



FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS

TÍTULO:

**“SISTEMA DOMOTICO CON TECNOLOGÍA ARDUINO PARA AUTOMATIZAR
SERVICIOS DE SEGURIDAD DEL HOGAR”**

AUTOR:

Pérez Guevara Eric Joel

ASESOR:

Ing. Víctor Vargas Alcántara

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Infraestructura y servicio de Redes y comunicaciones

TRUJILLO - PERÚ

2016

PÁGINA DEL JURADO

Jurado evaluador que ha sido destinado por la Escuela de Ingeniería de sistemas en la Universidad César Vallejo de la ciudad de Trujillo en el año 2016.

Título de la tesis:

**“SISTEMA DOMOTICO CON TECNOLOGÍA ARDUINO PARA
AUTOMATIZAR SERVICIOS DE SEGURIDAD DEL HOGAR”**

Presentado:

Pérez Guevara Eric Joel

APORBADO POR:

Dr. Pacheco Torres, Juan Francisco

MsC. Cárdenas Escalante, Laín Jardiel

Ing. Urquizo Gómez, Yosip Vladimir

Dedicatoria

A Dios, por brindarme su apoyo divino en todo momento para seguir adelante día a día, para llegar a cumplir mis metas trazadas en la vida.

A dios, por guiarme en todo momento **para seguir obteniendo más logros en mi vida,**

A mis padres, por su esfuerzo y apoyo en la formación de cada etapa de mi vida. Gracias a ellos por apoyarme con una carrera profesional para mi futuro y por confiar en mí.

A mis maestros y amistades por haber permitido guiarme durante estos cinco años de formación profesional.

Agradecimiento

A Dios, porque nunca nos dejó en nuestros estudios durante mi formación profesional, y porque sin él no hubiera logrado alcanzar mis metas y objetivos.

A mi Familia, por el apoyo brindado durante mi formación como profesional y por el amor que nos seden durante el transcurrir de nuestras vidas.

A la Universidad César Vallejo, por ser nuestro segundo hogar de estudios durante estos cinco años de formación profesional y porque nos inculcan una formación profesional para lograr tener éxito a futuro.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Eric Joel Pérez Guevara identificado con DNI N° 73018528, estoy cumpliendo con el reglamento vigente de Grados y títulos de la Universidad Cesar Vallejo en la escuela de Ingeniería de Sistemas, facultad de Ingeniería, así mismo declaro que toda la información y documentación que se agencio para la realización de este proyecto es veraz y autentica.

De lo contrario asumiré la responsabilidad ante cualquier falsedad, tanto de la documentación o información dome me someto a estas normas académicas de la Universidad César Vallejo.

PRESENTACIÓN

SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO EVALUADOR:

Presento ante ustedes mi tesis titulada **“SISTEMA DOMOTICO CON TECNOLOGIA ARDUINO PARA AUTOMATIZAR SERVICIOS DE SEGURIDAD DEL HOGAR”**

Un sistema enfocado en la seguridad de una vivienda en donde se va automatizar servicios de seguridad de mayor importancia ante la problemática que se presenta así mismo someto a vuestra consideración y espero que pueda cumplir con los requerimientos de aprobación para poder titularme como ingeniería de sistemas.

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	iii
PRESENTACIÓN	iv
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. GENERALIDADES	1
1.4 TIPO DE INVESTIGACIÓN	1
II. INTRODUCCIÓN	2
2.1 Realidad Problemática	2
2.2 Formulación del problema	5
2.3 Objetivos	5
2.3.1 Objetivo General	5
2.3.2 Específicos	5
2.4 Trabajos previos	6
2.5 Justificación de estudio	8
2.6 Teorías relacionadas al tema	9
2.6.1 Domótica	9
2.6.2 Arquitectura de redes	13
2.6.3 Sistema de Cableado, “Bus” Domótico	16
2.6.4 Ventajas y desventajas de un sistema domótico:	17
2.6.5 Protocolos de comunicación	17
2.6.6 Hardware	18
2.6.7 Software	23
2.7 Marco Conceptual	24
III. MÉTODO	25
3.1 Tipo de estudio	25
3.2 Diseño de investigación	25
3.3 Hipótesis	26
3.4 Identificación de variables	27
3.5 Operacionalización de variables	27
3.6 Población y muestra	34
3.7 Criterios de selección	34

3.8	Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	34
3.9	Validación y confiabilidad del instrumento	37
3.10	Aspectos éticos	38
IV.	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	38
4.1	Recursos y Presupuesto.....	38
V.	RESULTADOS	44
VI.	DISCUSIÓN	63
VII.	CONCLUSIÓN.....	65
VIII.	RECOMENDACIONES	66
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	67
X.	ANEXOS.....	68
	Anexo 01 – Árbol de Problemas	68
	Anexo 02 – Encuesta.	69
	Anexo 03 – Resultados.....	71
	Anexo 04 – Evidencias	79
	Anexo-05 –Encuesta para la selección de la metodología.....	80
	Anexo 06 - Encuesta elección de la Tecnología.....	84
	Anexo 7 - Encuesta realizada para los miembros del hogar para Pre-Test	86
	Anexo 8 - Encuesta para los miembros del hogar para el Pos-Test.....	88
	Anexo 09 - Metodología de desarrollo.	90
	Anexo 10 - Documento de arquitectura de software.....	90
	Anexo 11 - Casos de uso relevantes de la arquitectura.....	91
	Anexo 12 - Activar sistema por teclado	92
	Anexo 13 - Desactivar sistema de seguridad con el móvil.....	94
	Anexo 14 - Encender o apagar luces con el móvil.	96
	Anexo 15 - abrir y cerrar puertas con el móvil.....	98
	Anexo 16 - abrir y cerrar ventana desde el móvil.....	100
	Anexo 17 - prototipo general de la automatización de puertas y ventanas.....	102
	Anexo 18 - componentes de hardware del sistema domotico.	103
	Anexo 19 - Instalación de componentes en la maqueta	104
	Anexo 20 - Diseño del sistema domotico en Proteos.....	105
	Anexo 21 - Diseño de la maqueta y ubicación de sensores.	107

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1: Encuesta a viviendas Urbano (INEI 2014)	3
Figura 2: Encuesta a viviendas Urbano (INEI 2014)	4
Figura 3: Encuesta Realizada a las viviendas (Elaboración Propia).....	4
Figura 4: Sistema domotico (Huidrobo Moya, 2010)	10
Figura 5: Sistema eléctrico (Artero, 2013).....	11
Figura 6: Esquema de Sistema Inteligente.....	13
Figura 7: Arquitectura centralizada (Huidrobo Moya, 2010)	14
Figura 8: Arquitectura Distribuida (Huidrobo Moya, 2010).....	15
Figura 9: Arquitectura Descentralizada (Huidrobo Moya, 2010).....	15
Figura 10: Arquitectura Híbrida (Huidrobo Moya, 2010)	16
Figura 11: Sensor de movimiento PIR	19
Figura 12: Arduino MEGA (Robotics, 2015).....	21
Figura 13: Arduino Bluetooth (Robotics, 2012).....	22
Figura 14: Arduino UNO (Robotics, 2015).....	22
Figura 15: Pruebas de normalidad del indicador 1	45
Figura 16: Resultados de prueba T muestra relacionadas indicador 1	46
Figura 17: Prueba efectuada del indicador.....	47
Figura 18: Pruebas de normalidad indicador 2.....	49
Figura 19: Prueba T muestras relacionadas indicador 2	50
Figura 20: Prueba efectuada del indicador 2.....	51
Figura 21: Resultados del indicador encender y apagar luces	51
Figura 22: Prueba de normalidad para el indicador N° 03.....	53
Figura 23: Prueba T muestras relacionadas indicador N° 03	54
Figura 24: prueba del indicador 3.....	55
Figura 25: Resultados del indicador verificar la seguridad en el hogar.....	55
Figura 26: Pruebas de normalidad indicador 4.....	59
Figura 27: Resultados de SPSS prueba T indicador 4	61
Figura 28: Prueba efectuada del indicador 4.....	62
Figura 29: Arbol de problemas.....	68
Figura 30: Porcentaje de seguridad en el hogar.....	71
Figura 31: Porcentaje de seguridad en el hogar.....	71
Figura 32: Porcentaje de inseguridad en el hogar.....	72
Figura 33: Porcentaje de inseguridad en el hogar.....	72
Figura 34: Porcentaje de confianza en la policía.....	73
Figura 35: Porcentaje de contratar vigilancia	74
Figura 36: Porcentaje de seguridad en la vivienda.....	75
Figura 37: Porcentaje medidas de seguridad.....	76
Figura 38: Porcentaje de Robo en su vivienda.....	77
Figura 39: Porcentaje de seguridad en la vivienda.....	78
Figura 41: Porcentaje de la elección de la tecnología Arduino y Raspberry	85
Figura 42: Diagrama de casos de uso	90
Figura 43: Prototipo activar sistema por teclado	93
Figura 44: Desactivar sistema con el movil.....	95
Figura 45: Encender y apagar luces con el movil.....	97
Figura 46: Abrir y cerrar puertas con el movil.....	99
Figura 47: Abrir y cerrar ventanas con el movil.....	101
Figura 48: prototipo de automatizacion de puertas y ventanas	102
Figura 49: Diseño electronico del sistema domotico	103
Figura 50: Instalacion de componentes en la maqueta	104
Figura 51: Diseño en Proteos del sistema domotico	105
Figura 52: Diseño especifico (sistema domotico).....	106
Figura 53: construcción de la maqueta	107
Figura 54: Distribución de la maqueta.....	107
Figura 55: sensores ventanas y portón.....	108
Figura 56: Sensores en las puertas	108

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Operacionalización de variables</i>	27
<i>Tabla 2: Cuadro de Fórmulas</i>	30
<i>Tabla 3: Población</i>	34
<i>Tabla 4: Instrumento de recolección de datos</i>	35
<i>Tabla 5: Indicadores de la variable independiente</i>	36
<i>Tabla 6: Indicadores de la variable dependiente</i>	36
<i>Tabla 7: Recursos de Hardware</i>	38
<i>Tabla 8: Recursos de Software</i>	39
<i>Tabla 9: Recursos Humanos</i>	40
<i>Tabla 10: Costos de Materiales del proyecto</i>	40
<i>Tabla 11: Costos de Energía</i>	41
<i>Tabla 12: Costos de Mantenimiento</i>	42
<i>Tabla 13: Costos de Servicios</i>	42
<i>Tabla 14: Presupuesto</i>	43
<i>Tabla 15: Prueba T muestras relacionadas indicador N° 01</i>	45
<i>Tabla 16: Resultados del indicador 1</i>	48
<i>Tabla 17: Prueba T indicador N° 02</i>	49
<i>Tabla 18: Prueba T para el indicador N° 03</i>	53
<i>Tabla 19: Tabulacion de preguntas para los miembros del hogar Pre - Test</i> ...	57
<i>Tabla 20: Tabulacion de preguntas para los miembros del hogar Post - Test</i> .	58
<i>Tabla 21: Resultado de pruebas efectuadas del Pret -Test y Post – Test indicador 1</i>	59
<i>Tabla 22: Resultados del indicador nivel de seguridad del hogar</i>	62
<i>Tabla 23: Seguridad en su hogar</i>	71
<i>Tabla 24: Inseguridad</i>	72
<i>Tabla 25: Grado de confianza</i>	73
<i>Tabla 26: Medida de seguridad:</i>	74
<i>Tabla 27: Seguridad en la vivienda</i>	75
<i>Tabla 28: Medidas de Seguridad</i>	76
<i>Tabla 29: Robo en su vivienda</i>	77
<i>Tabla 30: Seguridad en la vivienda</i>	78
<i>Tabla 31: Metodología de desarrollo - elaboracion propia</i>	90
<i>Tabla 32: Tabla de priorización</i>	91
<i>Tabla 33: casos de uso según su prioridad</i>	91

RESUMEN

La Presente investigación muestra la importancia de la domótica en un domicilio, por medio de la implementación de un prototipo de un sistema domotico con tecnología Arduino, que permite la automatización de servicios de seguridad de un hogar a través de las acciones de activar y desactivar sensores, encender y apagar luces, abrir y cerrar puertas y ventanas, según las necesidades de los usuarios, sin importar el lugar donde se encuentre, podrá interactuar con el sistema desde cualquier parte del mundo, es decir, que su ubicación geográfica no importa. Para el desarrollo se hizo uso de componentes hardware como Arduino y un módulo GSM SIM 900 para la comunicación remota, y una aplicación en Android para interactuar con el sistema; con esta aplicación, se pretende manipular aparatos electrónicos de seguridad que se encuentra en el hogar; esta tecnología en el futuro podrá ser empleada por las personas en sus hogares. El sistema domotico aumento el nivel de seguridad ya que un 48,8% de los miembros encuestados del hogar así lo declara, después de analizar los resultados se llegó a la conclusión de que se logró disminuir al 69,70 % el tiempo promedio en la actividad de abrir y cerrar puertas, ventanas con el sistema domotico propuesto, del mismo modo se logró disminuir al 73,10% el tiempo de encendido y apagado de luces con el sistema domotico propuesto, por último se logró al 96,39 % el tiempo de verificar la seguridad en el hogar con el sistema propuesto.

Palabras clave: Domótica, Tecnología Arduino, Seguridad en el Hogar

ABSTRACT

The present research shows the importance of home automation in an address, through the implementation of a prototype of a domotic system with Arduino technology, which allows the automation of security services in a home through the actions of activating and deactivating sensors , turn on and off lights, open and close doors and windows, according to the needs of users, no matter where you are, you can interact with the system from anywhere in the world, that is, that your geographical location does not matter. For the development was made use of hardware components such as Arduino and a GSM SIM module for remote communication, and an Android application to interact with the system; with this application, it is intended to manipulate electronic security devices found in the home; this technology in the future may be used by people in their homes. The domotic system increased the level of security since 48.8% of the surveyed members of the household declared it, after analyzing the results, it was concluded that the average time in the study was reduced to 69.70%. activity of opening and closing doors, windows with the proposed home automation system, in the same way it was possible to reduce to 73.10% the time of lights on and off with the proposed home automation system, finally it was achieved to 96.39% of the time to verify home safety with the proposed system.

Keywords: Home Automation, Arduino Technology, Home Security

I. GENERALIDADES

1.1 TITULO

“Sistema domótico con tecnología arduino para automatizar servicios de seguridad del hogar”

1.2 AUTOR

Nombre : Eric Joel Pérez Guevara

Escuela : Ingeniería de Sistemas

Facultad : Ingeniería

1.3 ASESOR

Nombre : Ing. Víctor Vargas Alcántara

Grado Académico : Ingeniería de computación y sistemas

Institución : UPAO

1.4 TIPO DE INVESTIGACIÓN

1.4.1 De acuerdo al fin que se persigue: Esta investigación es aplicada, ya que permitirá poner en práctica nuestros conocimientos para dar solución a una problemática existente.

1.4.2 De acuerdo a la técnica de contratación: Es una investigación experimental cuando se recopila información mediante la observación de fenómenos que son reducidos por un investigador en donde se manipulan la variable independiente por el investigador.

1.4.3 experimental.

1.4.4 De acuerdo al régimen de investigación:

Libre, porque es un tema de investigación de mi interés y va enfocado en un proyecto de negocio.

1.5 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Infraestructura y servicios de redes y comunicaciones

1.6 LOCALIDAD

Perú-Trujillo

1.7 DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Fecha Inicio - Setiembre - 2015

Fecha Fin - Julio - 2016

II. INTRODUCCIÓN

2.1 Realidad Problemática

La tecnología es una de las soluciones a muchos problemas sociales ya que cada día están avanzando rápidamente, lo cual ha producido un gran impacto en la manera de vivir de las personas. Actualmente la falta de seguridad en el hogar es uno de los problemas más preocupantes en los ciudadanos, el incremento acelerado de la densidad poblacional ocasiona que incremente la delincuencia en nuestra ciudad en los últimos años lo cual perjudica a las personas en sus domicilios ya que la mayoría no viven en sus casas protegidos con vigilantes privados, circuitos cerrados, sensores, cercos eléctricos, alarmas, no cuenta con la protección adecuada para asegurar sus viviendas; al no encontrarse habitado gran parte del día trae como consecuencia que las viviendas se conviertan en un lugar vulnerable para el robo. Las personas abandonan sus casas ya sea por trabajos absorbentes, constantes viajes y diferentes labores; la existencia de baja vigilancia trae como consecuencia robos y atracos en los domicilios ya que no se cuenta con el apoyo de las autoridades para aumentar el personal de serenazgo y policial para que realicen el patrullaje de las calles en la ciudad. La última encuesta del Instituto Nacional INEI en el año 2014 determinó que el 30.5% ha sido víctima de un hecho delictivo y el 6% fue blanco de un robo en su vivienda, en cuanto a ese porcentaje que representa las viviendas afectadas por hecho de este tipo surge la necesidad de implementar un sistema domótico para dar solución a esta problemática actual, este sistema se define como un conjunto de servicios de seguridad que automatizan las diferentes instalaciones de una vivienda, asimismo tiene por finalidad brindar una mayor comodidad y seguridad al hogar, por otra parte sus diversas posibles aplicaciones y su gran utilidad como herramienta es brindar mayor seguridad a los hogares, por ejemplo monitorear y tener mayor disponibilidad de acceso, sabiendo que es flexible, versátil y adaptable. Al observar esta realidad en nuestro entorno se identifican los problemas que frecuentan los hogares **(Anexo 01)**.

- El incremento muy acelerado de la densidad poblacional ocasiona que incremente la delincuencia.

- Ausencia en el hogar de toda la familia gran parte del día trae como consecuencia que las viviendas se conviertan en un lugar vulnerable para los delincuentes.
- La baja Vigilancia por parte de serenazgo trae como consecuencia aumento de los robos a las viviendas.
- No contar con policías para patrullar las calles de la ciudad trae como consecuencia que aumente la inseguridad en las viviendas.

Hogares que han sido afectadas por robo o intento de robo, en el semestre en estudio: abril-septiembre 2014 según el INEI.

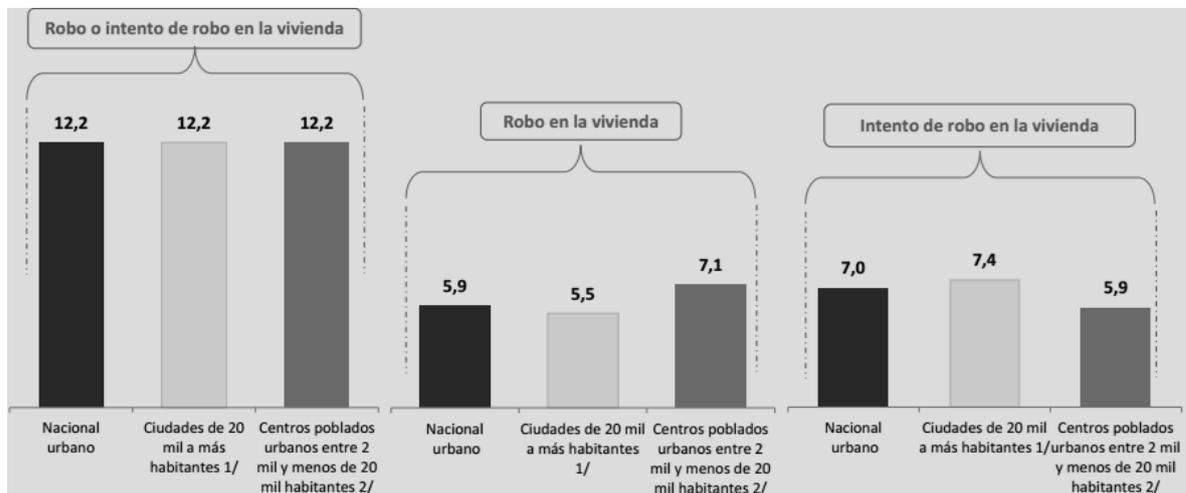


Figura 1: Encuesta a viviendas Urbano (INEI 2014)

Para el semestre en análisis, el 12,2 % representa las viviendas afectadas por robo o intento de robo y el 5,9 representa las viviendas que son afectadas por robo.

Semestre móvil	Viviendas	
	Viviendas sin vigilancia afectadas por robo o intento de robo	Viviendas con vigilancia afectadas por robo o intento de robo
	Indicadores semestrales	
Mar 2013 - Ago 2013	18,8	15,1
Abr 2013 - Sep 2013	18,7	14,8
May 2013 - Oct 2013	17,9	14,8
Jun 2013 - Nov 2013	17,1	14,9
Jul 2013 - Dic 2013	17,0	14,4
Ago 2013 - Ene 2014	16,6	14,5
Sep 2013 - Feb 2014	15,9	13,7
Oct 2013 - Mar 2014	15,7	13,6
Nov 2013 - Abr 2014	16,0	13,2
Dic 2013 - May 2014	14,6	13,1
Ene 2014 - Jun 2014	14,0	12,9
Feb 2014 - Jul 2014	13,8	12,2
Mar 2014 - Ago 2014	13,5	12,4
Abr 2014 - Sep 2014	13,0	11,7

Figura 2: Encuesta a viviendas Urbano (INEI 2014)

Para el presente semestre en análisis, el 11,7% cuenta con vigilancia, serenazgo y fue afectada por robo en su vivienda a pesar de contar con los medios de seguridad mientras que 13% no cuentan con estos medios y fue afectada por robo o intento de robo.

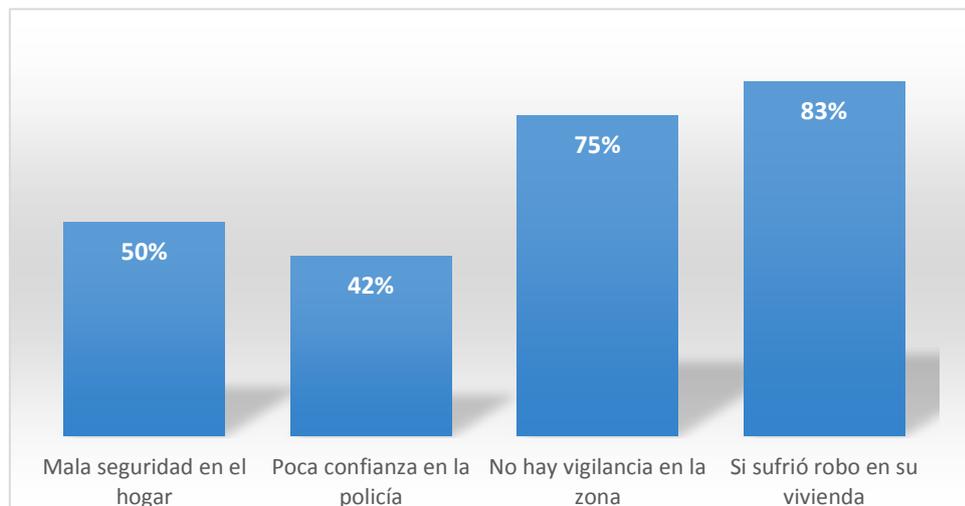


Figura 3: Encuesta Realizada a las viviendas (Elaboración Propia)

La encuesta aplicada a las viviendas del sector santa verónica en la esperanza en la ciudad de Trujillo en el año 2015, se llegó a la conclusión el 50 % califica la seguridad en su hogar como mala ,y el grado de confianza que tiene en la policía es mínima lo cual representa 42 % ,Durante gran parte del día se siente poco seguros en sus vivienda lo cual representa 58 %,asimismo sufrieron algún robo en su vivienda lo cual representa un 83 % (**Anexo 2**).

2.2 Formulación del problema

¿De qué manera el sistema domótico con tecnología arduino permitirá la automatización de servicios de seguridad para los miembros de un hogar en la ciudad de Trujillo?

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo General

Automatizar los servicios de seguridad para los miembros de un hogar mediante un sistema domótico con tecnología Arduino.

2.3.2 Específicos

- Disminuir el tiempo promedio que se emplea en la actividad de abrir y cerrar puertas, ventanas para los miembros del hogar
- Disminuir el tiempo de verificar la seguridad en el hogar.
- Aumentar el nivel de seguridad para los miembros del hogar.

2.4 Trabajos previos

A. Antecedente Internacional

Gustavo Israel Valle Medina (2015) **“Sistema Domótica con Tecnología EIBKONNEX para la automatización de Servicios, confort y seguridad en la Empresa SISTELDATA S.A ” de la ciudad de Abanto Ecuador.** Es un sistema domotico que nos permite automatizar el hogar mediante la tecnología EIBKONNEX que es una manera de comunicación a través de protocolos lo cual hace posible que dé solución a esta problemática en el hogar mediante esta tecnología, esta es utilizada en instalaciones como edificios o ambientes grandes. Tiene como Objetivo general diseñar un sistema domótico con tecnología EIB KNX donde va permitir automatizar servicios de seguridad en el domicilio y confort, este proyecto de investigación es experimental , porque se encuentra una relación de causa y efecto entre sus variables tanto dependiente como independiente, como metodología desarrolla sistemas que estén involucrados en ingeniería y en áreas como : mecánica eléctrica, software y electrónica con la finalidad de innovar en el desarrollo de productos, se llegó a la conclusión que el ahorro energético se redujo en un 50% y que la calidad de vida ,el confort ,la seguridad buscan el bienestar de las personas en su vivienda en donde se llega a cumplir este objetivo al implementar el sistema. Revisando este trabajo de investigación podemos apreciar la tecnología EIB KNX que permite gestionar eficientemente la automatización de servicios del hogar, dicha tecnología puede ser mejorada en el trabajo de investigación realizado.

B. Antecedente Nacional

Felipe Guerra Ruiz (2013), **“Diseño de un sistema de control domótica y video vigilancia supervisado por un teléfono móvil.” De la pontifica “Universidad Católica”**. La presente tesis consiste en el diseño de un sistema de video vigilancia que va a ser utilizada desde el móvil, y también va a controlar mediante una llamada las luces o aparatos eléctricos. Tiene como objetivo diseñar un sistema de control remoto que va a supervisar el hogar remotamente y la cual va a ser controlada mediante el dispositivo móvil. Se llegó a la conclusión, que el sistema no contaba en el ámbito de su red local un ancho de banda para la transmisión de datos de manera eficiente además no se requería un servidor con capacidades de procesamiento para su funcionamiento ni la instalación de componentes complejos. Revisando este trabajo de investigación podemos apreciar que utilizó tecnología de video vigilancia desde el móvil, que permite gestionar la automatización de servicios de monitorear la vivienda en el lugar que se encuentre, dicha tecnología puede ser mejorada en el trabajo de investigación realizado.

C. Antecedente Local

William Manuel Tapia Cruz (2015), **“Solución domótica para la automatización de servicios del hogar basado en la plataforma Arduino”**. De la universidad **“Cesar vallejo” de la ciudad de Trujillo**. En esta investigación cuenta con el objetivo de realizar una mejora en la automatización de servicios en el hogar. Se llegó a la conclusión en un periodo de 31 días, se obtuvo una disminución del tiempo en un 55 % en el apagado y encendido de luces en el hogar, se realizó la aplicación de una encuesta a un conjunto de 30 personas para recolectar información necesaria y lograr el nivel de satisfacción de los miembros del hogar lo cual se obtuvo un resultado favorable. La metodología de esta

investigación es experimental según sus variables existe un parentesco de causa y efecto entre la variable independiente y dependiente. Revisando este trabajo de investigación podemos apreciar la tecnología Arduino que permite gestionar eficientemente la automatización de servicios del hogar, dicha tecnología puede ser mejorada en el trabajo de investigación realizado.

2.5 Justificación de estudio

2.5.1 Relevancia Social

Está presente investigación nos va permitir demostrar la automatización de servicios de seguridad del hogar, y como es una necesidad identificada en la sociedad, estas nuevas tendencias enfocan a los sistemas inteligentes como una de las tecnologías con mayor importancia en este contexto de desarrollo sostenible, dado que en la vida actual lo asociamos con la automatización de espacios que van a mejorar la vida de las personas, beneficiando a los miembros del hogar ya que así podrán realizar el control remoto.

2.5.2 Tecnológico:

El desarrollo de un sistema domotico con Arduino está fuertemente colocado en el mercado, teniendo como objetivo hacer uso de los recursos y todas las herramientas tecnológicas, la cual ayudara a poder brindar un hogar con mayor comodidad y seguridad a los miembros de un hogar.

2.5.3 Económica:

A través de la implementación del sistema domotico, se lograra automatizar los recursos de tiempos, a poder organizar mejor el hogar respecto la seguridad, ahorrar dinero en el control del hogar, beneficiando a los miembros del hogar ya que así podrán realizar el control remotamente.

2.5.4 Conveniencia

A través de la implementación de un sistema domotico se lograra automatizar los recursos de tiempo, al poder organizar mejor el

hogar, esta tecnología sirve para mejorar la automatización de servicios de seguridad, el cual será de utilidad para los miembros de un hogar.

2.6 Teorías relacionadas al tema

2.6.1 Domótica.

La domótica es un sistema de control automatizado centralizado de una vivienda, el cual se va a utilizar con aparatos eléctricos y electrodomésticos.

La domótica tiene como objetivos brindar un mayor confort a las personas, ahorrar energía y mejorar la seguridad en la vivienda ante una posible intrusión a ella. (Huidrobo Moya, 2010).

La domótica puede ser aplicada en las viviendas o en un conjunto de estas, como urbanizaciones y edificios.

a) Requerimientos domóticos

Tres cosas indispensables para aplicar un proyecto de domótica.

- Controlar los equipos a través de comandos enviando y recibiendo información.
- Los equipos establecen conexiones en tiempo real.
- Todos los aparatos eléctricos deben estar suministrados por una fuente de alimentación eléctrica.

Se agrupan en tres grandes bloques los servicios y aplicaciones que ofrecen los sistemas domóticos: seguridad, gestión de energía, confort.

- Un aspecto fundamental de un sistema domótico es la seguridad que ahora es lo más importante o resaltante al implementar un sistema de este tipo.
- Alarmas técnicas: Un sistema domótico debe permitir alertar al usuario durante un siniestro de este tipo como detectar fuego o humo.
- Un sistema domótico busca gestionar la energía para poder reducir los consumos eléctricos domésticos.
- Confort, por automatización a diversos niveles: centra el apagado general en un solo pulsador, modificación de la actuación de los

interruptores, puntos de luz, enchufes que sólo permiten el paso de electricidad cuando detecta la presencia, función de la sobrecarga de internación, activación de forma remota por teléfono, además también aplicaciones de audio y video.

b) Componentes de una instalación domótica

Los dispositivos quién forman parte de una instalación domótica se pueden clasificar según su funcionalidad:

- ✓ **Sensores:** El interior o exterior de una vivienda se capta información con los sensores instalados en ella.
- ✓ **Actuadores:** Es un elemento que puede realizar el control del sistema.
- ✓ **Controladores:** Son los que procesan la información que se reciben de los sensores para realizar el control de los dispositivos de tipo actuador.
- ✓ **Interfaces:** Son los que conectan la comunicación en el usuario y sistema.
- ✓ **Dispositivos específicos:** son los dispositivos indispensables para el funcionamiento del sistema. Los sensores pueden ser: ópticos, humedad, temperatura, presencia, etc.

c) Sistema Domótico.

Sistema domotico viene del latín “domus” el cual se define como un conjunto de servicios y funciones a realizar en ámbito doméstico.

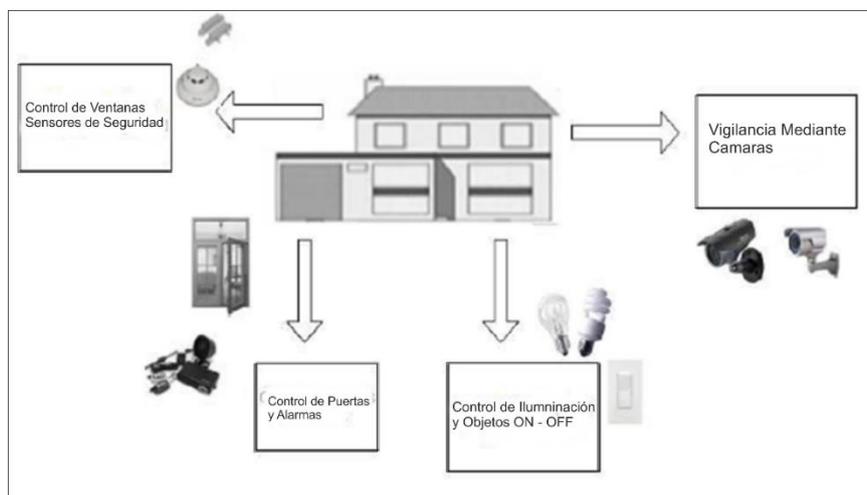


Figura 4: Sistema domotico (Huidrobo Moya, 2010)

d) Sistema Eléctrico.

El sistema eléctrico está conformado por sensores los cuales van a procesar señales y poder controlarlas con un actuador. Un sistema de este tipo utiliza un conglomerado de sensores, circuitos que procesan información y control, fuentes de alimentación, actuadores.

A si mismo estos actuadores modifican la señal eléctrica en energía lo cual conduce directamente encima del mundo físico externo.

Los actuadores básicamente están conformados por un motor un alta voz y una bombilla. (Artero, 2013).

e) Los Dispositivos.

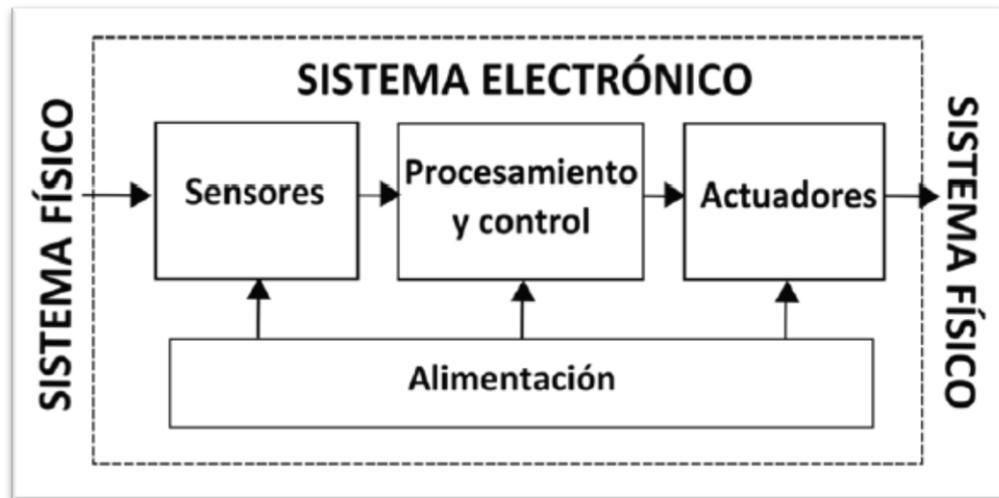


Figura 5: Sistema eléctrico (Artero, 2013)

Los diversos aparatos electrónicos de los que conforman un sistema domotico se clasifican de la siguiente manera.

- Los actuadores son aparatos que cuentan con la capacidad de poder ejecutar y tomar una orden de control en el sistema.
- Un sensor capta la información de un determinado entorno y transmite esa información al sistema, los sensores pueden ser: viento, gas, temperatura, iluminación, humedad entre otros sensores.
- Bus, es la vía de comunicación entre dispositivos por cable propio y por las redes de otros sistemas de red de datos, telefonía y eléctrica o de manera inalámbrica.

- Interface, dispositivos (conectores, pantallas, internet, móvil) es donde se muestra la información para los usuarios que van a interactuar con el sistema. (Huidrobo Moya, 2010).

f) Aplicaciones.

La domótica se agrupa en cuatro aspectos principales y fundamentales que deben existir en un sistema domotico:

Energía eléctrica: Para disminuir el consumo eléctrico se hace uso de dispositivos como temporizadores, relojes programados, sensores termostato, etc.

Confort: Significa comodidad en el control automático de actividades o servicios que se ha automatizado en un hogar como: encender luces, activar el sistema de ventilación entre otros servicios que ofrece la domótica.

Seguridad: La seguridad y la vigilancia en cualquier sistema integran tres campos fundamentales:

✓ **Garantía de bienes.**

Va existir la gestión de control de acceso y presencia, y también existirá una simulación de presencia.

✓ **Seguridad de Personas.**

Este tipo de seguridad se brinda a personas con edad avanzada, y personas discapacitadas y enfermas.

✓ **Averías e incidencias.**

Este tipo de sistemas están programados para detectar incendios, fugas de gas y de agua median la instalación de sensores que envían información.

g) Comunicaciones

La domótica integra los sistemas mediante nodos que se interconectan con los distintos aparatos eléctricos como: sensores de contacto, movimiento, cámaras entre otros dispositivos.



Figura 6: Esquema de Sistema Inteligente

2.6.2 Arquitectura de redes

La arquitectura de un sistema domótico, debe especificar el modo de ubicación del sistema de control. Mencionaremos las arquitecturas más utilizadas:

a) Topologías

La red de comunicaciones realiza intercambio de información con los usuarios a través de recursos compartidos. La topología física se define en cuanto a la forma que se tienden los cables y también la manera como se conectan cada ambiente o estación.

b) Arquitectura

El concepto de arquitectura es la manera como se realiza la gestión de la instalación del cableado. Existen dos arquitecturas para la instalación de un sistema de control: control distribuido y control

centralizado, un sistema de control es centralizado cuando existe uno o varios microprocesadores como pulmones de la instalación, los cuales se van encargar de la comunicación a través de sensores, o para el envío de órdenes a los equipos que la componen, a través de actuadores.

✓ **Centralizada.**

La topología centralizada es aquella en que los elementos que van hacer controlados y supervisados tienen que ser cableados hasta un sistema que va a controlar en la vivienda. Este sistema controla el cerebro de la vivienda, entonces verifica si falla algo todo deja de funcionar, en cuanto a su instalación no es compatible con las instalaciones eléctricas convencionales en cuanto a la fase de instalación se debería elegir una topología de cableado. (Huidrobo Moya, 2010).

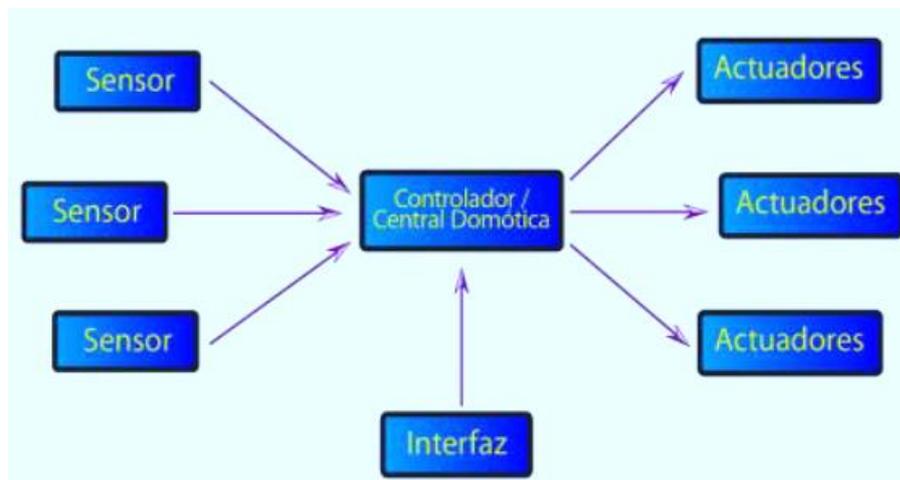


Figura 7: Arquitectura centralizada (Huidrobo Moya, 2010)

✓ **Distribuida**

Cuando mencionamos este tipo de arquitectura nos estamos refiriendo a la distribución y separación de cómo va realizar cada proceso; donde nos referimos a su ubicación física de cada elemento de control en la casa o vivienda. Este tipo de sistemas cuenta con una arquitectura distribuido en cuanto a la manera de

ubicar los aparatos electrónicos de control distribuidos físicamente y en cuanto a los procesos de control se va ejecutar varios procesadores que va estar centralizados de manera física (Huidrobo Moya, 2010).

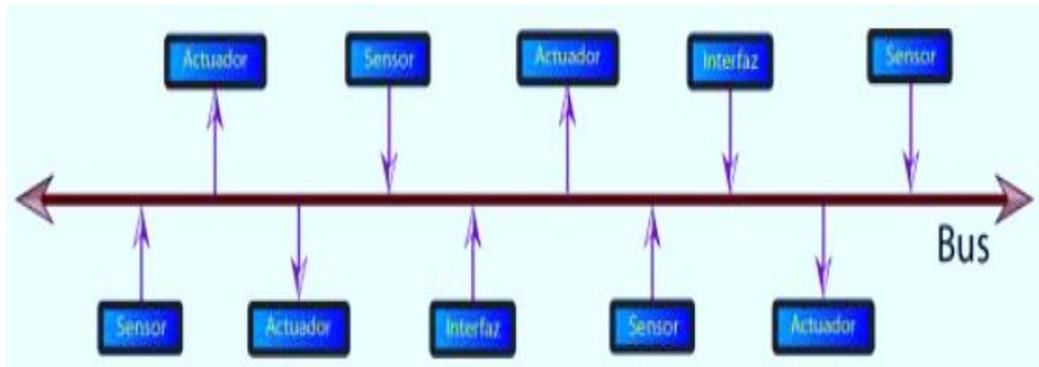


Figura 8: Arquitectura Distribuida (Huidrobo Moya, 2010)

✓ **Descentralizada**

Cuando hablamos de un sistema descentralizados es aquel que presenta muchos controles los cuales van conectados a actuadores y sensores, los cuales esta conectados por un bus el cual va permitir comunicarse entre ellos. (Huidrobo Moya, 2010).

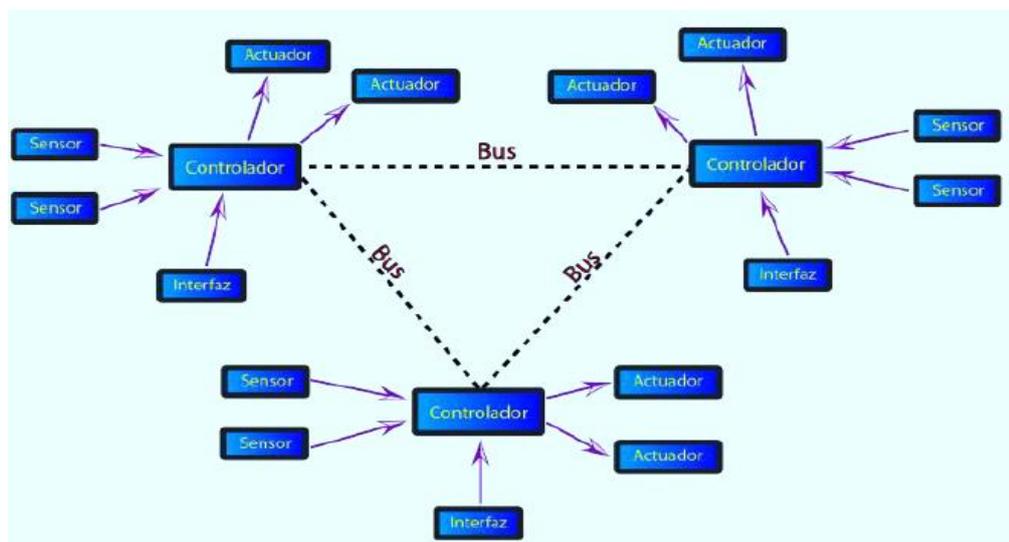


Figura 9: Arquitectura Descentralizada (Huidrobo Moya, 2010)

✓ **Híbrida** Los sistemas híbridos se combinan con los sistemas distribuidos, descentralizados o centralizados. En donde se dispone de un control central o varios controles distribuidos, estos

dispositivos que son: actuadores, sensores, interfaces también pueden ser controlados y procesar con el microcontrolador su información que reciben ellos mismos a través de los sensores instalados en el sistema (Huidrobo Moya, 2010).

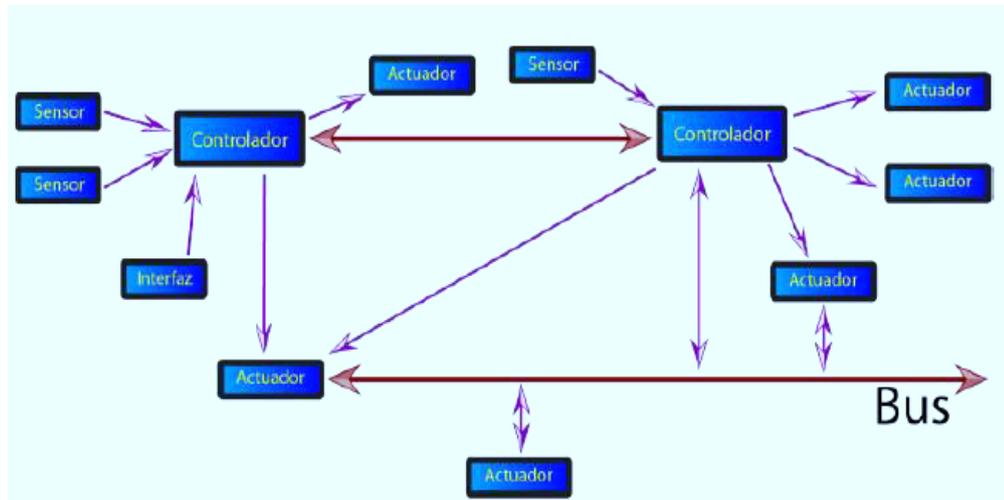


Figura 10: Arquitectura Híbrida (Huidrobo Moya, 2010)

2.6.3 Sistema de Cableado, “Bus” Domótico

Se clasifica en tres tipos a nivel tecnológico:

- **Sistemas inalámbricos:** Los sensores inalámbricos transmiten vía radio los datos a la central, estos son alimentados por batería o pilas como respaldo cuando la alimentación eléctrica se corta.
- **Sistemas mixtos:** Combinan el sistema cableado con el inalámbrico.
- **Sistemas cableados:** Los sistemas de cableado usan una conexión entre actuadores, sensores y el control central se hace Punto a Punto y puede abarcar desde una instalación eléctrica con sus correspondientes dispositivos de control, son sistemas complejos que centralizan todas sus señales en una unidad central que es capaz de actuar con los elementos conectados directamente a ella.

2.6.4 Ventajas y desventajas de un sistema domótico:

A continuación se presenta las ventajas y desventajas al momento de solicitar la instalación, se detallan a continuación:

✓ **Ventajas**

Este sistema va poder controlar servicios, activar o desactivar la iluminación, automatizar el aire acondicionado, monitoreo con cámaras. Estos servicios van hacer programados en el sistema, con la finalidad de mejorar la conducción de energía en cualquier instante con facilidad. Este sistema domótico realiza la integración de cualquier aparato electrónico que no cuenta con inteligencia.

✓ **Desventajas**

Hay pocas desventajas al momento de instalarlas, por el tema que son muy costosos estos equipos para implementar un sistema Domótico, así mismo para la instalación se hace uso de un equipo de cómputo que tenga salida a internet para el monitoreo del hogar, puede existir vulnerabilidades en cuanto al acceso del sistema informativo, que podrían usar los hacker para desactivarlo y así vulnerarlo el sistema de seguridad del hogar. (Miranda, 2013).

2.6.5 Protocolos de comunicación

Los protocolos son los canales de conexión y son usados por los sistemas domóticas para realizar la comunicación con todos los aparatos electrónicos que están instalados en una vivienda y tener la capacidad de poder controlarlos (Huidrobo Moya, 2010).

Según los estándares se clasifica de la siguiente manera:

a) **Protocolos estándar.**

Son abiertamente desarrollados por compañías que elaboran productos compatibles, los cuales van estar respaldados por diferentes organizaciones.

- ✓ **ZigBee:** Es un estándar de comunicaciones inalámbricas diseñado por la ZigBee Alliance.

- ✓ **Bluetooth:** Es un protocolo de comunicación específicamente diseñado para artefactos que tiene un consumo eléctrico mínimo, se usa para distancia de corto alcance de transmisión.

b) Protocolos propietarios.

Los protocolos propietarios están desarrollados por empresas de alto nivel que hacen quipos compatibles con diferentes productos y con sistemas del mismo fabricante. Los protocolos propietarios son de bajo costo pero resulta riesgo usar un solo tipo de tecnología. Entre los más comunes están los siguientes protocolos: Domaike, Simon Vis, Biodom.

2.6.6 Hardware

a) Arduino

Es una plataforma de hardware libre en cuanto a su diseño y su distribución, además puedes hacer uso de esta herramienta libremente para realizar cualquier tipo de proyecto enfocado en domótica. Para la creación de proyectos existe diferentes tipos de placas segundo el proyecto que vas a desarrollar, estas son programables de acuerdo a las necesidades de las personas, las cuales han sido diseñadas por la comunidad Arduino y otras placas son creadas por terceros fabricantes pero cuentan con la misma funcionalidad de las placas originales. En la placa Arduino ahí se van a conectar los actuadores, sensores para puertas y ventanas, sensores de movimiento y otros componentes que son indispensables para la comunicación con el sistema que se pretende desarrollar.

b) Dispositivos acoplables al Arduino.

Los dispositivos que son acoplados a esta plataforma de hardware se puede conseguir con las características de un sistema domótico que deseas implementar, además el órgano central que controle el sistema tiene que contar con sensores disponibles que puedan recoger información sobre la situación de cada habitación del hogar. También deben contar con elementos donde usuario pueda

comunicarse con el sistema y pueda interactuar y realizar los cambios oportunos manualmente.

✓ **Sensores.**

Estos son dispositivos electrónicos que detectan movimientos o variaciones en las condiciones del ambiente donde se realiza la instalación, y ante una detección de un movimiento en un ambiente, son capaces de enviar una señal de alerta al micro controlador y esta información enviada por el sensor son interpretadas como eventos en el sistema, de forma que se pueda ejecutarse una determinada acción previamente programada, por ejemplo se tienen los sensores de movimiento, de humo, así como de fugas de gas, entre otros.

✓ **Sensor de Movimiento PIR**

Un PIR es un aparato eléctrico que evalúa la nivelación de radiación infrarroja a los elementos que se encuentran a los alrededores del dispositivo con una longitud máxima de 6m. Cuando detecta un movimiento el sensor cambia el nivel y ejecuta una secuencia de código programada.



Figura 11: Sensor de movimiento PIR

✓ **Sensores de contacto**

Los sensores de contacto son dispositivos que van instalados en un microcontrolador, estos sensores son utilizados para captar información cuando son alterados en su conexión envían señales que son interpretadas en microcontrolador y ejecutan una función programada.

✓ **GSM SIM 900**

Es un módulo de comunicación que está diseñado para manipular a través de comandos AT, en cuando a su funcionalidad tiene la capacidad de realizar llamadas al móvil, enviar alertas por SMS entre otras funciones. Es compatible con la tecnología Arduino para la creación de proyectos innovadores.

✓ **Pantalla LCD 20 x 4**

Es un dispositivo que va conectado directamente al Arduino con la finalidad de visualizar lo que el sistema va ejecutando , para instalarlo en el Arduino se tiene que descargar una librería para poder usarlo, en cuanto a sus características tiene un led que permite visualizar mejor en la pantalla .

✓ **Teclado Numérico**

Es un dispositivo compatible con el arduino para poder usarlo tiene que hacerlo con una librería, este nos permite navegar a través de su teclado con el sistema que se implemente.

c) Actuadores

Son equipos que son usados por un determinado sistema que va realizar un control centralizado para actualizar el estado de los dispositivos instalados en el sistema. (*Hernández, 2013*).

✓ **Relés electromecánicos**

Los relés son un tipo electromecánico en donde cambia la polaridad cada vez que son activados por un pulso eléctrico, los cuales permiten manejar mayores corrientes externas fuera del sistema,

También existe los relés Reed estos se encuentra en un tamaño reducido y los relés polarizados son alimentados por una bombilla la cual va a permitir cambiar la salida de contactos de abrir o cerrar.

d) Microcontroladores

Es un circuito integrado que está diseñado para realizar numerosas funciones programadas mediante el lenguaje de programación Arduino.

- ✓ Un procesador es el que se encarga de controlar las operaciones lógicas e interpretar la información recibida por el microcontrolador.
- ✓ Una memoria es aquella que se encarga de almacenar la información de manera temporal.
- ✓ Dispositivos de salida o de entrada los cuales reciben y envían datos que son procesados por el microcontrolador.

e) Modelos de Arduino.

✓ **Arduino MEGA**

Es un microcontrolador que tiene 54 entradas y salidas digitales y 14 de ellas proporcionan salida PWM, 16 son entradas digitales, y 4 UARTS, funciona a 16MHZ, tiene una conexión por USB, una entrada de corriente de 5v y botón de reset. El arduino mega cuenta también con una memoria de mayor capacidad que arduino uno, es usado para proyectos donde se va necesitar salidas digitales en mayor cantidad. Para alimentarlo con corriente una vez que terminas de programarlo lo puedes hacer con un voltaje mínimo de 6v ó 7v son los parámetros recomendados para quemar la placa.

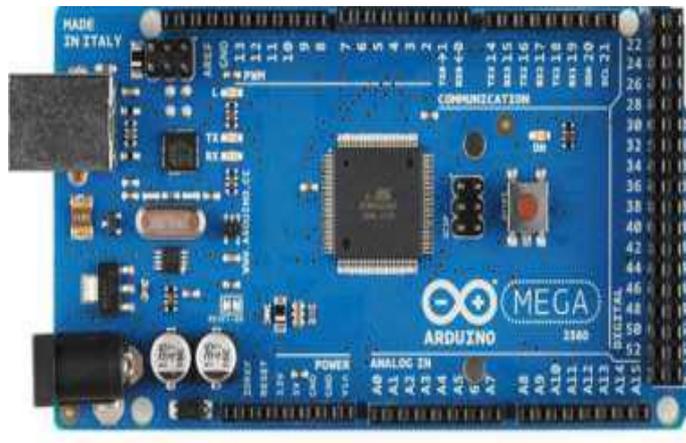


Figura 12: Arduino MEGA (Robotics, 2015)

✓ **Arduino Bluetooth**

El módulo de Bluetooth nos permite la transmisión de datos a una distancia de 100 metros, este se comunica a través de los pines TX y RX ya no necesitas de cables para realizar la comunicación con cualquier dispositivo.



Figura 13: Arduino Bluetooth (Robotics, 2012)

✓ **Arduino UNO**

El arduino tiene entradas y salidas, 13 salidas digitales y 6 salidas analógicas también esta placa puede ser alimentada con un voltaje de 5v por los pines "GN" y "+5v", tiene un botón de reset el cual debe ser usado cada vez que se compila el programa desde la pc a la placa. Salió al mercado en el año 2010 reemplazando a este modelo de arduino Duemilanove con mejoras significativas en su diseño.



Figura 14: Arduino UNO (Robotics, 2015)

2.6.7 Software

- **Software para Arduino.**

Arduino es una plataforma libre para programar aparatos de electrónica, está abierta para realizar proyectos innovadores basados en software y hardware flexibles y con un entorno amigable con el usuario y fácil de usar.

Arduino toma información a través de su pines de entrada de todos los diferentes sensores instalados en la placa, controla el encendido y apagado de luces, motores para abrir y cerrar puertas y otros actuadores. Este microcontrolador se programa mediante el lenguaje de programación Arduino y el entorno de desarrollo Arduino de acuerdo a los requerimientos de los usuarios y que es lo que desean automatizar mediante esta tecnología. (Arduino, Arduino, 2012).

2.7 Marco Conceptual

Aquí se describirá todos los conceptos que se utilizaran para llevar a cabo el objetivo principal de esta investigación a continuación se muestra todos los conceptos:

2.7.1 Sistema domotico.

Es una tecnología que va a permitir que los usuarios de una vivienda interactúen con dispositivos tecnológicos de seguridad como alarmas de incendio, sensores, controles de instrucción que permiten ser controlados por los usuarios. (<http://www.qnet.com.pe/>)

2.7.2 Miembros de un Hogar.

Son personas que residen en un espacio compartido con su grupo familiar y son aquellos que comparten de manera rutinaria de los servicios básicos del hogar (Miguel García ,2011).

2.7.3 Automatización de servicios de seguridad.

Es un sistema que optimiza reducir el tiempo haciendo uso de máquinas que van a realizar determinadas tareas que antes fueron efectuadas por seres humanos y controla de manera automática las operaciones sin hacer uso de la intervención humana (<http://www.quiminet.com>).

2.7.4 Arduino.

Es una plataforma libre que nos permite programar pulsos eléctricos, tiene un microcontrolador y cuenta con un entorno de desarrollo amigable, está proyectado para facilitar su uso en proyectos de electrónica. (David Kushner, 2011)

III. MÉTODO

3.1 Tipo de estudio

a. Según el carácter de Medida.

Cuantitativo, ya que primero se plantea un problema delimitado, además se utiliza la recopilación de la información para poder probar la hipótesis.

b. Según la Finalidad.

Aplicada, debido a que pondremos en práctica los conocimientos científicos válidos para la solución de una problemática actual.

3.2 Diseño de investigación

El diseño de la presente investigación es experimental, ya con el proyecto existe la manipulación de variables tanto la variable independiente como la dependiente. En la presente investigación se busca automatizar servicios de seguridad del hogar como variable dependiente y como variable independiente sistema domotico.

Una investigación pre-experimental es aquella que existe una comparación de grupos. Según las variables planteadas en esta investigación es Pre-test y un Post-test.

Para la contratación de la hipótesis va hacer uso del método Pre-test y un Post-test.

Consiste en:

- Se realiza una medición a la variable dependiente en un Pre – Test.
- Se realiza una medición de la variable dependiente en un Post – Test

Donde al finalizar la prueba se realizara las diferencias de Pre-Test y Post –Test donde analizaremos si va existir mejoramiento en la automatización de servicios de seguridad al desarrollar esta solucion domótica.

3.3 Hipótesis

El desarrollo de un sistema domotico permitira la automatización de servicios de seguridad para los miembros de un hogar en la ciudad de Trujillo.

3.4 Identificación de variables

3.4.1 Variable Dependiente

Automatizar servicios de seguridad

3.4.2 Variable Independiente

Sistema Domotico

3.5 Operacionalización de variables

Tabla 1: Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Variable Independiente Sistema domotico	Es una tecnología que va a permitir que los usuarios de una vivienda interactúen con dispositivos tecnológicos de seguridad como alarmas de incendio, sensores, controles de instrucción que permiten ser controlados por los	Es un sistema que funciona en automatizar servicios de seguridad, se caracteriza por su funcionalidad, tiempo de respuesta y calidad de la señal, para que el	Componentes de hardware	<ul style="list-style-type: none"> • Arduino uno • Arduino Mega • Led 12 voltios • Buzzer 	
			Sensores	<ul style="list-style-type: none"> • Sensor movimiento. • Sensor contacto 	

	usuarios.	usuario pueda interactuar con los aparatos tecnológicos de seguridad del hogar	Motores Relay Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> Mini servo motores Relay 220v Focos Led de 12 voltios GSM SIM 900 	
Variable Dependiente automatizar servicios de seguridad	Es un sistema que optimiza reducir el tiempo haciendo uso de máquinas que van a realizar determinadas tareas que antes fueron efectuadas por seres humanos y controla de manera automática las	Automatizar servicios de seguridad en el hogar se logra minimizando tiempos en las actividades o servicios de seguridad, promoviendo mayor	Tiempo promedio	Tiempo promedio que se emplea en la actividad abrir y cerrar puertas, ventanas en el hogar.	Ordinal

	operaciones sin hacer uso de la intervención humana	satisfacción y seguridad a los miembros del hogar.	Tiempo promedio que emplea en la actividad de encendido y apagado de luces en el hogar.	Ordinal
			Tempo promedio de verificar la seguridad en el hogar.	Ordinal

				Nivel de Seguridad del Hogar	Nivel de seguridad para los miembros de un hogar	Razón
--	--	--	--	------------------------------	--	-------

Tabla 2: Cuadro de Fórmulas

Nº	Indicador	Descripción	Objetivo	Técnico/Instrumento	Modo de calculo
01	Tiempo promedio que se emplea en las actividades abrir y cerrar ventanas, puertas en el hogar.	Diagnosticar el tiempo en realizar una actividad de abrir y cerrar puertas, ventanas en el hogar.	Reducir el tiempo promedio en realizar una actividad de abrir y cerrar ventanas, puertas en el hogar.	Calculo del tiempo/Cronometro	$TPPV = \sum_{i=1}^n \left[\frac{\sum_j^m [TP_{p_j} + TP_{v_j}]}{m} \right]$ <p>Donde: TPPV: Tiempo promedio en realizar la actividad abrir y cerrar ventanas, puertas.</p>

					<p>TPp: tiempo promedio por puerta.</p> <p>TPv: tiempo promedio por puerta.</p> <p>n: número de días.</p> <p>m: número de servicios.</p>
02	Tiempo promedio que emplea en la actividad de encendido y apagado de luces en el hogar.	Diagnosticar el tiempo en realizar una actividad de encender y apagado de luces en el hogar.	Reducir el tiempo promedio en realizar la actividad de encender y apagar las luces en el hogar.	Calculo del tiempo/Cronometro	$TPEA = \sum_{i=1}^n \left[\frac{\sum_j^m [TP_{lu_j}]}{m} \right]$ <p>Donde:</p> <p>TPEA: Tiempo promedio en realizar la actividad encender y apagar luces.</p> <p>TP: tiempo promedio de encendido y apagado de luces.</p>

					m: numero servicios n: número de días.
03	Nivel de seguridad para los miembros de un hogar	Evaluar en nivel de seguridad del hogar.	Aumentar el nivel de seguridad en el hogar.	Encuesta/Cuestionario	$NPS = \sum_{i=1}^n \left[\frac{\sum_{j=1}^5 [F_j * P_j]}{n} \right]$ <p>Donde:</p> <p>NPS: Nivel promedio de seguridad</p> <p>Fj: Frecuencia de la pregunta.</p> <p>Pj: Peso de la pregunta.</p> <p>n: Número de miembros.</p> <p>Np: numero preguntas</p>

04	Tiempo promedio de verificar la seguridad en el hogar	Diagnosticar el tiempo en realizar una actividad de verificar la seguridad en el hogar.	Reducir el tiempo promedio en realizar la actividad de verificar la seguridad en el hogar.	Calculo del tiempo/Cronometro	$TPVS = \sum_{i=1}^n \left[\frac{\sum_{j=1}^5 [TP_{VS}]}{n} \right]$ <p>TPVS = Tiempo promedio en verificar la seguridad.</p> <p>m = numero servicios</p> <p>n= número de días.</p>
----	---	---	--	-------------------------------	---

3.6 Población y muestra

3.6.1 Población

La población en este proyecto está conformada por los miembros de un hogar.

Tabla 3: Población

	Descripción	Cantidad
Escenario 1 : Casa	Grupo 1	15
Escenario 2 : maqueta	Grupo 2	1
Total		16

3.6.1 Muestra

Como la población es pequeña entonces la muestra será igual que la población.

$$n=16$$

3.7 Criterios de selección

Muestreo Probabilístico , ya que la población es menor a 30 se aplica este criterio de selección en esta técnica ,ya que todos los elementos de mi población tienen una probabilidad mayor a cero, lo cual hace posible obtener resultados no sesgados cuando se realiza el estudio de la muestra.

3.8 Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Para sacar los datos se tendrá en cuenta la población de un hogar específico el cual se vea favorecido con la automatización de servicios de seguridad en su hogar , de ahí se sacara una muestra mediante una encuesta y entrevista donde pretende solicitar datos que me llevaran a determinar el proceso de evaluación del sistema domotico.

Tabla 4: Instrumento de recolección de datos

Técnica	Procedimiento	Instrumento
Observación	Con este instrumento se pretende inspeccionar de manera directa el alrededor donde ocurre el echo o fenómeno que va ser observado.	Guía de observación.
Entrevista	Se tendrá una comunicación verbal con los miembros del hogar con la finalidad de evidenciar sus requerimientos y necesidades.	Cédula de entrevista.
Encuesta	Se realizó una encuesta a un determinado sector para recolección de información para evidenciar la problemática actual que se vive hoy en día en los hogares enfocado en la seguridad.	Cuestionario.

✓ Variable independiente

Tabla 5: Indicadores de la variable independiente

Indicador	Técnica/Instrumento	Fuente
Funcionalidad del sistema	ISO 9126	Expertos
Tiempo respuesta del sistema	cronometro	Investigador
Calidad de señal de las antenas.	ISO 9126	Expertos

✓ Variable dependiente

Tabla 6: Indicadores de la variable dependiente

Indicador	Técnica/Instrumento
Tiempo promedio en cerrar puertas y ventanas	Calculo del tiempo/Cronometro
Tiempo promedio en apagar y encender luces	Calculo del tiempo/Cronometro
Nivel de seguridad del hogar	Encuesta/Cuestionario
Nivel de satisfacción	Encuesta/Cuestionario
Tiempo promedio en verificar la seguridad en el hogar.	Calculo del tiempo/Cronometro

3.9 Validación y confiabilidad del instrumento

3.9.1 Métodos de análisis de datos

Para hacer el análisis se debe tener en cuenta la asignación de la probabilidad de donde se va a formar el problema, luego estimaremos la media de la población que está ordenada de manera normal, la muestra del proyecto en desarrollo es menor a 30. Esto quiere decir que se aplica una prueba student que es diferencia de medias para determinar las medidas muestrales y poder contrastar la hipótesis.

Para clasificar las pruebas estadísticas tienes que determinar si una prueba es paramétrica o no paramétrica para ello se debe realizar pruebas de normalidad si la prueba que vas a realizar es menor a 30 vas a hacer uso de Shapiro-Wilk ya que salió que p es menor a 0.5 para el proyecto en desarrollo, sabiendo que la prueba que voy a realizar es paramétrica después de analizar la distribución de la normalidad entonces se llegó a la conclusión que se va a usar la prueba T-student.

A. Prueba T Student. Se aplica la prueba T student cuando se tiene una muestra pequeña ($n < 30$).

Fórmula para calcular la media y la varianza

$$\bar{X}_n = (X_1 + \dots + X_n)/n$$

$$S^2(x) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

3.10 Aspectos éticos

El proyecto de investigación se siguió de acuerdo a una metodología de investigación utilizando criterios rigurosos referentes al objetivo y diseño de la investigación, esta se utiliza con fines de protección a los hogares ante la inseguridad de sus viviendas, el estudio se realiza con los miembros de la vivienda y los resultados que se obtendrán será verídicos, también se realizó una encuesta a un experto para darle validación a la investigación, durante el periodo de investigación no se adultero la información se trabajó con una problemática real. Se tomó en cuenta los siguientes criterios:

- Capacidad para realizar actos morales.
- Conciencia de los valores: distinción entre bien el mal.
- Respeto a los derechos humanos.

IV. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1 Recursos y Presupuesto

4.1.1 Recursos de Hardware

Tabla 7: Recursos de Hardware

RECURSOS DE HARDWARE				
Recursos de hardware	Unidad	Cantidad	Costo / unidad	Costo total
Arduino Uno	unidad	2	S/.60.00	S/.120.00
Arduino Mega	unidad	2	S/.60.00	S/.120.00
GSM 5200	unidad	1	S/.200.00	S/.200.00
Relays	unidad	6	S/.5.00	S/.30.00
Sensor de movimiento PIR	unidad	2	S/.20.00	S/.40.00
Display lcd 16x4	unidad	1	S/.40.00	S/.40.00
Resistencias	paquete	1	S/.5.00	S/.5.00
Cautin	unidad	1	S/.5.00	S/.5.00
Sirena	unidad	1	S/.5.00	S/.5.00
Multitester	unidad	1	S/.60.00	S/.60.00
Estaño	metro	5	S/.1.00	S/.5.00
Caja empotrable	unidad	1	S/.20.00	S/.20.00

Cables pin	paquete	1	S/.30.00	S/.30.00
Destornillador	paquete	1	S/.5.00	S/.5.00
Entradas de tomacorriente	unidad	4	S/.5.00	S/.20.00
Cable USB	unidad	1	S/.5.50	S/.5.50
Cámara Ov7670	unidad	1	S/.30.00	S/.30.00
Servos	unidad	4	S/.20.00	S/.80.00
Fuentes de alimentación	unidad	2	S/.70.00	S/.140.00
Maqueta	unidad	1	S/.100.00	S/.100.00
Cargador de 2A	unidad	1	S/.10.00	S/.10.00
Sensores de contacto	unidad	4	S/.5.00	S/.20.00
Leds	unidad	4	S/.4.00	S/.16.00
TOTAL				S/.1106,5

4.1.2 Recursos de Software

Tabla 8: Recursos de Software

RECURSOS DE SOFTWARE				
Recursos de software	unidad	cantidad	Costo unitario	Costo total
Proteus	programa	1	S/.0.00	S/.0.00
Windows 7	Sistema operativo	1	S/.0.00	S/.0.00
IDE Processing	IDE	1	S/.0.00	S/.0.00
Arduino	IDE	1	S/.0.00	S/.0.00
Total				S/.0.00

4.1.3 Recursos Humanos

Tabla 9: Recursos Humanos

RECURSOS HUMANOS ASESORES				
Personal	Cantidad	Costo Unitario	Meses	Total
Asesor	1	S/.0.00	4	S/.0.00
Tesista	1	S/.100.00	1	S/.100.00
Experto	1	S/.100.00	1	S/.100.00
Total				S/.200.00

4.1.4 Costos de Materiales

Tabla 10: Costos de Materiales del proyecto

COSTO DE MATERIALES				
Nº	Descripción	Cantidad	Precio	Total
1	Papel Bond A4	2	S/.13.00	S/.26.00
2	Recarga de cartucho color HP	1	S/.25.00	S/.25.00
3	Recarga Cartucho Negro Hp	1	S/.25.00	S/.25.00
4	Folder Manila	11	S/.0.60	S/.6.60
5	Memoria USB 16 GB	1	S/.35.00	S/.35.00
6	lapiceros	2	S/.1.00	S/.2.00
Total				S/.119.60

4.1.5 Costos de Energía Eléctrica

Tabla 11: Costos de Energía

COSTOS DE CONSUMO ELECTRICO									
EQUIPO	CANTIDAD	Potencia		Frecuencia		Consumo	COSTO	IGV	Total
		Watts	KW	Horas	Dias				
Laptop Toshiba	1	120	0.120	8	24	23.04	0.3714	0.18	S/. 10.10
Arduino Mega	1	20	0.02	24	30	14.4	0.3714	0.18	S/. 6.31
Dispositivos del sistema		80	0.08	24	30	57.6	0.3714	0.18	S/. 25.10
Total									S/. 31.10

4.1.6 Costos de Mantenimiento

Tabla 12: Costos de Mantenimiento

COSTOS DE DEPRECIACION			
DESCRIPCION	Nº de veces	Precio	Total
Y6	1	S/. 40.00	S/.40.00

4.1.7 Costos de Servicios

Tabla 13: Costos de Servicios

COSOTOS DE SERVICIO				
Nº	Descripción	Monto Mensual	Nº Mecas	Monto S/.
2	Internet	S/.90.00	4	S/.360.00
3	Transporte	S/.90.00	4	S/.360.00
4	Otros	S/.10.00	4	S/.40.00
Total				S/.760.00

4.1.8 Presupuesto

Nº	Tipos de Costo	Monto (S/.)
Costo de Inversión y Desarrollo		
1	Hardware	S/.1106,5
2	Software	S/.0.00
3	Materiales	S/.119.60
4	Recursos Humanos	S/.200.00
Costos de Operación		
5	Consumo eléctrico	S/. 31.10
7	Internet	S/.90.00
8	Transporte	S/.90.00
9	Otros	S/.10.00
	TOTAL	S/.1,647.2

Tabla 14: Presupuesto

4.2 Financiamiento

El financiamiento para la realización del presente trabajo será con recursos propios.

V. RESULTADOS

A. INDICADORES CUANTITATIVOS

1. **INDICADOR 1:** Tiempo promedio de abrir y cerrar puerta, ventanas en el hogar.

Variables:

$$\overline{TPPV} = \sum_{i=1}^n \left[\frac{\sum_j^m [TP_{P_j} + TP_{V_j}]}{m} \right] \frac{1}{n}$$

TPPV: Tiempo promedio en realizar la actividad abrir y cerrar ventanas, puertas.

TP: tiempo promedio por puerta y ventana.

N: número de días

m: número de servicios.

Hipótesis Ho: El tiempo promedio de abrir y cerrar puertas, ventanas de la manera actual es menor igual que el tiempo promedio en abrir y cerrar puertas, ventanas con la simulación en la maqueta el sistema propuesto.

$$H_0 = T_{pvh} - T_{pvm} \leq 0$$

Hipótesis Ha: El tiempo promedio de abrir y cerrar puertas y ventanas en el hogar de manera actual es mayor que el tiempo promedio de abrir y cerrar puertas, ventanas con la simulación de la maqueta el sistema propuesto.

$$H_a = T_{pvh} - T_{pvm} > 0$$

La confiabilidad es 95% con un nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) que representa el 5% entonces el nivel de confianza es ($1 - \alpha = 0.95$), que representa al 95%.

Región de Rechazo

Como las pruebas efectuadas son 15 entonces los grados de libertad sería $n-1 = 14$ con un valor crítico igual a 1,761.

Calculando el tiempo abrir y cerrar ventanas, puertas estimando en 15 días aplicando en dos escenarios distintos en el hogar y la maqueta se sacó el tiempo por ventana y puerta

TPPVh: Tiempo puerta ventana en el hogar

TPPVm: Tiempo puerta ventana en la maqueta

Tabla 15: Prueba T muestras relacionadas indicador N° 01

N	Pre - Test (seg.) TPPVh	Post - Test (seg.) TPPVm	D_i	$D_i - \bar{D}_i$	$(D_i - \bar{D}_i)^2$
1	627	218	409	-68	4624
2	713	224	489	12	144
3	622	184	438	-39	1521
4	627	180	447	-30	900
5	719	183	536	59	3481
6	643	227	416	-61	3721
7	642	225	417	-60	3600
8	713	194	519	42	1764
9	709	224	485	8	64
10	675	184	491	14	196
11	715	206	509	32	1024
12	794	191	603	126	15876
13	709	219	490	13	169
14	713	233	480	3	9
15	644	218	426	-51	2601
Sumatoria	10265	3110	7155	0	39694
Promedio	684,3333333	207,3333333	477		

Realizando pruebas de normalidad

De las 15 pruebas analizadas para sacar la normalidad se llegó a la conclusión se hará uso de Shapiro-Wilk ya que es menor a 0.5 los datos no son normales y se hará uno de la prueba de hipótesis para muestras relacionadas T-Student.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia	,130	15	,200 [*]	,928	15	,258

Figura 15: Pruebas de normalidad del indicador 1

Resultados de SPSS de a prueba T para muestras relacionadas.

	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1 Tiempo puerta ventana en el hogar	684,33	15	48,935	12,635
Tiempo puerta ventana en la maqueta	207,33	15	19,182	4,953

	N	Correlación	Sig.
Par 1 Tiempo puerta ventana en el hogar y Tiempo puerta ventana en la maqueta	15	-,039	,891

	Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior				Superior
Par 1 Tiempo puerta ventana en el hogar - Tiempo puerta ventana en la maqueta	477,000	53,247	13,748	447,513	506,487	34,695	14	,000

Figura 16: Resultados de prueba T muestra relacionadas indicador 1

Calculando el promedio en el hogar y el tiempo promedio del sistema propuesto en la maqueta.

Tiempo promedio del Hogar:

$$TPPV = \sum_{i=1}^n \left[\frac{\sum_j^m [TP_{p_j} + TP_{v_j}]}{m} \right]$$

TPPV= Tiempo puerta ventana y puerta.

TPp = Tiempo promedio puerta

TPv = Tiempo promedio ventana

$$TPPVh = \frac{10265}{15} = 684,33$$

$$TPPVh = 684,33$$

Tiempo promedio de la maqueta

$$TPPVh = \frac{3110}{15} = 207,33$$

$$TPPVh = 207,33$$

Donde:

Calculando la media aritmética de la siguiente manera:

$$\bar{D}_i = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} = \frac{7155}{15} = 477.00$$

Calculando la Desviación Estándar de la siguiente manera:

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (D_i - \bar{D}_i)^2}}{\sqrt{n-1}} = \frac{\sqrt{39694}}{\sqrt{15-1}} = \frac{199,2335}{3,7416} = 53,24$$

Calculando Tc:

$$t_c = \frac{\bar{D}_i}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = \frac{477}{\frac{53,24}{\sqrt{15}}} = \frac{477}{13,7577} = 34,9$$

Para $\alpha=0.05$ ubicamos que $t_{\infty}=1,761$. Y verificamos la región crítica de la prueba efectuada $\langle 1,761 \rangle$.



Figura 17: Prueba efectuada del indicador

Abrir y cerrar puertas ventanas

CONCLUSION:

Sabiendo que $T_c = 34,9$ es mayor que $t_{\infty} = 1,761$ y encontrando este valor en la región de rechazo $\langle 1,761 \rangle$ entonces la H_0 se va rechazar y se acepta la hipótesis alternativa. Concluyendo que el tiempo promedio de abrir y cerrar ventanas, puertas es menor con el sistema propuesto en la maqueta que en

el otro escenario que viene hacer el hogar a nivel de error 5% y nivel de confianza de 95%.

Comparación de resultados de la actividad abrir y cerrar puertas ventanas en el hogar y en la maqueta.

Tabla 16: Resultados del indicador 1

TPPVh		TPPVm		DECREMENTO	
Tiempo en segundos	Porcentaje	Tiempo en segundos	Porcentaje	Tiempo en segundos	Porcentaje (%)
684,33	100%	207,33	30.30%	477	69.70%

Analizando los resultados del indicador abrir y cerrar puertas, ventanas se puede observar que el tiempo promedio en el realizar esta actividad en el hogar representa los 684,33 segundos y con el sistema propuesto el tiempo promedio es de 207,33 segundos donde hay un decremento de un 69,70% referente al tiempo con el sistema propuesto en la maqueta.

2. INDICADOR 2 : Tiempo promedio en la actividad de encender y apagar luces en el hogar.

$$TPEA = \sum_{i=1}^n \left[\frac{\sum_j^m [TP_{iu_j}]}{\frac{m}{n}} \right]$$

TP: tiempo promedio del servicio de encendido y apagado de luces.

n: número de días

m: numero servicios

Hipótesis Ho: El tiempo promedio de encender y apagar luces en el hogar, es menor igual que el tiempo promedio de encender y apagar luces con la simulación del sistema que estamos proponiendo en la maqueta.

$$H_0 = T_{luh} - T_{lum} \leq 0$$

Hipótesis Ha: El tiempo promedio de encender y apagar luces en el hogar es mayor que el tiempo promedio de encender y apagar luces con la simulación del sistema propuesto en la maqueta

$$H_a = T_{luh} - T_{lum} > 0$$

La confiabilidad es 95% y se va hacer uso de un nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) que representa el 5% entonces el nivel de confianza es ($1 - \alpha = 0.95$), que representa al 95%.

Calculando el tiempo abrir y cerrar ventanas, puertas estimando en 15 días aplicando en dos escenarios distintos en el hogar y la maqueta se sacó el tiempo por ventana y puerta

TPEAh: Tiempo promedio encendido apagado de luces en el hogar

TPEAm: Tiempo promedio de encendido y apagado de luces en la maqueta

Tabla 17: Prueba T indicador N° 02

N	Pre - Test (seg.) TPEAh	Post - Test (seg.) TPEAm	D_i	$D_i - \bar{D}_i$	$(D_i - \bar{D}_i)^2$
1	510	124	386	-33,8	1142,44
2	605	106	499	79,2	6272,64
3	624	125	499	79,2	6272,64
4	519	126	393	-26,8	718,24
5	643	184	459	39,2	1536,64
6	642	119	523	103,2	10650,24
7	509	120	389	-30,8	948,64
8	515	194	321	-98,8	9761,44
9	616	227	389	-30,8	948,64
10	513	184	329	-90,8	8244,64
11	594	191	403	-16,8	282,24
12	675	180	495	75,2	5655,04
13	513	118	395	-24,8	615,04
14	522	183	339	-80,8	6528,64
15	611	133	478	58,2	3387,24
sumatoria	8611	2314	6297	0	62964,4
promedio	574,066667	154,266667	419,8		

Realizando pruebas de normalidad

De las 15 pruebas analizadas para sacar la normalidad se llegó a la conclusión se hará uso de Shapiro-Wilk ya que es menor a 0.5 los datos no son normales y se hará uno de la prueba de hipótesis para muestras relacionadas T-Student.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia	,199	15	,114	,909	15	,131

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Figura 18: Pruebas de normalidad indicador 2

Calculando el tiempo para encender y apagar luces en el hogar, se estimó un tiempo de 15 días aplicando en dos escenarios distintos; escenario 1 el hogar y el escenario dos la maqueta.

Resultados de SPSS de a prueba T para muestras relacionadas.

Estadísticos de muestras relacionadas

	Media	N	Desviación tip.	Error tip. de la media
Par 1 Tiempo promedio de encendido y apagado de luces en el hogar	574,07	15	60,682	15,668
Tiempo promedio de encendido apagado de luces en la maqueta	154,27	15	38,323	9,895

Correlaciones de muestras relacionadas

	N	Correlación	Sig.
Par 1 Tiempo promedio de encendido y apagado de luces en el hogar y Tiempo promedio de encendido apagado de luces en la maqueta	15	,141	,617

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación tip.	Error tip. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	Tiempo promedio de encendido y apagado de luces en el hogar - Tiempo promedio de encendido apagado de luces en la maqueta	419,800	67,063	17,316	382,662	456,938	24,244	14	,000

Figura 19: Prueba T muestras relacionadas indicador 2

Calculando el tiempo promedio de encendido y apagado de luces del hogar y sistema que se está proponiendo en la maqueta.

Tiempo promedio del hogar

$$TPEAh = \sum_{i=1}^n \left[\frac{\sum_j^m [TP_{lu_j}]}{\frac{m}{n}} \right]$$

$$TPEAh == \frac{8611}{15} = 574,06$$

Tiempo promedio de la maqueta

$$TPEAm == \frac{2314}{15} = 154,26$$

Donde:

Calculando la media aritmética.

$$\bar{D}_i = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} = \frac{6297}{15} = 419,8$$

Calculando la Desviación estándar

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (D_i - \bar{D}_i)^2}}{\sqrt{n-1}} = \frac{\sqrt{62964,4}}{\sqrt{15-1}} = 67,09$$

Calculando tc

$$t_c = \frac{\bar{D}_i}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = \frac{419,8}{\frac{67,09}{\sqrt{15}}} = 24.2338$$

Para $\alpha=0.05$ encontramos que $t^\infty = 1,761$. Donde el calor critico es $\langle 1,761 \rangle$.

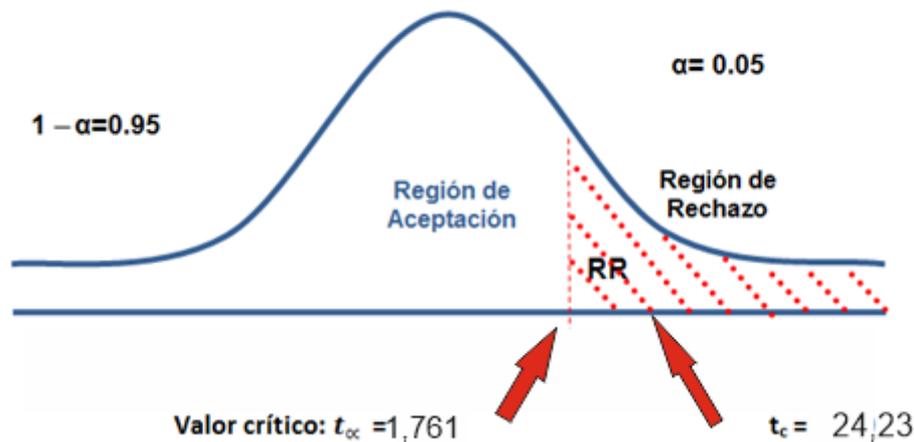


Figura 20: Prueba efectuada del indicador 2

Sabiendo que $t_c=24.23$, es mayor que $t^\infty=1.761$ se puede ver que este valor está en la región de rechazo entonces tenemos que rechazar la hipótesis H_0 y tenemos que aceptar la hipótesis H_a . Se llega a concluir que el tiempo promedio de encendido y apagado de luces en el hogar es menor con la simulación del escenario dos que es la maqueta en donde se propuso el sistema que el escenario anterior.

Comparación de resultados de la actividad de encender y apagar luces en el hogar y en la maqueta.

TPEAh		TPEAm		DECREMENTO	
Tiempo (segundos)	Porcentaje	Tiempo (segundos)	Porcentaje	Tiempo (segundos)	Porcentaje (%)
574,06	100%	154,26	26,87%	419,8	73,102%

Figura 21: Resultados del indicador encender y apagar luces

Analizando los datos de la actividad encender y apagar luces se puede observar que el tiempo promedio de esta actividad en el hogar es de 574,06 segundos y con el sistema propuesto el tiempo promedio es de 154,26 segundos donde hay un decremento de un 73,10% referente al tiempo con el sistema propuesto.

3. INDICADOR 3: Tiempo promedio de verificar la seguridad en el hogar.

$$TPVS = \sum_{i=1}^n \left[\frac{\sum_{j=1}^5 [TP_{VS}]}{\frac{m}{n}} \right]$$

TPVS = tiempo promedio de verificar la seguridad.

m = número de servicios.

n = número de días.

Hipótesis Ho: El tiempo promedio en verificar la seguridad en el hogar, es menor igual que el tiempo promedio de verificar la seguridad con el sistema propuesta en la maqueta.

$$H_0 = T_{vsh} - T_{vsm} \leq 0$$

Hipótesis Ha: El tiempo promedio de verificar la seguridad en el hogar de manera actual es mayor que el tiempo promedio de verificar la seguridad con el sistema propuesto en la maqueta.

$$H_a = T_{vsh} - T_{vsm} > 0$$

La confiabilidad es 95% y se hace uso de un nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) que representa el 5% entonces el nivel de confianza es ($1 - \alpha = 0.95$), que representa al 95%.

Se calcula el tiempo promedio de verificar la seguridad en el hogar, para hacer la prueba se estimó un tiempo de 15 días aplicando en dos escenarios distintos; escenario uno que viene hacer el hogar y escenario dos que viene hacer la maqueta.

TPEA = Tiempo promedio en verificar la seguridad en el hogar

TPVSH = Tempo promedio en verificar la seguridad en la maqueta

Tabla 18: Prueba T para el indicador N° 03

N° Dias	Pre - Test (seg.) TPVSh	Post - Test (seg.) TPVSm	D_i	$D_i - \bar{D}_i$	$(D_i - \bar{D}_i)^2$
1	200	10	190	-4,26666667	18,20444444
2	180	8	172	-22,26666667	495,8044444
3	202	7	195	0,733333333	0,537777778
4	204	5	199	4,733333333	22,40444444
5	219	3	216	21,73333333	472,337778
6	191	8	183	-11,26666667	126,937778
7	183	9	174	-20,26666667	410,737778
8	213	7	206	11,73333333	137,671111
9	210	12	198	3,733333333	13,9377778
10	219	5	214	19,73333333	389,404444
11	202	9	193	-1,266666667	1,604444444
12	218	12	206	11,73333333	137,671111
13	208	7	201	6,733333333	45,3377778
14	194	3	191	-3,266666667	10,6711111
15	180	4	176	-18,26666667	333,671111
sumatoria	3023	109	2914	0	2616,93333
promedio	201,5333333	7,266666667	194,266667		

PRUEBA DE NORMALIDAD

De las 15 pruebas analizadas para sacar la normalidad se llegó a la conclusión se hará uso de Shapiro-Wilk ya que es menor a 0.5 los datos no son normales y se hará uno de la prueba de hipótesis para muestras relacionadas T-Student.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
diferencia	,111	15	,200*	,959	15	,676

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Figura 22: Prueba de normalidad para el indicador N° 03

Resultados de SPSS de a prueba T para muestras relacionadas.

Estadísticos de muestras relacionadas				
	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1 tiempo promedio verificar la seguridad en el hogar	201,53	15	13,559	3,501
tiempo promedio en verificar la seguridad en la maqueta	7,27	15	2,890	,746

Correlaciones de muestras relacionadas			
	N	Correlación	Sig.
Par 1 tiempo promedio verificar la seguridad en el hogar y tiempo promedio en verificar la seguridad en la maqueta	15	,067	,812

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	tiempo promedio verificar la seguridad en el hogar - tiempo promedio en verificar la seguridad en la maqueta	194,267	13,672	3,530	186,695	201,838	55,032	14	,000

Figura 23: Prueba T muestras relacionadas indicador N° 03

Tiempo promedio de verificar la seguridad en el Hogar

$$TPVS \bar{h} = \sum_{i=1}^n \left[\frac{\sum_{j=1}^5 [TP_{vs}]}{\frac{m}{n}} \right]$$

$$\overline{TPVSh} = \frac{3023}{15} = 201,53$$

Tiempo promedio de verificar la seguridad en la maqueta

$$\overline{TPVSm} = \frac{109}{15} = 7,26$$

Donde:

- La media aritmética se calcula de la siguiente manera:

$$\bar{D}_i = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} = \frac{2914}{15} = 194,26$$

Calculando la desviación estándar

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (D_i - \bar{D}_i)^2}}{\sqrt{n-1}} = \frac{\sqrt{2616,93}}{\sqrt{15-1}} = 13,67$$

Calculando Tc

$$t_c = \frac{\overline{D}_i}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = \frac{194,26}{\frac{13,67}{\sqrt{15}}} = 55,03$$

Para $\alpha=0.05$ encontramos que $t^\infty = 1,761$. Donde el valor de la región crítica es $\langle 1,761 \rangle$.

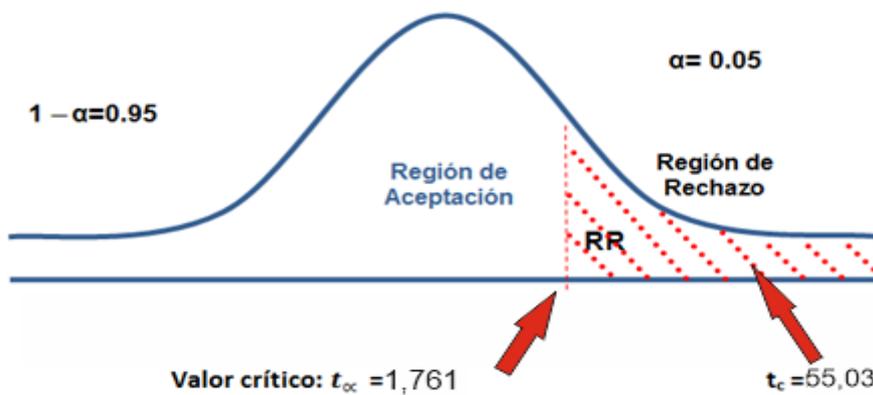


Figura 24: prueba del indicador 3

Sabiendo que $t_c=55.03$, es mayor que $t^\infty=1.761$ se puede ver que este valor está en la región de rechazo entonces vamos a rechazar H_0 aceptamos la hipótesis alternativa H_a . Y se llega a la conclusión que en cuánto al tiempo promedio de verificar la seguridad en el hogar es menor con la simulación del escenario dos que es la maqueta en donde se propuso el sistema que el escenario anterior.

Comparación de resultados de verificar la seguridad en el hogar y en la maqueta.

TPVSh		TPVSm		DECREMENTO	
Tiempo (segundos)	Porcentaje	Tiempo (segundos)	Porcentaje	Tiempo (segundos)	Porcentaje (%)
201,53	100%	7,26	3,60%	194,26	96,39%

Figura 25: Resultados del indicador verificar la seguridad en el hogar

Analizando los resultados de la actividad verificar la seguridad hogar representa 201,53 segundos el tiempo promedio con el sistema en la maqueta 7,26 segundos, donde hay un decremento de un 96,39% referente al tiempo con el sistema propuesto.

B. INDICADORES CUALITATIVOS

1. INDICADOR 4: Calculo para hablar el nivel de seguridad para los miembros del hogar con el sistema actual.

Para realizar la contratación de la hipótesis se hizo dos encuestas a los miembros del hogar. Estas han sido tabuladas, en donde se va calcular estos resultados obtenidos.

Se realizó la encuesta a 16 personas, la aplica de estas dos encuestas una para el antes y otra para el después con la propuesta de sistema domotico en la maqueta explicando cómo es su funcionamiento, estas son tabuladas donde se van a calcular los resultados obtenidos de acuerdo a la escala que se presenta de la siguiente manera.

Rango	Nivel de Aprobación	Peso
MB	Muy Bueno	5
B	Bueno	4
R	Regular	3
M	Malo	2
MM	Muy malo	1

En este cuadro nos damos cuenta de cómo son los criterios que se tomara en cuenta para evaluar el indicador cualitativo “aumentar el nivel de seguridad para los miembros del hogar” con estos valores que se obtendrán en esta encuesta que estamos realizando. Para la realización del peso de cada pregunta se tomó como base escala de likert dando un rango del [1 -5].

$$NPS = \sum_{i=1}^n \left[\frac{\sum_{j=1}^5 [F_j * P_j]}{\frac{n}{np}} \right]$$

NPS = Nivel promedio de seguridad

np = numero de preguntas

n = numero de miembros

$$PT_i = \sum_{j=1}^5 (F_{ij} * P_j)$$

PT_i = Sumatoria Total de la pregunta

F_{ij} = Frecuencia de la pregunta

P_j = Peso de la pregunta

El cálculo promedio por cada pregunta se calcularía de la siguiente manera:

$$\overline{PP}_i = \frac{PT_i}{n}$$

Donde:

\overline{PP}_i = Promedio de Puntaje Total de la pregunta

n = numero de miembros

En la tabla siguiente realizaremos los criterios de evaluación

Tabla 19: Tabulacion de preguntas para los miembros del hogar Pre - Test

Nº	PREGUNTAS	PESO					Puntaje Total	Puntaje Promedio
		MB	B	R	M	MM		
		5	4	3	2	1		
1	¿Cómo calificaría la seguridad que se encuentra su hogar?			9	6	1	40	2,5
2	¿En qué nivel se realizan los controles de seguridad de su hogar?			7	8	1	38	2,37
3	¿Cómo calificaría el nivel de seguridad en su hogar durante el día?			3	11	2	33	2,06
4	¿Cómo calificaría usted el nivel de tecnología de seguridad en su hogar?			8	6	2	38	2,37
5	¿Cómo calificaría el nivel de seguridad cuando esta fuera del hogar?				4	12	20	1,25
6	¿Cuál es su nivel de seguridad cuando se encuentra fuera del hogar?				6	10	22	1,37
SUMATORIA								11,92

2. Calcular para hallar el nivel de seguridad para los miembros del hogar con el sistema propuesto.

A continuación mostraremos los resultados de la segunda encuesta que se aplicó para dar a conocer el nivel de seguridad de los miembros del hogar con respecto al sistema propuesto en la maqueta.

Tabla 20: Tabulación de preguntas para los miembros del hogar Post - Test

N°	PREGUNTA	PESO					Puntaje Total	Puntaje Promedio
		MB	B	R	M	MM		
		5	4	3	2	1		
1	¿Cómo calificaría la seguridad con el sistema propuesto en la maqueta?	9	6	1			72	4,5
2	¿En qué nivel se realizan los controles de seguridad con el sistema propuesto en la maqueta?	4	11	1			67	4,18
3	¿Cómo calificaría el nivel de seguridad con el sistema propuesto en la maqueta durante el día?	12	3	1			75	4,68
4	¿Cómo calificaría usted el nivel de tecnología de seguridad en el sistema propuesto?	6	10				70	4,37
5	¿Cómo calificaría el nivel de seguridad del hogar con el sistema propuesto cuando esta fuera del hogar?	10	4	2			72	4,37
6	¿Cuál sería su nivel de seguridad cuando se encuentra fuera del hogar con el sistema propuesto?	2	11	3			63	4,5
SUMATORIA								26,6

En esta tabla vamos a contrastar los resultados de las pruebas realizadas en Pre- Test y Post Test

Tabla 21: Resultado de pruebas efectuadas del Pret -Test y Post – Test indicador 1

N	Pre - Test NSh	Post - Test NSm	D_i	$D_i - \bar{D}_i$	$(D_i - \bar{D}_i)^2$
1	2,5	4,5	-2	0,446666667	0,19951111
2	2,37	4,18	-1,81	0,636666667	0,40534444
3	2,06	4,68	-2,62	-0,173333333	0,03004444
4	2,37	4,37	-2	0,446666667	0,19951111
5	1,25	4,37	-3,12	-0,673333333	0,45337778
6	1,37	4,5	-3,13	-0,683333333	0,46694444
Sumatoria	11,92	26,6	-14,68	0,00	1,75473333
Promedio	1,98666667	4,43333333	-2,44666667		

PRUEBA DE NORMALIDAD

De las 6 preguntas analizadas para sacar la normalidad se llegó a la conclusión se hará uso de Shapiro-Wilk ya que es menor a 0.5 los datos no son normales y se hará uno de la prueba de hipótesis para muestras relacionadas T-Student.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Di	,275	6	,177	,845	6	,144

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Figura 26: Pruebas de normalidad indicador 4

3. Prueba de hipótesis para el nivel de seguridad del hogar

$$NS = \sum_{i=1}^n \left[\frac{\sum_{j=1}^3 [F_j * P_j]}{n} \right]$$

NSh: Nivel promedio de seguridad en el hogar

NSm: Nivel promedio de seguridad con el sistema propuesto

Hipótesis Ho:

El nivel de seguridad en el hogar es mayor o igual que el nivel de seguridad con el sistema propuesto.

$$H_0 = NS_h - NS_m \leq 0$$

Hipótesis Ha:

El nivel de seguridad para los miembros del hogar es menor que el nivel de seguridad con el sistema propuesto.

$$H_a = NS_h - NS_m > 0$$

Nivel de Significancia

La confiabilidad es de 95%, y el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) del 5%. Entonces el nivel de confianza es ($1 - \alpha = 0.95$), que representa al 95%.

Estadística de la Prueba

La prueba que se va realizar es T Student. Como $n - 6$ entonces el Grado de Libertad serian 5 con un valor critico de $t_{\infty-0.05} = -1,943$, y la región de rechazo está en el intervalo $< -1,943 >$.

Resultados de SPSS de a prueba T para muestras relacionadas.

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Nivel promedio de seguridad en el hogar	1,987	6	,5451	,2225
	Nivel promedio de seguridad en la maqueta	4,43	6	,168	,069

Correlaciones de muestras relacionadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Nivel promedio de seguridad en el hogar y Nivel promedio de seguridad en la maqueta	6	-,138	,794

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	Nivel promedio de seguridad en el hogar - Nivel promedio de seguridad en la maqueta	-2,4467	,5924	,2418	-3,0684	-1,8250	-10,116	5	,000

Figura 27: Resultados de SPSS prueba T indicador 4

Tiempo promedio de verificar la seguridad en el Hogar

$$NS = \sum_{i=1}^n \left[\frac{\sum_{j=1}^5 [F_j * P_j]}{n} \right]$$

$$\overline{NSh} = \frac{11,92}{6} = 1,98$$

Tiempo promedio de verificar la seguridad en la maqueta

$$\overline{NSm} = \frac{26,6}{6} = 4,43$$

Donde:

- La media aritmética de las diferencias se calcula de la siguiente forma:

$$\overline{D_i} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} = \frac{-14,68}{6} = -2,44$$

Calculando la desviación estándar

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (D_i - \overline{D_i})^2}}{\sqrt{n-1}} = \frac{\sqrt{1,75}}{\sqrt{6-1}} = 0,56$$

Calculando Tc

$$t_c = \frac{\overline{D}_i}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = \frac{-2,44}{\frac{0,56}{\sqrt{6}}} = -10,65$$

Para $\alpha=0.05$ encontramos que $t_{\alpha} = -1,943$. Donde la región crítica de prueba es $<1,943>$.

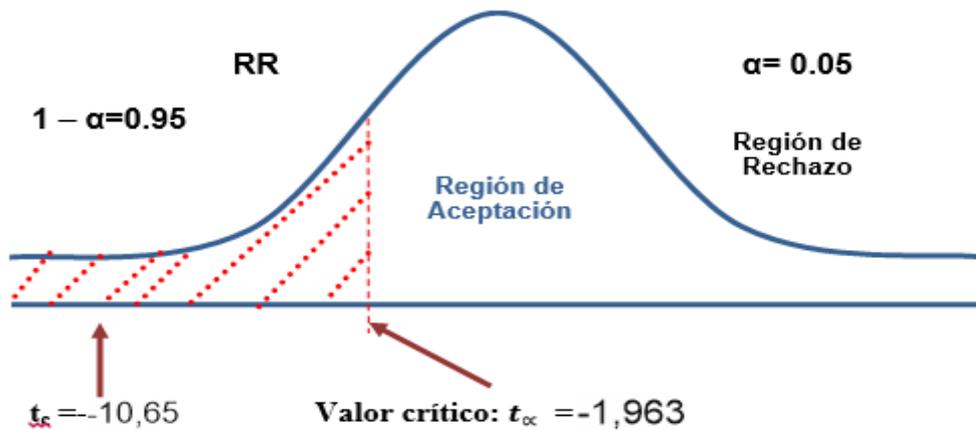


Figura 28: Prueba efectuada del indicador 4

El nivel de seguridad para los miembros del hogar es menor que el nivel de seguridad con el sistema propuesto.

Sabiendo que $T_c = -10,65$ menor que $t_{\alpha} = -1,963$, estando este intervalo en el valor de rechazo, se concluye que $N_{Sh} - N_{Sm} < 0$, se rechaza la hipótesis nula y es aceptada H_a .

Comparación de resultados del nivel de seguridad en el hogar

Tabla 22: Resultados del indicador nivel de seguridad del hogar

TPVSh		TPVSm		AUMENTO	
Promedio Likert	Porcentaje	Promedio Likert	Porcentaje	Promedio Likert	Porcentaje (%)
1,98	39,8%	4,43	88,6%	2,44	48,8%

Analizando los resultados se puede observar que el nivel de seguridad actualmente en el hogar es de 1,98 y con el sistema domótico propuesto es de 4,43, lo que representa un incremento de 2,44 que representa el 48 %.

VI. DISCUSIÓN

Realizando un breve resumen de los hallazgos, el tiempo promedio de abrir y cerrar ventanas, puertas con el sistema actual es de 207,33 segundos y con el sistema propuesto es de 68,33 segundos, el tiempo promedio de encender y apagar luces en el hogar con el sistema actual es de 574,06 segundos y con el sistema propuesto es de 154,26 segundos, el tiempo promedio de verificar la seguridad con el sistema actual es de 201,53 segundos y con el sistema propuesto es de 7,26 segundos, según la escala de liker aumentar nivel de seguridad con el sistema actual es de 1,98 y con el sistema propuesto es de 4,43 concluimos que los indicadores, abrir y cerrar puertas, ventanas con el sistema propuesto hay un decremento de 69%, encender y apagar luces con el sistema propuesto hay un decremento del 73,10%, verificar la seguridad en el hogar hay un decremento del 96,39%, aumentar la seguridad con el sistema propuesto hay un aumento del 48,8%

Realizando el análisis de resultados de la actividad de abrir y cerrar puertas y ventanas en la maqueta, se evidencia que el tiempo promedio es de 207,33 segundos, este valor significa que hay una disminución moderada referente al tiempo con el sistema propuesto el cual cumple con el objetivo de disminuir el tiempo promedio de abrir y cerrar puertas, ventanas en el hogar donde hay un decremento del 69,70% con el sistema domotico propuesto en la maqueta.

Del mismo modo haciendo el análisis, de la actividad de encender y apagar luces en el hogar se evidencia que el tiempo promedio de encender y apagar luces de manera normal es de 574,06 segundos lo cual representa el tiempo promedio en realizar esta actividad, y con el sistema domotico propuesto hay una disminución del tiempo promedio a 154,26 segundos esto representa un 26,8%, entonces se concluye el hay que decremento de 73,10% referente al tiempo, este valor significa que si cumple nuestro objetivo propuesto que es disminuir el tiempo promedio de encender y apagar luces en el hogar, esto concuerda con lo que señala Willam Manuel Tapia (2015) quien llego a la conclusión que se disminuyó en un 55% el tiempo promedio de encendido y apagado de luces en el hogar con su sistema propuesto, en sus tesis "Solucion

domótica para la automatización de servicios del hogar basado en la plataforma Arduino” quien sostiene y demuestra que hay una disminución en el tiempo. A su vez se realiza el análisis del indicador, verificar la seguridad, se evidencia que el tiempo promedio en verificar la seguridad en el hogar es 201,53 segundos, que representa 3 minutos 35 segundos en realizar esta actividad de manera habitual, en comparación con el sistema domotico propuesto en la maqueta se verifica que hay una disminución de este tiempo en 96,39% significa que el tiempo promedio en verificar la seguridad en el hogar con el sistema propuesto es de 7,26 segundos comparando con nuestro objetivo específico disminuir el tiempo promedio de verificar la seguridad en el hogar con este valor si hay un disminución moderada del tiempo. Según la tesis de Felipe Guerra Ruiz (2013) en su tesis “Diseño de un sistema de control domótica y video vigilancia supervisado por un teléfono móvil” sostiene que para verificar la seguridad utilizo la tecnología de video vigilancia desde el móvil, el cual permite gestionar el monitoreo de la vivienda en el lugar que se encuentre.

Según el análisis del indicador aumentar el nivel de seguridad, se determina que el nivel de seguridad en el hogar segundo la escala del Liker es de 1,98 que representa un 29,8 %, este valor refleja que no se cuenta con seguridad adecuada el hogar, y con el sistema propuesto representa 4,43 que representa el 88,6% en la escala de liker lo cual significa que con el sistema domotico existe una buena seguridad donde se llega a concluir que hay un aumento del nivel de seguridad en un 48,8% esto quiere decir que nuestro objetivo específico, aumentar el nivel de seguridad para los miembros del hogar se está cumpliendo con este porcentaje del sistema propuesto en la maqueta . Además según lo señalado Gustavo Israel (2015) con su tesis “Sistema domotico con tecnología EIBKONNEX para la automatización de servicios de seguridad” llega a la conclusión que si llega a cumplir que la calidad de vida, confort y la seguridad de las personas en su vivienda con su sistema propuesto.

Finalmente considero que esta proyecto de investigación es un aporte el cual va permitir que futuras investigaciones, en la que los sistemas domoticos han centrado su objetivo en mejorar la calidad de vida de las personas.

VII. CONCLUSIÓN

- El sistema domotico aumento el nivel de seguridad ya que un 48,8% de los miembros encuestados del hogar así lo declara.
- Después de analizar los resultados se llegó a la conclusión de que se logró disminuir al 69,70 % el tiempo promedio en la actividad de abrir y cerrar puertas, ventanas con el sistema domotico propuesto.
- Al analizar los resultados se llegó a la conclusión de que se logró disminuir al 73,10% el tiempo de encendido y apagado de luces con el sistema domotico propuesto.
- Analizando los resultados se llegó a la conclusión que se logró al 96,39 % el tiempo de verificar la seguridad en el hogar con el sistema propuesto.

VIII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que al momento de usar el sistema domotico propuesto se debe tener en cuenta el sistema eléctrico para no tener interferencias magnéticas con las señales donde puede ocasionar fallas en la sincronización.
- Se recomienda que el sistema se realice un mantenimiento cada seis meses para no afectar su funcionamiento y no presente inconvenientes cuando está en funcionamiento.
- Se recomienda que el presente estudio de investigación se difunda y lo tomen de base para realizar nuevas investigaciones, ya que la investigación ha generado expectativas en el ámbito de la domótica.
- Para tener un mejor procesamiento se recomienda usar una tarjeta Arduino Due, cuya frecuencia es de 84MHZ y una memoria de 90KB se toma en cuenta para que futuras investigaciones fortalezcan un mejor rendimiento en sus proyectos.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ✓ Huidobro Moya, José Manuel .*Domótica: Edificios Inteligentes*. México: Editorial Limusa S.A., 2006.ISBN 968-18-6851-x.
- ✓ KUO, BENJAMIN C. 1996.*Sistema de Control Automático*.Mexico:s.n., 1196.
- ✓ Martin, Juan Carlos.2006.*Instalaciones Domóticas*. 2006.
- ✓ *Arduino*. 2015. <http://www.arduino.cc/>. [En línea] febrero de 2015.
- ✓ ANDRADE, ANDREA BASANTES. 2013. *Seguridad domótica mediante un PC*. Ecuador: s.n., 2013.
- ✓ DOMÓTICA. (s.f.)
2013.<https://domoticaudem.wordpress.com/arquitectura-de-los-sistemas/>.
- ✓ ARDUINO. <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardBT>. 10 de Abril de 2015

X. ANEXOS

Anexo 01 – Árbol de Problemas

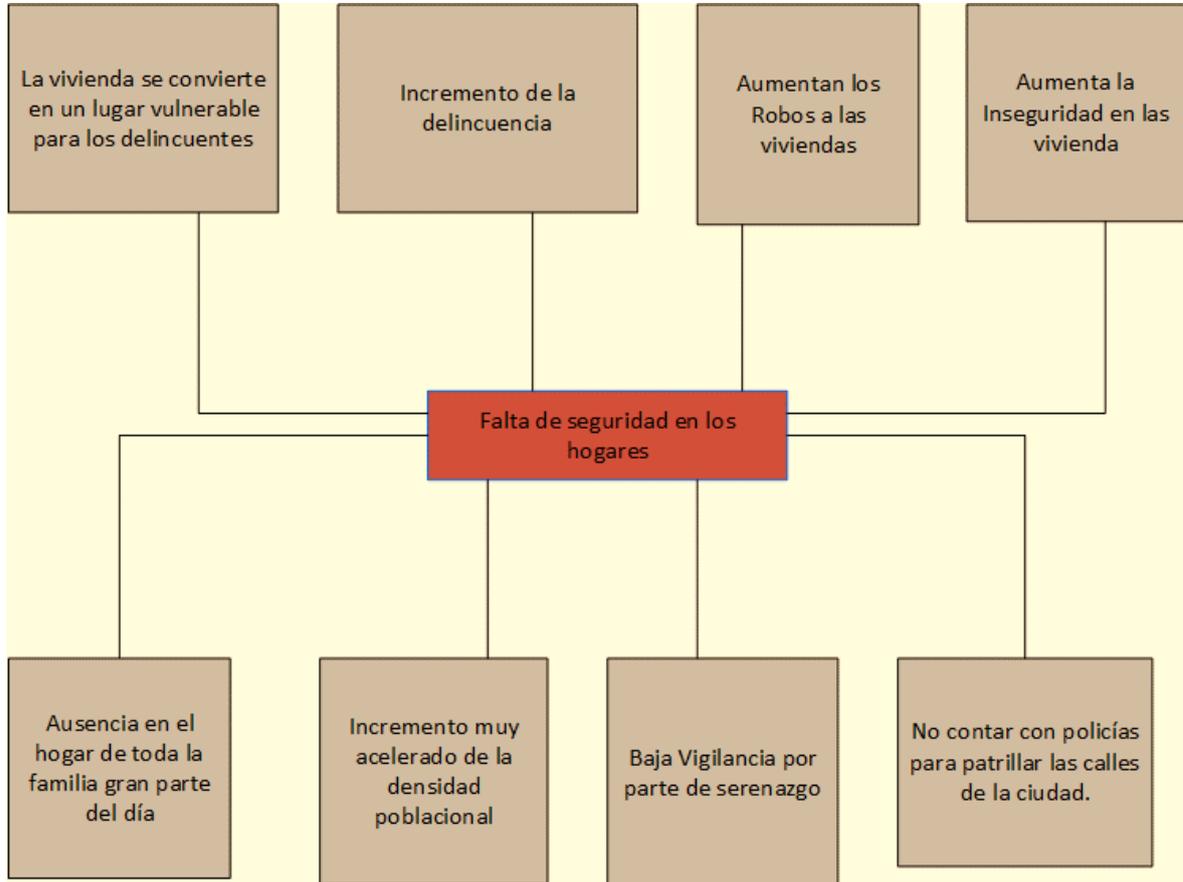


Figura 29: Arbol de problemas

Anexo 02 – Encuesta.

**ENCUESTA REALIZADA A LAS VIVIENDAS DEL SECTOR SANTA
VERONICA EN LA ESPERANZA DE LA CIUDAD DE TRUJILLO**

Se está Realizando un estudio mejorar la seguridad en el hogar .Por lo que recurrimos a ustedes para solicitar que brinde la información con la sinceridad y honestidad posible. Agradecemos su invaluable apoyo para lograr nuestros objetivos.

INSTRUCCIONES: Lea con atención cada pregunta y marque con un (X) o (+) la alternativa que Ud. Crea conveniente.

1. ¿Cómo calificaría Usted la seguridad en su hogar?

- Excelente ()
- Buena ()
- Mala ()
- Pésima ()

2. ¿Con que frecuencia son los atentados a su hogar por la inseguridad de la misma?

- Mucha ()
- Alguna ()
- Poca ()
- Nada ()

3. Dígame el grado de confianza que tiene en la policía ante la inseguridad de su hogar.

- Mucha ()
- Alguna ()
- Poca ()
- Nada ()

4. Para protegerse de la delincuencia, ¿en este hogar se realizó algún tipo de medida como contratar vigilancia privada?

- SI () No ()

5. ¿Cómo se siente durante el día en su vivienda?

- Muy Seguro ()
- Seguro ()
- Poco Seguro ()

Inseguro ()

6. ¿Qué tan efectivo considera el desempeño de la Autoridad ante medidas de seguridad?

Muy efectivo ()

Algo efectivo ()

Poco efectivo ()

Nada efectivo ()

7. Alguna vez ha sufrido un robo en su vivienda

SI ()

No ()

8. ¿Qué tan seguro se siente ante la ausencia de su hogar en gran parte del día?

Muy Seguro ()

Seguro ()

Poco Seguro ()

Inseguro ()

Anexo 03 – Resultados

Encuesta dirigida a las viviendas del sector Santa Verónica en la esperanza con el propósito de recopilar información necesaria para elaborar el proyecto sistema de seguridad tecnológica con Arduino.

1. ¿Cómo calificaría Usted la seguridad en su hogar?

Tabla 23: Seguridad en su hogar

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Excelente		
Buena	4	34%
Mala	7	58%
Pésima	1	8%

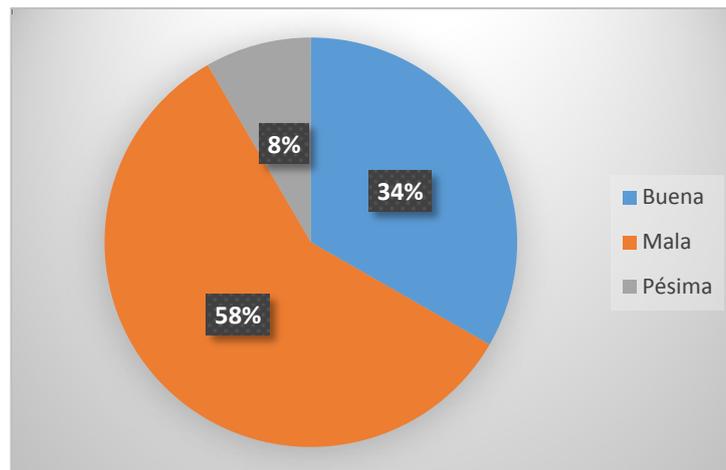


Figura 31: Porcentaje de seguridad en el hogar

INTERPRETACIÓN

En la tabla N°01, se despliegan los resultados de la encuesta realizada a las viviendas del sector Santa Verónica, de los 12 viviendas encuestados se puede observar que la mayoría de ellas, conformada por 58% de los encuestados califica la seguridad en su hogar como mala, mientras que el 34% de las viviendas encuestadas declara que su seguridad es buena.

2. ¿Con que frecuencia son los atentados a su hogar por la inseguridad de la misma?

Tabla 24: Inseguridad

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Mucha	3	25%
Alguna	2	17%
Poca	6	50%
Nada	1	8%

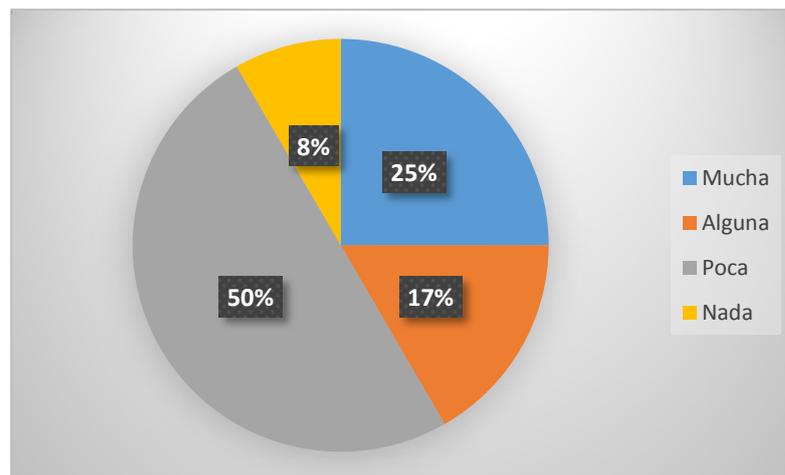


Figura 33: Porcentaje de inseguridad en el hogar

INTERPRETACIÓN

En la tabla N°02, se despliegan los resultados de la encuesta realizada a las viviendas del sector Santa Verónica, de los 12 viviendas encuestados se puede observar que la mayoría de ellas, el 50% de los encuestados menciona que hay poca frecuencia de atentados a su hogar, mientras que el 25% de las viviendas encuestadas declara que hay atentados con mucha frecuencia en su hogar.

3. Dígame el grado de confianza que tiene en la policía ante la inseguridad de su hogar.

Tabla 25: Grado de confianza

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Mucha		
Alguna	4	33%
Poca	5	42%
Nada	3	25%

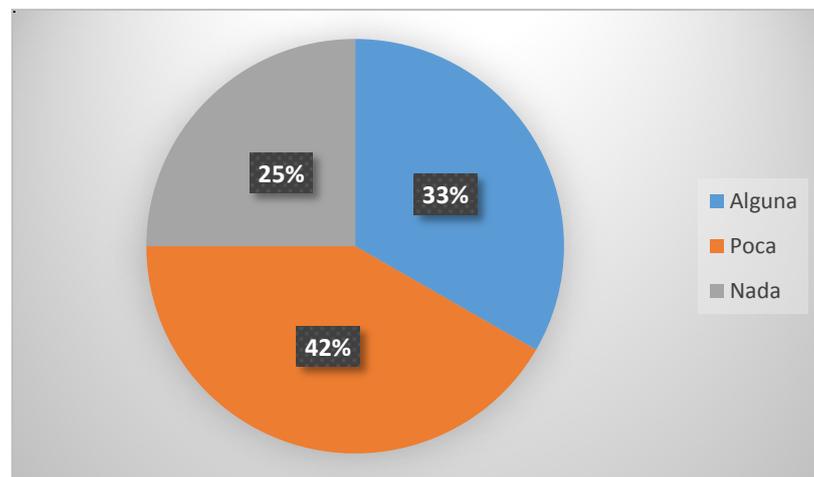


Figura 34: Porcentaje de confianza en la policía

INTEPRETACIÓN

En la tabla N°03, se despliegan los resultados de la encuesta realizada a las viviendas del sector Santa Verónica, de los 12 viviendas encuestados el 42% dice que hay poca confianza en la policía, mientras que el 33% de las viviendas encuestadas declara que existe algo de confianza en la policía en conclusión las personas no tienen confianza en la Autoridad.

4. Para protegerse de la delincuencia, ¿en este hogar se realizó algún tipo de medida como contratar vigilancia privada?

Tabla 26: Medida de seguridad:

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	3	25%
No	9	75%

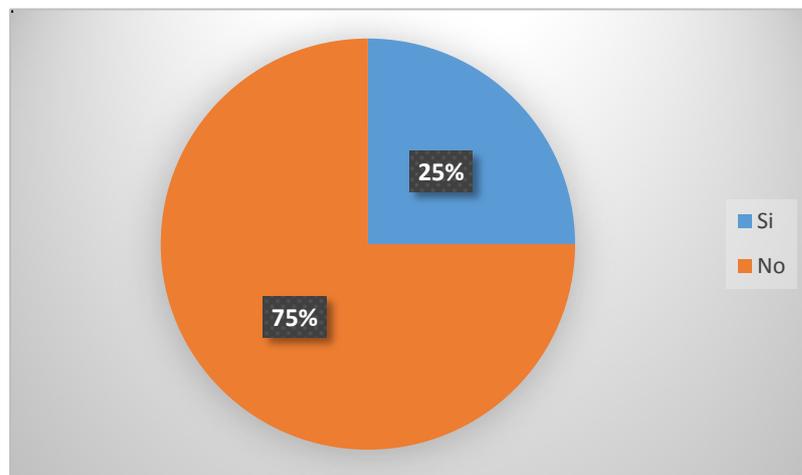


Figura 35: Porcentaje de contratar vigilancia

INTERPRETACIÓN

En la tabla N°04, se despliegan los resultados de la encuesta realizada a las viviendas del sector Santa Verónica, de los 12 viviendas encuestados el 75% no cuenta con vigilancia las 24 horas en su vivienda mientras que el 25% cuenta con vigilancia en su hogar, se concluye que las viviendas no cuenta con vigilancia donde están vulnerables a sufrir un robo.

5. ¿Cómo se siente durante el día en su vivienda?

Tabla 27: Seguridad en la vivienda

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Muy Seguro		
Seguro	3	25%
Poco Seguro	7	58%
Inseguro	2	17%

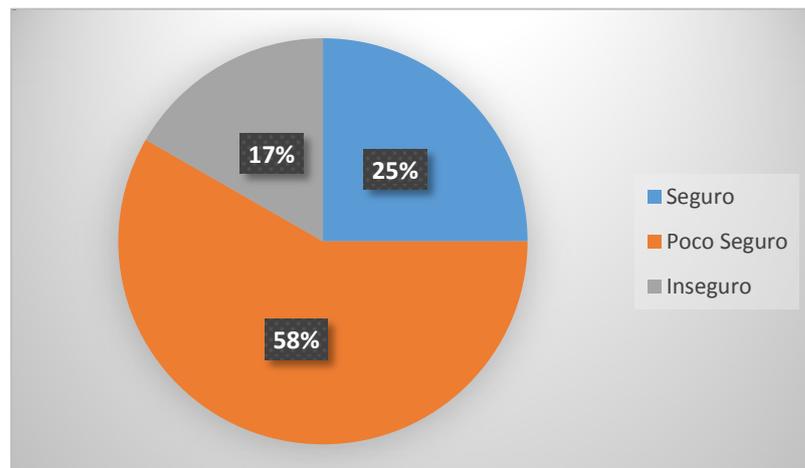


Figura 36: Porcentaje de seguridad en la vivienda

INTERPRETACIÓN

En la tabla N°05, se despliegan los resultados de la encuesta realizada a las viviendas del sector Santa Verónica, de los 12 viviendas encuestados el 58% no se sienten seguros en su vivienda mientras que el 17% se siente inseguro en su hogar durante el día. se concluye que las viviendas no cuenta con la seguridad adecuada para prevenir un robo.

6. ¿Qué tan efectivo considera el desempeño de la Autoridad ante medidas de seguridad?

Tabla 28: Medidas de Seguridad

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Muy efectivo		
Algo efectivo	1	8%
Poco efectivo	7	59%
Nada efectivo	4	33%

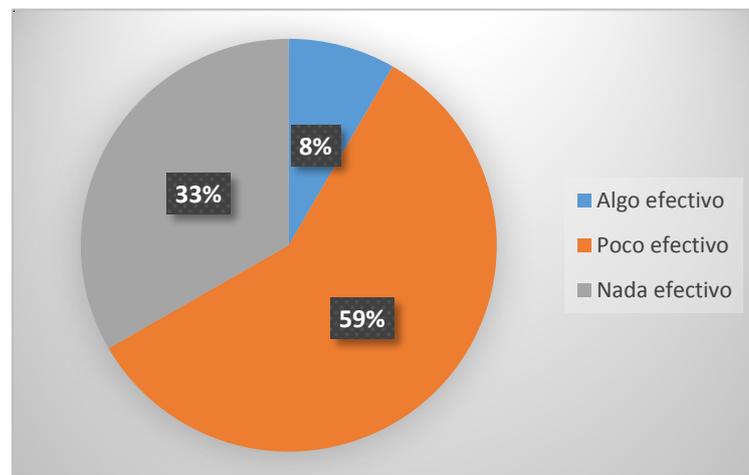


Figura 37: Porcentaje medidas de seguridad

INTERPRETAÓN

En la tabla N°06, se despliegan los resultados de la encuesta realizada a las viviendas del sector Santa Verónica, de los 12 viviendas encuestados el 59% considera el desempeño de la autoridad poco efectiva en estos casos, mientras que el 8 % considera que algo

efectiva. Se concluye que la autoridad no hace nada respecto los temas de seguridad en las viviendas.

7. Alguna vez ha sufrido un robo en su vivienda

Tabla 29: Robo en su vivienda

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
SI	10	83%
No	2	17%

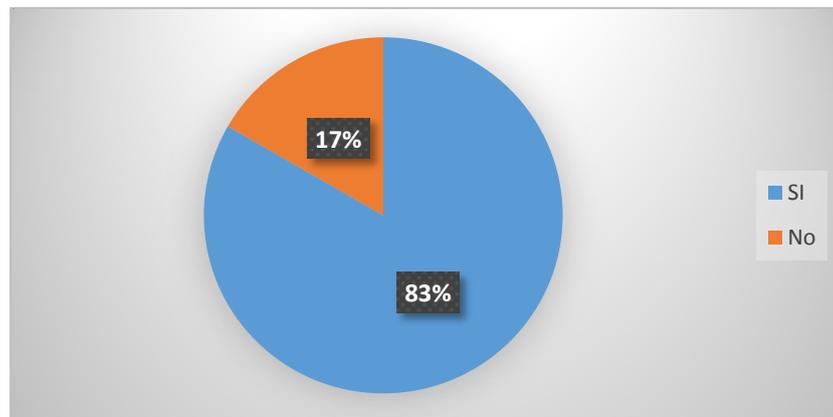


Figura 38: Porcentaje de Robo en su vivienda

INTERPRETACIÓN

En la tabla N°07, se despliegan los resultados de la encuesta realizada a las viviendas del sector Santa Verónica, de los 12 viviendas encuestados el 83% ha sufrido un robo en su vivienda, mientras que el 17% no ha sufrido un robo. Se concluye que las viviendas en gran parte sufren de al menos un Robo por no contar con un sistema de seguridad de respaldo.

8. ¿Qué tan seguro se siente ante la ausencia de su hogar en gran parte del día?

Tabla 30: Seguridad en la vivienda

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Muy Seguro		
Seguro	3	25%
Poco Seguro	5	42%
Inseguro	4	33%

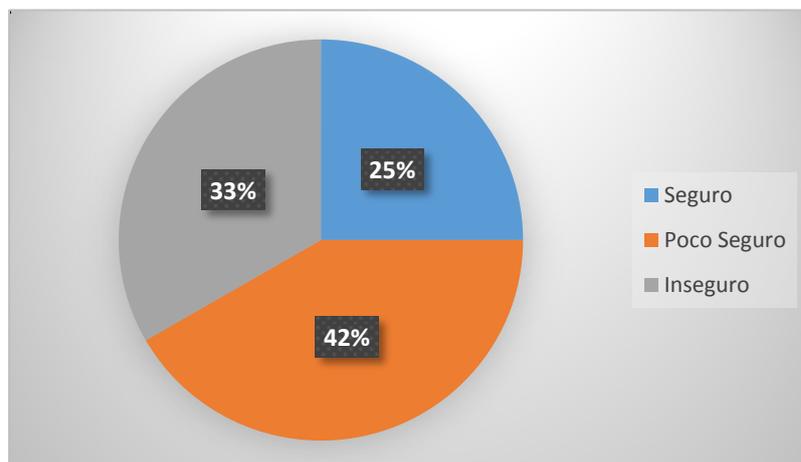


Figura 39: Porcentaje de seguridad en la vivienda

INTERPRETACIÓN

En la tabla N°08, se despliegan los resultados de la encuesta realizada a las viviendas del sector Santa Verónica, de los 12 viviendas encuestados el 42% se siente poco seguro ante la ausencia del hogar en gran parte del día

mientras que 25 % si se siente seguro. Se concluye que las viviendas no cuentan con seguridad y pueden sufrir un Robo ante su ausencia.



Anexo 04 – Evidencias

Anexo-05 –Encuesta para la selección de la metodología.

Formato de encuesta para elección de la metodología

Experto: Oscar José Arroyo Ulloa Fecha: 21-11-15

Nombre del proyecto: "Sistema domótica con tecnología Arduino para automatizar servicios de seguridad para los miembros del hogar en la ciudad de Trujillo"

Costo de desarrollo: El costo que genera el desarrollo del proyecto.

Participación del cliente: Es la interacción que existe entre el desarrollador del software y el cliente.

Simplicidad: Si la metodología requiere poca complejidad en el desarrollo y la documentación del software.

Requerimientos: Si la metodología realice el análisis y la captura de requerimientos de forma adecuada.

Compatibilidad: Respecto si es factible para el desarrollo de aplicaciones Web.

Tiempo de desarrollo: Tiempo establecido para el desarrollo de la metodología

Flexibilidad: Se refiere a que la metodología puede ser adaptable a cualquier acontecimiento en el proceso de desarrollo de software.

Valoración	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
Escala	1	2	3	4	5

MATRIZ DE SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA

Metodología criterios	SCRUM	XP
Costo de desarrollo	2	4
Participación del cliente	3	5
Tiempo de desarrollo	2	4
simplicidad	2	2
Requerimientos	2	3
Compatibilidad	3	4
Flexibilidad	2	3
Puntaje	16	25



Oscar José Arroyo Ulloa
 Ingeniero de Sistemas
 CIP N° 173094

Formato de encuesta de elección de la metodología

Experto: Ing. Yosp. Urquiza Gómez Fecha 04/07/2016

Nombre del proyecto: Implementación de una solución de seguridad tecnológica para mejorar la automatización de servicios de seguridad del hogar basado en la plataforma Arduino

Costo de desarrollo: el costo que genera el desarrollo del proyecto.

Participación del cliente: es la interacción que existe entre el desarrollador del software y el cliente.

Simplicidad: Si la metodología requieren poca complejidad en el desarrollo y la documentación del software.

Requerimientos: si la metodología realice el análisis y la captura de requerimientos de forma adecuada.

Compatibilidad: respecto si es factible para el desarrollo de aplicaciones web.

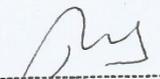
Tiempo de desarrollo: tiempo establecido para el desarrollo de la metodología.

Flexibilidad: se refiere a que la metodología puede ser adaptable a cualquier acontecimiento en el proceso de desarrollo de software.

Valoración	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
Escala	1	2	3	4	5

MATRIZ DE SELECCION DE LA METODOLOGIA

Metodologías Criterios	SCRUM	XP
Costo de desarrollo	4	5
Participación del cliente	4	5
Tiempo de desarrollo	3	5
Simplicidad	3	5
Requerimientos	4	4
Compatibilidad	4	5
Flexibilidad	3	5
puntaje	25	34


Yosp. V. Urquiza Gómez
ING. DE SISTEMAS
R. CIP. 142180

Formato de encuesta de elección de la metodología

Experto: Marcelina Torres Villanueva Fecha 21-05-15

Nombre del proyecto: Implementación de una solución de seguridad tecnológica para mejorar la automatización de servicios de seguridad del hogar basado en la plataforma Arduino

Costo de desarrollo: el costo que genera el desarrollo del proyecto.

Participación del cliente: es la interacción que existe entre el desarrollador del software y el cliente.

Simplicidad: Si la metodología requieren poca complejidad en el desarrollo y la documentación del software.

Requerimientos: si la metodología realice el análisis y la captura de requerimientos de forma adecuada.

Compatibilidad: respecto si es factible para el desarrollo de aplicaciones web.

Tiempo de desarrollo: tiempo establecido para el desarrollo de la metodología.

Flexibilidad: se refiere a que la metodología puede ser adaptable a cualquier acontecimiento en el proceso de desarrollo de software.

Valoración	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
Escala	1	2	3	4	5

MATRIZ DE SELECCION DE LA METODOLOGIA

Metodologías Criterios	SCRUM	XP
Costo de desarrollo	4	5
Participación del cliente	3	5
Tiempo de desarrollo	4	5
Simplicidad	4	5
Requerimientos	3	4
Compatibilidad	3	4
Flexibilidad	2	5
puntaje	23	33


Marcelino Torres Villanueva
 ING. DE SISTEMAS
 R. CIP 42004

Anexo 06 - Encuesta elección de la Tecnología

Formato de encuesta elección de la Tecnología Arduino y Raspberry

Experto: Henry Esquivel Caican Fecha: 21-11-15

Nombre del proyecto: Implementación de una solución de seguridad tecnológica para mejorar la automatización de servicios de seguridad del hogar basado en la plataforma Arduino

CARACTERISITICAS SIMILARES:

Compatibilidad: Es compatible con los sensores que se van acoplar al dispositivo.

Funcionalidad: Es sistema práctico y utilitario.

Memoria: Cuenta con buena capacidad de memoria.

Valoración	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
Escala	1	2	3	4	5

MATRIZ DE SELECCION DE LA TECNOLOGIA ARDUINO Y Raspberry

Criterios	Arduino	Raspberry
Compatibilidad	5	3
Funcionalidad	4	3
Memoria	2	4
Sistema Operativo	5	4
Entorno de desarrollo	5	3
costos	5	3
puntaje	21	20

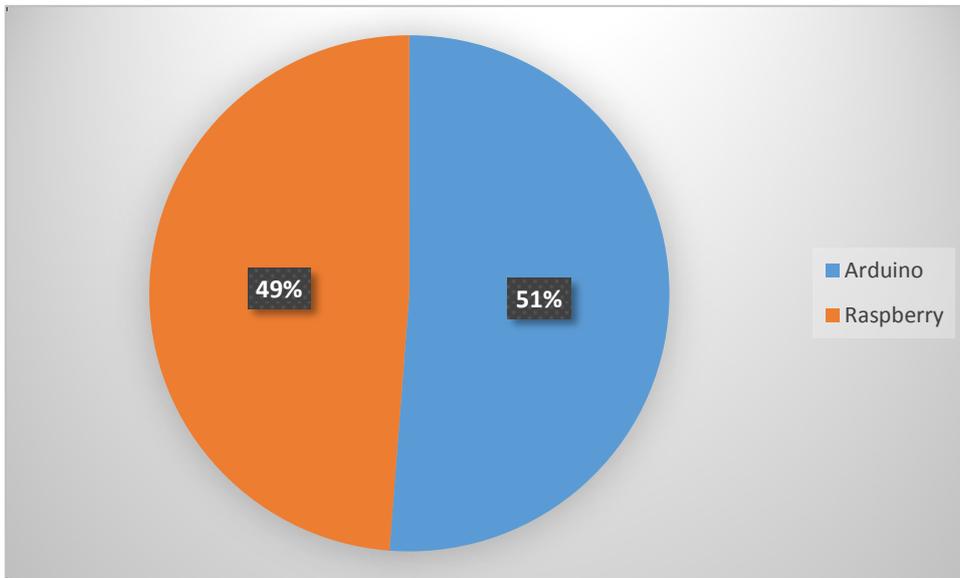


Figura 40: Porcentaje de la elección de la tecnología Arduino y Raspberry

DESCRIPCIÓN

Luego de realizar la encuesta al experto para la elección de la tecnología, se llegó a la conclusión que el 51 % representa la tecnología arduino según los criterios de evaluación mientras que el 49 % representa a la tecnología alterna en conclusión según el experto recomienda la tecnología Arduino.

Anexo 7 - Encuesta realizada para los miembros del hogar para Pre-Test
ENCUESTA REALIZADA A LOS MIEMBROS DE UN HOGAR EN LA
CIUDAD DE TRUJILLO EN EL AÑO 2015

Se está realizando una encuesta a los miembros del hogar. Por lo que recurrimos a ustedes para realizar la encuesta y que nos brinden la información con la sinceridad y honestidad posible. Agradecemos su invaluable apoyo para lograr nuestros objetivos.

INSTRUCCIONES: Lea con atención cada pregunta y marque con un (X) o (+) la alternativa que Ud. Crea conveniente.

1. ¿Cómo calificaría la seguridad que se encuentra su hogar?

- Muy bueno ()
- Bueno ()
- Regular ()
- Malo ()
- Muy malo ()

2. ¿En qué Nivel se realizan los controles de seguridad de su hogar?

- Muy bueno ()
- Bueno ()
- Regular ()
- Malo ()
- Muy malo ()

3. ¿Cómo calificaría el nivel de seguridad en su hogar durante el día?

- Muy bueno ()
- Bueno ()
- Regular ()
- Malo ()
- Muy malo ()

4. ¿Cómo calificaría usted el nivel de tecnología de seguridad en su hogar?

- Muy bueno ()
- Bueno ()
- Regular ()
- Malo ()

Muy malo ()

5. ¿Cómo calificaría el nivel de seguridad cuando esta fuera del hogar?

Muy bueno ()

Bueno ()

Regular ()

Malo ()

Muy malo ()

6. ¿Cuál es su nivel de seguridad cuando se encuentra fuera del hogar?

Muy bueno ()

Bueno ()

Regular ()

Malo ()

Muy malo ()

Anexo 8 - Encuesta para los miembros del hogar para el Pos-Test

ENCUESTA REALIZADA A LOS MIEMBROS DE UN HOGAR EN LA CIUDAD DE TRUJILLO EN EL AÑO 2015

Se está realizando una encuesta a los miembros del hogar. Por lo que recurrimos a ustedes para realizar la encuesta y que nos brinden la información con la sinceridad y honestidad posible. Agradecemos su invaluable apoyo para lograr nuestros objetivos.

INSTRUCCIONES: Lea con atención cada pregunta y marque con un (X) o (+) la alternativa que Ud. Crea conveniente.

1. ¿Cómo calificaría la seguridad con el sistema propuesto en la maqueta?

Muy bueno ()

Bueno ()

Regular ()

Malo ()

Muy malo ()

2. ¿En qué Nivel se realizan los controles de seguridad con el sistema propuesto en la maqueta?

Muy bueno ()

Bueno ()

Regular ()

Malo ()

Muy malo ()

3. ¿Cómo calificaría el nivel de seguridad con el sistema propuesto en la maqueta durante el día?

Muy bueno ()

Bueno ()

Regular ()

Malo ()

Muy malo ()

4. ¿Cómo calificaría usted el nivel de tecnología de seguridad en el sistema propuesto?

- Muy bueno ()
- Bueno ()
- Regular ()
- Malo ()
- Muy malo ()

5. ¿Cómo calificaría el nivel de seguridad del hogar con el sistema propuesto cuando esta fuera del hogar?

- Muy bueno ()
- Bueno ()
- Regular ()
- Malo ()
- Muy malo ()

6. ¿Cuál sería su nivel de seguridad cuando se encuentra fuera del hogar con el sistema propuesto?

- Muy bueno ()
- Bueno ()
- Regular ()
- Malo ()
- Muy malo ()

Anexo 09 - Metodología de desarrollo.

Tabla 31: Metodología de desarrollo - elaboración propia

FASE 1: PREESTUDIO	FASE2: DEFINICION	FASE3: INSTALACION	FASE:4 ENTREGA
<ul style="list-style-type: none"> • Requerimientos de los usuarios. • conocer las necesidades. • conocer la oferta del mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos a instalar. • Ubicación de los dispositivos. • Diseño del sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> • verificar la instalación. • Comprobar el funcionamiento. • Realizar pruebas. 	<ul style="list-style-type: none"> • entregar al usuario.

Anexo 10 - Documento de arquitectura de software.

a. Diagrama de casos de uso

El siguiente diagrama muestra los casos de uso del sistema de seguridad.

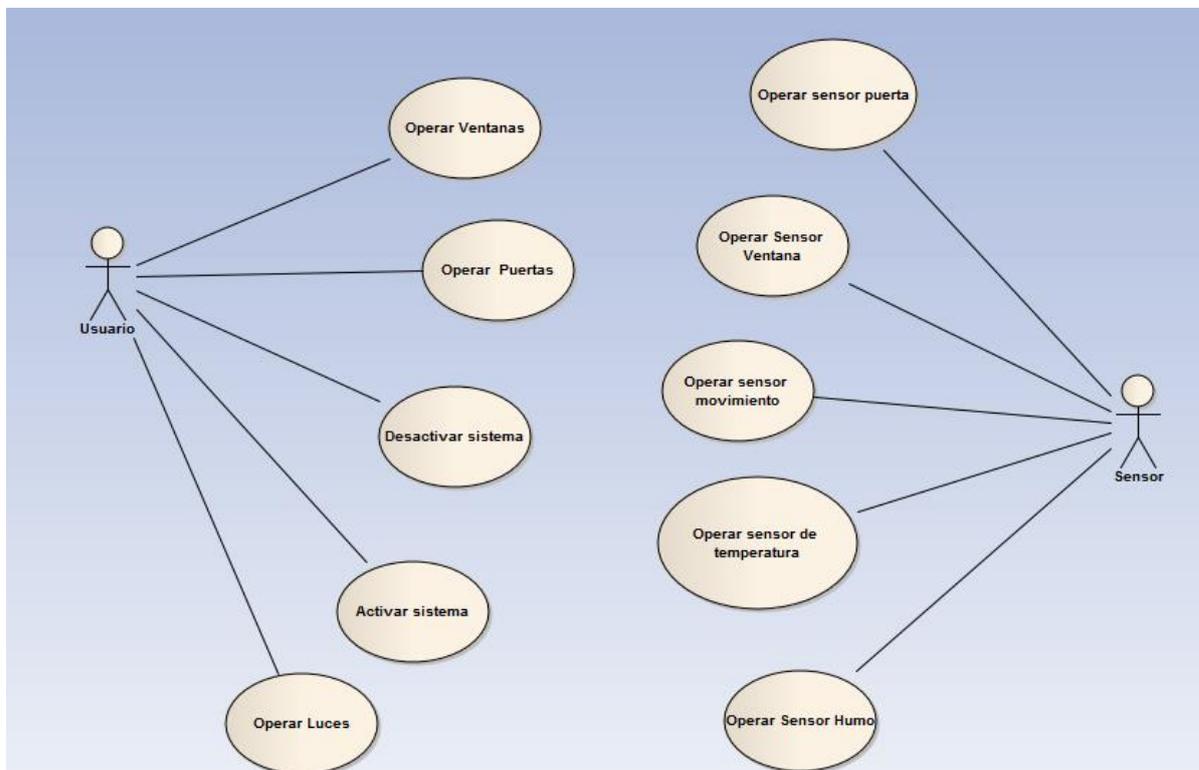


Figura 41: Diagrama de casos de uso

Anexo 11 - Casos de uso relevantes de la arquitectura.

A continuación mostraremos la tabla de priorización de los casos de uso del sistema domotico, en esta tabla se va evaluar los casos de uso de mayor trascendencia para el proyecto.

Tabla 32: Tabla de priorización

CASO DE USO	RI	SA	NC	PUNTAJE
Operar ventanas	3	3	3	18
Operar Puertas	3	3	2	17
Operar Sensor Ventana	3	3	1	16
Desactivar sistema	3	3	1	16
Operar sensor de temperatura	3	2	1	14
Activar sistema	3	3	1	16
Operar sensor movimiento	3	3	3	18
Operar sensor puerta	3	3	3	18
Operar Sensor humo	2	1	2	10
Operar Luces	3	2	1	14

Mostramos los casos de uso según la prioridad, aquí se muestran los casos de uso de mayor importancia para el desarrollo del sistema.

Tabla 33: casos de uso según su prioridad

CASO DE USO	PRIORIDAD	COMENTARIO
Operar ventanas Operar Puertas Operar sensor movimiento Operar sensor puerta	Alta	Para implementar en la fase de Elaboración
Desactivar Sistema Operar sensor ventana Activar sistema	Media	Para implementar en la fase de construcción
Operar sensor de temperatura	Baja	Para implementar en la

Operar sensor humo		fase de construcción
Operar luces		

Anexo 12 - Activar sistema por teclado

IDENTIFICADOR CU-01	NOMBRE: Activar sistema		
CATEGORÍA: Cor/Administrativo	COMPLEJIDAD: Alta	PRIORIDAD: Alta	
ACTORES: usuario			
PROPÓSITO: El sistema se activa con un password.			
PRECONDICIÓN: Para la activación del sistema debe haber encendido la fuente de alimentación.			
FLUJO BÁSICO: B1. El sistema muestra en la pantalla "Sistema de seguridad para un Hogar". B2.El sistema muestra un pequeño menú con la opción Formulario clave. B3. El usuario ingresa a la opción Formulario clave con el símbolo (D) con el teclado. B4. El sistema muestra la opción ingresar clave y la opción símbolo (#). B5.El usuario ingresa la clave y teclea el símbolo "#" en el teclado. B6.El sistema valida que la clave ingresada es la correcta y activa todos los sensores y muestra un mensaje "Sistema Activado" y el caso de uso termina.			
REQUERIMIENTOS ESPECIALES O SUPLEMENTARIOS: Al momento de realiza la acción el sistema no debe demorar de 2 a 3 segundos.			

PROTOTIPO



Figura 42: Prototipo activar sistema por teclado

Anexo 13 - Desactivar sistema de seguridad con el móvil

IDENTIFICADOR CU-02	NOMBRE: Desactivar Sistema		
CATEGORÍA: Cor/Administrativo	COMPLEJIDAD: Alta	PRIORIDAD: Alta	
ACTORES: usuario			
PROPÓSITO: El sistema se va a desactivar por el GSM			
PRECONDICIÓN: Para la desactivación se debe haber activado el sistema			
FLUJO BÁSICO: B1. El sistema muestra las opciones seguridad, luces, puertas, ventanas, sistema de ventilación. B2.El usuario selecciona la opción seguridad. B3.El sistema muestra las opciones desactivar y activar. B4. El usuario ingresa en la opción desactivar. B6.El sistema envía los datos y desactiva todos los sensores y muestra un mensaje "Sistema Desactivado" y el caso de uso termina.			
REQUERIMIENTOS ESPECIALES O SUPLEMENTARIOS: 1. Al momento de realiza la acción el sistema no debe demorar de 2 a 3 segundos.			

PROTOTIPO

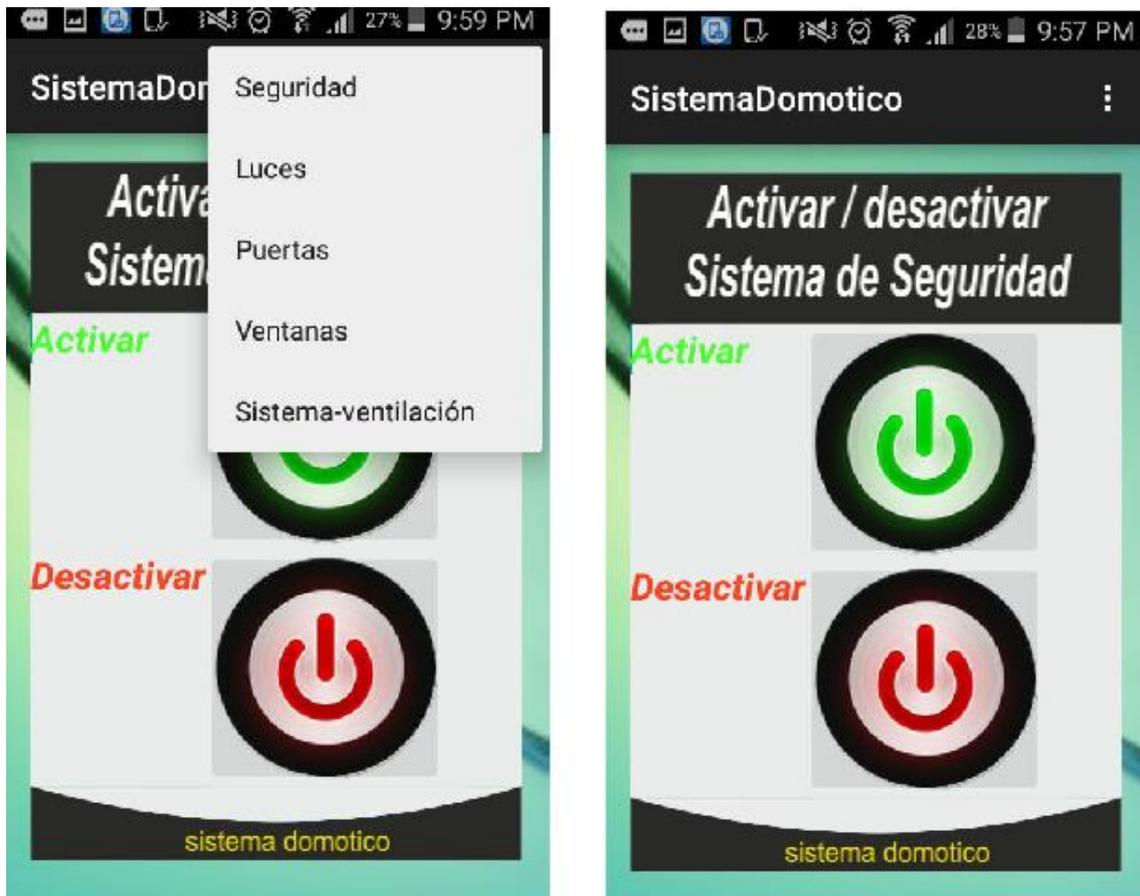


Figura 43: Desactivar sistema con el movil

Anexo 14 - Encender o apagar luces con el móvil.

IDENTIFICADO	NOMBRE: Operar Luces		
R: CU03			
CATEGORÍA: Core/Administrativo	COMPLEJIDAD: Alta	PRIORIDAD: Alta	
ACTORES: usuario			
PROPÓSITO: Administrar servicios de seguridad como apagar y prender luces.			
PRECONDICIÓN: Para poder prender y apagar luces de manera remota se debe haber conectado la fuente de alimentación.			
FLUJO BÁSICO: B1. El usuario ingresa en la opción luces. B2 El sistema muestra las opciones encender / apagar luz de la cocina, sala, cuarto, cochera. B3. El usuario ingresa a la opción encender / apagar luz cochera. B4. El caso de uso termina			
POSCONDICION: Se ejecutó correctamente la acción de encender y apagar luces.			
FLUJOS ALTERNATIVOS: B3. Foco on. B3.1. Luego del paso B3 del flujo básico el usuario selecciona opción encender. B3.2. El sistema envía la señal al sistema y muestra un mensaje "se encendió foco cochera". B3.3. El flujo retorna al paso B3 del flujo básico. B3. Foco off. B3.1. Luego del paso B3 del flujo básico el usuario selecciona apagar. B3.2. El sistema envía la señal al sistema y muestra un mensaje "foco cochera			

IDENTIFICADO	NOMBRE: Operar Luces
R: CU03	
<p>apagado”</p> <p>B3.3.El flujo retorna al paso B3 del flujo básico.</p>	
<p>REQUERIMIENTOS ESPECIALES O SUPLEMENTARIOS:</p> <p>1. Al momento de realiza la acción el sistema no debe demorar de 2 a 3 segundos.</p>	

PROTOTIPO

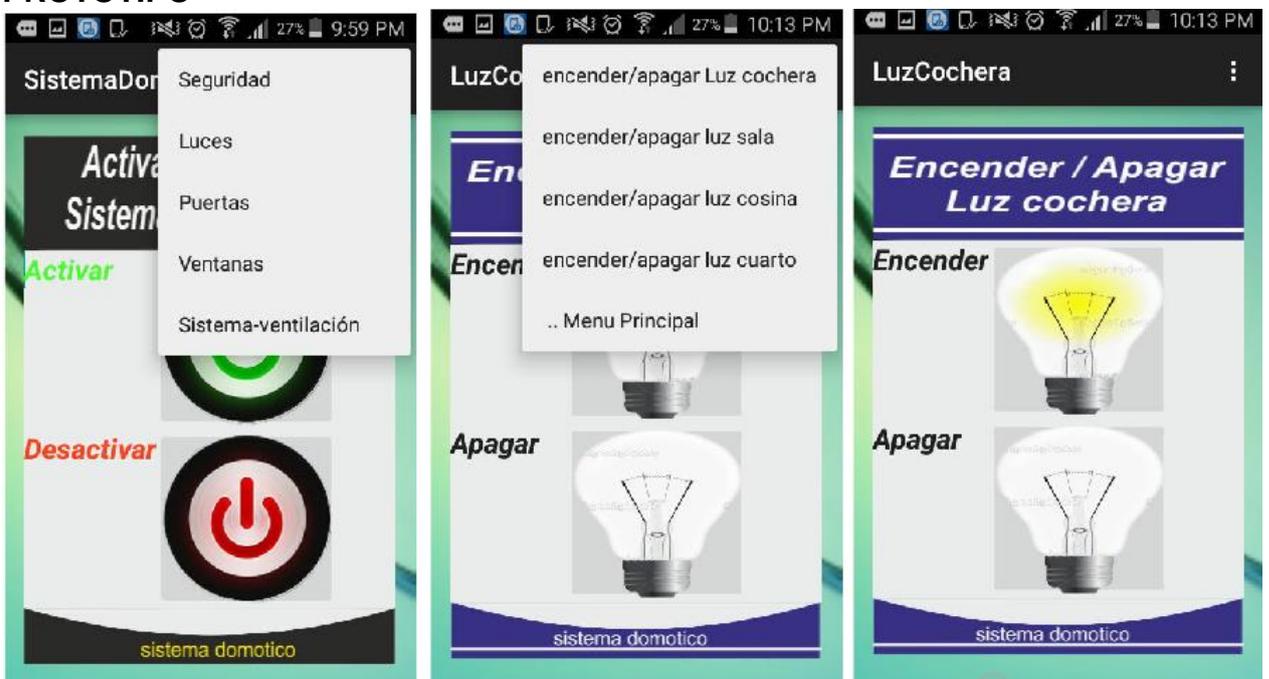


Figura 44: Encender y apagar luces con el movil

Anexo 15 - abrir y cerrar puertas con el móvil

IDENTIFICADOR : CU04	NOMBRE: Operar puerta		
CATEGORÍA: Core/Administrativo	COMPLEJIDAD: Alta	PRIORIDAD: Alta	
ACTORES: usuario			
PROPÓSITO: Administrar servicios de seguridad como abrir y cerrar Puertas.			
PRECONDICIÓN: Para poder abrir y cerrar una puerta se debe haber conectado la fuente de alimentación.			
FLUJO BÁSICO: B1. El usuario ingresa a la opción puertas. B2. El sistema muestra las opciones abrir / cerrar cochera, abrir / cerrar puerta principal. B3. El usuario ingresa en la opción abrir / cerrar cochera. B4. El caso de uso termina.			
POSCONDICION: Se ejecutó correctamente la acción cerrar o abrir puerta.			
FLUJOS ALTERNATIVOS: B3. Abrir Puerta. B3.1. Luego del paso B3 del flujo básico el usuario selecciona la opción abrir puerta B3.2. El sistema enviar la señal y muestra un mensaje “puerta cochera abierta” B3.3. El flujo retorna al paso B3 del flujo básico. B1. Cerrar puerta. B3.1. Luego del paso B3 del flujo básico el usuario selecciona la opción cerrar. B3.2. El sistema envía la señal y muestra un mensaje puerta cochera cerrada.			

IDENTIFICADOR : CU04	NOMBRE: Operar puerta
B3.3. El flujo retorna al paso B3 del flujo básico.	
REQUERIMIENTOS ESPECIALES O SUPLEMENTARIOS: 1. Al momento de realiza la acción el sistema no debe demorar de 2 a 3 segundos.	

PROTOTIPO

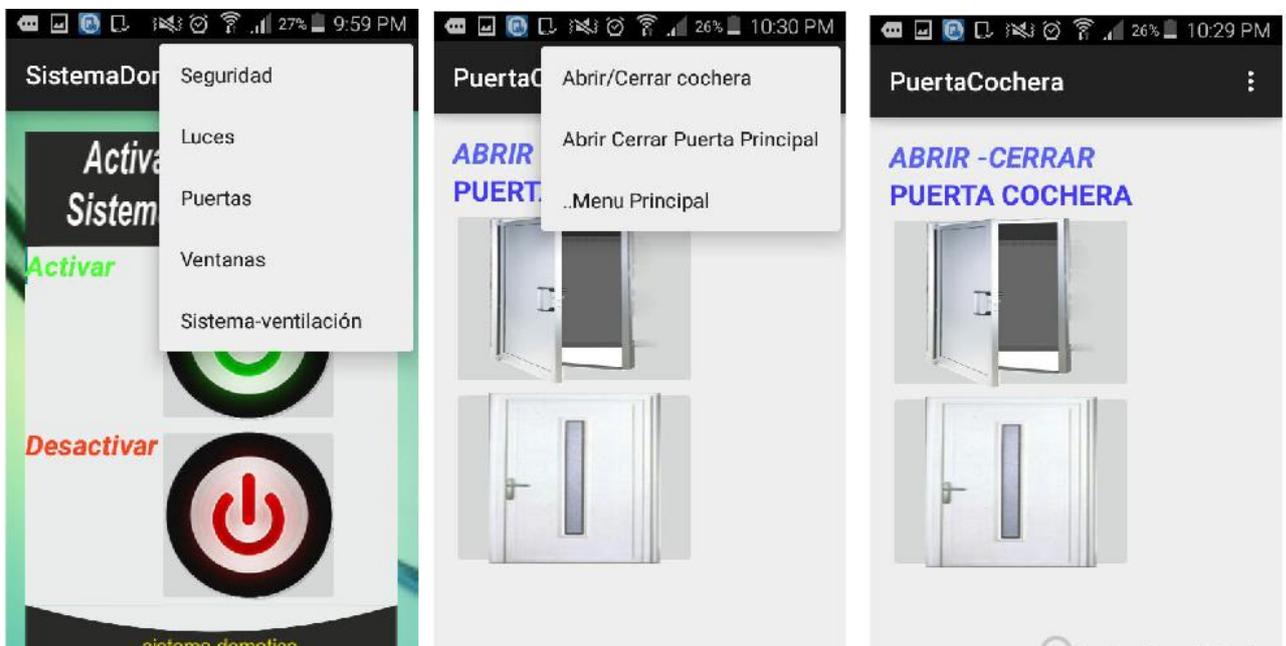


Figura 45: Abrir y cerrar puertas con el movil

Anexo 16 - abrir y cerrar ventana desde el móvil

IDENTIFICADOR : CU05	NOMBRE: Operar Ventanas		
CATEGORÍA: Core/Administrativo	COMPLEJIDAD: Alta	PRIORIDAD: Alta	
ACTORES: usuario			
PROPÓSITO: Administrar servicios de seguridad como abrir y cerrar ventanas.			
PRECONDICIÓN: Para poder abrir y cerrar una ventana se debe haber conectado la fuente de alimentación.			
FLUJO BÁSICO: B1. El usuario ingresa a la opción ventana. B2. El sistema muestra la opción abrir / cerrar ventana principal. B3. El usuario selecciona la opción abrir / cerrar ventana principal. B4. El caso de uso termina.			
POSCONDICION: Se ejecutó correctamente la acción cerrar o abrir ventana.			
FLUJOS ALTERNATIVOS: B3. Abrir Ventana. B3.1. Luego del paso B3 del flujo básico el usuario abrir ventana principal. B3.2. El sistema envía la señal y muestra un mensaje “ventana principal abierta” B3.3. El flujo retorna al paso B3 del flujo básico. B1. Cerrar ventana. B3.1. Luego del paso B3 del flujo básico el usuario cerrar ventana. B3.2. El sistema envía la señal y muestra un mensaje “ventana principal cerrada” B3.3. El retorna al paso B3 del flujo básico.			
REQUERIMIENTOS ESPECIALES O SUPLEMENTARIOS: 1. Al momento de realiza la acción el sistema no debe demorar de 2 a 3 segundos.			

PROTOTIPO

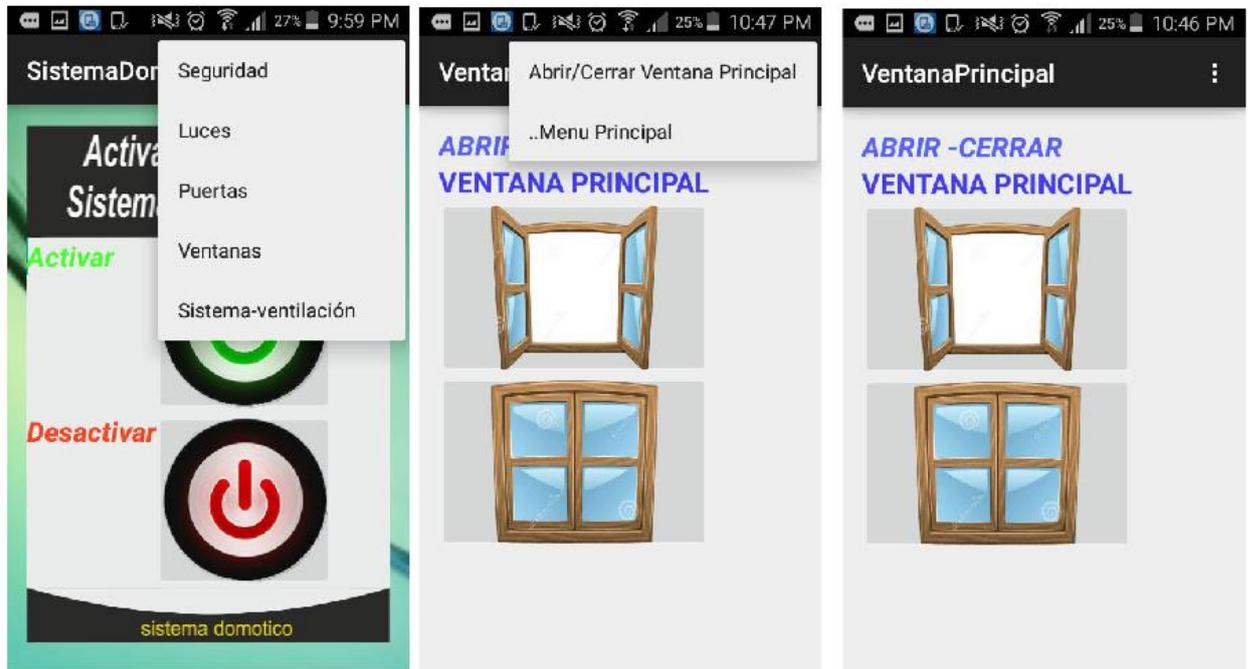


Figura 46: Abrir y cerrar ventanas con el movil

Anexo 17 - prototipo general de la automatización de puertas y ventanas.

En este prototipo General muestra cómo funciona la aplicación, esta trabaja con un módulo gsm, lo que significa que vas a poder manipular los dispositivos de cualquier parte del mundo como activar o desactivar la seguridad del hogar, abrir y cerrar puertas y ventanas, encender y apagar luces, a continuación mostramos dos prototipos del sistema como funcionaria en vida real.



Figura 47: prototipo de automatización de puertas y ventanas

Anexo 18 - componentes de hardware del sistema domotico.

En esta grafica se muestra la instalación de las placas Arduino y que funcionalidad realizan cada una, como podemos observar se utilizado dos arduino uno y dos arduino mega, para el tema de comunicación se ha usado un módulo GSM SIM 900 y para la activación de luces se ha utilizado los módulos Relay que trabaja con fuente de 12voltios a 220v.

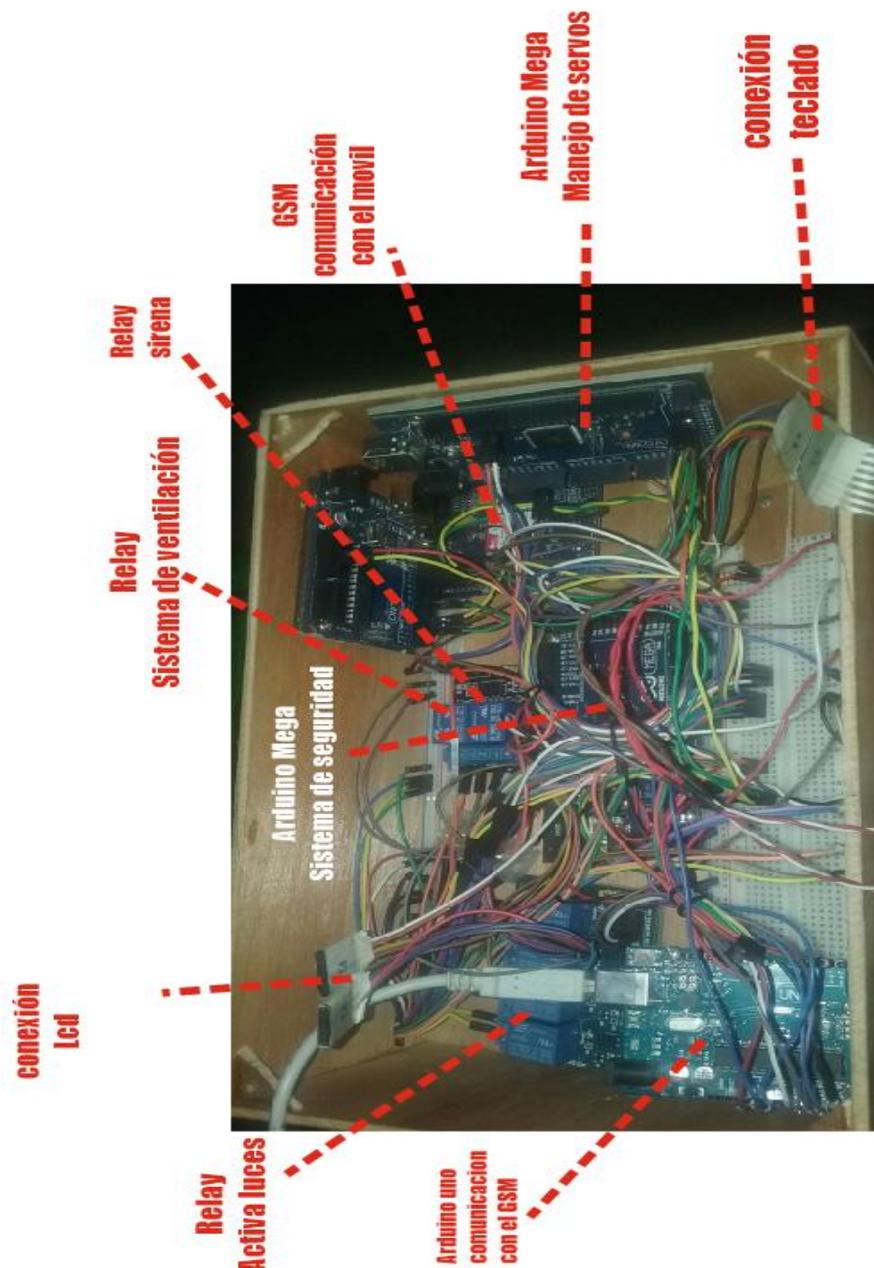


Figura 48: Diseño electronico del sistema domotico

Anexo 19 - Instalación de componentes en la maqueta

En esta imagen se muestra la distribución de los dispositivos en la maqueta, sensores de contacto, sensores de movimiento, el servo motores en las puertas y ventanas entre otros dispositivos que mostramos a continuación.

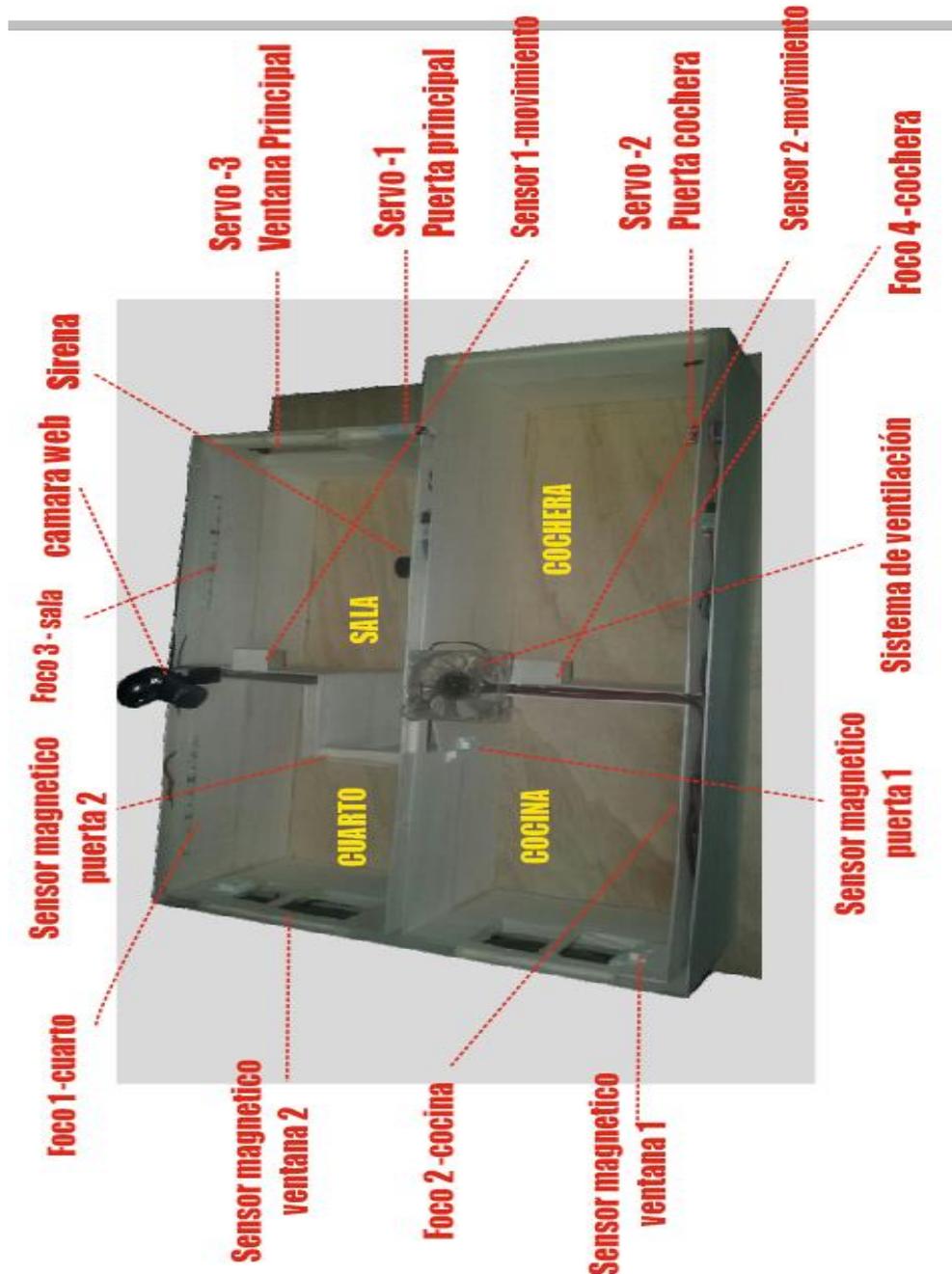


Figura 49: Instalacion de componentes en la maqueta

Anexo 20 - Diseño del sistema domotico en Proteos.

Se realizó el diseño del sistema domotico a nivel del circuito, los componentes que esta instalados es un lcd 20 x 4, teclado, tarjeta Arduino Mega, dos led de encendido y apagado, un buzzer, dos led que representa foco 1 –habitación 1 y foco 2- habitación 2, también cuenta con sensores 4 son magnéticos y dos de movimiento PIR, un relej para activar corriente continua 220v de una fuente externa, GSM SIM 900 para la comunicación al móvil.

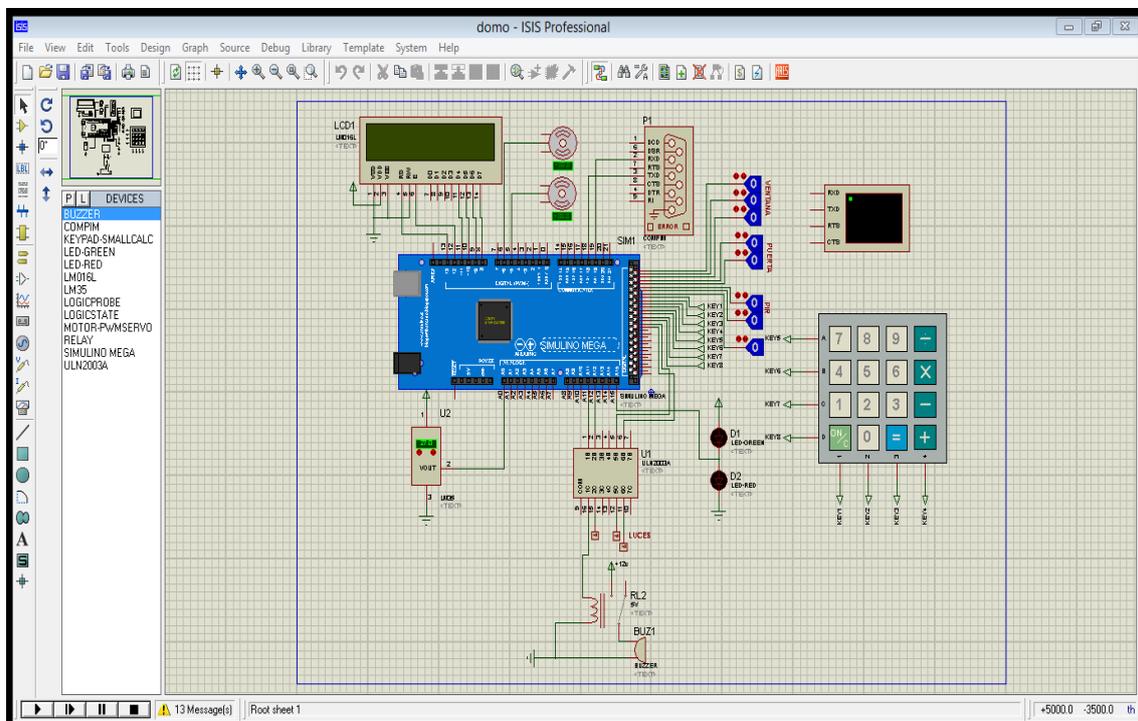


Figura 50: Diseño en Proteos del sistema domotico

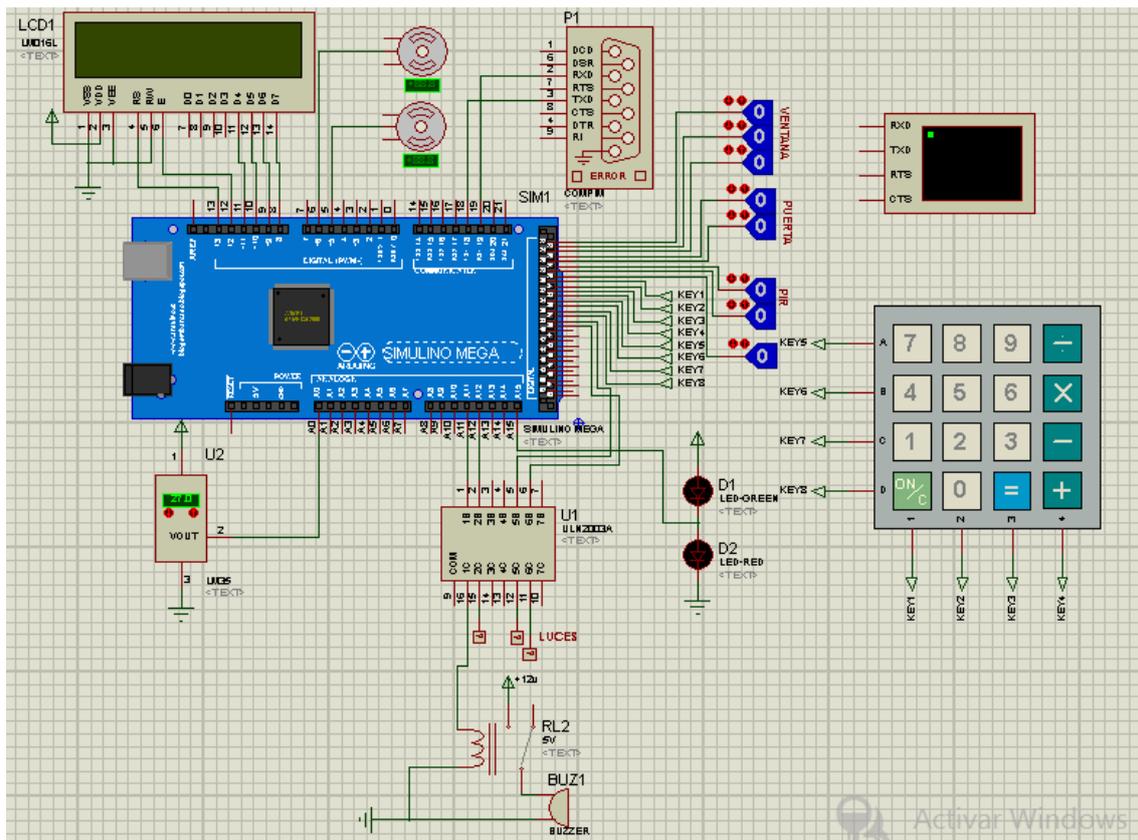


Figura 51: Diseño específico (sistema domotico)

Proteus es un software que nos va permitir simular el sistema de manera virtual, en el grafico siguiente estamos simulando los sensores de movimiento, los servo motores, la activación y desactivación de sensores en este caso todos los sensores son activados por teclado y también por el móvil lo realiza a través del móvil por módulo GSM SIM 900 ,así mismo una pantalla lcd que va mostrando lo que hace el sistema, por ejemplo si se rompe un sensor se mostrara en la pantalla que sensor del sistema está activado..

Anexo 21 - Diseño de la maqueta y ubicación de sensores.



Figura 52: construcción de la maqueta

1) DISTRIBUCIÓN DE LA MAQUETA

Lista de objetos a instalar por cada ambiente de la vivienda.



Figura 53: Distribución de la maqueta

2) Lista de objetos a instalar en las **ventas y el portón**.

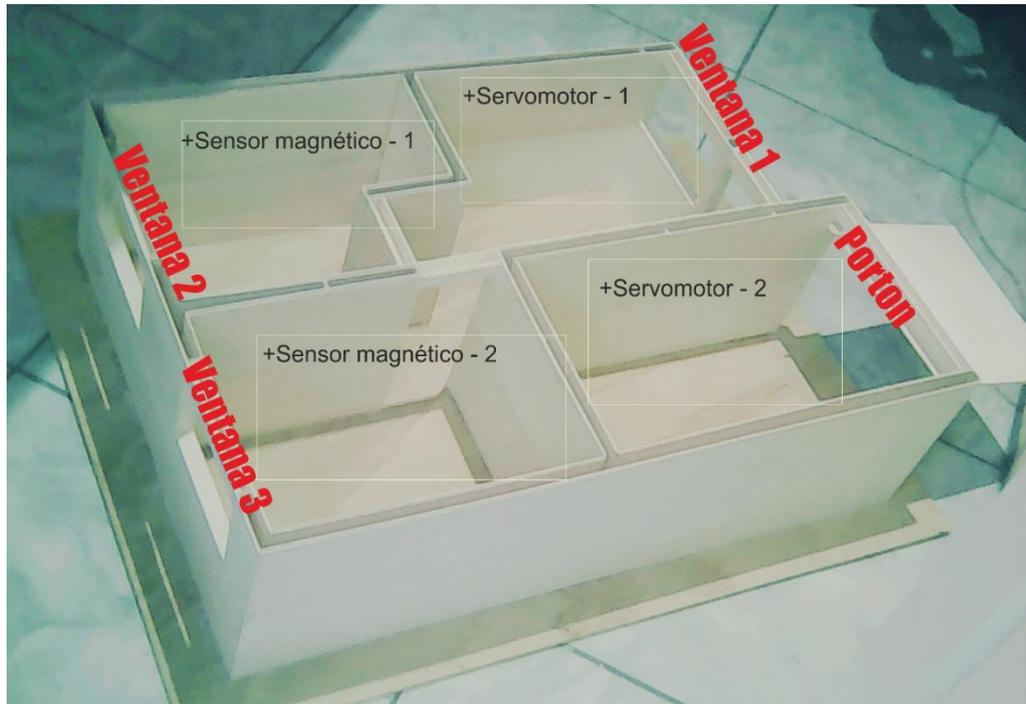


Figura 54: sensores ventanas y portón

3) Lista de objetos a instalar en cada **puerta**.

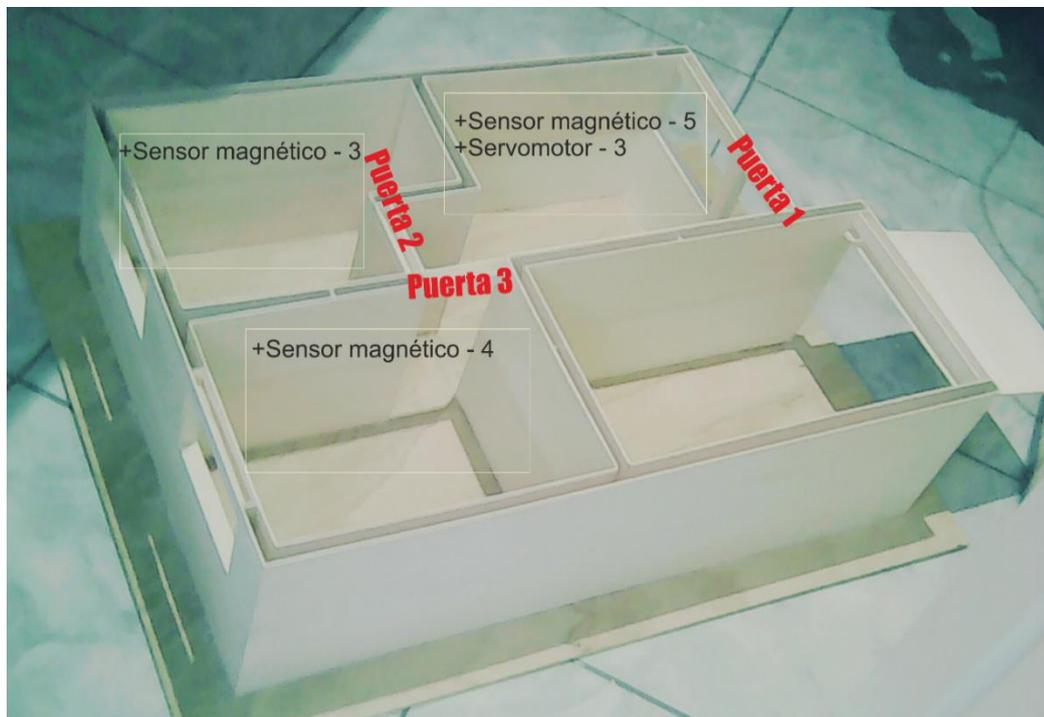


Figura 55: Sensores en las puertas