesos, las interrelaciones entre los individuos y sus escenarios o circunstancias y eventos que ocurren en el tiempo, así como los patrones que se desarrollan y sociales donde ocurren los encuentros humanos; así como para distinguir los problemas.

**a) Ficha Técnica de Instrumentos**

El cuestionario estuvo compuesto por preguntas que provenían de los indicadores y dimensiones, para lograr la medición y control de las variables de estudio, la medición se realizó mediante la escala Likert, la cual mide de 1 a 5.

**b) Administración de los instrumentos y obtención de los datos**

Para la recolección de datos, un cuestionario robusto fue formulado y aprobado por profesionales capacitados y expertos en investigación, quienes dieron su opinión experta sobre si el cuestionario es aplicable o puede ser observado y luego corregido por el buscador. La fiabilidad se obtuvo aplicando pruebas piloto en las que se aplicó el cuestionario varias veces a la muestra determinada para comprobar la exactitud y precisión del instrumento, o en todo caso se utilizó la prueba Alpha de Cronbach.

En la administración de cuestionarios se contó con el valioso apoyo en la recopilación de datos del personal.

**Análisis Estadístico**

Se llevó a cabo utilizando el paquete estadístico SPSS 24.0 el cual fue procesado para lograr la interpretación, análisis y discusión de las gráficas y números estadísticos para lograr los resultados y sacar las conclusiones que implican los objetivos e hipótesis que el producto final de la investigación.

**Formulación del modelo**

**a) Hipótesis Nula.**

Existen evidencias que las medias de los tratamientos estadísticamente no difieren significativamente.

**b) Hipótesis alterna.**

Estadísticamente, los medios de tratamiento difieren considerablemente.”

c) **Recolección de datos y cálculos de los estadísticos correspondientes.**

“La recolección de datos se realizó una vez aplicados los tratamientos correspondientes a cada muestra y para su procesamiento se utilizaron los programas estadísticos antes mencionados.

d) **Decisión estadística**

La decisión estadística se tomó comparando el estadístico de prueba calculado con el obtenido mediante gráficos y cifras estadísticas correspondientes a la distribución del estadístico de prueba; Esto significa que, si el valor del estadístico de prueba calculado se encuentra en la región de rechazo, se rechaza la hipótesis nula; de lo contrario, se acepta; es decir:”

Si:  $F_0 > F_{\alpha, a-1, N-a}$  se rechaza

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

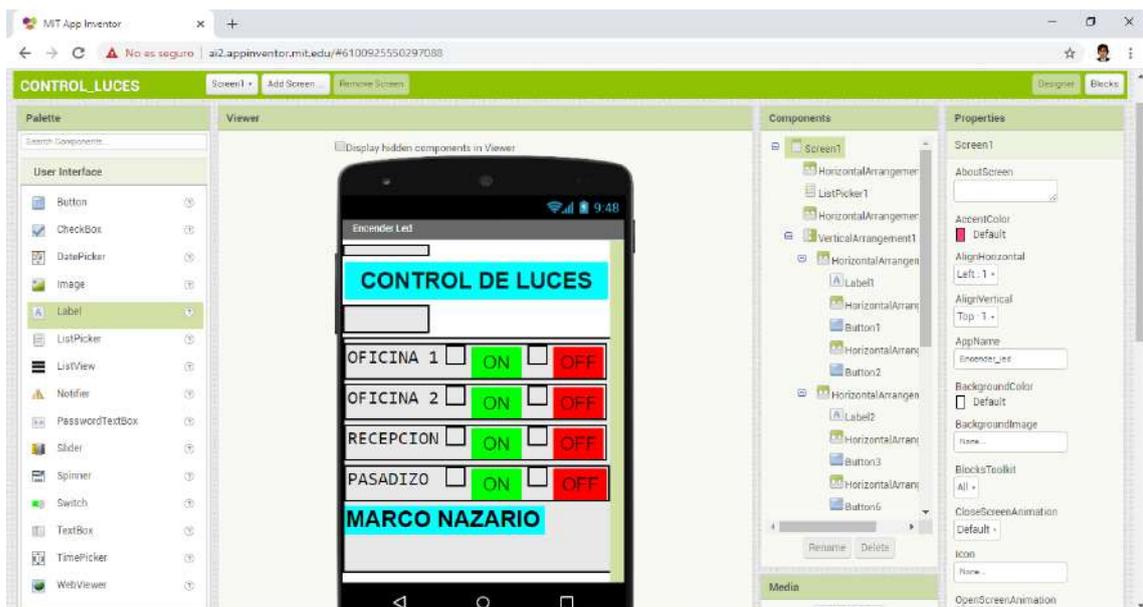
### 4.1.- Diseño de un sistema domótico con bluetooth

#### a) Diseño de la aplicación en MIT APP INVENTOR

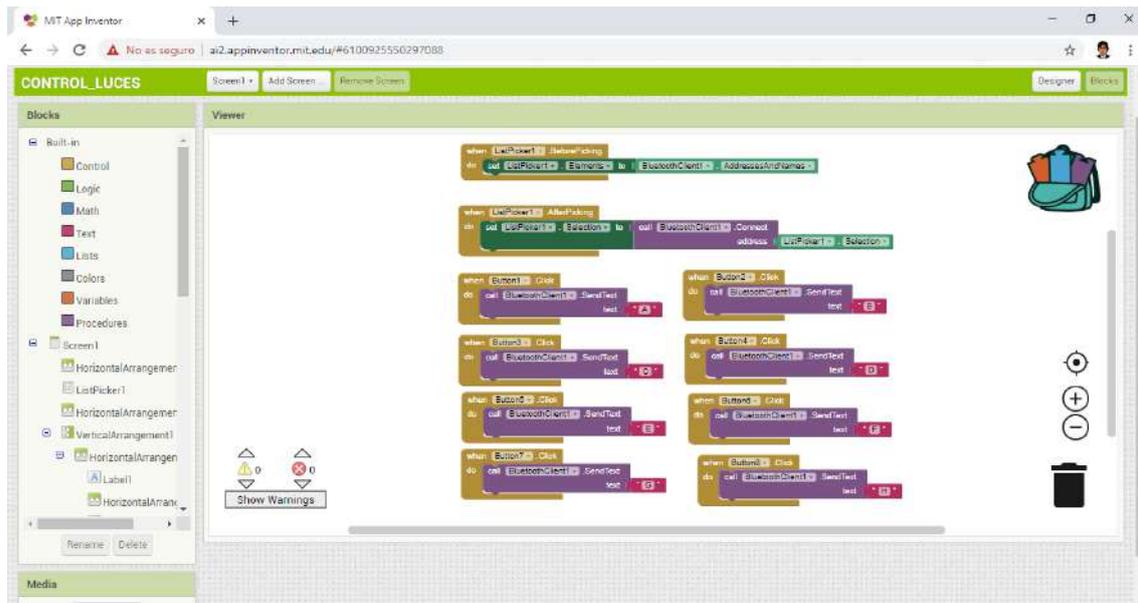
Para el diseño de la aplicación se usó la plataforma online MIT APP INVENTOR que se basa en el desarrollo de sistemas operativos Android. Para nuestra aplicación se utilizó un único Screen donde se añadieron todos los elementos necesarios para realizar el algoritmo en el diagrama de bloques, estos elementos fueron:

- Arreglos horizontales.
- Arreglos verticales.
- Etiquetas.
- Pulsadores.
- Cliente bluetooth.

Es esta primera etapa (ventana) se da forma al diseño visual de la aplicación de tal manera que resulte lo más intuitiva e interactiva posible.



**FIGURA 1: Programación de la App en MIT APP INVENTOR**



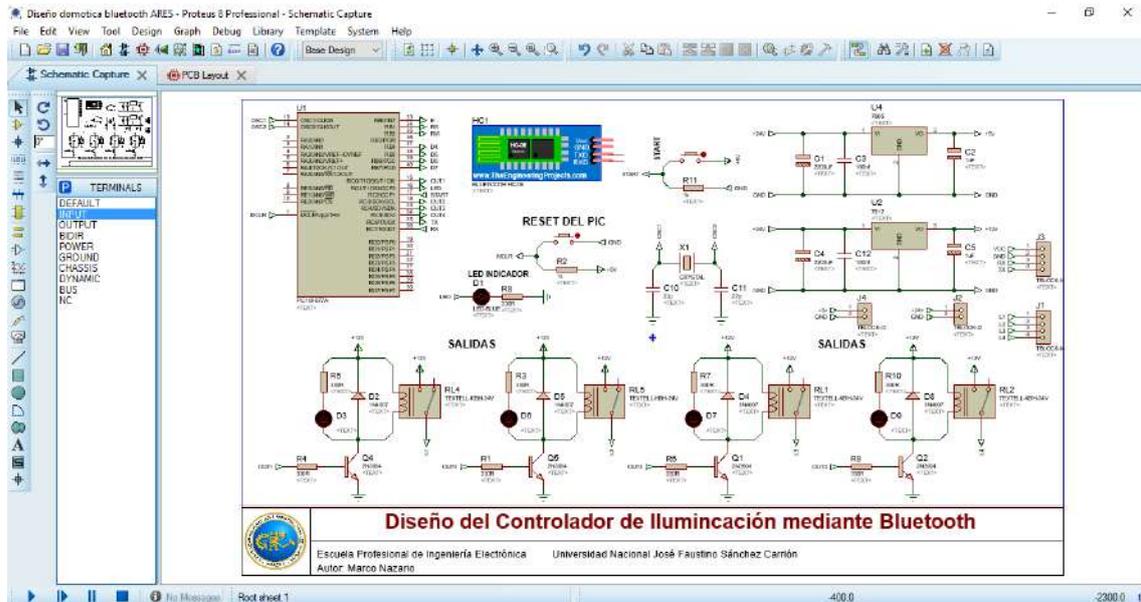
**FIGURA 2: Programación diagrama de bloques MIT APP INVENTOR**

**b) Diseño esquemático del sistema de control de iluminación**

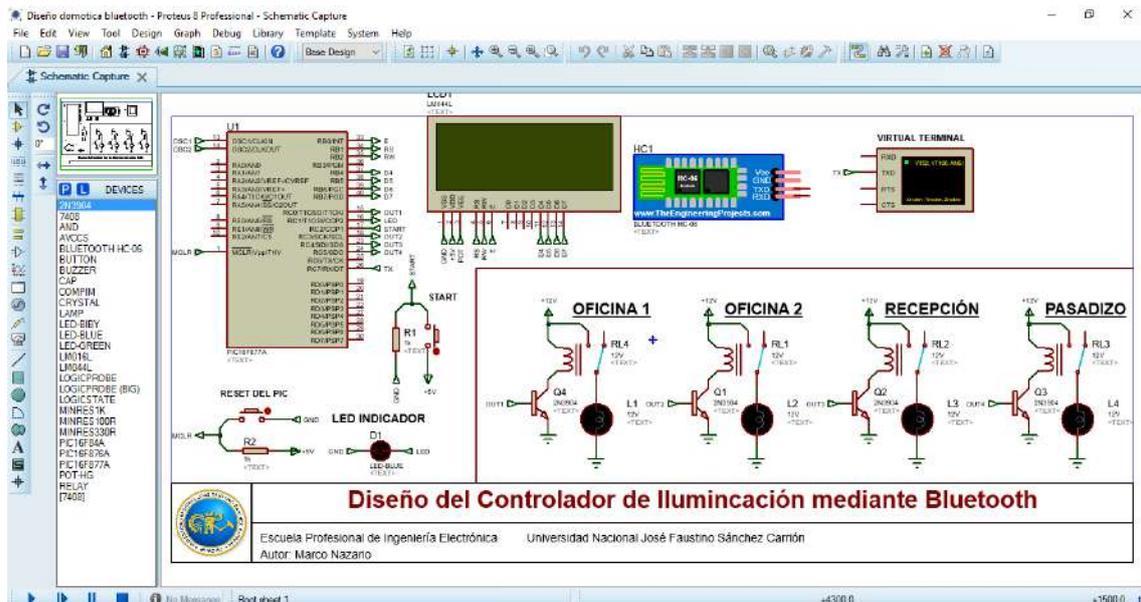
Para el diseño de la tarjeta de control se usó un dispositivo bluetooth HC-06, de esta manera nos enlazamos al smartphone o Tablet.

Para comunicar la información que se recepción del módulo y activar los relés, “se utiliza un microcontrolador que 16F877A de Microchip el cual cuenta con protocolo RS232 para la recepción de datos, este se encarga de verificar las tramas que llegan y según esa información activa o desactiva las salidas de relé que encienden o apagan las luces.

La alimentación general de la tarjeta puede ser con 5VDC o 24VDC que cuenta con un habitual de tensión 7805. La transmisión como se mencionó es mediante RS232 puerto DB9, previo acondicionamiento con el integrado MAX232 y condensadores.”



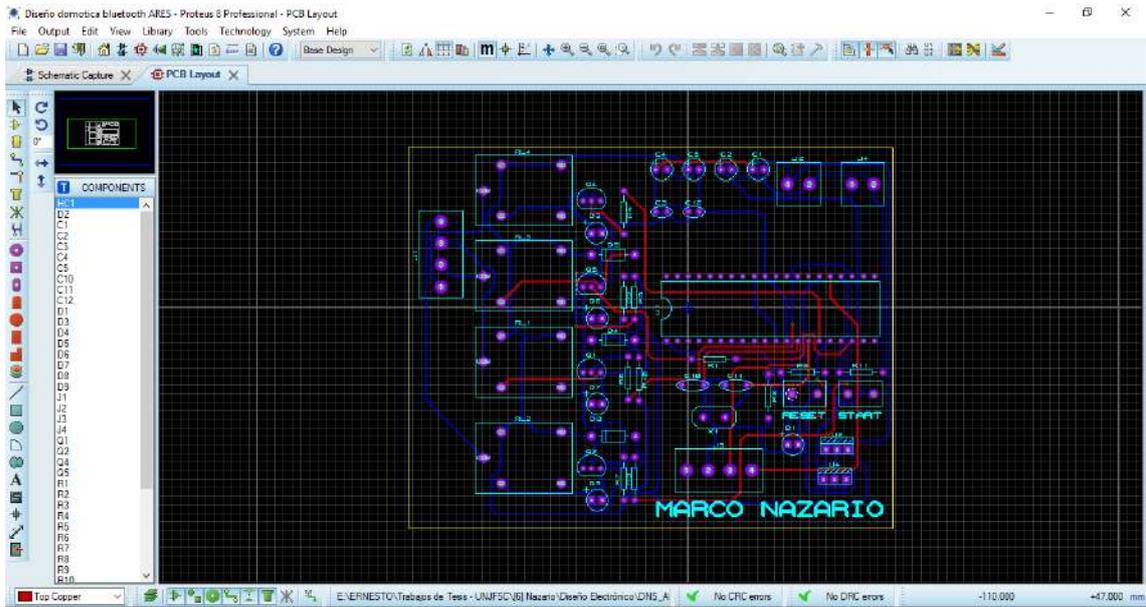
**FIGURA 3: Diseño del controlador de iluminación**



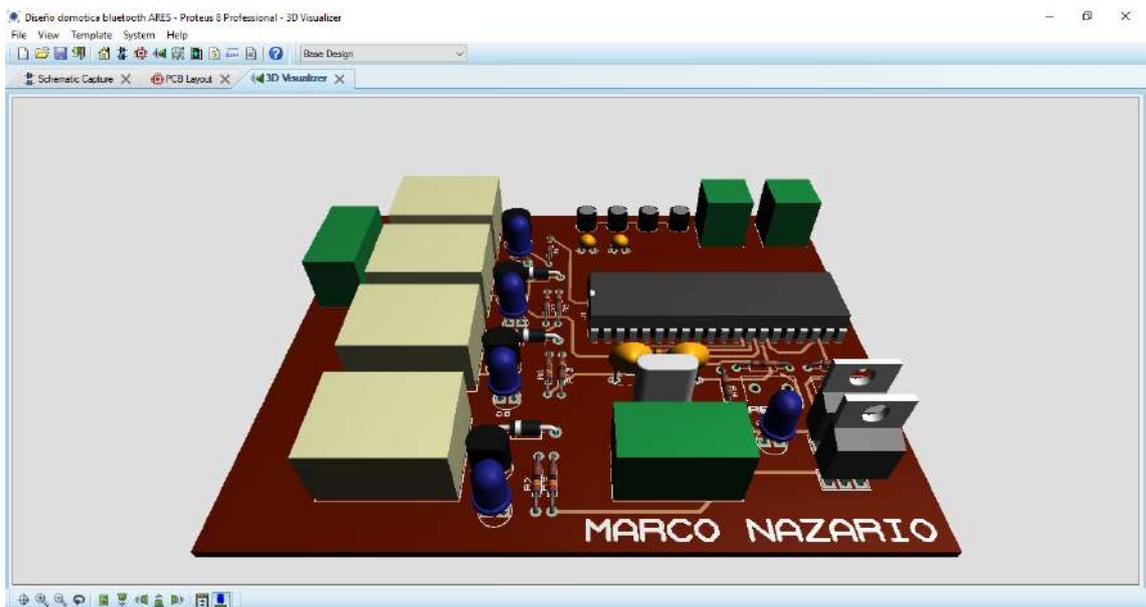
**FIGURA 4: Diseño del controlador de iluminación para simulación**

**c) Diseño del PCB del sistema de control de iluminación**

El diseño de la PCB se creó en el software Proteus (ARES) y todas las pistas se realizaron en dos capas.



**FIGURA 5: Diseño PCB en ARES**



**FIGURA 6: Diseño en 3D del sistema de control de iluminación**

#### d) Pruebas de la simulación

Las pruebas de simulación en el entorno de Proteus fueron realizadas mediante el virtual terminal que permite ingresar tramas de datos al microcontrolador 16F877A para que ejecute las acciones programadas. Estos datos se envían por protocolo RS232 simulando la transmisión bluetooth desde Android.

- El sistema de control se encuentra a la espera de que sea presionado el pulsador de START para iniciar.

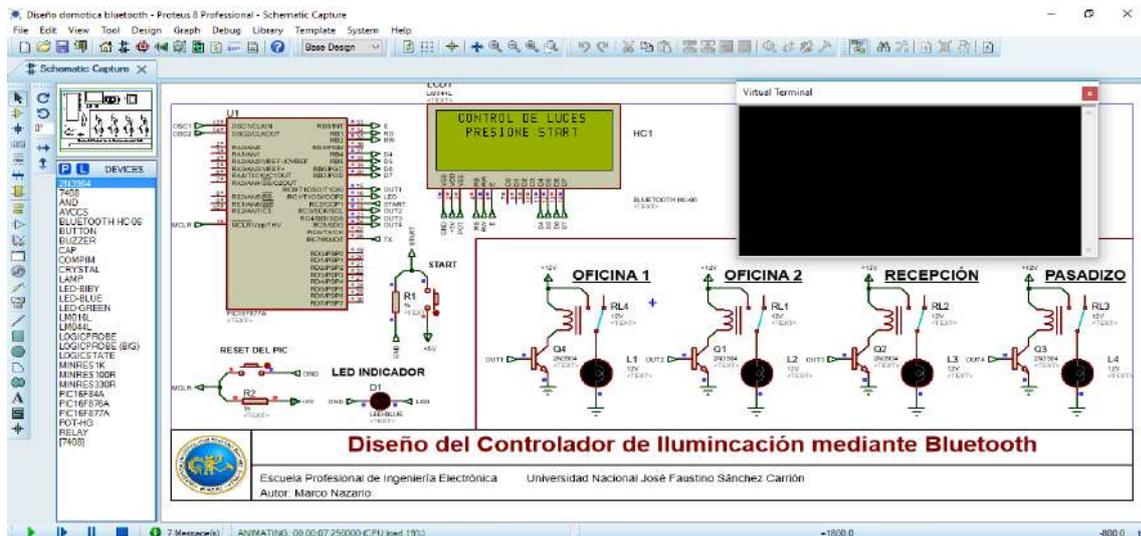
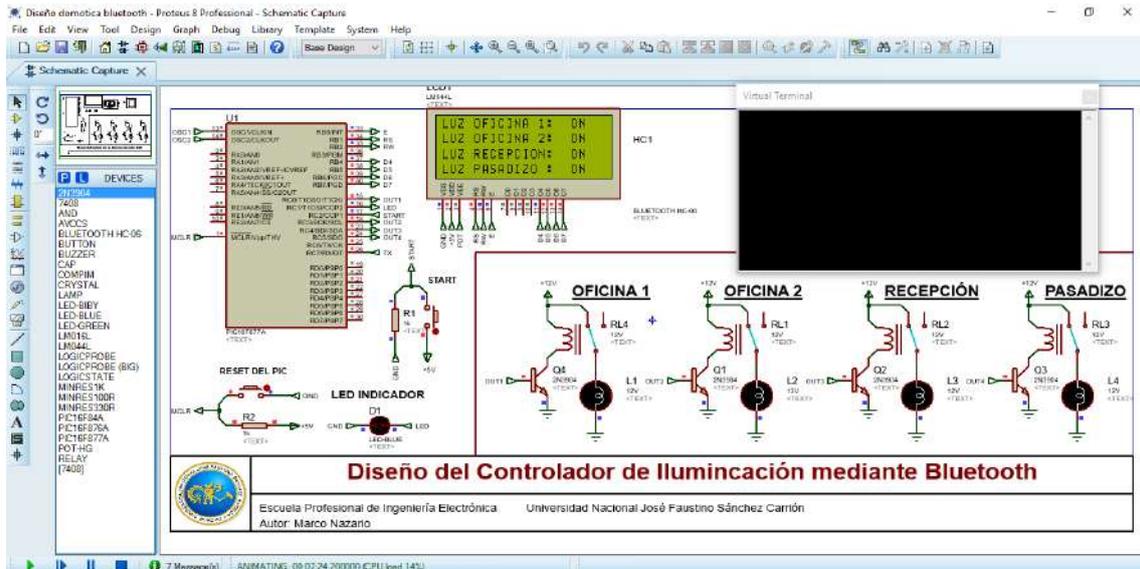


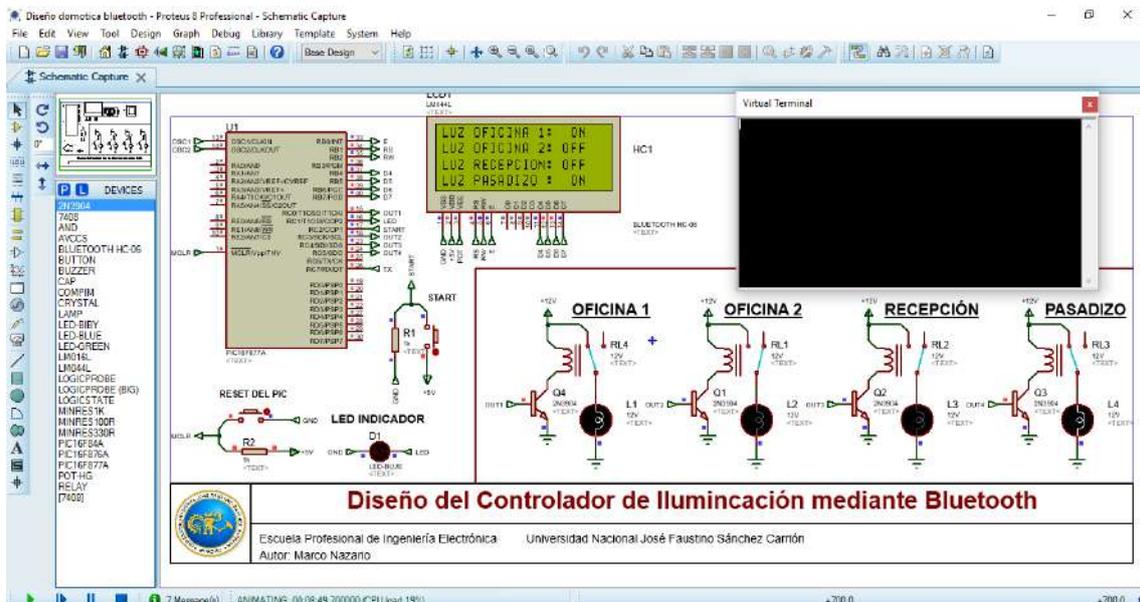
FIGURA 7: Simulación del sistema de control de iluminación

- Luego de presionar el pulsador se activan todos los relés, de tal manera que permite el encendido de todas las luces, esto se realiza para comprobar que se encuentran funcionando correctamente.

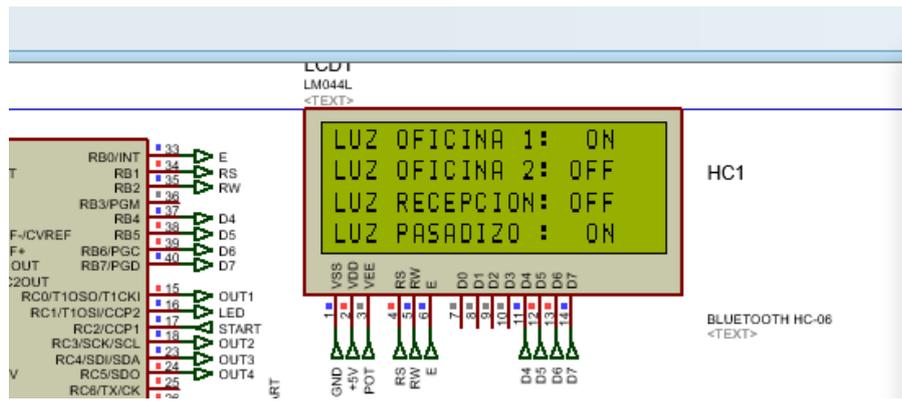


**FIGURA 8: Simulación del sistema de control de iluminación prueba de luces**

- Se pueden ingresar los comandos de programación directamente el virtual terminal para verificar que luces se encienden o apagan.



**FIGURA 9: Simulación del sistema de control de iluminación mediante virtual terminal**



**FIGURA 10: Simulación del sistema de control pantalla LCD para monitoreo**

#### 4.2.- Análisis de resultados

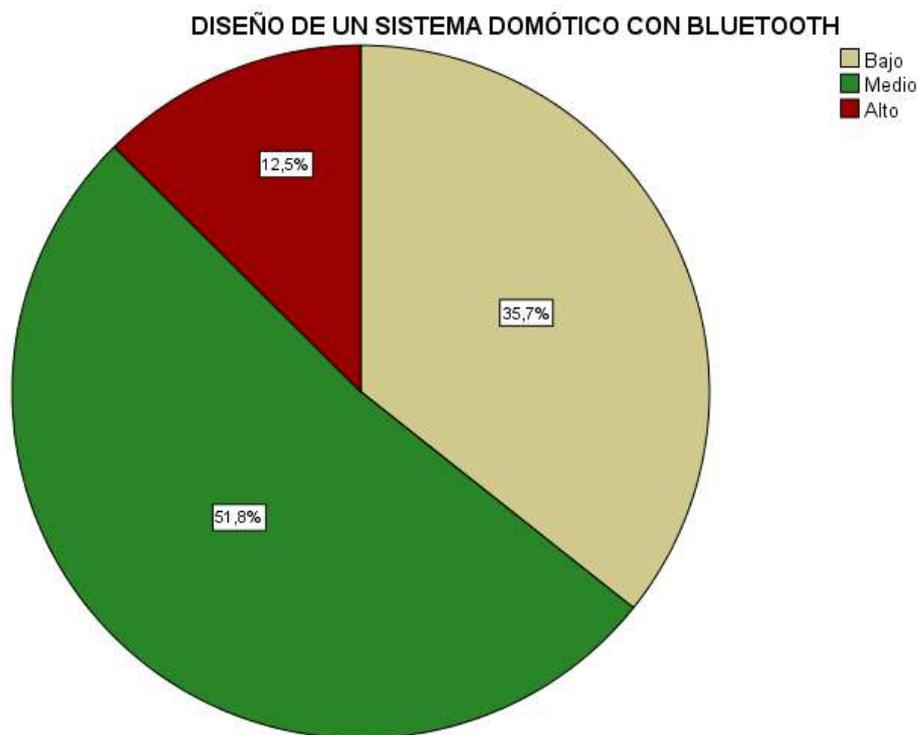
**TABLA 2: Diseño de un sistema domótico con bluetooth**  
**DISEÑO DE UN SISTEMA DOMÓTICO CON BLUETOOTH**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	20	35,7	35,7	35,7
	Medio	29	51,8	51,8	87,5
	Alto	7	12,5	12,5	100,0
	Total	56	100,0	100,0	

**Fuente:** Ficha de observación aplicada a los trabajadores en la empresa Conauti Lima - 2018.

La siguiente figura se muestra para una mejor evaluación y comparación:

**FIGURA 11: Diseño de un sistema domótico con bluetooth**



De la figura 11, un 51,8% de los trabajadores de la empresa Conauti Lima manifiestan que existe un nivel medio en la variable de diseño de un sistema domótico con bluetooth, un 35,7% un nivel bajo y un 12,5% un nivel alto.

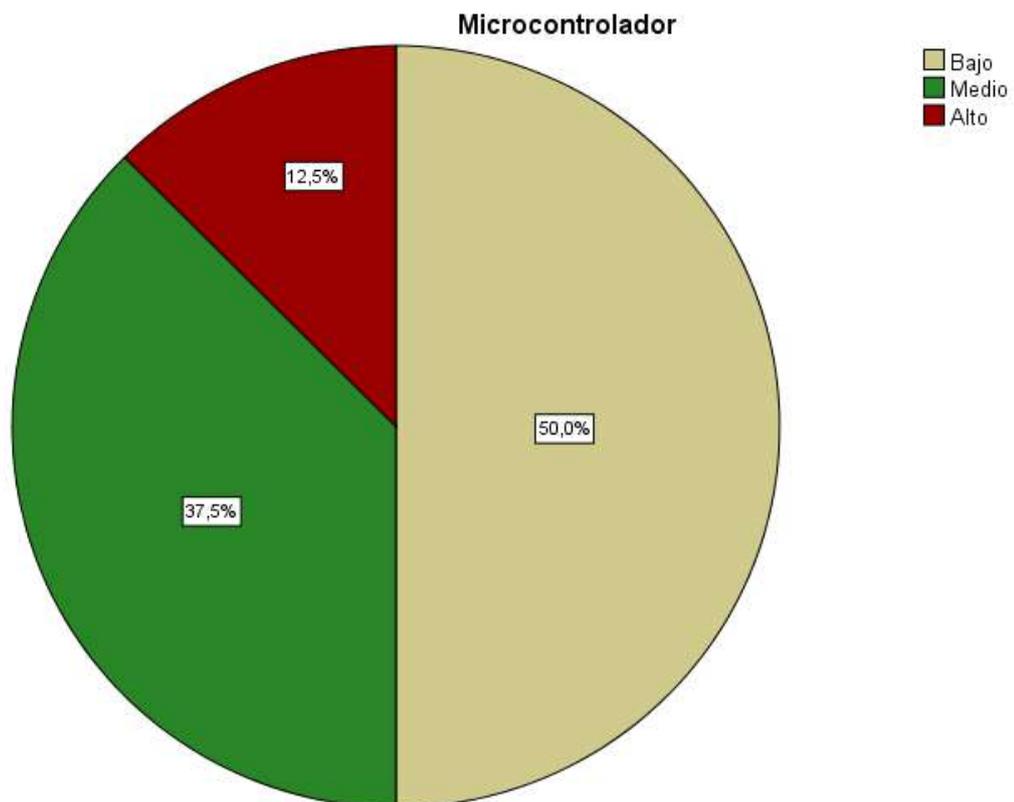
**TABLA 3: Microcontrolador**

		Microcontrolador			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	28	50,0	50,0	50,0
	Medio	21	37,5	37,5	87,5
	Alto	7	12,5	12,5	100,0
	Total	56	100,0	100,0	

**Fuente:** Ficha de observación aplicada a los trabajadores en la empresa Conauti Lima - 2018.

La siguiente figura se muestra para una mejor evaluación y comparación:

**FIGURA 12: Microcontrolador**



De la figura 12, un 50,0% de los trabajadores de la empresa Conauti Lima mencionaron que existe un nivel bajo en la dimensión de microcontrolador, un 37,5% un nivel medio y un 12,5% un nivel alto.

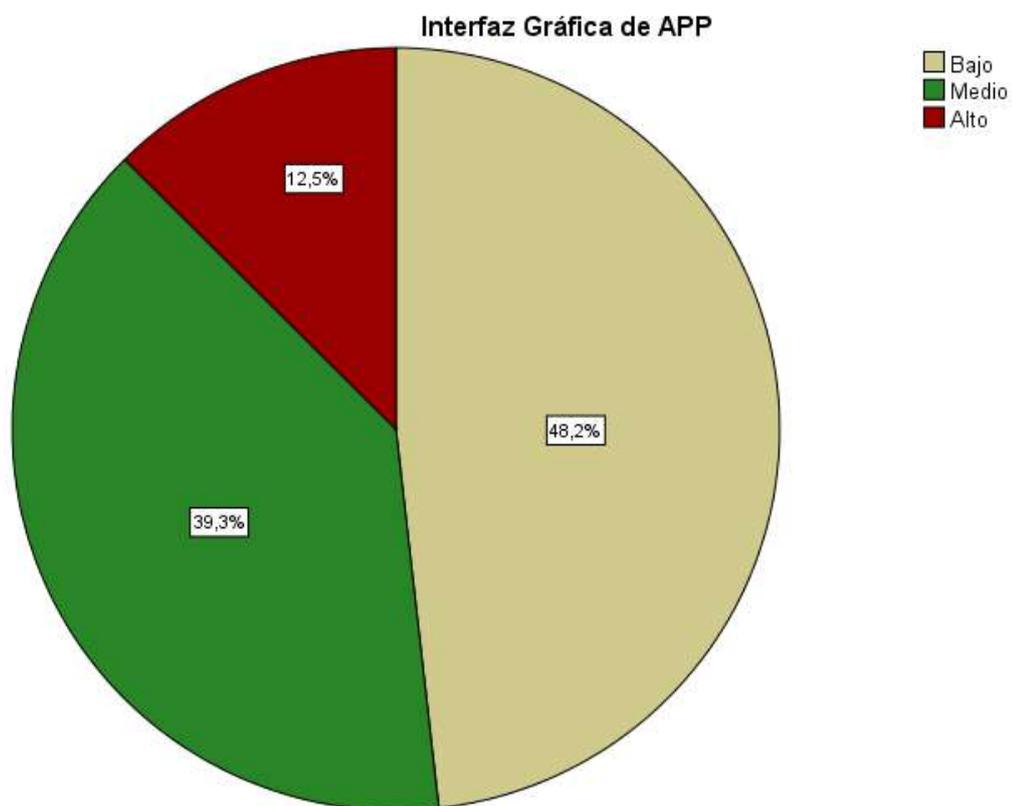
**TABLA 4: Interfaz Gráfica de APP**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	27	48,2	48,2	48,2
	Medio	22	39,3	39,3	87,5
	Alto	7	12,5	12,5	100,0
	Total	56	100,0	100,0	

**Fuente:** Ficha de observación aplicada a los trabajadores en la empresa Conauti Lima - 2018.

La siguiente figura se muestra para una mejor evaluación y comparación:

**FIGURA 13: Interfaz Gráfica de APP**



De la figura 13, un 48,2% de los trabajadores de la empresa Conauti Lima indicaron que existe un nivel bajo en la dimensión de interfaz gráfica de APP, un 39,3% un nivel medio y un 12,5% un nivel alto.

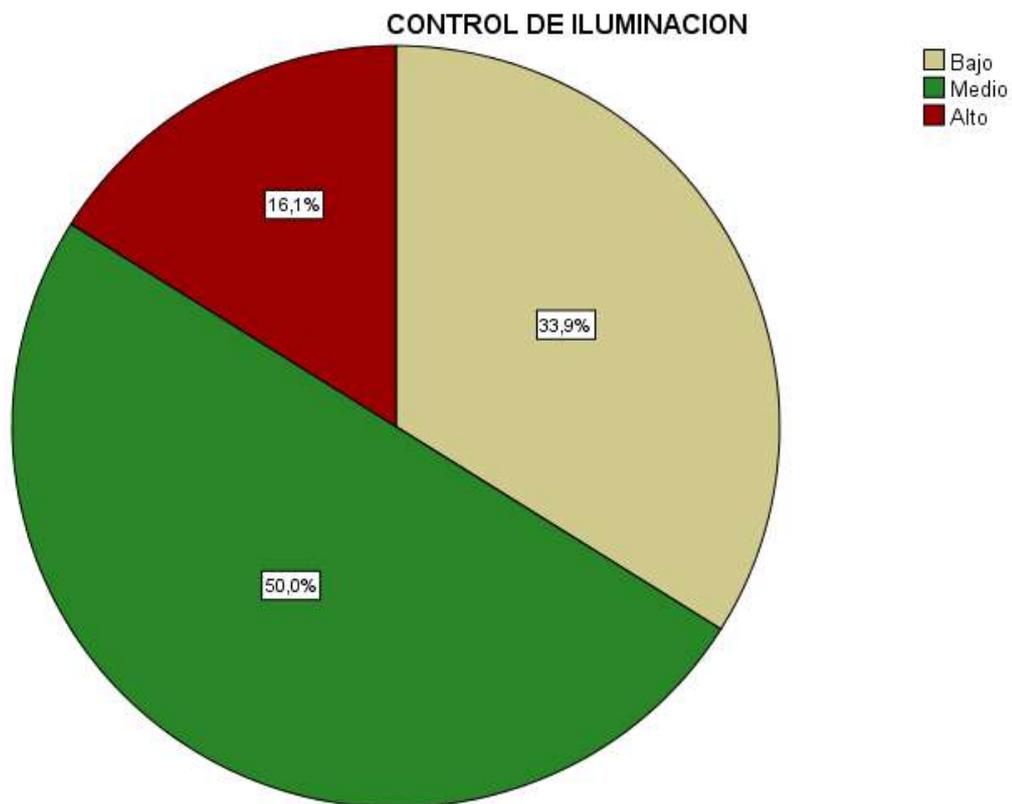
**TABLA 5: Control de iluminación**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	19	33,9	33,9	33,9
	Medio	28	50,0	50,0	83,9
	Alto	9	16,1	16,1	100,0
	Total	56	100,0	100,0	

**Fuente:** Ficha de observación aplicada a los trabajadores en la empresa Conauti Lima - 2018.

La siguiente figura se muestra para una mejor evaluación y comparación:

**FIGURA 14: Control de iluminación**



De la figura 14, un 50,0% de los trabajadores de la empresa Conauti Lima manifiestan que existe un nivel medio en la variable de control de iluminación, un 33,9% un nivel bajo y un 16,1% un nivel alto.

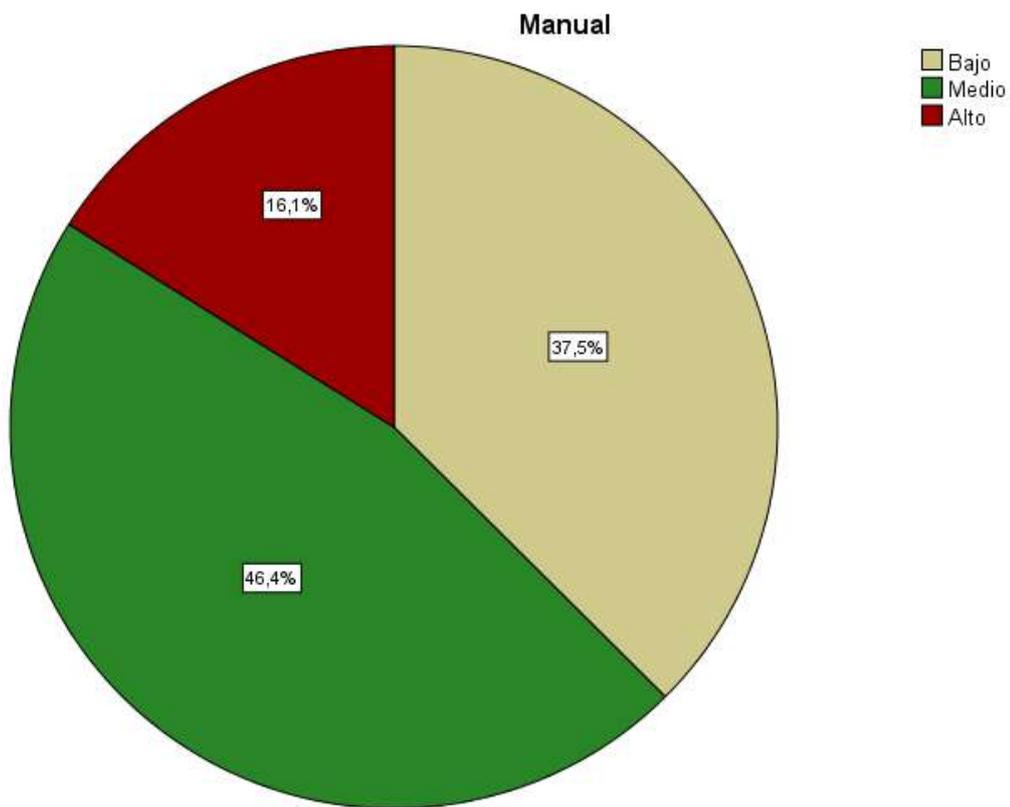
**TABLA 6: Manual**

		<b>Manual</b>			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	21	37,5	37,5	37,5
	Medio	26	46,4	46,4	83,9
	Alto	9	16,1	16,1	100,0
	Total	56	100,0	100,0	

**Fuente:** Ficha de observación aplicada a los trabajadores en la empresa Conauti Lima - 2018.

La siguiente figura se muestra para una mejor evaluación y comparación:

**FIGURA 15: Manual**



De la figura 15, un 46,4% de los trabajadores de la empresa Conauti Lima expresaron que existe un nivel medio en la dimensión de manual, un 37,5% un nivel bajo y un 16,1% un nivel alto.

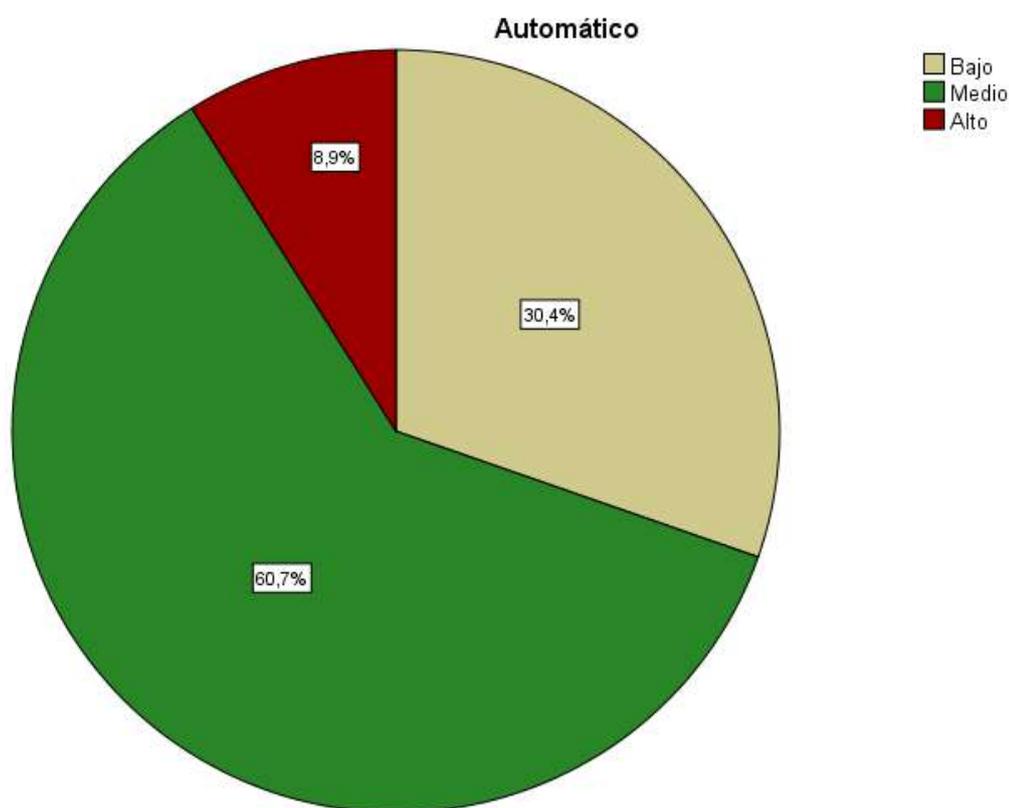
**TABLA 7: Automático**

		<b>Automático</b>			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	17	30,4	30,4	30,4
	Medio	34	60,7	60,7	91,1
	Alto	5	8,9	8,9	100,0
	Total	56	100,0	100,0	

**Fuente:** Ficha de observación aplicada a los trabajadores en la empresa Conauti Lima - 2018.

La siguiente figura se muestra para una mejor evaluación y comparación:

**FIGURA 16: Automático**



De la figura 16, un 60,7% de los trabajadores de la empresa Conauti Lima manifiestan que existe un nivel medio en la dimensión de automático, un 30,4% un nivel bajo y un 8,9% un nivel alto.

### 4.3.- Contrastación de hipótesis

#### Hipótesis General

“Hipótesis Alternativa: El diseño de un sistema domótico con bluetooth se relaciona significativamente con el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018.

Hipótesis nula: El diseño de un sistema domótico con bluetooth no se relaciona significativamente con el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018.

**TABLA 8: El diseño de un sistema domótico con bluetooth y el control de iluminación**

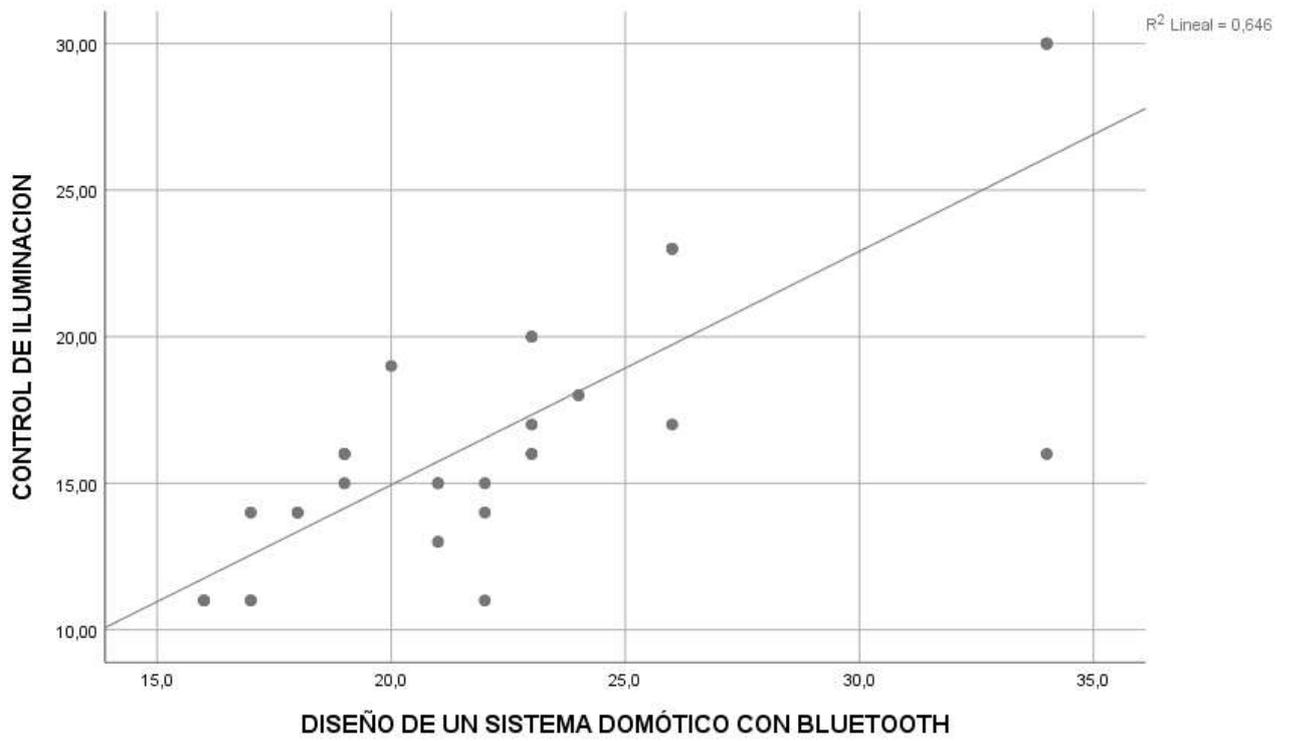
			<b>Correlaciones</b>	
			DISEÑO DE UN SISTEMA DOMÓTICO CON BLUETOOTH	CONTROL DE ILUMINACION
Rho de Spearman	DISEÑO DE UN SISTEMA DOMÓTICO CON BLUETOOTH	Coeficiente de correlación	1,000	,790**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	56	56
	CONTROL DE ILUMINACION	Coeficiente de correlación	,790**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	56	56

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Como se muestra en la Tabla 8, se obtuvo un coeficiente de correlación de  $r = 0.790$ , con un  $p = 0.000$  ( $p < 0.05$ ) con lo cual se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula. Por tanto, se puede comprobar estadísticamente que existe relación entre el diseño de un sistema domótico con bluetooth y el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018.

Se puede apreciar que el coeficiente de correlación es de una magnitud **buena**.

La siguiente figura se muestra para una mejor evaluación y comparación:”



**FIGURA 17: El diseño de un sistema domótico con bluetooth y el control de iluminación**

### Hipótesis Específica 1

“Hipótesis Alternativa: El microcontrolador se relaciona significativamente con el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018.

Hipótesis nula: El microcontrolador no se relaciona significativamente con el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018.

**TABLA 9: El microcontrolador y el control de iluminación**

#### Correlaciones

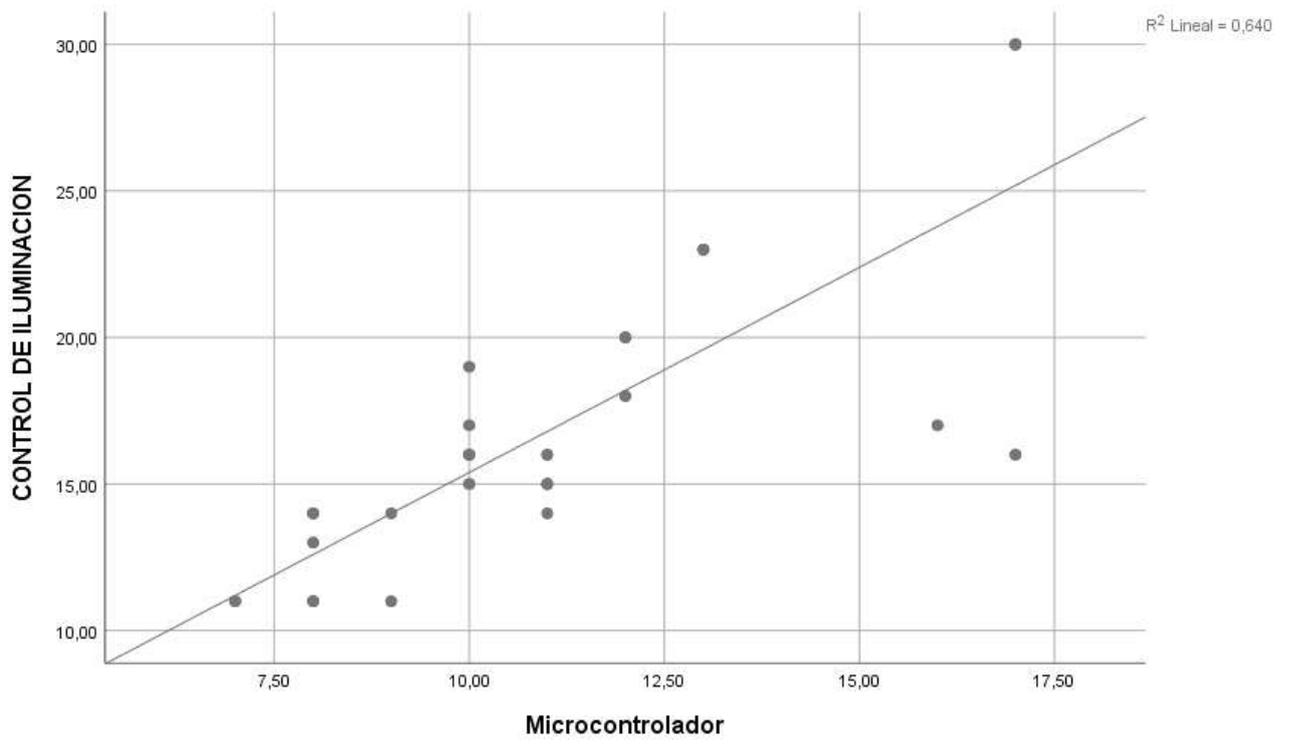
		Microcontrolador	CONTROL DE ILUMINACION
Rho de Spearman	Microcontrolador	Coefficiente de correlación	,838**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	56
	CONTROL DE ILUMINACION	Coefficiente de correlación	,838**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	56

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Como se muestra en la Tabla 9, se obtuvo un coeficiente de correlación de  $r = 0.838$ , con un  $p = 0.000$  ( $p < 0.05$ ) con lo cual se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula. Por tanto, se puede demostrar estadísticamente que existe relación entre microcontrolador y control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018.

Se puede apreciar que el coeficiente de correlación es de una magnitud **muy buena**.

La siguiente figura se muestra para una mejor evaluación y comparación:”



**FIGURA 18: El microcontrolador y el control de iluminación**

## Hipótesis Específica 2

“Hipótesis Alternativa: La interfaz gráfica de APP se relaciona significativamente con el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018.

Hipótesis nula: La interfaz gráfica de APP no se relaciona significativamente con el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018.

**TABLA 10: La interfaz gráfica de APP y el control de iluminación**

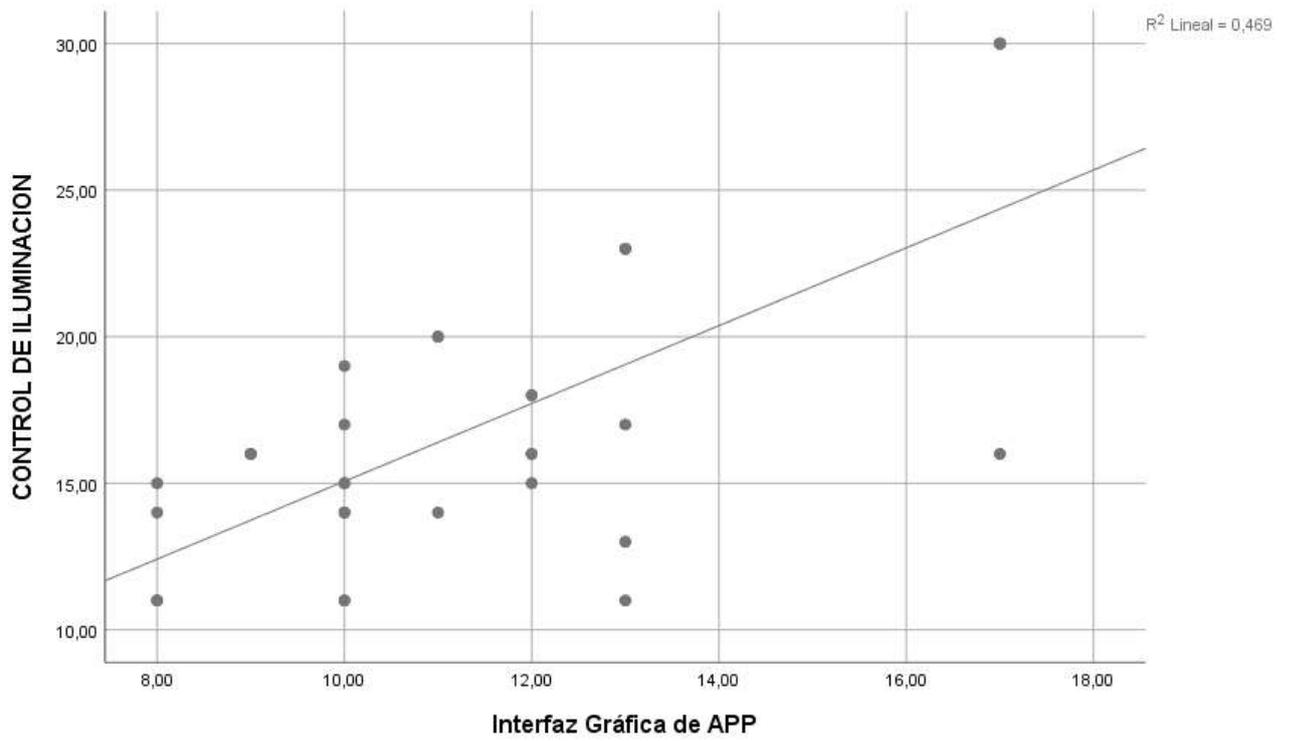
			<b>Correlaciones</b>	
			Interfaz Gráfica de APP	CONTROL DE ILUMINACION
Rho de Spearman	Interfaz Gráfica de APP	Coeficiente de correlación	1,000	,519**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	56	56
	CONTROL DE ILUMINACION	Coeficiente de correlación	,519**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	56	56

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Como se muestra en la Tabla 10, se obtuvo un coeficiente de correlación de  $r = 0.519$ , con un  $p = 0.000$  ( $p < 0.05$ ) con lo cual se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula. Por tanto, se puede comprobar estadísticamente que existe relación entre la interfaz gráfica de APP y el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018.

Se puede apreciar que el coeficiente de correlación es de una magnitud **moderada**.

La siguiente figura se muestra para una mejor evaluación y comparación:”



**FIGURA 19: La interfaz gráfica de APP y el control de iluminación**

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

### 5.1.- Discusión de resultados

Los resultados estadísticos muestran que existe relación entre el diseño de un sistema domótico con bluetooth y el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018, debido a la correlación de Spearman que arroja un valor de 0,790, lo que representa una buena asociación. Entre las variables estudiadas, luego analizamos estadísticamente las variables por dimensiones, lo que en la primera dimensión también permite ver que existe una relación entre el microcontrolador y el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018, debido a la correlación de Spearman. que devuelve un valor de 0,838, que representa una muy buena asociación.

En la segunda dimensión se puede apreciar también que existe una relación entre la interfaz gráfica de APP y el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018, debido a la correlación de Spearman que devuelve un valor de 0.519, representando una moderada asociación. Esto nos sirve para conocer el diseño de un sistema domótico con bluetooth y el control de iluminación. En este punto, concordamos con lo planteado Villaverde (2009) menciona que la domótica es: “La robotización y el control concentrado y / o remoto de aparatos y estructuras eléctricas y electrotécnicas en el hogar. Los objetivos fundamentales de la informatización del hogar son expandir la comodidad, ahorrar vitalidad y mejorar el bienestar”

## CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1.- Conclusiones

“De las pruebas realizadas podemos concluir:

1. **Primera:** Existe una relación entre el diseño de un sistema domótico con bluetooth y el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018, debido a la correlación de Spearman que devuelve un valor de 0.790, representando una **buena** asociación.
2. **Segunda:** Existe una relación entre el microcontrolador y el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018, debido a la correlación de Spearman que devuelve un valor de 0.838, representando una **muy buena** asociación.
3. **Tercera:** Existe una relación entre la interfaz gráfica de APP y el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018, debido a la correlación de Spearman que devuelve un valor de 0.519, representando una **moderada** asociación.

## 6.2.- Recomendaciones

- 1).- Comprobar el funcionamiento de los relés antes de realizar las conexiones de la luminaria para así descartar un error en la tarjeta electrónica ante un posible fallo.
- 2).- Ampliar la cantidad de relés para lograr controlar mayor número de luminaria.
- 3).- Verificar la lectura de las señales que envía la aplicación y determinar si son correctas.
- 4).- El sistema se puede mejorar y ampliar para no solamente controlar iluminaria sino también otros dispositivos dentro de una oficina o casa.
- 5).- Modificar y actualizar la aplicación cada vez que se añadan nuevos componentes a la tarjeta electrónica o se modifique para una ampliación en las señales de salida.
- 6).- Cumplir estudios concernientes entre las variables estudiadas, con mayores muestras a nivel nacional, así normalizar e instituir criterios más específicos del proceso de diseño de un sistema domótico con bluetooth y el control de iluminación en las empresas tecnológicas que brindan un servicio de calidad para el Perú.
- 7).- Identificar otras variables relacionadas con el estudio del proceso del diseño de un sistema domótico con bluetooth y el control de iluminación con el fin de optimizar los diferentes procesos en las empresas tecnológicas de nuestro país.”

8).- Utilizar los instrumentos de medición utilizados en la presente investigación, con el fin adquirir información de estimación exacta al analizar las características del trabajo de investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

### 7.1.- Fuentes bibliográficas

Armenta Buitimea, C. (2007). *Manual de prácticas para la programación de Microcontroladores PIC's de la familia 16FXXX*. Instituto Tecnológico de Sonora, México.

Ávila, R. (2001). *Metodología de la investigación*. Lima: Estudio y ediciones.

Bunge, M. (1972). *La ciencia, su método y filosofía*. Buenos Aires: Ariel

Calvo, F. (2014). *Análisis y diseño de una red domótica para viviendas sociales*. Universidad Austral De Chile, Chile.

Carrasco, S. (2005). *Metodología de la Investigación Científica. Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de Investigación. (1º. ed.)* Lima Perú: Editorial San Marcos.

Córdova, F. (2013). *Diseño de sistemas domóticos con la aplicación del software Android*. Universidad Nacional del Callao, Perú.

Córdova, I (2009). *Estadística aplicada a la investigación*. Perú: San Marcos.

Custodio, E., Cajo, W. (2016). *Simulación e instalación domótica en casas para el control de seguridad e iluminación*. Universidad Ricardo Palma, Perú.

- Eco, H. (2007). *Cómo se hace una tesis: técnicas y procedimientos de estudio investigación, y escritura. (4° ed.)* Barcelona: Gedisa.
- Hernández, R., et. Al (2010). *Metodología de la Investigación (5ª ed.)*. México: McGraw-Hill.
- Méndez, C. (2006). *Metodología: diseño y desarrollo del proceso de investigación (3ª ed.)*. Bogotá: McGraw-Hill.
- Montemayo, R. (2002). *Guía para la investigación documental*. México: Trillas.
- Portillo, M y Roque, E. (2003). *Metodología de la Investigación Científica. (2° ed.)*. Lima Perú: Juan Gutenberg Editores impresores.
- Roncancio, H., Cifuentes, H. (2001). Universidad Distrital “Francisco José de Caldas” Laboratorio de Electrónica.
- Siera, R. (1986). Tesis doctorales y trabajos de investigación científica. Madrid: Paraninfo.
- Talenas, A., Lozano, A. (2016). *Implementación de un sistema domótico con tecnología Arduino en App inventor para mejorar el control de temperatura e iluminación del hotel san Luis en amarilis*. Universidad de Huánuco, Perú.
- Torres, C. (2002). *Orientaciones básicas de metodología de la investigación científica. (8ª ed.)*. Lima: Libros y publicaciones.

Valderrama, S. (2002). *Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación científica* (1ª ed.). Lima Perú: Editorial San Marcos.

Valle, G. (2012). *Sistema domótico con tecnología para la automatización de servicios, confort y seguridad en la empresa Sisteldata s.a.* Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

Villaverde, H. (2009). *Implementación de sistemas inteligentes aplicados en la construcción de viviendas.* Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú.

## 7.2.- Fuentes electrónicas

Angulo, J., y Angulo, I. (2003). Microcontroladores PIC Diseño práctico de aplicaciones Primera parte. Obtenido de [www.myslide.es/documents/microcontroladores-...z-559793c4581bf.html](http://www.myslide.es/documents/microcontroladores-...z-559793c4581bf.html)

Monteiro P, Tome P, Albuquerque M. (2015). Domotics Control System Architecture. Recuperado de: <https://bibliotecas.ups.edu.ec:2095/document/7170403>

Rengifo, J. (2008). “Niveles de automatización”. Disponible en: <http://automatizacionhistori.blogspot.pe/2008/03/niveles-de-automatizacion.html>

Reyes, C. (2006). Microcontroladores PIC Programación en Basic. Disponible de [docplayer.es/5938624-Tercera-edicion-carlos-a-reyes-html](http://docplayer.es/5938624-Tercera-edicion-carlos-a-reyes-html)

Microchip. Recuperado de: <http://www.microchip.com/wwwproducts/en/PIC16F876A>

## **ANEXOS**

**Anexo 1: Matriz de consistencia**

**Anexo 2: Confiabilidad de Alfa Cronbach**

**Anexo 3: Instrumento de recolecta de datos**

**Anexo 4: Tabla de datos (base de datos)**

**Anexo 5: Datasheet del Microcontrolador 16F876A**

**Anexo 1: Matriz de consistencia**

<b>PROBLEMAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPOTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MÉTODO Y TÉCNICAS</b>
<p><b><u>Problema General</u></b></p> <p>¿Cómo el diseño de un sistema domótico con bluetooth se relaciona con el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018?</p>	<p><b><u>Objetivos General</u></b></p> <p>Conocer el diseño de un sistema domótico con bluetooth y su relación con el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018.</p>	<p><b><u>Hipótesis General</u></b></p> <p>El diseño de un sistema domótico con bluetooth se relaciona significativamente con el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018.</p>	<p>(X)</p> <p><b>Diseño de un sistema domótico con bluetooth</b></p>	<p><b>X.1.- Microcontrolador.</b></p> <p><b>X.3.- Interfaz Gráfica de APP.</b></p>	<p>X.1.1.- Procesador. X.1.2.- Memoria no volátil. X.1.3. Líneas de entrada y salida X.1.4.- Programación en C</p> <p>X.2.1.- Aplicación APP X.2.2.- Diagrama en bloques X.2.3.- Programación Grafica. X.2.4.- Diseño de interfaz.</p>	<p><b>Población = 56</b> <b>Muestra = 56</b> <b>Método:</b> Científico.</p> <p><b>Técnicas:</b> <b>Para el acopio de Datos:</b> La observación Encuesta Análisis Documental y Bibliográfica.</p>
<p><b><u>Problemas Específicos</u></b></p> <p>1. ¿Cómo el microcontrolador se relaciona con el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018?</p>	<p><b><u>Objetivos Específicos</u></b></p> <p>1. Conocer el microcontrolador y su relación con el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018.</p> <p>2. Conocer la interfaz gráfica de APP y su relación con el control de iluminación en la</p>	<p><b><u>Hipótesis Específicos</u></b></p> <p>1. El microcontrolador se relaciona significativamente con el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018.</p> <p>2. La interfaz gráfica de APP se relaciona significativamente con el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018.</p>	<p>(Y)</p> <p><b>Control de iluminación</b></p>	<p><b>Y.1.- Manual</b></p> <p><b>Y.2.- Automático</b></p>	<p>Y.1.1.- Autónomo de iluminación. Y.1.2.- Independiente por cada línea. Y.1.3.- Controlador de distancia.</p> <p>Y.2.1.- Dispositivos inteligentes. Y.2.2.- Control individual. Y.2.3.- Vigilancia de sensores.</p>	<p><b>Instrumentos de recolección de datos:</b> Guía de observación. Guía de entrevista. Cuestionario. Análisis de contenido y Fichas.</p> <p><b>Para el Procesamiento de datos.</b> Consistenciación, Codificación</p>

<p>2. ¿Cómo la interfaz gráfica de APP se relaciona con el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018?</p>	<p>empresa Conauti Lima - 2018.</p>					<p>Tabulación de datos.</p> <p><b>Técnicas para el análisis e interpretación de datos.</b> Paquete estadístico SPSS 24.0 Estadística descriptiva para cada variable.</p> <p><b>Para presentación de datos</b> Cuadros, gráficos y figuras estadísticas.</p> <p><b>Para el informe final:</b> Tipo de Investigación: Básica</p> <p><b>Diseño de Investigación</b> Esquema propuesto por la EPIE. UNJFSC. Descriptiva Correlacional Transeccional.</p>
--	-------------------------------------	--	--	--	--	--

## Anexo 2: Confiabilidad de Alfa Cronbach

### CONFIABILIDAD

#### FORMULACIÓN

“El alfa de Cronbach es siempre un promedio ponderado de las correlaciones entre las variables (o ítems) que forman parte de la escala. Se puede calcular de dos formas: a partir de variaciones o de correlaciones de artículos. Cabe señalar que ambas fórmulas son versiones de esta y se pueden inferir entre sí

#### **A partir de las varianzas**

A partir de las varianzas, el alfa de Cronbach se calcula así:

$$\alpha = \left[ \frac{K}{K-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum_{i=1}^K S_i^2}{S_t^2} \right],$$

donde

- $S_i^2$  es la varianza del ítem  $i$ ,
- $S_t^2$  es la varianza de la suma de todos los ítems y
- $K$  es el número de preguntas o ítems.

#### **A partir de las correlaciones entre los ítems**

A partir de las correlaciones entre los ítems, el alfa de Cronbach se calcula así:

$$\alpha = \frac{np}{1 + p(n-1)},$$

donde

- $n$  es el número de ítems y
- $p$  es el promedio de las correlaciones lineales entre cada uno de los ítems.”

#### Midiendo los ítems del cuestionario

##### **Estadísticos de fiabilidad**

<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>N de elementos</b>
,851	14

### Anexo 3: Instrumento de recolecta de datos



## UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

“Cuestionario para conocer el diseño de un sistema domótico con bluetooth y el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018.

Estimado colega esperamos tu colaboración respondiendo con responsabilidad y honestidad, el presente cuestionario. Se agradece no dejar ninguna pregunta sin contestar.

**El objetivo** es recopilar información, para conocer el diseño de un sistema domótico con bluetooth y su relación con el control de iluminación en la empresa Conauti Lima - 2018

**Instrucciones:** Lea cuidadosamente las preguntas y marque con un aspa (x) la escala que crea conveniente.”

### Escala valorativa

Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
5	4	3	2	1

Diseño de un sistema domótico con bluetooth (X)						
N°	X.1. Microcontrolador	N.	C.N	A.	C.S.	S.
01	¿Está de acuerdo que la necesidad de lograr una élite en el manejo de direcciones provoca la utilización de un alcance largo en los procesadores?					
02	¿Está de acuerdo que la memoria no volátil guarda todas las pautas del programa de control en el microcontrolador?					
03	¿Está de acuerdo que las líneas de entrada y salida es necesariamente trabajada por un marco de control focal?					

<b>04</b>	¿Está de acuerdo que la programación en C es un lenguaje de tipos de datos estáticos que dispone estructuras típicas de lenguajes?					
<b>X.2. Interfaz Gráfica de APP</b>						
<b>05</b>	¿Realiza la aplicación APP en la interfaz gráfica de APP de manera correcta?					
<b>06</b>	¿Sientes que el diagrama en bloques es importante en la interfaz gráfica en un diseño de un sistema domótico con bluetooth?					
<b>07</b>	¿Está de acuerdo que la programación Gráfica es importante en la interfaz para un diseño de un sistema domótico con bluetooth?					
<b>08</b>	¿Está de acuerdo que el diseño de interfaz es primordial para una interfaz gráfica de APP?					
<b>Control de iluminación (Y)</b>						
<b>Y.1. Manual</b>						
<b>09</b>	¿Estás de acuerdo que el autónomo de iluminación en el manual se usa con el objetivo de un mejor control de iluminación?					
<b>09</b>	¿Estás de acuerdo que lo Independiente por cada línea del manual ayuda al control de iluminación?					
<b>10</b>	¿Sientes que controlador de distancia según el manual ayuda a mejorar para un mayor control de iluminación?					
<b>Y.2. Automático</b>						
<b>11</b>	¿Estás de acuerdo que los dispositivos inteligentes ayudan a reforzar al control de iluminación ya que son automáticos?					
<b>12</b>	¿Estás de acuerdo que el control individual mejora la calidad del control de iluminación?					
<b>13</b>	¿Estás de acuerdo que la vigilancia de sensores reduce cualquier riesgo en el control de iluminación?					

Anexo 4: Tabla de datos

N	DISEÑO DE UN SISTEMA DOMÓTICO CON BLUETOOTH													
	Microcontrolador					Interfaz Gráfica de APP							ST1	X
	1	2	3	4	S1	D1	5	6	7	8	S2	D2		
1	2	3	1	4	10	Bajo	3	1	3	2	9	Bajo	19	Bajo
2	2	1	2	2	7	Bajo	5	3	1	1	10	Bajo	17	Bajo
3	3	2	5	1	11	Medio	2	5	2	3	12	Medio	23	Medio
4	5	2	5	5	17	Alto	4	3	5	5	17	Alto	34	Alto
5	2	4	2	3	11	Medio	2	2	3	3	10	Bajo	21	Medio
6	1	3	3	5	12	Medio	3	3	1	4	11	Medio	23	Medio
7	3	2	1	2	8	Bajo	2	3	3	2	10	Bajo	18	Bajo
8	4	2	3	4	13	Medio	1	5	4	3	13	Medio	26	Medio
9	3	1	2	2	8	Bajo	3	2	2	1	8	Bajo	16	Bajo
10	5	3	5	3	16	Medio	3	3	2	2	10	Bajo	26	Medio
11	2	2	3	1	8	Bajo	5	2	3	3	13	Medio	21	Medio
12	3	3	1	2	9	Bajo	2	1	2	3	8	Bajo	17	Bajo
13	3	4	2	2	11	Medio	2	3	1	5	11	Medio	22	Medio
14	4	2	3	2	11	Medio	1	2	3	2	8	Bajo	19	Bajo

15	2	3	4	3	<b>12</b>	Medio	3	4	3	2	<b>12</b>	Medio	<b>24</b>	Medio
16	5	2	5	5	<b>17</b>	Alto	4	3	5	5	<b>17</b>	Alto	<b>34</b>	Alto
17	3	2	3	2	<b>10</b>	Bajo	2	3	2	2	<b>9</b>	Bajo	<b>19</b>	Bajo
18	4	1	2	3	<b>10</b>	Bajo	4	3	2	3	<b>12</b>	Medio	<b>22</b>	Medio
19	2	3	1	4	<b>10</b>	Bajo	3	2	5	3	<b>13</b>	Medio	<b>23</b>	Medio
20	3	1	2	2	<b>8</b>	Bajo	3	2	2	1	<b>8</b>	Bajo	<b>16</b>	Bajo
21	2	3	3	2	<b>10</b>	Bajo	1	3	3	3	<b>10</b>	Bajo	<b>20</b>	Medio
22	5	2	5	5	<b>17</b>	Alto	4	3	5	5	<b>17</b>	Alto	<b>34</b>	Alto
23	2	3	1	3	<b>9</b>	Bajo	2	5	1	5	<b>13</b>	Medio	<b>22</b>	Medio
24	2	3	1	4	<b>10</b>	Bajo	3	1	3	2	<b>9</b>	Bajo	<b>19</b>	Bajo
25	2	1	2	2	<b>7</b>	Bajo	5	3	1	1	<b>10</b>	Bajo	<b>17</b>	Bajo
26	3	2	5	1	<b>11</b>	Medio	2	5	2	3	<b>12</b>	Medio	<b>23</b>	Medio
27	5	2	5	5	<b>17</b>	Alto	4	3	5	5	<b>17</b>	Alto	<b>34</b>	Alto
28	2	4	2	3	<b>11</b>	Medio	2	2	3	3	<b>10</b>	Bajo	<b>21</b>	Medio
29	1	3	3	5	<b>12</b>	Medio	3	3	1	4	<b>11</b>	Medio	<b>23</b>	Medio
30	3	2	1	2	<b>8</b>	Bajo	2	3	3	2	<b>10</b>	Bajo	<b>18</b>	Bajo
31	4	2	3	4	<b>13</b>	Medio	1	5	4	3	<b>13</b>	Medio	<b>26</b>	Medio
32	3	1	2	2	<b>8</b>	Bajo	3	2	2	1	<b>8</b>	Bajo	<b>16</b>	Bajo
33	5	3	5	3	<b>16</b>	Medio	3	3	2	2	<b>10</b>	Bajo	<b>26</b>	Medio
34	2	2	3	1	<b>8</b>	Bajo	5	2	3	3	<b>13</b>	Medio	<b>21</b>	Medio
35	3	3	1	2	<b>9</b>	Bajo	2	1	2	3	<b>8</b>	Bajo	<b>17</b>	Bajo

36	3	4	2	2	<b>11</b>	Medio	2	3	1	5	<b>11</b>	Medio	<b>22</b>	Medio
37	4	2	3	2	<b>11</b>	Medio	1	2	3	2	<b>8</b>	Bajo	<b>19</b>	Bajo
38	2	3	4	3	<b>12</b>	Medio	3	4	3	2	<b>12</b>	Medio	<b>24</b>	Medio
39	5	2	5	5	<b>17</b>	Alto	4	3	5	5	<b>17</b>	Alto	<b>34</b>	Alto
40	3	2	3	2	<b>10</b>	Bajo	2	3	2	2	<b>9</b>	Bajo	<b>19</b>	Bajo
41	4	1	2	3	<b>10</b>	Bajo	4	3	2	3	<b>12</b>	Medio	<b>22</b>	Medio
42	2	3	1	4	<b>10</b>	Bajo	3	2	5	3	<b>13</b>	Medio	<b>23</b>	Medio
43	3	1	2	2	<b>8</b>	Bajo	3	2	2	1	<b>8</b>	Bajo	<b>16</b>	Bajo
44	2	3	3	2	<b>10</b>	Bajo	1	3	3	3	<b>10</b>	Bajo	<b>20</b>	Medio
45	5	2	5	5	<b>17</b>	Alto	4	3	5	5	<b>17</b>	Alto	<b>34</b>	Alto
46	2	3	1	3	<b>9</b>	Bajo	2	5	1	5	<b>13</b>	Medio	<b>22</b>	Medio
47	3	2	1	2	<b>8</b>	Bajo	2	3	3	2	<b>10</b>	Bajo	<b>18</b>	Bajo
48	4	2	3	4	<b>13</b>	Medio	1	5	4	3	<b>13</b>	Medio	<b>26</b>	Medio
49	2	3	1	4	<b>10</b>	Bajo	3	1	3	2	<b>9</b>	Bajo	<b>19</b>	Bajo
50	2	1	2	2	<b>7</b>	Bajo	5	3	1	1	<b>10</b>	Bajo	<b>17</b>	Bajo
51	3	2	5	1	<b>11</b>	Medio	2	5	2	3	<b>12</b>	Medio	<b>23</b>	Medio
52	5	2	5	5	<b>17</b>	Alto	4	3	5	5	<b>17</b>	Alto	<b>34</b>	Alto
53	2	4	2	3	<b>11</b>	Medio	2	2	3	3	<b>10</b>	Bajo	<b>21</b>	Medio
54	1	3	3	5	<b>12</b>	Medio	3	3	1	4	<b>11</b>	Medio	<b>23</b>	Medio
55	3	2	1	2	<b>8</b>	Bajo	2	3	3	2	<b>10</b>	Bajo	<b>18</b>	Bajo
56	4	2	3	4	<b>13</b>	Medio	1	5	4	3	<b>13</b>	Medio	<b>26</b>	Medio

N	CONTROL DE ILUMINACION											
	Manual					Automático					ST2	Y
	9	10	11	S1	D1	12	13	14	S2	D2		
1	1	4	3	8	Medio	3	2	3	8	Medio	16	Medio
2	2	2	4	8	Medio	1	1	1	3	Bajo	11	Bajo
3	5	1	2	8	Medio	2	3	3	8	Medio	16	Medio
4	5	5	5	15	Alto	5	5	5	15	Alto	30	Alto
5	2	3	2	7	Bajo	3	3	2	8	Medio	15	Medio
6	3	5	3	11	Medio	1	4	4	9	Medio	20	Medio
7	1	2	3	6	Bajo	3	2	3	8	Medio	14	Bajo
8	3	4	5	12	Alto	4	3	4	11	Medio	23	Alto
9	2	2	2	6	Bajo	2	1	2	5	Bajo	11	Bajo
10	5	3	3	11	Medio	2	2	2	6	Bajo	17	Medio
11	3	1	2	6	Bajo	3	3	1	7	Bajo	13	Bajo
12	1	2	3	6	Bajo	2	3	3	8	Medio	14	Bajo
13	2	2	2	6	Bajo	1	5	2	8	Medio	14	Bajo
14	3	2	1	6	Bajo	3	2	4	9	Medio	15	Medio
15	4	3	3	10	Medio	3	2	3	8	Medio	18	Medio
16	5	5	5	15	Alto	5	5	5	15	Alto	30	Alto
17	3	2	4	9	Medio	2	2	3	7	Bajo	16	Medio

18	2	3	3	<b>8</b>	Medio	2	3	2	<b>7</b>	Bajo	<b>15</b>	Medio
19	1	4	2	<b>7</b>	Bajo	5	3	2	<b>10</b>	Medio	<b>17</b>	Medio
20	2	2	2	<b>6</b>	Bajo	2	1	2	<b>5</b>	Bajo	<b>11</b>	Bajo
21	3	2	5	<b>10</b>	Medio	3	3	3	<b>9</b>	Medio	<b>19</b>	Medio
22	1	4	3	<b>8</b>	Medio	3	2	3	<b>8</b>	Medio	<b>16</b>	Medio
23	2	2	4	<b>8</b>	Medio	1	1	1	<b>3</b>	Bajo	<b>11</b>	Bajo
24	1	4	3	<b>8</b>	Medio	3	2	3	<b>8</b>	Medio	<b>16</b>	Medio
25	2	2	4	<b>8</b>	Medio	1	1	1	<b>3</b>	Bajo	<b>11</b>	Bajo
26	5	1	2	<b>8</b>	Medio	2	3	3	<b>8</b>	Medio	<b>16</b>	Medio
27	5	5	5	<b>15</b>	Alto	5	5	5	<b>15</b>	Alto	<b>30</b>	Alto
28	2	3	2	<b>7</b>	Bajo	3	3	2	<b>8</b>	Medio	<b>15</b>	Medio
29	3	5	3	<b>11</b>	Medio	1	4	4	<b>9</b>	Medio	<b>20</b>	Medio
30	1	2	3	<b>6</b>	Bajo	3	2	3	<b>8</b>	Medio	<b>14</b>	Bajo
31	3	4	5	<b>12</b>	Alto	4	3	4	<b>11</b>	Medio	<b>23</b>	Alto
32	2	2	2	<b>6</b>	Bajo	2	1	2	<b>5</b>	Bajo	<b>11</b>	Bajo
33	5	3	3	<b>11</b>	Medio	2	2	2	<b>6</b>	Bajo	<b>17</b>	Medio
34	3	1	2	<b>6</b>	Bajo	3	3	1	<b>7</b>	Bajo	<b>13</b>	Bajo
35	1	2	3	<b>6</b>	Bajo	2	3	3	<b>8</b>	Medio	<b>14</b>	Bajo
36	2	2	2	<b>6</b>	Bajo	1	5	2	<b>8</b>	Medio	<b>14</b>	Bajo
37	3	2	1	<b>6</b>	Bajo	3	2	4	<b>9</b>	Medio	<b>15</b>	Medio
38	4	3	3	<b>10</b>	Medio	3	2	3	<b>8</b>	Medio	<b>18</b>	Medio

39	5	5	5	<b>15</b>	Alto	5	5	5	<b>15</b>	Alto	<b>30</b>	Alto
40	3	2	4	<b>9</b>	Medio	2	2	3	<b>7</b>	Bajo	<b>16</b>	Medio
41	2	3	3	<b>8</b>	Medio	2	3	2	<b>7</b>	Bajo	<b>15</b>	Medio
42	1	4	2	<b>7</b>	Bajo	5	3	2	<b>10</b>	Medio	<b>17</b>	Medio
43	2	2	2	<b>6</b>	Bajo	2	1	2	<b>5</b>	Bajo	<b>11</b>	Bajo
44	3	2	5	<b>10</b>	Medio	3	3	3	<b>9</b>	Medio	<b>19</b>	Medio
45	1	4	3	<b>8</b>	Medio	3	2	3	<b>8</b>	Medio	<b>16</b>	Medio
46	2	2	4	<b>8</b>	Medio	1	1	1	<b>3</b>	Bajo	<b>11</b>	Bajo
47	1	2	3	<b>6</b>	Bajo	3	2	3	<b>8</b>	Medio	<b>14</b>	Bajo
48	3	4	5	<b>12</b>	Alto	4	3	4	<b>11</b>	Medio	<b>23</b>	Alto
49	1	4	3	<b>8</b>	Medio	3	2	3	<b>8</b>	Medio	<b>16</b>	Medio
50	2	2	4	<b>8</b>	Medio	1	1	1	<b>3</b>	Bajo	<b>11</b>	Bajo
51	5	1	2	<b>8</b>	Medio	2	3	3	<b>8</b>	Medio	<b>16</b>	Medio
52	5	5	5	<b>15</b>	Alto	5	5	5	<b>15</b>	Alto	<b>30</b>	Alto
53	2	3	2	<b>7</b>	Bajo	3	3	2	<b>8</b>	Medio	<b>15</b>	Medio
54	3	5	3	<b>11</b>	Medio	1	4	4	<b>9</b>	Medio	<b>20</b>	Medio
55	1	2	3	<b>6</b>	Bajo	3	2	3	<b>8</b>	Medio	<b>14</b>	Bajo
56	3	4	5	<b>12</b>	Alto	4	3	4	<b>11</b>	Medio	<b>23</b>	Alto



# PIC16F87XA

## 28/40/44-Pin Enhanced Flash Microcontrollers

### Devices Included in this Data Sheet:

- PIC16F873A
- PIC16F876A
- PIC16F874A
- PIC16F877A

### High-Performance RISC CPU:

- Only 35 single-word instructions to learn
- All single-cycle instructions except for program branches, which are two-cycle
- Operating speed: DC – 20 MHz clock input  
DC – 200 ns instruction cycle
- Up to 8K x 14 words of Flash Program Memory,  
Up to 368 x 8 bytes of Data Memory (RAM),  
Up to 256 x 8 bytes of EEPROM Data Memory
- Pinout compatible to other 28-pin or 40/44-pin PIC16CXXX and PIC16FXXX microcontrollers

### Peripheral Features:

- Timer0: 8-bit timer/counter with 8-bit prescaler
- Timer1: 16-bit timer/counter with prescaler, can be incremented during Sleep via external crystal/clock
- Timer2: 8-bit timer/counter with 8-bit period register, prescaler and postscaler
- Two Capture, Compare, PWM modules
  - Capture is 16-bit, max. resolution is 12.5 ns
  - Compare is 16-bit, max. resolution is 200 ns
  - PWM max. resolution is 10-bit
- Synchronous Serial Port (SSP) with SPI™ (Master mode) and I<sup>2</sup>C™ (Master/Slave)
- Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter (USART/SCI) with 9-bit address detection
- Parallel Slave Port (PSP) – 8 bits wide with external RD, WR and CS controls (40/44-pin only)
- Brown-out detection circuitry for Brown-out Reset (BOR)

### Analog Features:

- 10-bit, up to 8-channel Analog-to-Digital Converter (A/D)
- Brown-out Reset (BOR)
- Analog Comparator module with:
  - Two analog comparators
  - Programmable on-chip voltage reference (VREF) module
  - Programmable input multiplexing from device inputs and internal voltage reference
  - Comparator outputs are externally accessible

### Special Microcontroller Features:

- 100,000 erase/write cycle Enhanced Flash program memory typical
- 1,000,000 erase/write cycle Data EEPROM memory typical
- Data EEPROM Retention > 40 years
- Self-reprogrammable under software control
- In-Circuit Serial Programming™ (ICSP™) via two pins
- Single-supply 5V In-Circuit Serial Programming
- Watchdog Timer (WDT) with its own on-chip RC oscillator for reliable operation
- Programmable code protection
- Power saving Sleep mode
- Selectable oscillator options
- In-Circuit Debug (ICD) via two pins

### CMOS Technology:

- Low-power, high-speed Flash/EEPROM technology
- Fully static design
- Wide operating voltage range (2.0V to 5.5V)
- Commercial and Industrial temperature ranges
- Low-power consumption

Device	Program Memory		Data SRAM (Bytes)	EEPROM (Bytes)	I/O	10-bit A/D (ch)	CCP (PWM)	MSSP		USART	Timers 8/16-bit	Comparators
	Bytes	# Single Word Instructions						SPI	Master I <sup>2</sup> C			
PIC16F873A	7.2K	4096	192	128	22	5	2	Yes	Yes	Yes	2/1	2
PIC16F874A	7.2K	4096	192	128	33	8	2	Yes	Yes	Yes	2/1	2
PIC16F876A	14.3K	8192	368	256	22	5	2	Yes	Yes	Yes	2/1	2
PIC16F877A	14.3K	8192	368	256	33	8	2	Yes	Yes	Yes	2/1	2

# PIC16F87XA

## Pin Diagrams (Continued)

