



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA,
ELECTRÓNICA Y SISTEMAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA



**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO
APLICANDO PILARES DOMÓTICOS MEDIANTE EL ESTÁNDAR
ZIGBEE Y LA TECNOLOGÍA DE ASISTENTE DE VOZ PARA UNA
VIVIENDA UNIFAMILIAR EN LA CIUDAD DE PUNO**

TESIS

PRESENTADA POR:

JOHAN EDUARDO RUELAS INCHUÑA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ELECTRÓNICO

PUNO – PERÚ

2024



Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO APLICANDO PILARES DOMÓTICOS MEDIANTE EL ESTÁNDAR ZIGBEE Y LA TECNOLOGÍA DE ASISTENTE DE VOZ PARA UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN LA CIUDAD DE PUNO

AUTOR

JOHAN EDUARDO RUELAS INCHUÑA

RECuento DE PALABRAS

13209 Words

RECuento DE CARACTERES

73017 Characters

RECuento DE PÁGINAS

121 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

19.1MB

FECHA DE ENTREGA

Jan 29, 2024 5:34 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jan 29, 2024 5:35 AM GMT-5

● 7% de similitud general


El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 5% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 4% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 9 palabras)
- Material citado


Ing. Eddy Torres Mamani
CIP. 119504
ING. ELECTRÓNICO


Dr. Ing. Henry Iván Condori Alejo
CIP: 56684

Dr. Eddy Torres Mamani
V.B.

Resumen



DEDICATORIA

A Dios, a mi madre que siempre estuvo apoyándome incondicionalmente en todo momento de mi vida en el cual sus grandes consejos me ayudaron a superarme profesionalmente en el cual este logro también es para ella.

Johan Eduardo Ruelas Inchuña



AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer al ingeniero Eddy Torres Mamani por las exigencias para poder culminar mi tesis satisfactoriamente también a los docentes de la carrera de ingeniería electrónica por los 5 años de enseñanza durante mi vida como estudiante universitario.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mis compañeros de trabajo en cual siempre estuvieron apoyándome dándome ánimos a no rendirme jamás para la realización de este trabajo de tesis.

Johan Eduardo Ruelas Inchuña



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE ANEXOS	
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	
RESUMEN	18
ABSTRACT.....	19
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	
1.1 OBJETIVOS.....	21
1.2 HIPÓTESIS	21
1.2.1 Hipótesis específicas.....	22
CAPÍTULO II	
REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	23
2.1.1 A nivel internacional.....	23
2.1.2 A nivel nacional	24
2.2 MARCO TEÓRICO	26
2.2.1 Domótica.....	26



2.2.2	Aplicación de la Domótica	28
2.2.2.1	Seguridad:	28
2.2.2.2	Comunicación:	28
2.2.2.3	Confort	28
2.2.2.4	Ahorro Energético:.....	29
2.2.3	Ventajas y desventajas de un sistema domótico	30
2.2.4	Arquitectura de la domótica.....	31
2.2.4.1	Arquitectura Centralizada	31
2.2.4.2	Arquitectura descentralizada:.....	31
2.2.4.3	Arquitectura Distribuida:	32
2.2.5	Protocolos de comunicación en la domótica.....	33
2.2.6	Componentes del sistema.....	34
2.2.7	Tipos de sistemas de transmisión.....	35
2.2.8	Estándar Wifi	36
2.2.9	Estándar Zigbee	36
2.2.9.1	Topología Zigbee	37
2.2.9.2	Tipos de dispositivos Zigbee.....	38
2.2.10	Diferencia entre 2 redes inalámbricas.....	39
2.2.11	Sonoff.....	40
2.2.12	Ewelink	41
2.2.13	Asistente de voz	41
2.2.14	Amazon Alexa.....	42
2.2.15	Fire TV Stick	43
2.2.16	Puente hub ZB SONOFF	44
2.2.17	Enchufe inteligente Zigbee s31 lite	45
2.2.18	Sensor de temperatura y humedad Zigbee Sonoff SNZB	46
2.2.19	Sensor de movimiento Zigbee Sonoff SNZB	47



2.2.20 Sensor de puerta y ventana Zigbee Sonoff SNZB	48
2.2.21 Actuador inteligente Sonoff ZBMINI	49
2.2.22 Interruptor táctil Wifi TX.....	50
2.2.23 Cámara Sonoff GK – 200mp2-b.....	51
2.2.24 Cámara Xiaomi 2k	52

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 METODOLOGÍA	54
3.1.1 Enfoque de la investigación.....	54
3.1.2 Población	54
3.1.3 Muestra	54
3.2 UBICACIÓN Y DESCRIPCION DE LA INVESTIGACION	55
3.2.1 Ubicación geográfica	55
3.3 MATERIALES.....	55
3.3.1 Hardware:.....	55
3.3.2 Software:	56
3.4 RECURSOS UTILIZADOS.....	56
3.4.1 Primer piso.....	56
3.4.2 Segundo piso.....	58
3.5 DISEÑO DEL PROYECTO	60
3.6 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DOMÓTICO.....	65
3.6.1 Descarga de la aplicación Ewelink	65
3.6.2 Instalación de Hub zigbee.....	68
3.6.3 Instalación de interruptor táctil wifi TX 1 canal.....	68
3.6.4 Instalación de ZB-MINI.....	73
3.6.5 Instalación de sensor de presencia	77



3.6.6	Instalación del sensor de puerta y ventana.....	79
3.6.7	Instalación sensor de temperatura y humedad	81
3.6.8	Instalación del enchufe inteligente Sonoff.....	83
3.6.9	Instalación de cámara Sonoff.....	84
3.6.10	Control de tv mediante Fire tv Stick	86
3.6.11	Asistente de voz - echo show 5	89
3.6.12	Escenas	91
3.6.12.1	Escena de sensor movimiento con interruptor inteligente	91
3.6.12.2	Escena de sensor de temperatura con ventilador	92
3.6.12.3	Escena de activación de sensor de puerta y ventana con enchufe inteligente para activar sirena de alarma.....	93
3.6.13	Creación de skill en Alexa	94
3.6.13.1	Control de tv mediante asistente de voz Alexa.....	95
3.6.14	Horario para dispositivos sonoff	95

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1	RESULTADOS.....	97
4.1.1	Funcionamiento del sistema domótico	99
4.1.1.1	Funcionamiento del sistema domótico.....	100
4.1.1.2	Sensor de temperatura	100
4.1.1.3	Sensor pir	101
4.1.1.4	Interruptor de pared inteligente.....	101
4.1.1.5	Cámaras de seguridad	102
4.1.1.6	Cámara Xiaomi 2k	103
4.1.1.7	Conexión Zigbee	103
4.1.1.8	Activación de una alarma sonora con sensor de puerta y ventana	104



4.1.1.9	Encendido y apagado de iluminaria mediante Alexa.....	105
4.1.1.10	Entretenimiento de Alexa en cocina	105
4.1.1.11	Notificaciones en el teléfono móvil	106
4.1.1.12	Consumo eléctrico en la vivienda	107
4.1.1.13	Consumo eléctrico sin instalación domótica.....	107
4.1.1.14	Consumo de energía eléctrica con instalación domótica	108
4.2	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	109
V.	CONCLUSIONES	110
VI.	RECOMENDACIONES	112
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	113
ANEXOS	118

Área: Telecomunicaciones

Tema: Domótica

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 31 de enero de 2024



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Comparación de redes inalámbricas	40
Tabla 2 Lista de recursos - cocina.....	56
Tabla 3 Lista de recursos - sala.....	57
Tabla 4 Lista de recursos - garaje	57
Tabla 5 Lista de recursos - baño 1	57
Tabla 6 Lista de recursos - cuarto de visita.....	58
Tabla 7 Lista de recursos - cuarto 1	58
Tabla 8 Lista de recursos - cuarto 2	59
Tabla 9 Lista de recursos - pasadizo	59
Tabla 10 Lista de recursos - baño 2	59
Tabla 11 Presupuesto de materiales	118



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Hogar inteligente	27
Figura 2 Aspectos que integran la domotica.....	29
Figura 3 Esquema de la arquitectura domótica centralizada	31
Figura 4 Esquema de la arquitectura domotica descentralizada	32
Figura 5 Esquema de la arquitectura domotica distribuida	32
Figura 6 Protocolos de domótica	33
Figura 7 Dispositivos del sistema domótico.....	35
Figura 8 Topología de red.....	38
Figura 9 Topología Zigbee	39
Figura 10 Topología de redes inalámbricas entre WiFi y Zigbee	39
Figura 11 Asistentes de voz conocidos.....	42
Figura 12 Echo Dot 5ta generación	43
Figura 13 Fire tv Stick	44
Figura 14 Hub Zigbee Bridge Sonoff	45
Figura 15 Enchufe inteligente s31 lite ZB	46
Figura 16 Sensor de temperatura y humedad Zigbee	47
Figura 17 Sensor de movimiento Zigbee.....	48
Figura 18 Sensor de puerta y ventana SNZB.....	49
Figura 19 Actuador ZBMINI.....	50
Figura 20 Interruptor táctil de pared Sonoff TX.....	51



Figura 21 Cámara de seguridad inalámbrica WiFi	52
Figura 22 Cámara MI C200	53
Figura 23 Ubicación geográfica del proyecto.....	55
Figura 24 Plano eléctrico de la vivienda - tomacorriente	60
Figura 25 Plano eléctrico de la vivienda - alumbrado	61
Figura 26 Ubicación de los dispositivos domóticos en la vivienda – primer piso	62
Figura 27 Ubicación de los dispositivos domóticos en la vivienda – segundo piso.....	63
Figura 28 Leyenda	64
Figura 29 Descarga de aplicativo	65
Figura 30 Creación de cuenta al aplicativo.....	66
Figura 31 Registro de número telefónico	66
Figura 32 Código de verificación	67
Figura 33 Cuenta Ewelink listo para utilizarse.....	67
Figura 34 Pasos para instalación de hub Zigbee.....	68
Figura 35 Cableado de interruptor doble Sonoff	69
Figura 36 Cableado y cambio de interruptor común a Smart	70
Figura 37 Modo de emparejamiento.....	71
Figura 38 Añadiendo nuestra señal Wifi a nuestro dispositivo	71
Figura 39 Buscando dispositivo para emparejamiento	72
Figura 40 Dispositivo añadido correctamente	72
Figura 41 Diagrama de conexión de ZB-MINI	73
Figura 42 Instalación de ZB-MINI.....	74
Figura 43 Nuevo cableado eléctrico	74



Figura 44 Verificación del ZB-MINI Sonoff.....	75
Figura 45 Emparejamiento de dispositivo	75
Figura 46 Sincronizando dispositivo ZBMINI.....	76
Figura 47 Ubicación de ZB-MINI en caja de pase	76
Figura 48 Batería y botón de reinicio	77
Figura 49 Sincronizando sensor de movimiento	78
Figura 50 Instalación de sensor de movimiento	78
Figura 51 Extracción de lámina aislante.....	79
Figura 52 Botón de reinicio	79
Figura 53 Sincronizando sensor de puerta y ventana ZB	80
Figura 54 Ubicación de sensor de Puerta y ventana	80
Figura 55 Botón de reinicio	81
Figura 56 Sincronizando sensor de temperatura.....	81
Figura 57 Funcionamiento de sensor de temperatura y humedad	82
Figura 58 Sensor de temperatura	82
Figura 59 Botón de emparejamiento.....	83
Figura 60 Sincronizando enchufe ZB	83
Figura 61 Enchufe Smart modo encendido	84
Figura 62 Cámara Sonoff.....	84
Figura 63 Añadiendo cámara en la aplicación.....	85
Figura 64 Dispositivo añadido correctamente	85
Figura 65 Dispositivo conectado	86
Figura 66 Instalación de Fire TV Stick.....	86



Figura 67 Control remoto Amazon TV Stick	87
Figura 68 Selección de idioma	87
Figura 69 Configuración de red WiFi.....	88
Figura 70 Cuenta de Amazon	88
Figura 71 Conexión exitosa a Amazon.....	89
Figura 72 Selección de idioma	89
Figura 73 Configuración de red WiFi.....	90
Figura 74 Verificación de dispositivo.....	90
Figura 75 Conexión exitosa	91
Figura 76 Creación de escenas de activación de iluminación automáticamente	92
Figura 77 Creación de escenas de activación de un ventilador	93
Figura 78 Creación de escenas para activación de una sirena de alarma	94
Figura 79 Configuración de Amazon Fire tv Stick.....	95
Figura 80 Configuración del sistema horario	96
Figura 81 Estado de la vivienda unifamiliar.....	97
Figura 82 Dispositivos conectados Amazon Alexa	98
Figura 83 Topología de la red Zigbee y WIFI.....	99
Figura 84 Sensor de puerta abierto y cerrado	100
Figura 85 Historial sensor de temperatura.....	100
Figura 86 Detección de movimiento con y sin detectar	101
Figura 87 Estado encendido y apagado	102
Figura 88 Segundo piso de la vivienda.....	102
Figura 89 Primer piso de la vivienda.....	103



Figura 90 Dispositivos conectados a la aplicación	104
Figura 91 Dispositivos conectados a la aplicación	104
Figura 92 encendido y apagado mediante el asistente de voz Alexa.....	105
Figura 93 Entretenimiento en el asistente de Alexa	106
Figura 94 Notificaciones de cámaras.....	106
Figura 95 Consumo de la energía eléctrica de la vivienda	107
Figura 96 Costo de la energía eléctrica normal	108
Figura 97 Costo de la energía eléctrica con domótica.....	108



ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1 Recibo electro Puno.....	119
ANEXO 2 Declaración jurada de autenticidad de tesis	120
ANEXO 3 Autorización para el depósito de tesis en el Repositorio Institucional.....	121



ACRÓNIMOS

CA:	Corriente Alterna
IP:	Internet Protocol
IEEE:	Institute of Electrical and Electronics Engineers
RF:	Radio Frecuencia
WIFI:	Human Machine Interface
MbPS:	Megabits per Second
GHZ:	Giga Hertz
KBPS:	kilobits Per Second
WPAN:	Wireless Personal Area Network
MHZ:	Mega Hertz
IA:	Intelligence Artificial
DVR:	Digital Video Recorder
NVR:	Network Video Recorder
ZB:	Zigbee
SNZB:	Sonoff Zigbee
AES:	Advanced Encryption Standard
PIR:	Passive Infra-Red
IOS:	iPhone Operating System
USB:	Universal Serial Bus



RESUMEN

En la actualidad los grandes problemas que tenemos en el hogar es la inseguridad, dejando desprotegido la vivienda desde que salimos del hogar hasta que llegamos sin saber lo que sucede desde el momento que no estamos en el hogar, otro es el elevado consumo de energía eléctrica que tenemos al olvidar de apagar nuestras luminarias o desenchufar nuestros artefactos cuando no hacemos el uso de ello, antes ello el beneficios de la domótica es garantizar el confort en la vivienda al tener un día agotado por diferentes actividades. Por el cual se diseñó e implemento un sistema domótico mediante el uso de los pilares de la domótica y asistentes de voz en el cual nos permite probar la importancia que nos ofrece la domótica en una vivienda, conocer los tipos de sensores, actuadores, cámaras, interruptores de pared que hay en el mercado y la tecnología de asistentes de voz como Google home, Amazon Alexa. Se Utiliza algunas marcas como Sonoff, Xiaomi, para el hogar ya que disponen con un amplio catálogo de dispositivos Smart acorde al presupuesto y así el usuario conozca acerca de los beneficios que nos ofrece al automatizar una vivienda estándar a domótico. Y como resultado se observa el ahorro de energía eléctrica, en los meses de octubre, Noviembre y diciembre, monitorear la vivienda mediante el teléfono utilizando la app de Ewelink o una computadora, así también tener un ambiente más seguro mediante cámaras de seguridad en la vivienda, crear rutinas en el cual se podrá encender y apagar nuestros artefactos, luminarias automáticamente sin la necesidad de que sea manual, crear un sistema horario para activar a ciertas horas con la finalidad de hacer un ahorro de energía eléctrica y finalmente se pone asistentes de voz para controlar la vivienda mediante nuestra voz.

Palabras clave: Asistente de voz, Estándar zigbee, Pilares de la domótica.



ABSTRACT

Currently the big problems we have at home are insecurity, leaving the home unprotected from the moment we leave the home until we arrive without knowing what happens from the moment we are not at home, another is the high consumption of electrical energy that we have when we forget to turn off our lights or unplug our appliances when we are not using them, before that the benefit of home automation is to guarantee comfort in the home when having a day exhausted by different activities. For which a home automation system was designed and implemented through the use of the pillars of home automation and voice assistants in which it allows us to test the importance that home automation offers us in a home, learn about the types of sensors, actuators, cameras, wall switches on the market and voice assistant technology such as Google Home, Amazon Alexa. Some brands such as Sonoff, Xiaomi, are used for the home since they have a wide catalog of Smart devices according to the budget and thus the user will learn about the benefits offered by automating a standard home to home automation. And as a result, electricity savings are observed, in the months of October, November and December, monitor the home by phone using the Ewelink application or a computer, thus you will also have a safer environment through security cameras in the home. . . , create routines in which we can turn on and off our appliances, luminaires automatically without the need to do it manually, create a time system to activate at certain times in order to save electrical energy and finally set up voice assistants to control the home through our voice.

Keywords: Voice assistant, Zigbee standard, Pillars of home automation.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Actualmente aparecieron nuevas tecnologías para el hogar a nivel mundial donde debemos adaptarnos a vivir con estos equipos tecnológicos llevando a tener una calidad de vida mucho mejor en el hogar, cuando hablamos de hogar inteligente nos referimos al confort, seguridad, comunicación, ahorro energético, que nos brinda la domótica.

Un hogar inteligente se piensa que es algo costoso y difícil de implementar y en algunos casos se desconoce de ese tema, algo que no debería ser así ya que desde muchos años ha existido tal tecnología solo que no en muchos hogares se podía aplicar lo que hoy en día hablamos acerca de la domótica. Una instalación domótica se basa en tener diferentes tipos de sensores, interruptores de pared inteligente, sistema de videovigilancia, para estar más seguros cuando en el hogar se deja solo por mucho tiempo, como también controlar nuestro hogar mediante nuestro teléfono móvil fuera o dentro del hogar.

En el primer capítulo se presentan los objetivos de este proyecto, así como hipótesis del proyecto. En el capítulo segundo se presentan los antecedentes de la investigación del proyecto, los conceptos de la domótica, aplicaciones, partes que componen la domótica y los medios de comunicación. En el capítulo tercero se muestra el tipo de investigación, materiales a manejar en el proyecto, ubicación de los dispositivos domóticos mediante el plano de la vivienda y finalmente la programación de cada dispositivo domótico. En el capítulo cuarto se presentan los resultados de la programación que se realizó de cada dispositivo Smart que se puso en el hogar mediante el software Ewelink, Amazon Alexa, Mi Home de tal manera verificar su correcto



funcionamiento. En el capítulo quinto se presentan las conclusiones realizadas de cada objetivo. En el capítulo sexto se presentan recomendaciones en cual se puede mejorar el futuro de la investigación. En el capítulo séptimo se presentan todas las referencias que fueron utilizados para el proyecto y finalmente en el capítulo octavo se presentan el costo total de la implementación del proyecto.

1.1 OBJETIVOS

Diseñar e implementar un sistema automatizado aplicando pilares domóticos mediante el estándar zigbee y la tecnología de asistente de voz en una vivienda unifamiliar en la ciudad de Puno.

1.1.1 Objetivos específicos

- Diseñar un sistema domótico para una vivienda unifamiliar utilizando dispositivos Smart.
- Implementar y controlar el sistema domótico en la vivienda unifamiliar utilizando la aplicación Ewelink y la creación de escenas en la vivienda.
- Controlar el sistema domótico mediante asistentes de voz como Amazon Alexa y Google home.

1.2 HIPÓTESIS

Utilizando el estándar zigbee y la tecnología de asistentes de voz se logrará diseñar e implementar un sistema domótico aplicando los pilares de la domótica para una vivienda unifamiliar en la ciudad de Puno.



1.2.1 Hipótesis específicas

- Se diseña un sistema domótico para una vivienda unifamiliar utilizando dispositivos Smart para ubicar los dispositivos Smart.
- Se implementará y controlará la vivienda unifamiliar haciendo el uso de la aplicación Ewelink, home y la creación de escenas.
- Se controlará todo el sistema domótico mediante el uso de asistentes de voz como Amazon Alexa.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1 A nivel internacional

En la tesis *“Diseño e implementación de un sistema de domótica mediante el uso de módulos Sonoff y de la tecnología de Google assistant, para la congregación de la iglesia del nazareno en el sector sur de Guayaquil”* Sostiene los beneficios que se obtienen al instalar un sistema domótico utilizando dispositivos Smart de la marca Sonoff así como asistentes de voz como Google home en el cual mediante la aplicación de Ewelink la persona podrá interactuar con su teléfono móvil como es el control de iluminarias mediante el apagado y encendido de las luces o también el control de diferentes electrodomésticos y finalmente el reducido consumo de energía eléctrica al implementar el sistema domótico de un antes y después de tener el sistema domótica en la iglesia Nazareno. (Galvez & Mite, 2020).

En la tesis *“Implementación de una unidad de control domótico para la sala de profesores carrera ingeniería teleinformática”* Tiene como propósito analizar la eficiencia energética al tener una sistema domótico en la sala de docentes de la universidad de Guayaquil, El proyecto de tesis se hizo la implementación de un prototipo de un sistema domótico en el cual se tendrá el control de la iluminación, ventilación y dar a conocer el ahorro de energía eléctrica utilizando la tecnología Arduino en el cual se dar el control mediante



órdenes para apagar o encender las luces o el control de ventilación mediante relés e instalando algunos sensores en la sala de docentes. (Cheme, 2019).

En la tesis *“Diseño de un sistema domótico basado en tecnología Arduino para personas con discapacidad física”* Fundamenta que el proyecto de investigación se basó para ayudar a personas con discapacidad reduciendo las actividades del hogar que se realizan diariamente como es el encendido y apagado de luces, abrir o cerrar las puertas y cortinas en el cual se realizó una encuesta para comprender los problemas que sufren aquellas personas con discapacidad, el proyecto se realizó utilizando la tecnología Arduino para poder controlar las cortinas, poner alarmas así también el control de luces utilizando una aplicación móvil mediante vía Bluetooth. (Alvarado, 2018).

En la tesis *“Implementación de sistema domótico para eficiencia energética en el hogar”* Chile es un País de desarrollo en el cual va creciendo económicamente y así también la subida de la energía eléctrica. El objetivo de ese proyecto tiene como propósito implementar un sistema domótico para el ahorro en energía eléctrica en el hogar utilizando Arduino con el fin que se utilice de una forma ahorrativa la energía eléctrica en los hogares. (Rogat, 2019).

2.1.2 A nivel nacional

En la tesis *“Diseño e implementación de un módulo domótico didáctico para la enseñanza aplicada en viviendas unifamiliares”* Propone que el gasto innecesario el consumo de energía eléctrica innecesaria es debido a instalaciones comunes que se realiza en la vivienda en donde aún no se utilizan un sistema domótico en la vivienda por el cual al tener en la vivienda un sistema domótico podremos tener el control de la vivienda como es la seguridad, la energía



eléctrica, el confort en el hogar. En una vivienda podemos tener ciertas cosas de función Smart para poder controlar diferentes aparatos electrodomésticos del hogar en el cual podremos reducir ciertas actividades del hogar mejorando en el usuario el confort y estar más seguros en el hogar, la finalidad del sistema domótico es tener conocimientos para realizar un diseño de una vivienda Smart mediante módulos básicos utilizando KNX Y ETS5 para programar los dispositivos domóticos. (Torocahua & Casani, 2021).

En la tesis *“Analizar el uso de la domótica y su influencia en la comodidad de los hogares arequipeños”* El objetivo que se propuso en la tesis fue incluir sistemas domóticos en las viviendas ya que se convierte en una opción entre los usuarios en cual al llegan de trabajar demasiado cansados tienen la incomodidad de realizar trabajos domésticos en su vivienda y cuando se deja deshabitado el hogar por cierto tiempo existe la posibilidad de un robo dentro de la vivienda ocasionando el stress y preocupación en el usuario. Al tener un sistema domótico en el hogar se puede cumplir ciertas actividades dentro del hogar como como realizar el encendido y apagado de la luminaria, controlar el riego, entre otros. (Paz, 2020).

En la tesis *“Implementación de una aplicación móvil con domótica para mejorar el control de seguridad e iluminación en la residencial las casuarinas, Chiclayo 2019”* El proyecto de investigación plantea los inconvenientes que sufren muchas personas sobre la inseguridad que hay al vivir en zonas residenciales donde por muchos lugares no cuentan con personal de seguridad por el cual se implementó un aplicativo móvil, el cual los usuarios podrán realizar el control de sus iluminarias y la seguridad así alumbrando en lugares donde no hay iluminación en el cual se realizó una encuesta a todas las personas de ese lugar,



con el cual demostrar que el aplicativo domótico si beneficia a los usuarios de ese lugar. (Guarniz & Meoño, 2019).

En la tesis “*Diseño de un sistema domótico de forma inalámbrica y manejable para el ahorro de energía en una vivienda unifamiliar mediante un servidor web con una raspberry pi*” Se considera que la domótica actualmente no se aplica en la mayoría de viviendas unifamiliar, multifamiliar de la ciudad de Puno por el cual muchas personas desconocen este tipo de tecnologías por el cual se realizó el sistema domótico utilizando un raspberry pi para realizar el control en la vivienda y así también que funcione como un servidor y utilizar materiales de bajo costo , de igual modo se vio un ahorro de energía eléctrica en un 20 % al realizar e control de luminarias en la vivienda así también promover a las personas que efectúen un sistema domótico en sus viviendas en la ciudad de Puno. Ya que el costo de los materiales puede ser económicos. (López, 2020).

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Domótica

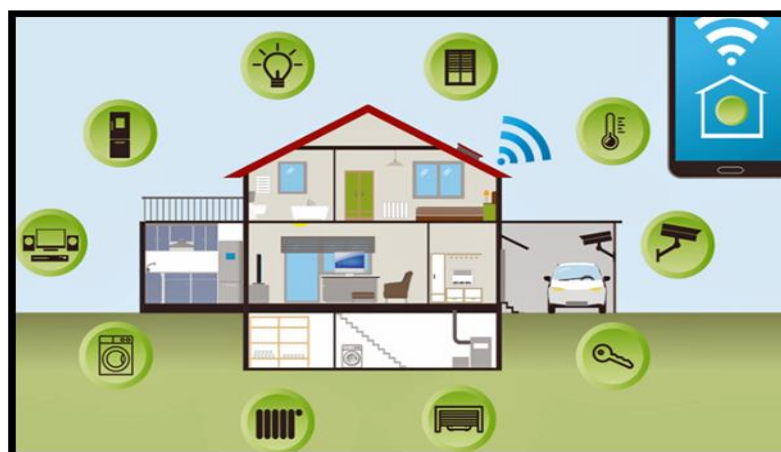
Es el conjunto de servicios mediante sistemas tecnológicos para las necesidades básicas de la persona en el hogar como controlar y automatizar una vivienda a Smart, con la domótica se mejora muchos aspectos en el hogar como la eficiencia energética, seguridad, confort y comunicación que son aspectos de interés mediante recolección de información que vienen de sensores, actuadores entre algunas funciones tenemos el encendido, apagado y regulación de iluminación, control de persianas, riego automatizado, etc. (Pérez, 2018).

Hoy en día la domótica ha ido avanzando gracias a sus tecnologías, y la cobertura de internet que tenemos ahora. Donde consiste automatizar un hogar mediante hardware y software, teniendo una mejor condición de vida en el hogar. Aquellos años era complicado tener una vivienda automatizada ya que no existía las redes inalámbricas, para eso se tenía que romper paredes para una instalación mediante cableado, también el costo de los dispositivos Smart que eran elevado por el precio y no cualquiera podía tener una vivienda automatizada, pero durante años aparecieron nuevas tecnologías que fueron remplazando así fueron mejorando y ahora cualquier vivienda puede tener un hogar automatizado. (Conauti, 2020).

Gracias a la domótica podemos crear hogares inteligentes capaz de actuar con ello mediante dispositivos de la automatización es esta forma con solo estar mediante nuestro teléfono móvil podemos controlar diferentes artefactos de nuestro hogar ya sea dentro o fuera de la casa. (Diaz, 2020).

Figura 1

Hogar inteligente



Nota: (Cedom, 2018)



2.2.2 Aplicación de la Domótica

Los campos de la domótica se pueden ordenar de la siguiente categoría:

2.2.2.1 Seguridad:

Consiste en protección a las personas y objetos que se encuentra en el hogar mediante la detección de una acción, la domótica nos permite tener alarmas anti intrusión y robos, sensores que detectan algún movimiento de la persona, inundación, detección de humo, y que nos llegue alguna notificación en tiempo real cuando estamos fuera del hogar. (Haz, 2016).

2.2.2.2 Comunicación:

Es el sistema en cual nos permite compartir información con los dispositivos conectados en el hogar y así saber la situación actual del sistema como ver los que sucede en nuestro hogar mediante el acceso de nuestra tv, teléfono móvil remotamente, realizar el control de nuestra luminaria mediante el teléfono todo eso conectados a internet así tener la información del hogar en tiempo real. (Alvarado & Arévalo, 2010).

2.2.2.3 Confort

Podemos tener un ambiente más confortable sin la necesidad de preocuparnos de tareas en el hogar manualmente. Algunas tareas que podríamos realizar en nuestro hogar es el control de iluminación donde podemos regular nuestra luminarias, encendido y apagado de nuestra luminaria mediante sensores, el encendió y apagado de nuestra luminaria mediante la creación de un sistema horario a cierto tiempo, control de riego automático en jardines donde podemos ahorrar agua mediante sensores como es la detección de temperatura del suelo, o

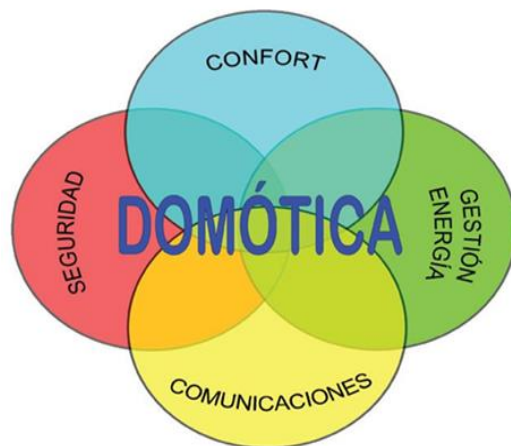
la creación de un sistema horario que cada ciertas hora riegue el jardín, el control de alarmas en donde gracias a la creación de escenas que detecte intrusos cuando la persona está fuera del hogar y finalmente el control de temperatura del hogar que se active un el sistema de calefacción cuando la temperatura es elevada o baja. (Saavedra, 2009).

2.2.2.4 Ahorro Energético:

La domótica cuenta con un roll importante en el ahorro energético en cual podemos realizar remplazando aparatos eléctricos que no se usan o realizando el control de nuestros aparatos eléctricos mediante la programación como encender y apagar nuestros electrodomésticos, luminaria, mediante algún sensor automáticamente también como la regulación de iluminación mediante un dimmer, apagado de todo aquello que esta encendido en el hogar mediante el uso del teléfono móvil cuando alguna persona está fuera del hogar por largo tiempo y así no hacer el uso innecesario de nuestros electrodomésticos, luminarias, etc., en el hogar. (Cedom, 2008)

Figura 2

Aspectos que integran la domótica



Nota: (Cedom, 2018)



2.2.3 Ventajas y desventajas de un sistema domótico

Gálvez y Mite (2020) nos dice la domótica es un sistema en cual beneficia al usuario en cual muchos desearían poder controlar sus luces, persianas, calefacción, pero todo sistema tiene sus ventajas y desventajas entre estos son:

Ventajas

- Una mayor seguridad en el hogar mediante sensores, cámaras que nos ayuden con la vigilancia en todo momento.
- Ahorro de energía eléctrica controlando nuestras luces mediante nuestra voz o aplicaciones móviles del mismo fabricante.
- Comodidad mediante la automatización de ciertas tareas donde automáticamente podemos hacer el apagado o encendido de diferentes electrodomésticos del hogar.
- Ayuda en tareas del hogar para personas con discapacidad.
- Control remoto de funciones del hogar donde no necesitamos estar en el hogar para poder controlar nuestros aparatos electrodomésticos, luces, interruptores y monitoreo de cámaras de seguridad.

Desventajas

- Costo de inversión donde algunos dispositivos Smart presentan un mayor costo para algunas personas con bajos recursos.
- Depende de una conexión a la red, todo el día donde hay un congestionamiento de red en algunos casos.
- Realizar un nuevo cableado eléctrico para la instalación de un sistema domótico.

2.2.4 Arquitectura de la domótica

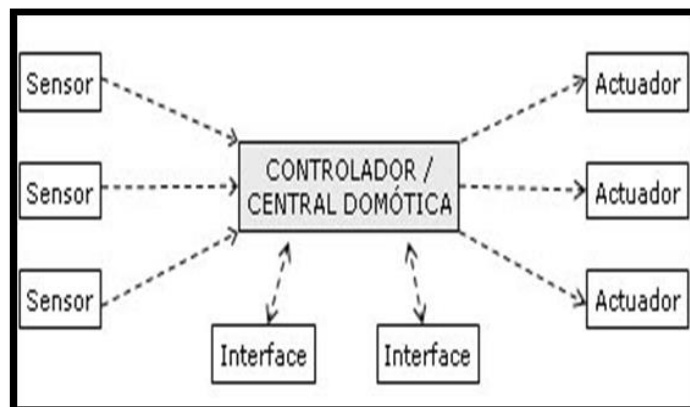
Ramon (2012) Afirma que este tipo de arquitectura hace referencia a su estructura de red en sistemas domóticos y su ubicación de sus elementos de control en el cual podemos encontrar tres tipos de arquitecturas en donde reside el controlador y estas son:

2.2.4.1 Arquitectura Centralizada

Es de topología estrella, donde posee un elemento central que es el controlador, en el cual recibe toda la información de los sensores y una vez procesada puede generar órdenes para los actuadores la desventaja de este tipo de arquitectura es que, si el controlador falla, todo el sistema queda fuera de servicio la ventaja es su fácil configuración. (Ramon, 2012)

Figura 3

Esquema de la arquitectura domótica centralizada



Nota: (Rodríguez, 2014)

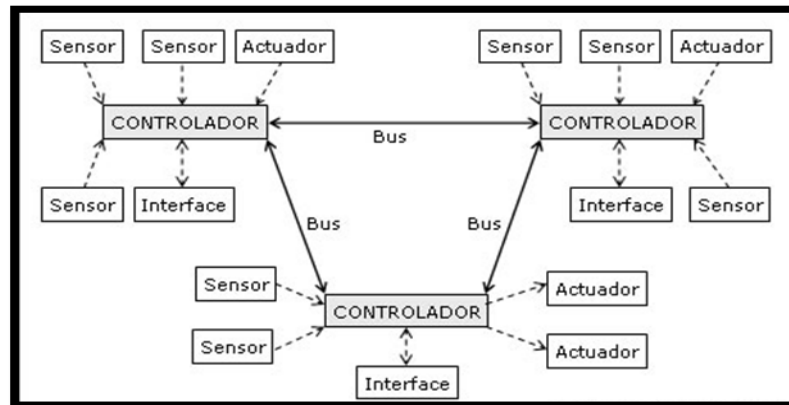
2.2.4.2 Arquitectura descentralizada:

Es la arquitectura en el cual el sistema funcionan independientemente, pero deben comunicarse entre sí por medio de un bus compartido, tiene uno o

varios controladores centralizados, es la unión del sistema centralizado y distribuido. (Ramon, 2012)

Figura 4

Esquema de la arquitectura domótica descentralizada



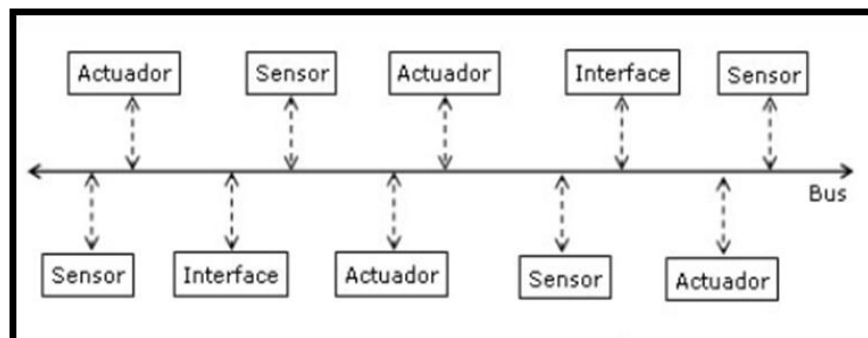
Nota: (Rodríguez, 2014)

2.2.4.3 Arquitectura Distribuida:

La arquitectura distribuida se caracteriza en que cada sensor y actuador actúa como controlador donde se envía la información al sistema principal, una de sus ventajas es que si un actuador deja de funcionar eso no influye en el otro actuador o sensor ya que cada uno son independiente. (Rodríguez, 2016)

Figura 5

Esquema de la arquitectura domótica distribuida



Nota: (Rodríguez, 2014)

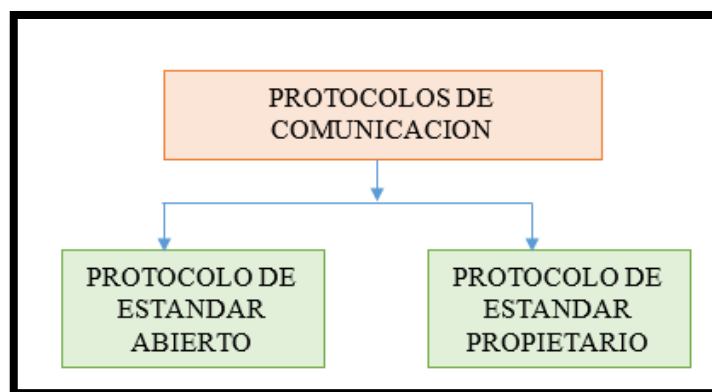
2.2.5 Protocolos de comunicación en la domótica

Torocahua y Casani (2021) nos dice que un protocolo es una norma para la comunicación de un número específico de dispositivos que funcionan en una red, donde colaboran muchas compañías y organizaciones. Los estándares se utilizan para asegurar la compatibilidad de diferentes dispositivos y así funciones sin ningún problema. Son encargados en la sincronización de la comunicación en cuales existe 2 tipos básico de protocolos como se observa en la fig. 6:

- **Protocolo Estándar:** El protocolo estándar Es aquel protocolo abierto para el público en general en el cual permite el desarrollo de múltiples productos de diferentes empresas y aumenta la compatibilidad de ellas donde no se requiere alguna licencia. (Torocahua & Casani, 2021).
- **Protocolo Propietario:** El protocolo propietario es aquel protocolo donde lo conforman fabricantes exclusivos a sistemas domóticos para el uso de su propio sistema bajo licencia por ello sus dispositivos solo son compatibles entre ellos y no con otras marcas. (Torocahua & Casani, 2021).

Figura 6

Protocolos de domótica



Elaboración propia



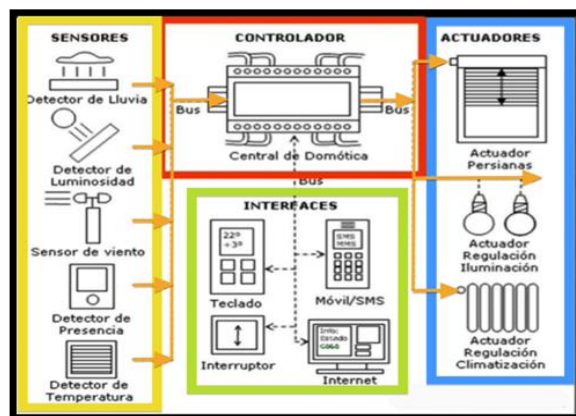
2.2.6 Componentes del sistema

Se forma de los siguientes elementos:

- **Sensores:** Son dispositivos que recogen información de parámetro distintos que pueden controlar el sistema centralizado como ejemplo en un hogar son utilizadas para enviar al controlador central, algunas variables son la humedad, la temperatura, humo, gas, presencia, etc. (Haz, 2016)
- **Controlador:** Es la unidad que almacena, procesa dicha información que recibe de sensores. Y se encarga de procesar para tomar una acción, tiene terminales de entrada en cual permite conectarse a diferentes dispositivos e los de salida permite el accionamiento y control de diferentes dispositivos. (Haz, 2016)
- **Actuador:** Es un dispositivo que recibe la señal de un sistema domótico y que realiza una acción por ejemplo encendió y apagado de luces, subir o bajar de persianas, aumento o disminución del sistema de calefacción, etc. (Haz, 2016)
- **Bus:** Es aquel elemento que en el cual viaja la información entre distintos dispositivos entre sensores y actuadores, en cual puede ser mediante cableado. (Torocahua & Casani, 2021)
- **Interfaz:** Es cualquier puerto en el cual permite recibir y enviar información de un componente a otro, pueden ser Hardware, software o mixto pantallas, móvil, internet en la cual se puede interactuar con el sistema. (Haz, 2016)

Figura 7

Dispositivos del sistema domótico



Nota: (Hernandez, 2014)

2.2.7 Tipos de sistemas de transmisión

Según Rodríguez (2016) los medios de transmisión son elementos en cual el sistema se puede comunicar. Los medios utilizados en las redes dependen de un sistema de control pudiendo utilizar diferentes medios para comunicarse, en cuales se distinguen:

- **Sistemas cableados:** Son comunes utilizar cableado propio en sistemas domóticos ya que es mejor el envío de información hacia el controlador y es más estable, puede ser de 4 tipos Par de trenzado, coaxial, fibra óptica o líneas eléctricas (Power line). (López, 2007).
- **Sistema inalámbrico:** Los sistemas domóticos utilizan transmisión inalámbrica entre ellos tenemos RF, infrarrojo y algunas nuevas tecnologías inalámbricas como wifi, zigbee, bluetooth, etc. para ahorrar tiempo y dinero en realizar un nuevo cableado incluso a veces se tiene que romper paredes para una instalación domótica. (López, 2007).
- **Sistema mixto:** Se utiliza ambos sistemas como inalámbricos y cableado.



2.2.8 Estándar wifi

Es una tecnología de comunicación inalámbrica muy utilizada para que funcione inalámbricamente, permite conectarse a los dispositivos modernos, como Tablet, computadores, laptops, celulares, incluso la mayoría de aparatos electrónicos que podemos tener en nuestro hogar, así como a sistemas domóticos. Se basa en la norma IEEE 802.11 para redes de área local, tiene una tasa de transferencia de 11mbps, 54 Mbps, 300 Mbps. WIFI permite que variedad de dispositivos domóticos puedan conectarse gracias a la gran variedad de equipos que funcionan con WIFI, como sensores, tomacorrientes Smart, interruptores Smart, etc. e incluso electrodomésticos que podemos tener en el hogar funcionando con WIFI para así tener un monitoreo de energía eléctrica, una de las principales ventajas es que WIFI es una red estrella donde todos los dispositivos se conectan con él, esto hace que sea mucho más fácil agregar o quitar dispositivos sin la necesidad de afectar al resto. Un problema de WIFI es el consumo de ancho de banda que puede tener. WIFI tiene un creciente interés por parte de usuarios donde las ventajas de las soluciones inalámbricas destacan en tres campos donde tiene una facilidad de comunicación entre dispositivos, es fácil de configurar y establece comunicación vía inalámbrico punto a punto. (Andramuño, 2021)

2.2.9 Estándar zigbee

Es un protocolo de comunicación inalámbrica bajo el estándar IEEE 802.15.4 de bajo consumo de redes inalámbricas de área personal (WPAN). Por zigbee Alliance (agrupación de varias industrias sin fines de lucro) Diseñado para transportar pequeños paquetes de datos a pequeñas distancias y tiene un consumo



bajo de energía. Trabaja en las frecuencias de 2.4 GHz para todo el mundo, 868 MHz en Europa y 915 MHz en Estados Unidos. Puede transferir entre 20 kbps datos hasta los 250 kbps. Zigbee puede dar varios saltos como sea necesario hasta llegar al hub tiene un alcance de 10 m hasta 70 metros depende del lugar que nos ubiquemos. Este estándar fue desarrollado por Alianza Zigbee. Es ideal para para trabajar en domótica. (Diaz, 2010)

Según Londoño (2016) nos dice que zigbee tiene su lado positivo como negativo entre estas son:

Ventajas:

- Se conectan de forma directa al router mediante WIFI el HUB.
- Bajo costo y fácil de instalación.
- Tiene un alcance entre los 70 metros en exterior y 10m a 20m en interior.
- Bajo ancho de banda.
- Larga duración de batería con un aproximado hasta un año.

Desventajas:

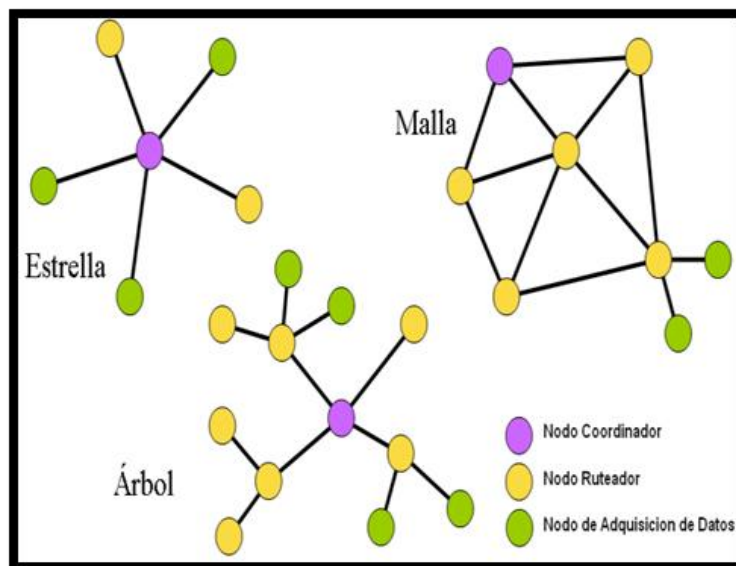
- Se requiere un puente hub.

2.2.9.1 Topología zigbee

Según Rodas (2013) en zigbee encontramos 3 tipos de topología los cuales son estrella, árbol y red malla en cual contamos con un coordinador un router y un dispositivo final.

Figura 8

Topología de red



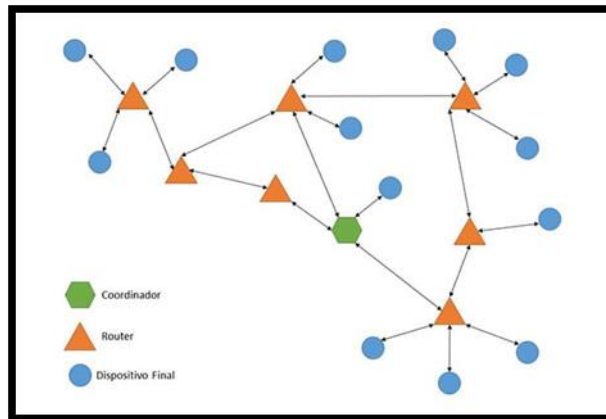
Nota: (Raez, 2020)

2.2.9.2 Tipos de dispositivos zigbee

- **Coordinador:** Está encargada de controlar la información de su red y los dispositivos que se conectan entre ellos, solo puede ver un coordinador en cada red en el cual puede almacenar información sobre la red. (Diaz, 2010).
- **Router:** Actúa como nodo intermedio la función que cumple es de transferir la información entre el dispositivo final y el coordinador. (Diaz, 2010).
- **Dispositivo final:** Tiene la función de comunicarse con su nodo como puede ser un sensor que puede dar saltos del coordinador hasta llegar al router (HUB). El dispositivo final trabaja en modo sleep en el cual ayuda en el ahorro de sus baterías, así durando hasta 1 año. (Diaz, 2010).

Figura 9

Topología Zigbee



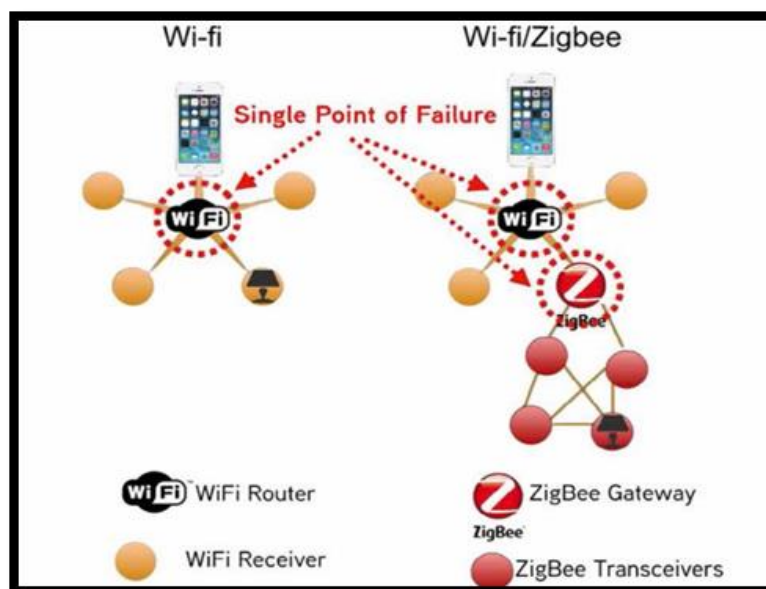
Nota: (Salazar, 2016)

2.2.10 Diferencia entre 2 redes inalámbricas

En la tabla 1 se observa la comparación entre zigbee y wifi.

Figura 10

Topología de redes inalámbricas entre WiFi y Zigbee



Nota: (Castro, 2020)

Tabla 1

Comparación de redes inalámbricas

DATOS	WI- FI	ZIGBEE
FRECUENCIA	2.4GHz/5Ghz	2.4GHZ
VELOCIDAD DE TD	60 Mb/s	250 kb/s
ALCANCE MÁXIMO	30m	20m
CONSUMO ENERGÉTICO	Alto	Muy bajo
PASARELA	No	Si
TIPO DE RED	Estrella	Sin limites
CONECTIVIDAD ENTRE DISPOSITIVOS	a través del router	Entre dispositivos punto a punto
NUMERO DE DISPOSITIVOS	Depende del router	Máximo 65,000

Elaboración propia

2.2.11 Sonoff

Hoy en día la domótica ha estado avanzando donde los últimos años donde la mayoría dispositivos inteligentes funcionan sin la necesidad de realizar un nuevo cableado eléctrico, utilizando redes inalámbricos y su fácil instalación en donde muchas marcas conocidas como Samsung, Apple, Philips, Bticino, etc. usan tecnologías inalámbricas para automatizar viviendas pero una desventajas que tienen esas marcas es el costo de sus equipos Smart que tienen para personas que desean una instalación domótica en su hogar, así que Sonoff es una marca donde el costo de sus equipos son baratos y fácil de encontrar en el mercado Peruano, ya que el precio nos es elevado como otras marcas también son fáciles de instalar, y tienen compatibilidad con asistentes de voz conocidos como Amazon Alexa, Google Home. Sonoff usa la tecnología de zigbee y wifi



permitiendo usar cualquiera de esas dos tecnologías o ambas al mismo tiempo en la hora de implementar el sistema domótico en cual su plataforma se encuentra en la nube y eso se realiza a través de WIFI en el cual nos permite conectarnos en su aplicación que es Ewelink, en el cual podemos crear escenas, sistemas horarios para así automatizar el hogar. (Galvez & Mite, 2020).

2.2.12 Ewelink

Ewelink es una aplicación que nos permite comunicar con nuestros dispositivos inteligentes marca Sonoff con el celular o mediante una computadora, incluye la capacidad de crear rutinas, sistema de horario y así controlar todo nuestro equipo sin la manipulación del teléfono y así ver el estado de nuestros sensores o actuadores sin importar el lugar que nos encontremos. (Geek, 2021).

2.2.13 Asistente de voz

Los asistentes de voz es un tipo software en el cual podemos ejecutar operaciones cotidianas como obtener alguna información que deseamos conocer, escuchar música, controlar nuestros dispositivos inteligentes mediante nuestra voz, ayudar a personas con discapacidad, crear recordatorios cuando se nos olvida algo, estos programas utilizan IA para reconocer nuestro lenguaje y realizar la acción que nosotros podemos solicitar entre estos altavoces inteligentes tenemos Google Home, Amazon echo, Siri, Cortana, etc. (Santander, 2022)

Figura 11

Asistentes de voz conocidos



Nota: (Asistentes de voz, 2016)

2.2.14 Amazon Alexa

Es un asistente virtual ubicado en la nube de Amazon en cual podemos interactuar mediante la voz creando nuevas funcionalidades integrando nuestros productos que deseamos controlar en cual cualquier persona podría crear nuevas escenas de forma fácil. (Amazon, 2022)

Características:

- Asistente personal: Alexa.
- Peso: 970gr.
- Drivers: Woofer 76mm.
- Conectividad: WiFi, Bluetooth.

Figura 12

Echo Dot 5ta generación



Nota: (Amazon, 2022)

2.2.15 Fire TV Stick

Es un dispositivo pequeño en el cual puede convertir una tv estándar a una tv inteligente capaz de controlar mediante el asistente de Alexa y el control remoto ofrece una variedad de contenido en una resolución de full HD. (Amazon, 2022).

Características:

- Marca: Amazon.
- Modelo: Fire TV Stick.
- Peso: 32g.
- Memoria interna: 8GB.
- Control remoto: ALEXA.
- Conectividad: WIFI 802.11a/b/g/n/ac, Bluetooth 5.0.
- Sistema operativo: Android.

Figura 13

Fire tv Stick



Nota: (Amazon, 2022)

2.2.16 Puente hub ZB SONOFF

Sonoff zigbee permite administrar varios dispositivos de tipo zigbee en cual permite administrar una gran cantidad de dispositivos Smart y así controlar el hogar para crear rutinas, soporta un máximo de 32 dispositivos conectados como son sensores, interruptores, enchufes, cámara, bombillas mediante la tecnología zigbee. (Sonoff, 2021).

Características:

- Model: ZB Bridge.
- Input: 5V 1A.
- Wireless connections: WIFI- IEEE 802.11b/g/n, 2.4GHz.
- Working environment: -10°C – 40°C.
- Material: PC V0.
- Weight: 35g.
- Dimension: 62x62x20mm.

Figura 14

Hub Zigbee Bridge Sonoff



Nota: (Sonoff, 2021)

2.2.17 Enchufe inteligente Zigbee s31 lite

Este enchufe inteligente trabaja con asistentes de voz como Amazon Alexa, Google home, e incluso SmartThing de Samsung funciona gracias y la tecnología zigbee mediante un hub, podemos realizar el encendido y apagado de nuestros aparatos electrónicos que contamos en nuestra vivienda como por ejemplo encender nuestro ventilador cuando la temperatura es alta, así como el apagado. (Sonoff, 2021).

Características:

- Modelo: S31 Lite ZB
- Input: 220V CA 60HZ 15^a
- Zigbee: IEEE 802.15.4, 2.4GHz
- Max carga: 15A/1800W
- Material: PC V0
- Dimensión: 72x40x33mm

Figura 15

Enchufe inteligente s31 lite ZB



Nota: (Sonoff, 2021)

2.2.18 Sensor de temperatura y humedad zigbee Sonoff SNZB

Es un dispositivo en cual controla la humedad del aire así también la temperatura del ambiente en tiempo real. (Sonoff, 2021).

Características:

- Model: SNZB – 02
- Battery: 3v (cr2450)
- Wireless protocol: zigbee (IEEE 802.15.4)
- Working environment: -10°C – 40°C
- Material: pc
- Weight: 15.5g
- Dimensión: 43x43x14mm

Figura 16

Sensor de temperatura y humedad Zigbee



Nota: (Sonoff, 2021)

2.2.19 Sensor de movimiento zigbee Sonoff SNZB

Es un dispositivo que detecta radiación infrarroja en cierta área en cual es útil para detectar movimiento y así poder activar alguna alarma mediante la creación de escenas en cual el sensor enviara alguna notificación al teléfono móvil como por ejemplo crear una escena en cual al detectar a la persona que se encienda el teléfono y notificar mandando una alerta al móvil. (Sonoff, 2021).

Características:

- Model: SNZB – 03
- Input: 3V (CR2450)
- Wireless connection: Zigbee (IEEE 802.15.4)
- Working environment: -10°C – 40°C
- Material: PC
- Peso: 19g
- Dimensión: 40x35x28mm

Figura 17

Sensor de movimiento Zigbee



Nota: (Sonoff, 2021)

2.2.20 Sensor de puerta y ventana zigbee Sonoff SNZB

Es un sensor que funciona inalámbricamente utilizando el estándar zigbee en cual nos notifica cada vez que se abre la puerta o ventana del hogar es parte de la seguridad inteligente, el sensor es capaz de crear una escena con dispositivos que sean zigbee o wifi. (Sonoff, 2021).

Características:

- Modelo: SNZB – 04
- Input: 3V (CR2032)
- Conexión Inalámbrica: Zigbee (IEEE 802.15.4)
- Trabajo de ambiente: -10°C – 40°C
- Material: PC
- Peso: Magnet 5.3g, Sensor: 18g
- Dimensión: Magnet: 32x15.6x13mm, Sensor: 47x27x13.5mm

Figura 18

Sensor de puerta y ventana SNZB



Nota: (Sonoff, 2021)

2.2.21 Actuador inteligente Sonoff ZBMINI

Es un interruptor inteligente que funciona mediante un concentrador (Hub) zigbee o también mediante un asistente de voz como Amazon Alexa y Google Home. Es seguro utilizar en la vivienda ya que cuenta con una carcasa a prueba de fuego para garantizar la seguridad sin preocuparnos por la divulgación de datos, trabaja como un router para aumentar la señal del envío de información de los sensores. (Sonoff, 2021).

Características:

- Model: ZBMINI
- Input: 100-240V CA 50/60Hz
- Wireless connections: ZIGBEE (IEEE 802.15.4)
- Carga Max: 10^a

Figura 19

Actuador ZBMINI



Nota: (Sonoff, 2021)

2.2.22 Interruptor táctil wifi TX

Sonoff TX es un interruptor de pared que es sensible al tacto funciona también con asistentes de voz como Amazon Alexa, Google assistant y operan mediante su propio aplicativo que es EWELINK mediante WIFI o de forma clásica si se desconecta el WIFI. (Sonoff, 2021).

Características:

- Modelo: T3US3C
- Alimentación: 100V-240V AC
- Dimensiones: 120mm*74mm
- Frecuencia de red (WIFI): 2.4 GHz
- Estándar inalámbrico: IEEE 802.11 b/g/n

Figura 20

Interruptor táctil de pared Sonoff TX



Nota: (Sonoff, 2021)

2.2.23 Cámara Sonoff GK – 200mp2-b

Tiene una resolución de 1080p con un Angulo de monitoreo de 360°, cuenta con una visión nocturna por infrarrojo, detector de movimiento en cual permite saber lo que sucede en el hogar mediante la aplicación de Ewelink. (Sonoff, 2021).

Características:

- Tensión: 220V – 240V AC
- Entrada: 5V
- Uso: interior
- Protección IP: IP44
- Resolución: 1080P
- Wifi: 2.4GHZ
- Detector: PIR

Figura 21

Cámara de seguridad inalámbrica WiFi



Nota: (Sonoff, 2021)

2.2.24 Cámara Xiaomi 2k

La cámara Mi 360° Home Security utiliza tecnología HD en el cual captura imágenes más nítidas ya que trabaja con una resolución de 2k y su ángulo de visión de 360 grados. (Xiaomi, 2022).

Características:

- Conectividad: WiFi IEEE 802.11b/g/n 2.4GHz
- Modelo: MI 360° home security camera 2k
- Resolución: QHD 2K (2.560 x 1.440)
- Vision nocturna: SI
- Angulo de vision: 360

Figura 22

Cámara MI C200



Nota: (Xiaomi, 2022)



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 METODOLOGÍA

3.1.1 Enfoque de la investigación

La investigación es de tipo experimental donde se requiere que las variables a utilizar serán reales y dependeremos de un sistema físico. Se utilizará diferentes aplicaciones como Ewelink, Mi home, Amazon Alexa, que serán los programas para monitorear y controlar la vivienda unifamiliar. Seleccionaremos los sensores y actuadores que nos ofrece el mercado para automatizar una vivienda utilizando redes inalámbricas como Zigbee. (Baez, Cantaro & Cueva, 2016).

3.1.2 Población

El lugar donde se realizará las pruebas de funcionamiento es en una vivienda unifamiliar de 58m² de 2 pisos. Ubicado en el centro poblado salcedo donde habitan 2 personas dentro del hogar.

3.1.3 Muestra

Durante el diseño e implementación del proyecto se pudo instalar una variedad de sensores acorde a las necesidades del hogar utilizando el protocolo zigbee y marcas comerciales como Sonoff, Xiaomi y asistentes de voz como Amazon Alexa que funcionan mediante el estándar Zigbee y Wifi.

3.2 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1 Ubicación geográfica

El proyecto se realiza en la región de Puno, provincia de Puno, departamento de Puno, por el centro poblado Salcedo, en una vivienda unifamiliar de 58m² en donde habitan 2 personas.

Figura 23

Ubicación geográfica del proyecto



Elaboración propia

3.3 MATERIALES

3.3.1 Hardware:

- Puente Hub ZB
- Enchufe inteligente Zigbee S31 lite
- Sensor de temperatura y humedad zigbee Sonoff SNZB
- Sensor de movimiento Zigbee Sonoff SNZB
- Sensor de puerta y ventana Zigbee Sonoff SNZB



- Actuador inteligente Sonoff ZBMINI
- Interruptor táctil WIFI TX 1 canal
- Amazon Alexa
- Fire TV Stick
- Cámara Sonoff GK – 200MP2-b
- Cámara Xiaomi 2k

3.3.2 Software:

- Ewelink
- Mi home
- Amazon Alexa

3.4 RECURSOS UTILIZADOS

3.4.1 Primer piso

Se detallará todos los equipos, materiales que se realizó para la elaboración del proyecto en la vivienda en el primero se cuenta con una cocina, un comedor junto a la cocina, una sala, un garaje y un baño.

Tabla 2

Lista de recursos - cocina

Ord.	Equipo	Cantidad
1.	Sensor de puerta y ventana Sonoff	1
2.	Asistente de voz con pantalla	1
3.	Sensor de temperatura y humedad	1



4.	Interruptor táctil WIFI TX 1 canal	1
----	---------------------------------------	---

Elaboración propia

Tabla 3

Lista de recursos - sala

Ord.	Equipo	Cantidad
1.	Interruptor táctil WIFI TX 1 canal	1
2.	Sensor de temperatura y humedad	1
3.	Enchufe Inteligente zigbee S31 LITE	1
4.	Parlante inteligente 3RA GEN. Alexa	1
5.	Sensor de puerta y ventana Sonoff	1

Elaboración propia

Tabla 4

Lista de recursos - garaje

Ord.	Equipo	Cantidad
1.	Interruptor táctil WIFI TX 1 canal	2
2.	Cámara Smart WIFI	1
3.	Sensor de Puerta y ventana Sonoff	1

Elaboración propia

Tabla 5

Lista de recursos - baño 1

Ord.	Equipo	Cantidad
------	--------	----------



1.	Sensor de movimiento ZIGBEE Sonoff SNZB	1
2.	Actuador inteligente SONOFF ZB-MINI	1

Elaboración propia

3.4.2 Segundo piso

En el segundo piso se cuenta con 3 cuartos en el cual solo uno cuenta con TV y el otro solo es un cuarto de invitados, un pasadizo para la azotea, y finalmente un baño.

Tabla 6

Lista de recursos - cuarto de visita

Ord.	Equipo	Cantidad
1.	Interruptor táctil WIFI TX 2 canales	1

Elaboración propia

Tabla 7

Lista de recursos - cuarto 1

Ord.	Equipo	Cantidad
1.	Sensor de puerta y ventana zigbee Sonoff SNZB	2
2.	Asistente de voz Amazon Alexa	1
3.	Interruptor táctil WIFI TX 1 canal	1
4.	Interruptor táctil WIFI TX 1 canal	1

Elaboración propia



Tabla 8

Lista de recursos - cuarto 2

Ord.	Equipo	Cantidad
1.	Sensor de puerta y ventana zigbee Sonoff SNZB	2
2.	Asistente de voz Amazon Alexa	1
3.	Interruptor táctil WIFI TX 1 canal	1

Elaboración propia

Tabla 9

Lista de recursos - pasadizo

Ord.	Equipo	Cantidad
1.	Cámara Smart WIFI	1
2.	Puente ZIGBEE SONOFF	1
3.	Interruptor táctil WIFI TX 1 canal	1

Elaboración propia

Tabla 10

Lista de recursos - baño 2

Ord.	Equipo	Cantidad
1.	Interruptor táctil WIFI TX 2 canales	1
2.	Sensor de movimiento ZIGBEE SNZB	1

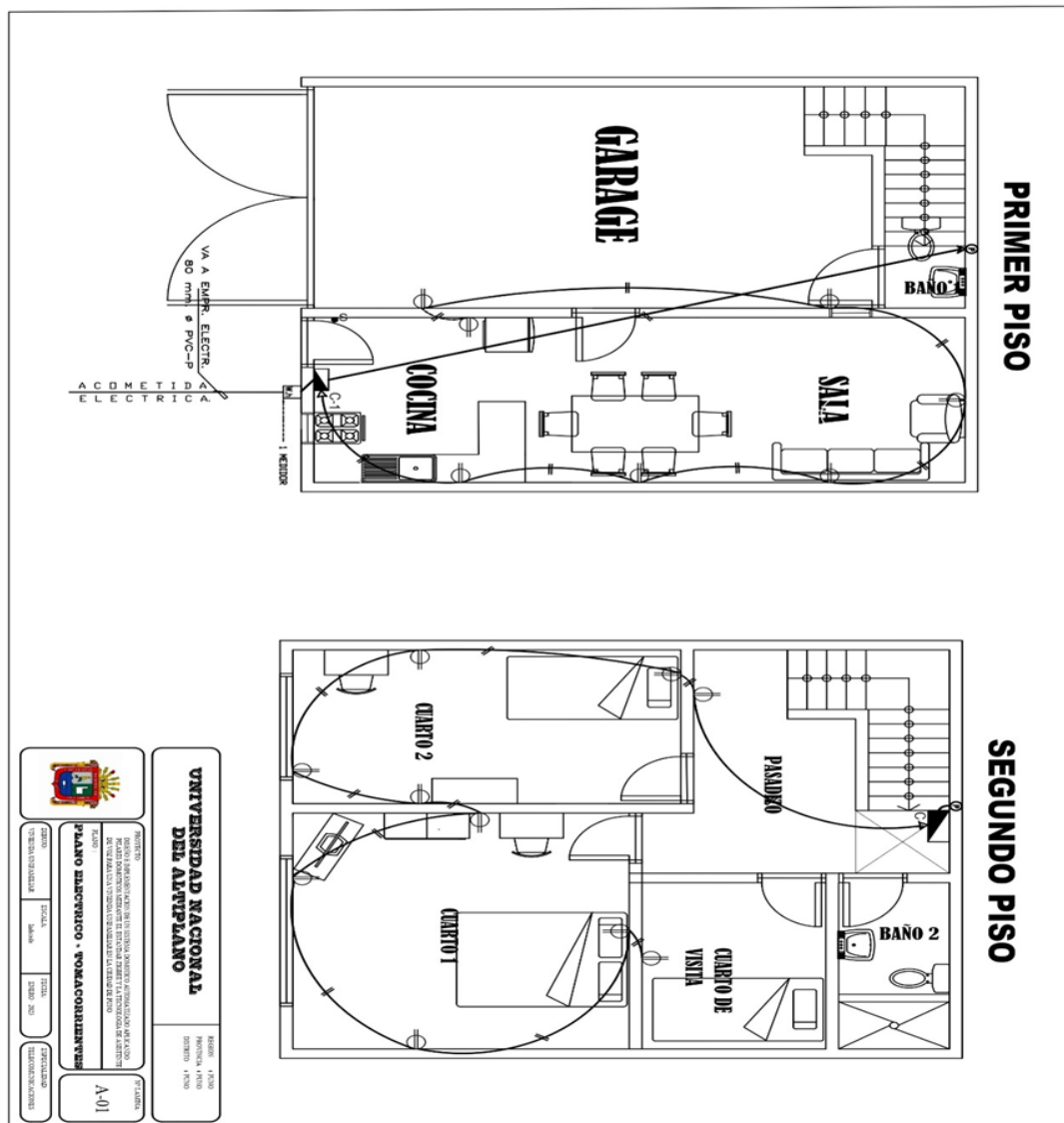
Elaboración propia

3.5 DISEÑO DEL PROYECTO

En esta sección sabiendo todos los dispositivos Smart que utilizaremos para automatizar la vivienda unifamiliar procedemos a ver el plano y ubicar nuestros dispositivos donde se desarrollara la implementación así realizando el cambio de interruptores convencionales a Smart, poner asistentes de voz de diferentes partes del hogar y sensores para monitorear la vivienda.

Figura 24

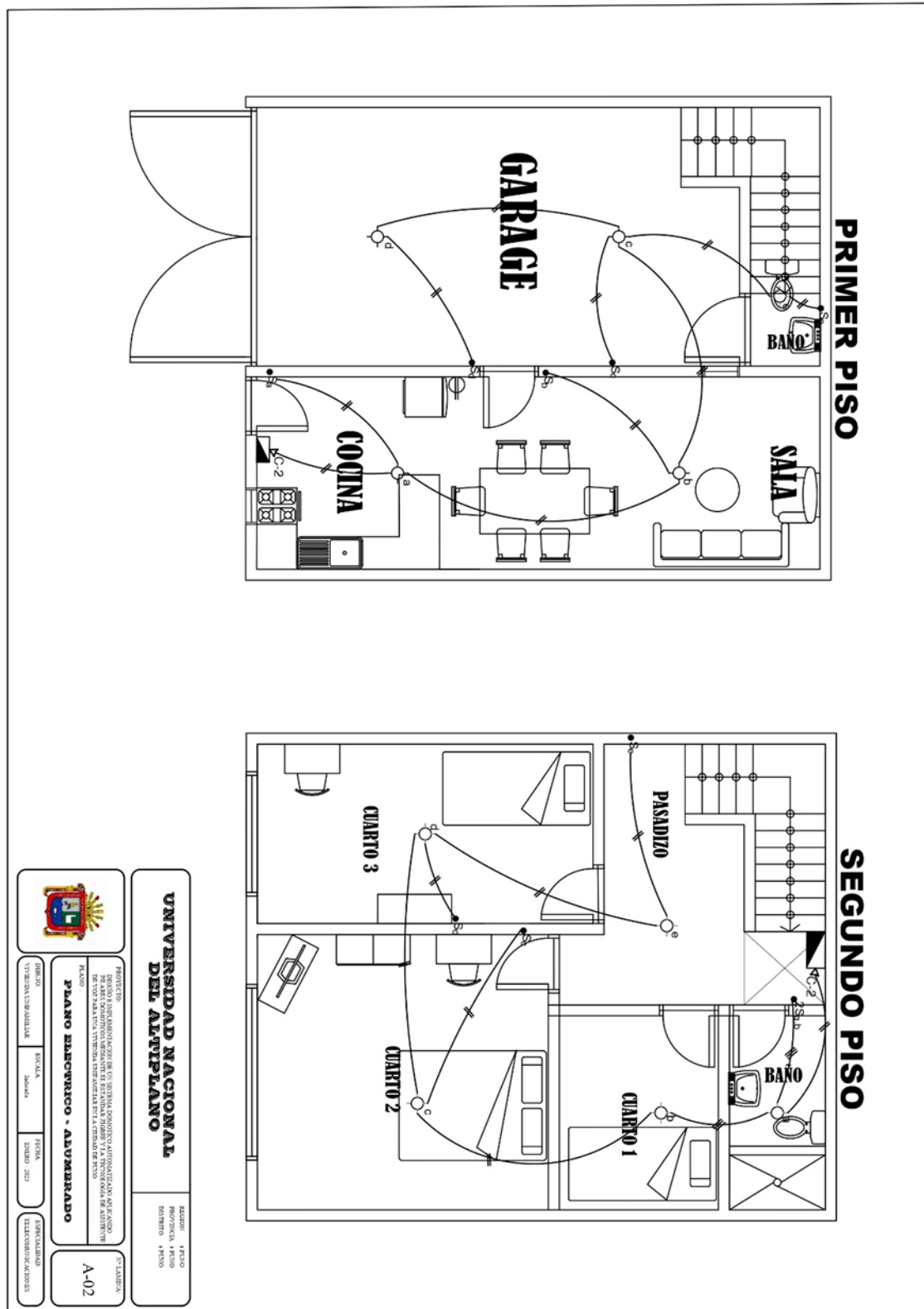
Plano eléctrico de la vivienda - tomacorriente



Elaboración propia

Figura 25

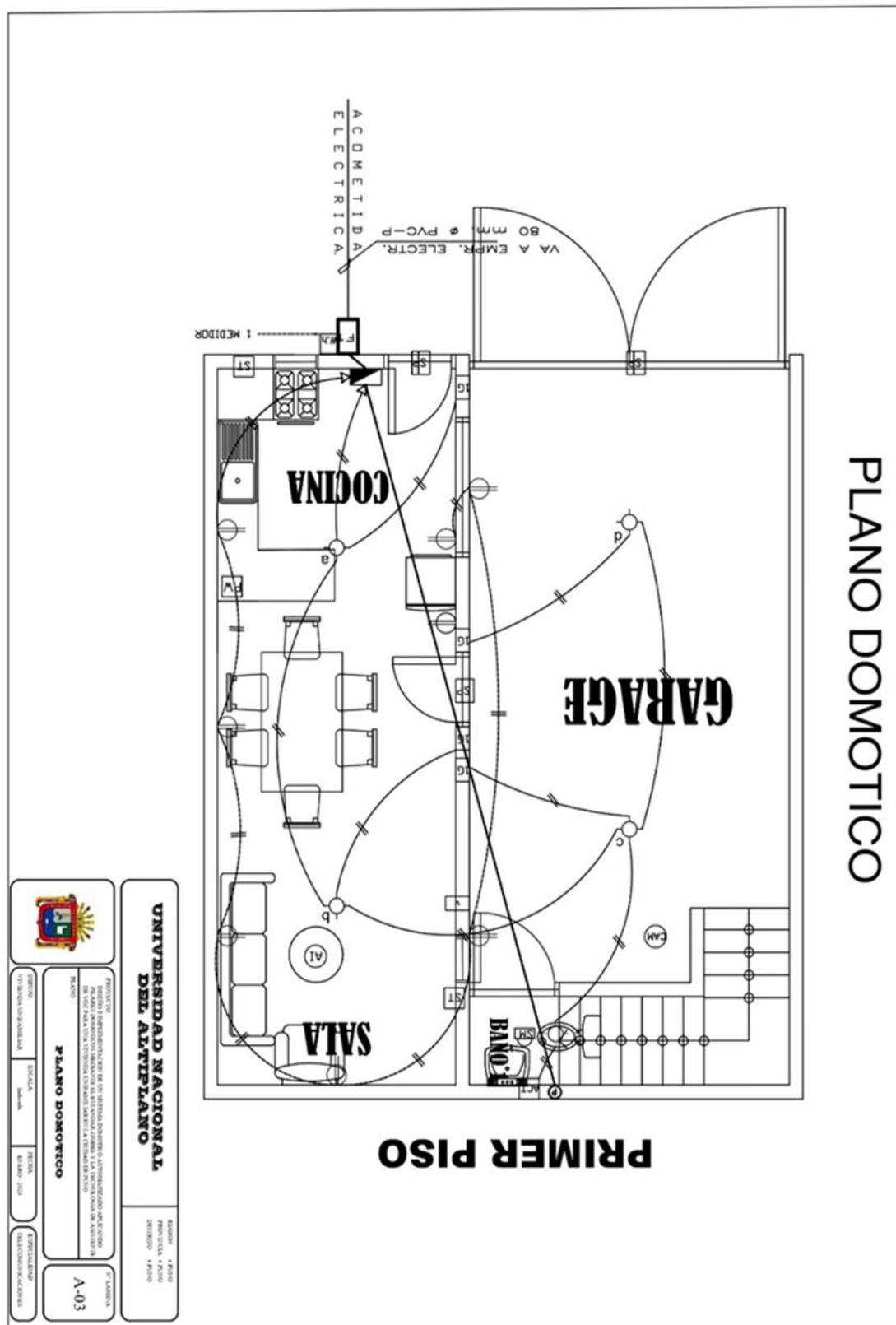
Plano eléctrico de la vivienda - alumbrado



Elaboración propia

Figura 26

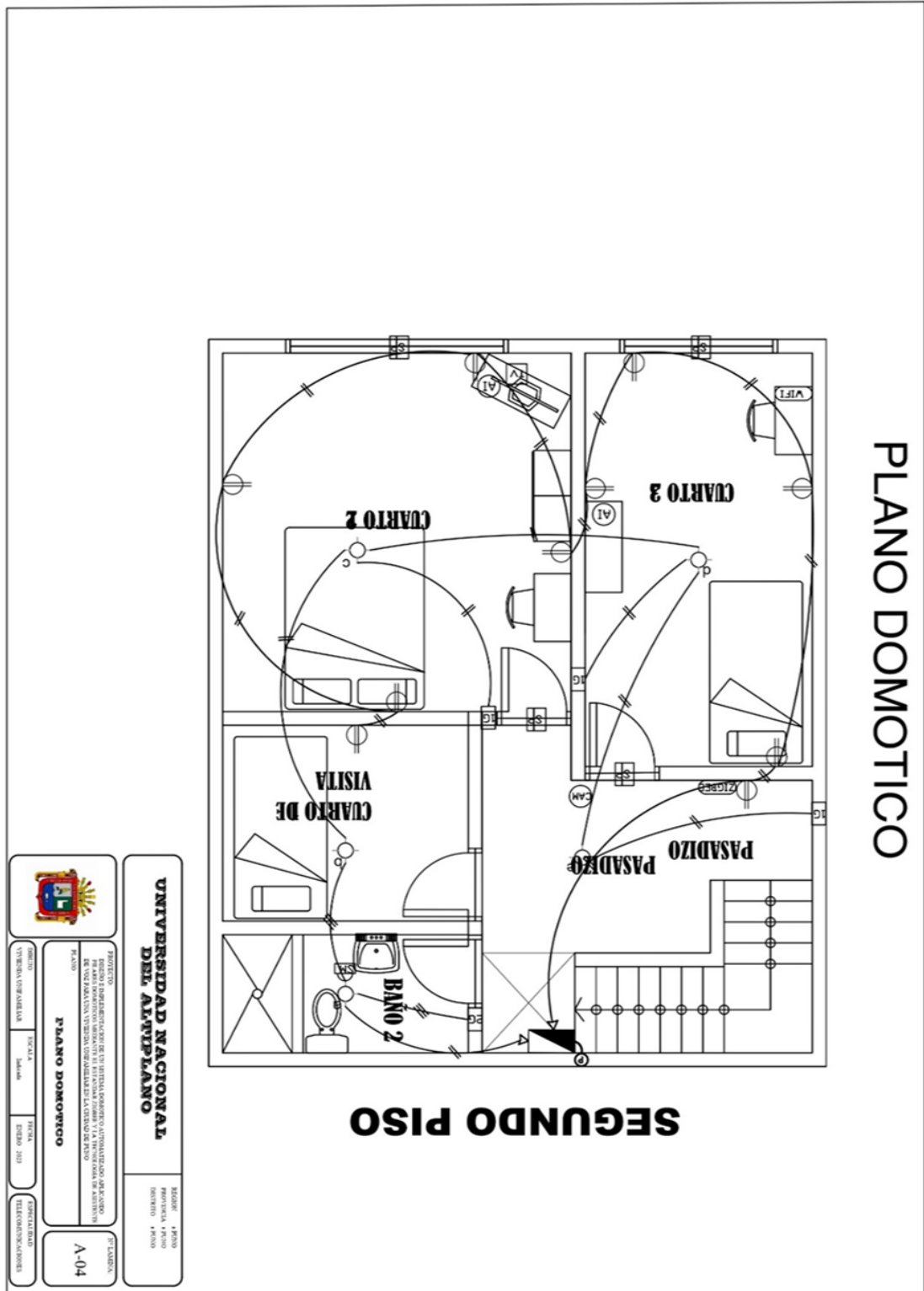
Ubicación de los dispositivos domóticos en la vivienda – primer piso



Elaboración propia

Figura 27

Ubicación de los dispositivos domóticos en la vivienda – segundo piso



Elaboración propia

Figura 28

Leyenda

LEYENDA			
SIMBOLO	DESCRIPCION	S.N.P.T. h	CAJA
	SAIDA PARA ALUMBRADO EN TECTO	-	
	SPOT LIGHT PARA ABOGAR AL TECTO / DORNICOS	-	
	SAIDA PARA ALUMBRADO EN PARED - BRAQUETE	2,20	OCTOGONAL DE P.P. 100x40mm
	INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE, DOBLE Y TRIPLE	1,40	
	INTERRUPTOR DE CONMUTACION SIMPLE, DOBLE Y TRIPLE	1,40	
	Salida para tomacorriente doble con linea de proteccion	0,40-1,60	DE P.P. RECTANGULO 100x40mm
	TOMACORRIENTE MONOFASICA PARA LAVADORA PUERTA A TIERRA	0,40-1,05	
	SAIDA DE FUERZA PARA CONEXION ELECTRICA (ELECTROBOBINA)	0,40	OCTOGONAL 100x40mm
	TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICA n=1,80 S.N.P.T. AL BORDE SUPERIOR		
	MEDIDOR DE ENERGIA ACTIVA		
	CAJA DE PASE CUADRADA CON TAPA CIEGA		
	INTERRUPTOR AUTOMATICO TIPO TERMOAMINETICO EN CUADRAJA DE TABLERO DE DISTRIB.		
	POZO DE TIERRA		
	Tuberia PVC-L de 20mm para tomacorriente		
	Conductor TIV-90 2x2.5mm ² en PVC-L de 20 mm e empotrado en pared o techo. Si dimensiones varían se indican en el texto.		
	Alimentador e sub-alimentador con Cable TIV Desde caja de salida		
	CAJA DE PASE TECTO A PARED Tuberia PVC-P en Dimensiones Indicadas en plano		
	SAIDA PARA CALENTADOR DE AGUA		
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL		
	SAIDA PARA TV/CABLE		
	SAIDA PARA TELEFONO		
	SAIDA PARA INTERCOMUNICADOR		
	CONDUCTO EMPOTRADO EN EL PISO,TECTHO O PARED PARA TV--CABLE 20mmx 20mm PVC-P 5/1		
	CONDUCTO EMPOTRADO EN EL PISO,TECTHO O PARED PARA TELEFONO 20mmx 20mm PVC-P 5/1		
	CONDUCTO EMPOTRADO EN EL PISO,TECTHO O PARED PARA INTERCOMUNICADOR 20mmx20mm PVC 5/1		
	CONDUCTO EMPOTRADO EN EL PISO,TECTHO O PARED PARA INTERNET 20mmx 20mm PVC-P 5/1		
	INTERCOMUNICADOR PORTENO ELECTRICO		

LEYENDA		
SIMBOLO	DESCRIPCION	TOTAL
	INTERRUPTOR TACTIL WIFI TX 1 CANAL	6
	INTERRUPTOR TACTIL WIFI TX 2 CANAL	1
	INTERRUPTOR TACTIL WIFI TX 3 CANAL	0
	ROUTER WIFI	1
	PUENTE ZIGBEE	1
	ASISTENTE DE VOZ	4
	ASISTENTE DE VOZ CON PANTALLA	1
	SENSOR DE MOVIMIENTO ZIGBEE SONOFF SNZB - 03	3
	SENSOR DE PUERTA Y VENTANA ZIGBEE SONOFF SNZB - 04	8
	SENSOR DE TEMPERATURA Y HUMEDAD SONOFF SNZB - 02	2
	CAMAERA SMART WIFI	2
	ENCHUFE INTELIGENTE ZIGBEE S31 LITE	3
	INTERRUPTOR INTELIGENTE SONOFF ZBMINI	1
	FIRE TV STICK	1

		UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO		REGISTRO: 11780 PROMOCION: 4180 DISTRICTO: PUNO	
PROYECTO:					
DESCRIPCION DEL PROYECTO:					
PLANEO:					
LEYENDA					
DISEÑO: VERONICA ROSA ARANDA	ESCALA: 1:100	TITULO: PLANEO 2021	OFICINA: ESTADÍSTICO ESTADÍSTICO DE PUNO		
A-05					

Elaboración propia

Después de que se realizó el diseño del proyecto en donde ubicamos cada dispositivo Smart, procedemos con la instalación en la vivienda unifamiliar de 2 pisos.

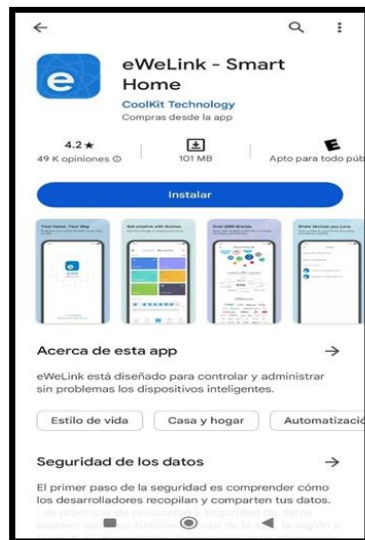
3.6 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DOMÓTICO

3.6.1 Descarga de la aplicación Ewelink

Ewelink está disponible tanto para teléfonos con iPhone Y Android, si deseamos descargar la aplicación en nuestro móvil primero debemos ir a Play Store y buscar Ewelink finalmente descargamos la aplicación, podemos crear escenas, horarios para encendido y apagado de nuestras iluminarias, aparatos electrónicos y con una fácil vinculación de dispositivos inteligentes a nuestro teléfono en cual contamos con 4 pasos para poder entrar a la aplicación. (Geek Factory, 2021).

Figura 29

Descarga de aplicativo

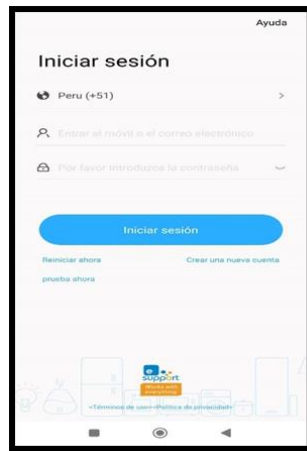


Elaboración propia

1. Creamos una cuenta con nuestros datos personales para registrarnos al servidor y tener el control de nuestros dispositivos.

Figura 30

Creación de cuenta al aplicativo



Elaboración propia

2. Ingresamos nuestro número de teléfono móvil para así registrarlo a la aplicación.

Figura 31

Registro de número telefónico

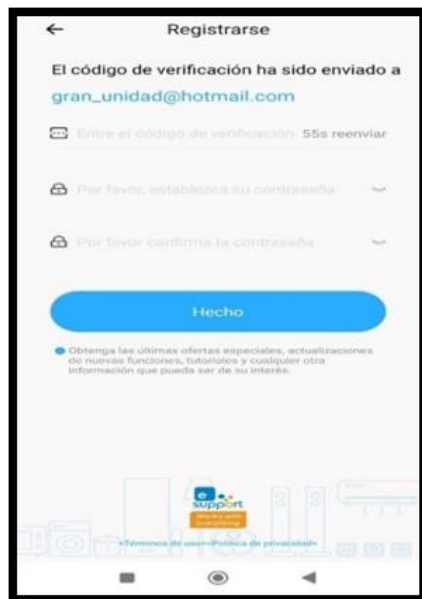


Elaboración propia

3. Revisamos nuestro código de verificación enviado a nuestro correo para así poder ingresar a nuestra cuenta.

Figura 32

Código de verificación

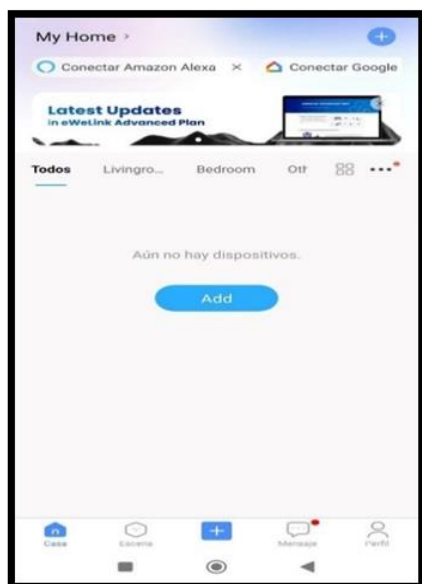


Elaboración propia

4. La aplicación estará lista para utilizarse.

Figura 33

Cuenta Ewelink listo para utilizarse

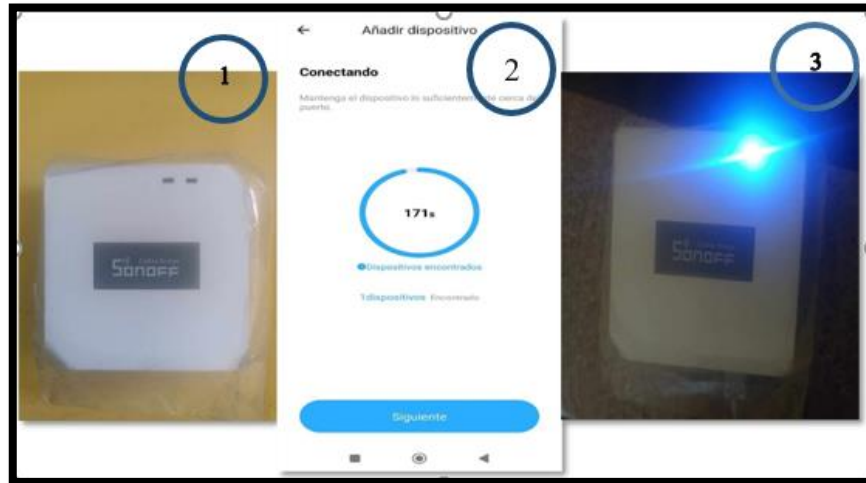


Elaboración propia

3.6.2 Instalación de Hub zigbee

Figura 34

Pasos para instalación de hub zigbee



Elaboración propia

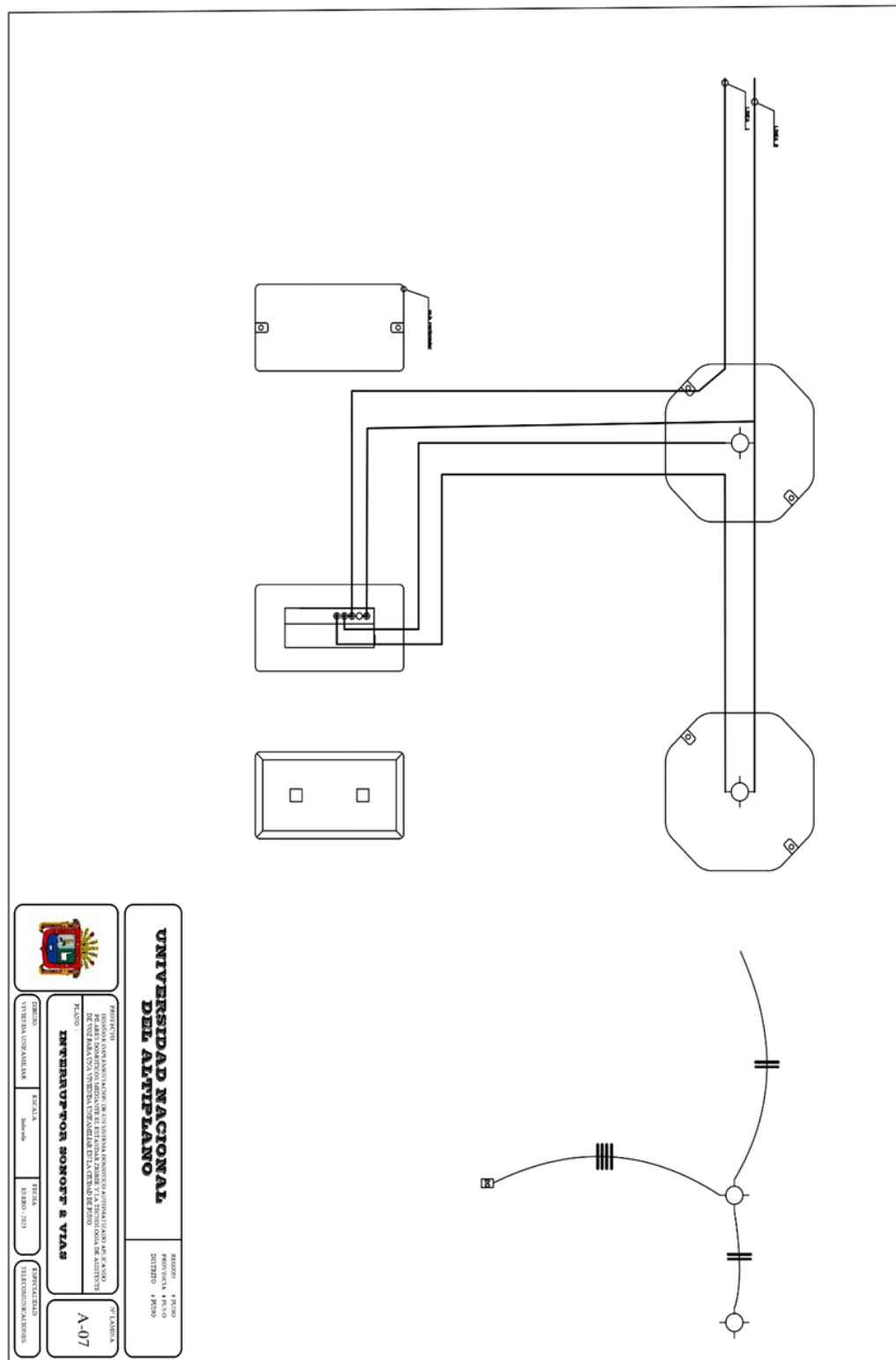
1. Primero conectamos el dispositivo mediante de un cable micro USB.
2. Después de que encienda, el dispositivo entrara en modo emparejamiento, entramos a la aplicación de EWELINK para poder así emparejar el dispositivo.
3. Finalmente, el dispositivo estará listo para usarse.

3.6.3 Instalación de interruptor táctil wifi TX 1 canal

Para poder realizar la instalación primero verificamos el cableado eléctrico.

Figura 35

Cableado de interruptor doble Sonoff



Elaboración propia

Después de haber visto el diagrama eléctrico del circuito de alumbrado procedemos a realizar el cableado eléctrico para el cambio del interruptor común a uno Smart para eso verificamos cual es la fase y el neutro de nuestra instalación eléctrica.

Figura 36

Cableado y cambio de interruptor común a Smart



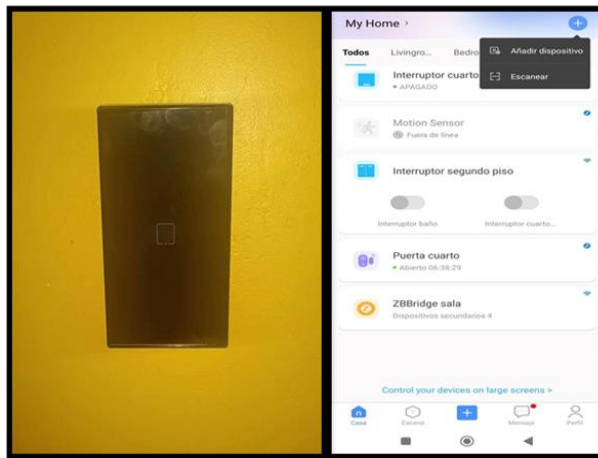
Elaboración propia

Finalmente procedemos con la programación del interruptor mediante la aplicación de Ewelink.

1. Después de que el interruptor encienda, buscamos añadir dispositivo en la aplicación Ewelink en el cual presionamos el botón de encendido y apagado por un aproximado de 3 segundos hasta que empiece a sonar nuestro interruptor.

Figura 37

Modo de emparejamiento



Elaboración propia

2. Antes de emparejar nuestro dispositivo nos conectamos al WIFI del hogar y nos conectamos a la red de 2.4 GHz.

Figura 38

Añadiendo nuestra señal wifi a nuestro dispositivo



Elaboración propia

3. El interruptor se conectará con la aplicación como se puede en el cual tardará unos cuantos segundos.

Figura 39

Buscando dispositivo para emparejamiento

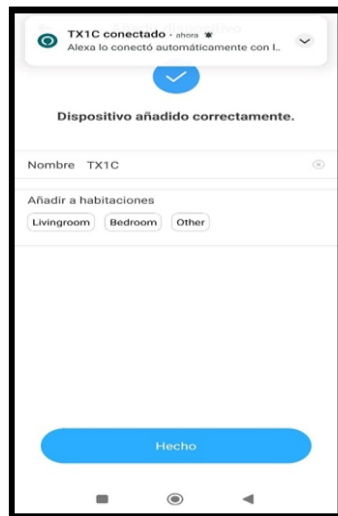


Elaboración propia

4. Finalmente, de que se añadió dispositivo podemos realizar el cambio de nombre de nuestro interruptor para así poder también comunicarnos con nuestro asistente de voz y realizar la acción de apagar o encender nuestro interruptor mediante la voz y finalmente añadimos la habitación en cual estará el interruptor.

Figura 40

Dispositivo añadido correctamente



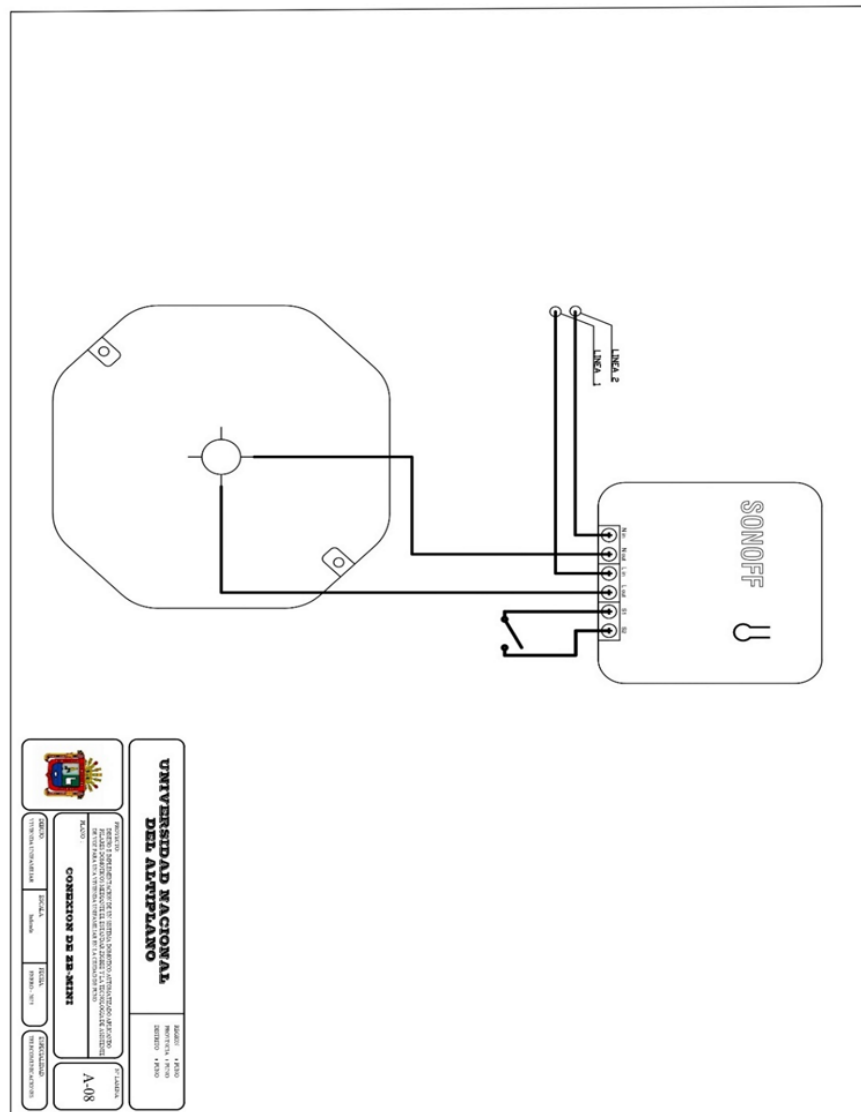
Elaboración propia

3.6.4 Instalación de ZB-MINI

Utilizamos este tipo de interruptor ZB-MINI ya que lo usaremos como un enrutador para una mejor cobertura entre nuestros sensores y nuestro puente hub zigbee de Sonoff por lo pequeño que puede entrar normal en la caja rectangular de conexiones y taparlo con el interruptor manual. Para proseguir con la instalación verificamos el diagrama de instalación.

Figura 41

Diagrama de conexión de ZB-MINI



Elaboración propia

1. Destapamos nuestro interruptor simple de pared para poner nuestro ZB-MINI.

Figura 42

Instalación de ZB-mini



Elaboración propia

2. Después de haber de haber quitado nuestro interruptor simple procedemos con la instalación y el aumento de cables para nuestra luminaria y el interruptor para eso utilizaremos nuestra wincha de electricista para pasar los cables.

Figura 43

Nuevo cableado eléctrico



Elaboración propia

3. Luego de haber terminado de realizar nuestra instalación de ZB-mini nos ponemos a verificar su correcto funcionamiento manualmente presionando el botón o nuestro interruptor simple, o también el botón de nuestro ZB-MINI y así comprobamos que está funcionando correctamente.

Figura 44

Verificación del ZB-MINI sonoff



Elaboración propia

4. Presionamos por 5 segundos el botón de nuestro ZB-MINI en cual el led parpadeara de forma rápida y nos avisa que ya está en modo emparejamiento.

Figura 45

Emparejamiento de dispositivo



Elaboración propia

5. Añadimos dispositivo y se tomara como 5 segundos en encontrar a nuestro ZB-MINI y agregarlo a la aplicación de EWELINK.

Figura 46

Sincronizando dispositivo ZBMINI



Elaboración propia

6. Después de reconocer nuestro dispositivo lo ponemos en la caja de pase rectangular para así tapanlo con nuestro interruptor común y estará listo para usarse.

Figura 47

Ubicación de ZB-MINI en caja de pase



Elaboración propia

3.6.5 Instalación de sensor de presencia

Figura 48

Batería y botón de reinicio

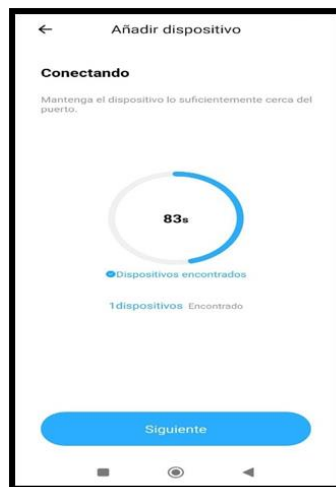


Elaboración propia

1. Para poner en funcionamiento el sensor de movimiento debemos quitar la lámina aislante de la batería.
2. Presionamos por 5 segundos el botón de reinicio para poder agregar el dispositivo a nuestro puente Hub Zigbee y esperamos a que el led parpadee tres veces.
3. Entramos a modo emparejamiento desde la aplicación y esperamos hasta que encuentre dispositivo.

Figura 49

Sincronizando sensor de movimiento



Elaboración propia

4. Ponemos el sensor en funcionamiento según en la ubicación que pusimos de nuestro plano eléctrico de la vivienda.

Figura 50

Instalación de sensor de movimiento



Elaboración propia

3.6.6 Instalación del sensor de puerta y ventana

1. Para poder conectar nuestro sensor de puerta y ventana extraemos la lámina aislante de la batería para que encienda el dispositivo.

Figura 51

Extracción de lámina aislante

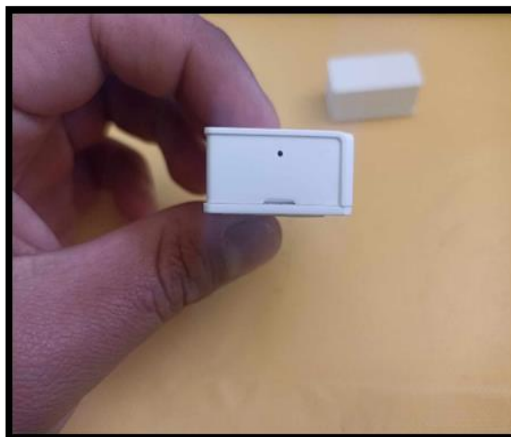


Elaboración propia

2. Después de que el dispositivo prenda presionamos el botón del sensor para poder emparejar.

Figura 52

Botón de reinicio

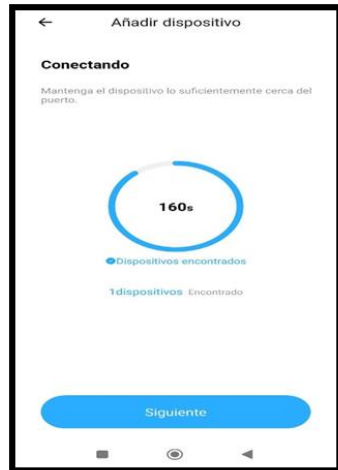


Elaboración propia

3. Entramos a modo emparejamiento desde la aplicación y esperamos hasta que encuentre dispositivo.

Figura 53

Sincronizando sensor de puerta y ventana ZB



Elaboración propia

4. Finalmente ubicamos el dispositivo en nuestra puerta o en nuestra ventana.

Figura 54

Ubicación de sensor de Puerta y ventana



Elaboración propia

3.6.7 Instalación sensor de temperatura y humedad

1. Extraemos la lámina aislante de la batería para que pueda encender el dispositivo y presionamos por 5 segundos el botón de emparejamiento.

Figura 55

Botón de reinicio



Elaboración propia

2. Agregamos el dispositivo en la aplicación de EWELINK, seleccionamos la puerta de enlace (HUB) y buscamos el dispositivo por unos 10 segundos.

Figura 56

Sincronizando sensor de temperatura

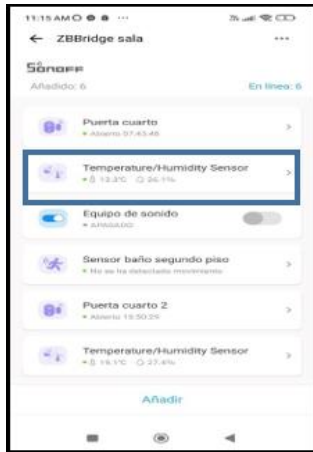


Elaboración propia

3. Verificamos que el sensor de temperatura y humedad se conectó correctamente y está funcionando correctamente.

Figura 57

Funcionamiento de sensor de temperatura y humedad



Elaboración propia

4. Ubicamos el sensor de temperatura y humedad zigbee según el plano de instalación domótica en nuestra cocina o sala.

Figura 58

Sensor de temperatura



Elaboración propia

3.6.8 Instalación del enchufe inteligente Sonoff

1. Conectamos nuestro enchufe al tomacorriente, presionamos por 5 segundos el botón para poder emparejar.

Figura 59

Botón de emparejamiento



Elaboración propia

2. Entramos a la aplicación de Ewelink para poder emparejar el dispositivo y esperamos 5 segundos para que nuestro enchufe Smart se pueda conectar a la aplicación.

Figura 60

Sincronizando enchufe ZB

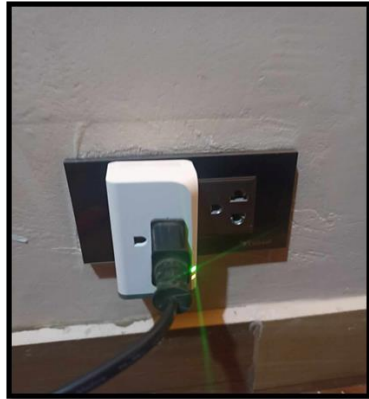


Elaboración propia

3. Podemos utilizar nuestro enchufe inteligente para poder encender y apagar diferentes electrodomésticos del hogar mediante la aplicación.

Figura 61

Enchufe Smart modo encendido



Elaboración propia

3.6.9 Instalación de cámara Sonoff

Encendemos la cámara para entrar de forma predeterminado a fabrica un mensaje de sonido nos indicara que el equipo se ha encendido correctamente y mantenemos presionado por 3 segundos el botón de RESET y entrara en modo de emparejamiento rápido.

Figura 62

Cámara Sonoff



Elaboración propia

1. Añadimos la cámara a la aplicación EWELINK, tomara unos cuantos segundos.

Figura 63

Añadiendo cámara en la aplicación



Elaboración propia

2. Después de que se haya añadido correctamente ubicamos la cámara según el diseño del proyecto que se realizó anteriormente.

Figura 64

Dispositivo añadido correctamente



Elaboración propia

3. Realizamos la instalación y estará funcionando correctamente.

Figura 65

Dispositivo conectado



Elaboración propia

3.6.10 Control de tv mediante Fire tv Stick

1. Conectamos nuestro Fire Tv Stick para nuestra Tv mediante puerto HDMI.

Figura 66

Instalación de Fire TV Stick



Elaboración propia

2. Utilizamos el control remoto para poder configurar nuestro Fire tv Stick.

Figura 67

Control remoto Amazon TV Stick

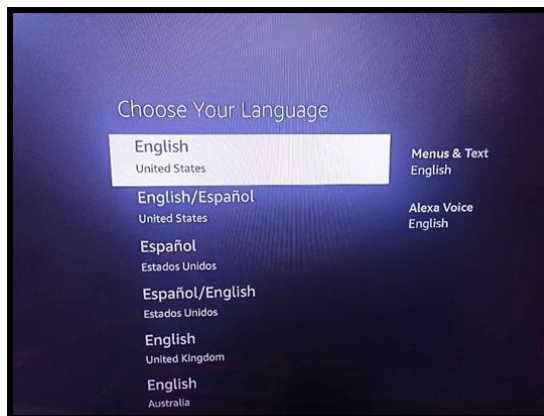


Elaboración propia

3. Escogemos el lenguaje a español.

Figura 68

Selección de idioma



Elaboración propia

4. Configuramos nuestra red WiFi para conectarnos al dispositivo Fire Tv Stick.

Figura 69

Configuración de red WiFi

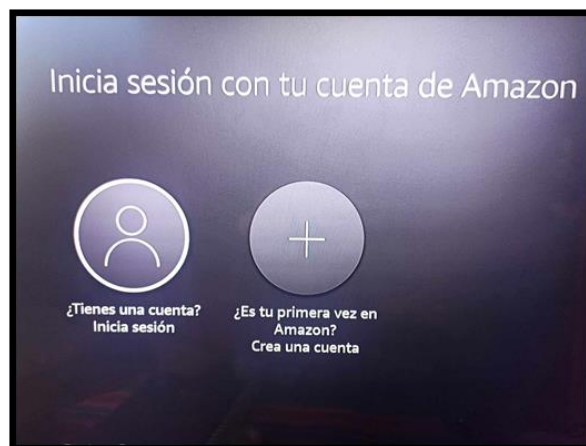


Elaboración propia

5. Iniciamos sesión mediante nuestra cuenta de Amazon ya creado en cual luego nos pedirá un código de verificación donde tendremos que ingresar.

Figura 70

Cuenta de Amazon

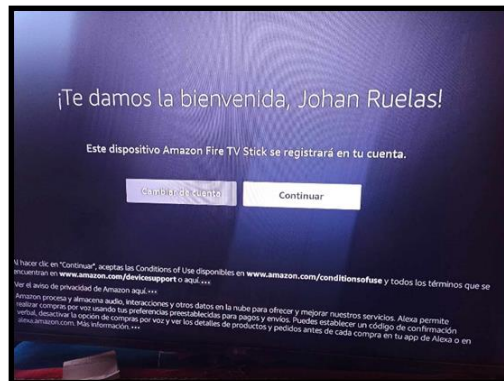


Elaboración propia

6. Después de haber ingresado la clave de verificación ya estará disponible el dispositivo para utilizarse.

Figura 71

Conexión exitosa a Amazon



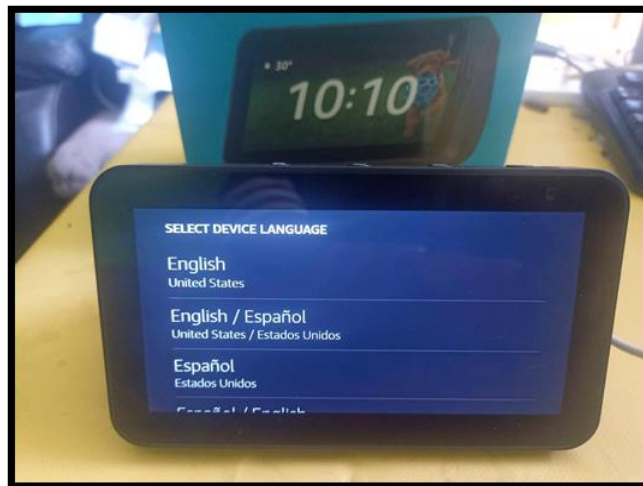
Elaboración propia

3.6.11 Asistente de voz - echo show 5

1. Conectamos nuestro dispositivo a nuestro enchufe para que encienda, luego seleccionamos el idioma.

Figura 72

Selección de idioma



Elaboración propia

2. Seleccionamos nuestra red de wifi para conectarnos a nuestro echo show.

Figura 73

Configuración de red WiFi

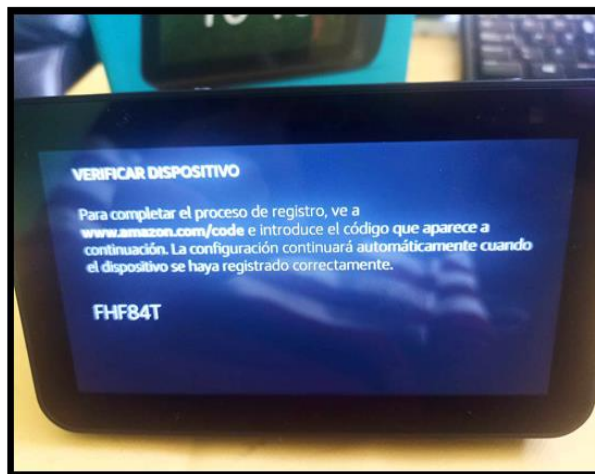


Elaboración propia

3. Ingresamos a nuestra cuenta de Amazon para poder verificar el dispositivo, ingresamos el código de verificación.

Figura 74

Verificación de dispositivo

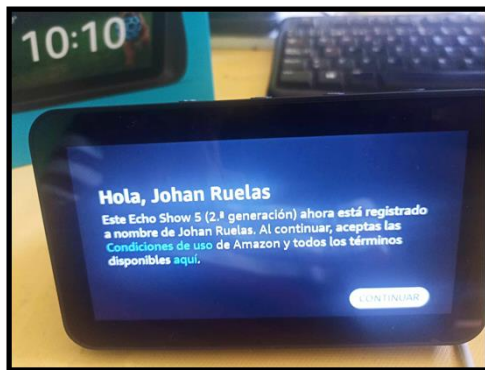


Elaboración propia

4. Finalmente, nuestro dispositivo echo show estará listo para usarse.

Figura 75

Conexión exitosa



Elaboración propia

Para instalar nuestros asistentes se voz que tenemos en la vivienda es el mismo procedimiento que nuestro echo show 5 ya que cumple las mismas funcionalidades y solo que este tiene pantalla y los otros solo cuentan con parlantes ya que solo lo utilizaremos para controlar acciones en la vivienda mientras que con el echo Show podremos incluso entrar de páginas web como YouTube, Google, etc.

3.6.12 Escenas

Cuando nos referimos a la creación de escenas, hablamos de configuración del encendido y apagado de luminarias mediante algún sensor, como es el caso del control de temperatura de nuestro hogar, seguridad y todo eso automáticamente.

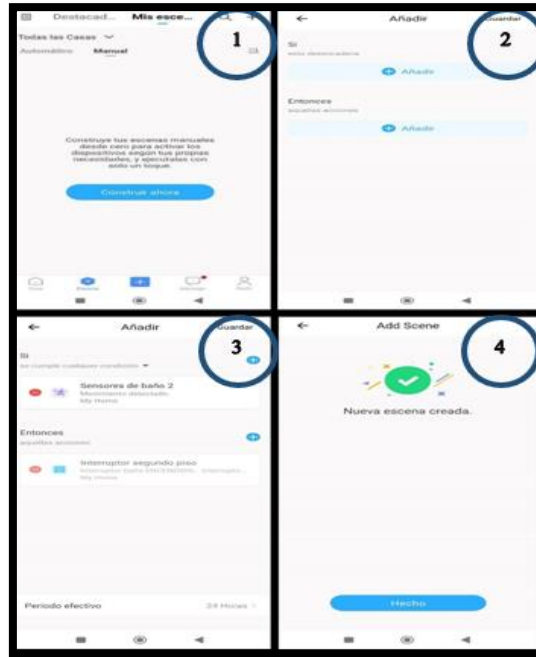
3.6.12.1 Escena de sensor movimiento con interruptor inteligente

Si deseamos que nuestra bombilla se encienda automáticamente cuando estamos cerca de ahí, creamos una escena para activar la acción, en el cual

también podemos establecer un horario para que se encienda y apague solo por las noches.

Figura 76

Creacion de escenas de activacion de iluminacion automaticamente



Elaboración propia

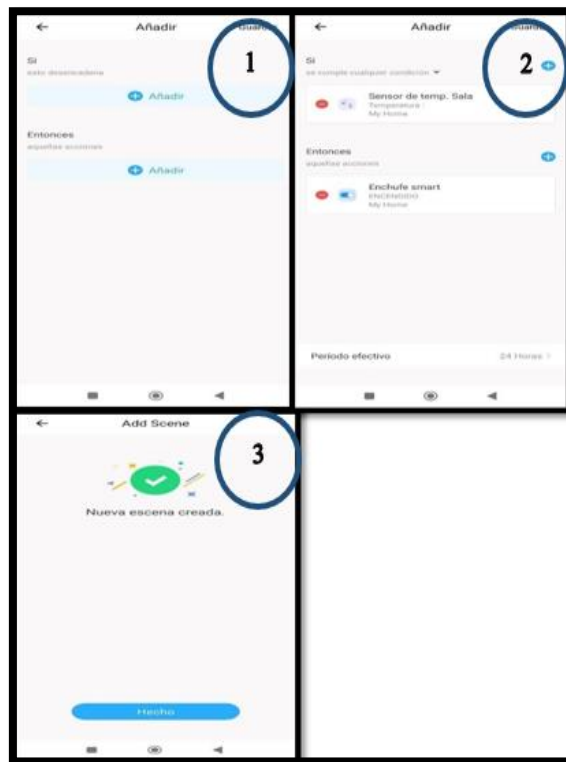
1. Ponemos en creamos una escena manual mediante la aplicación.
2. Añadimos el dispositivo Smart que es nuestro sensor de movimiento con nuestro interruptor de pared.
3. Finalmente, de haber puesto nuestro sensor de movimiento con nuestro interruptor de pared procedemos a guardar para que pueda funcionar la escena.

3.6.12.2 Escena de sensor de temperatura con ventilador

Si deseamos controlar la temperatura de hogar mediante la ventilación del hogar podemos realizar esta acción.

Figura 77

Creación de escenas de activación de un ventilador



Elaboración propia

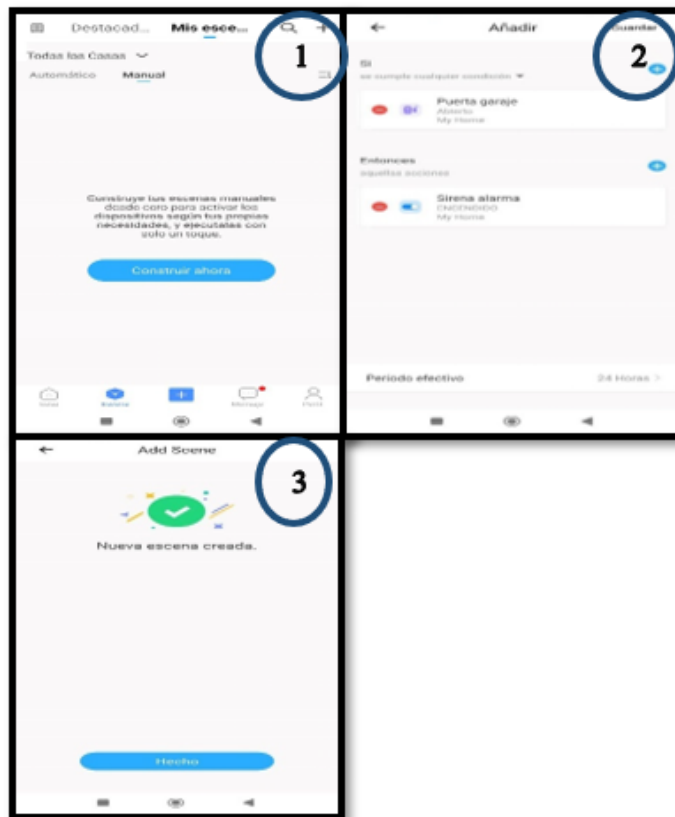
1. Para poder activar nuestro sensor de temperatura para poder activar un ventilador primero añadimos el sensor de temperatura y luego nuestro enchufe inteligente para así controlar el enchufe y se encienda cuando la temperatura es alta.
2. Después de haber añadido los 2 dispositivos poner en guardar para que la escena funcione correctamente.

3.6.12.3 Escena de activación de sensor de puerta y ventana con enchufe inteligente para activar sirena de alarma

Si deseamos controlar nuestras puertas y ventanas que cuando se abran las puertas o ventana suene una sirena de alarma podemos realizar esta acción.

Figura 78

Creación de escenas para activación de una sirena de alarma



Elaboración propia

1. Añadimos los 2 dispositivos en la creación de escenas manualmente.
2. Pondremos nuestro sensor que se encuentra en la puerta de garaje y nuestro enchufe Smart del segundo piso.
3. Finalmente, la escena fue creada y listo para funcional automáticamente, que cada vez que se abra la puerta mientras nadie este en el hogar se active nuestras sirenas de alarma.

3.6.13 Creación de skill en Alexa

Una skill es un comando en donde podemos automatizar varias acciones mediante una sola frase como ejemplo tenemos el apagado de luces al decir buenas noches, programar alarmas, etc.

3.6.13.1 Control de tv mediante asistente de voz Alexa

Para poder controlar algunos dispositivos mediante nuestro asistente de voz primero debemos añadir los dispositivos a nuestra cuenta de Alexa.

Figura 79

Configuración de Amazon Fire tv Stick



Elaboracion propia

1. Entramos a la aplicación de Amazon Alexa.
2. Buscamos la Skill de nuestra Amazon Fire tv.
3. Escogemos nuestro dispositivo conectados.
4. Finalmente vinculamos nuestro dispositivo Fire tv.

3.6.14 Sistema horario para dispositivos sonoff

Podemos programar un horario mediante la aplicación Ewelink como encender nuestras luminarias en horas determinadas.

Figura 80

Configuración del sistema horario



Elaboración propia

1. Si deseamos controlar el horario de alguna escena que tengamos en nuestro hogar como ejemplo el control de luminaria con nuestro sensor de movimiento que solo se active en horas de la noche a partir de las 6 pm hasta las 5 am.
2. Programamos para que se controle automáticamente nuestra iluminación desde las 18:00 pm.
3. Programamos que se desactive a las 6:00 am y dejen de funcionar nuestro control de luminaria.

CAPÍTULO IV

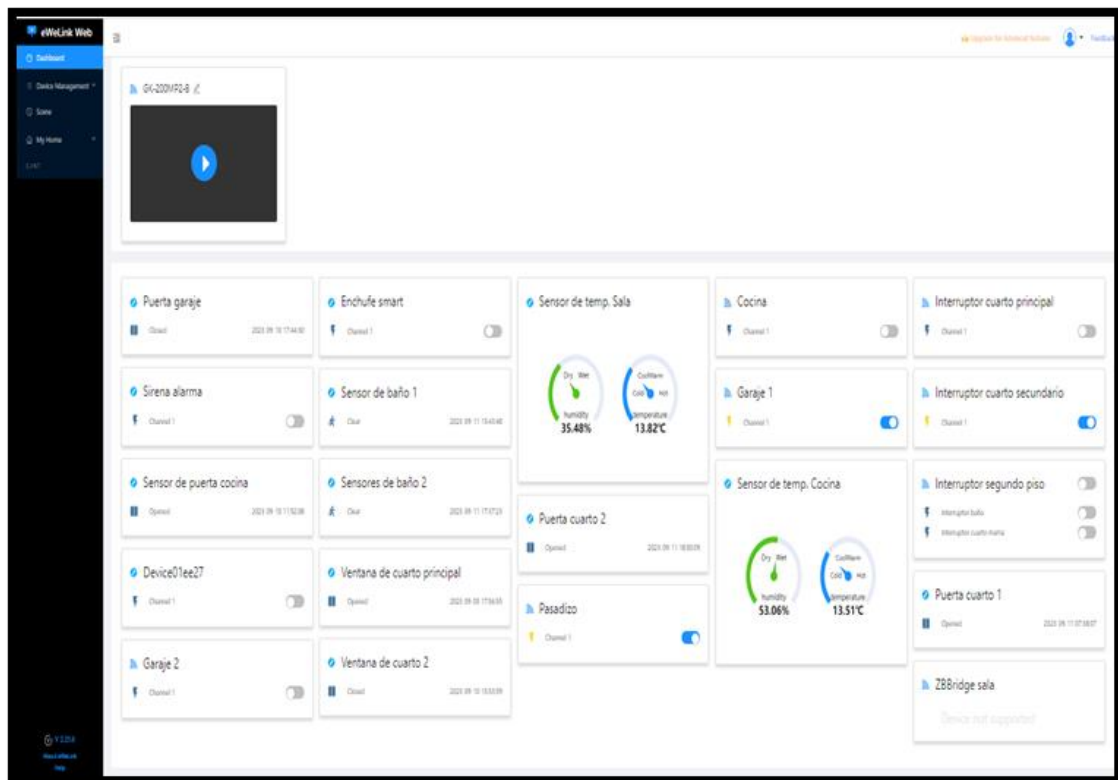
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADOS

Para verificar los resultados conseguidos en el diseño e implementación del sistema domótico en la vivienda unifamiliar se utilizó la aplicación Ewelink, Amazon Alexa, mi home en el cual obtenemos información de los datos obtenidos y el funcionamiento correcto de cada dispositivo Smart que se instaló en la vivienda.

Figura 81

Estado de la vivienda unifamiliar



Elaboración propia

En la figura 81 se observa el panel de control al entrar a la computadora después de haber configurado cada dispositivo Smart que fue instalado en la vivienda donde

podemos monitorear la vivienda mediante una computadora o mediante nuestro teléfono móvil.

Figura 82

Dispositivos conectados Amazon Alexa

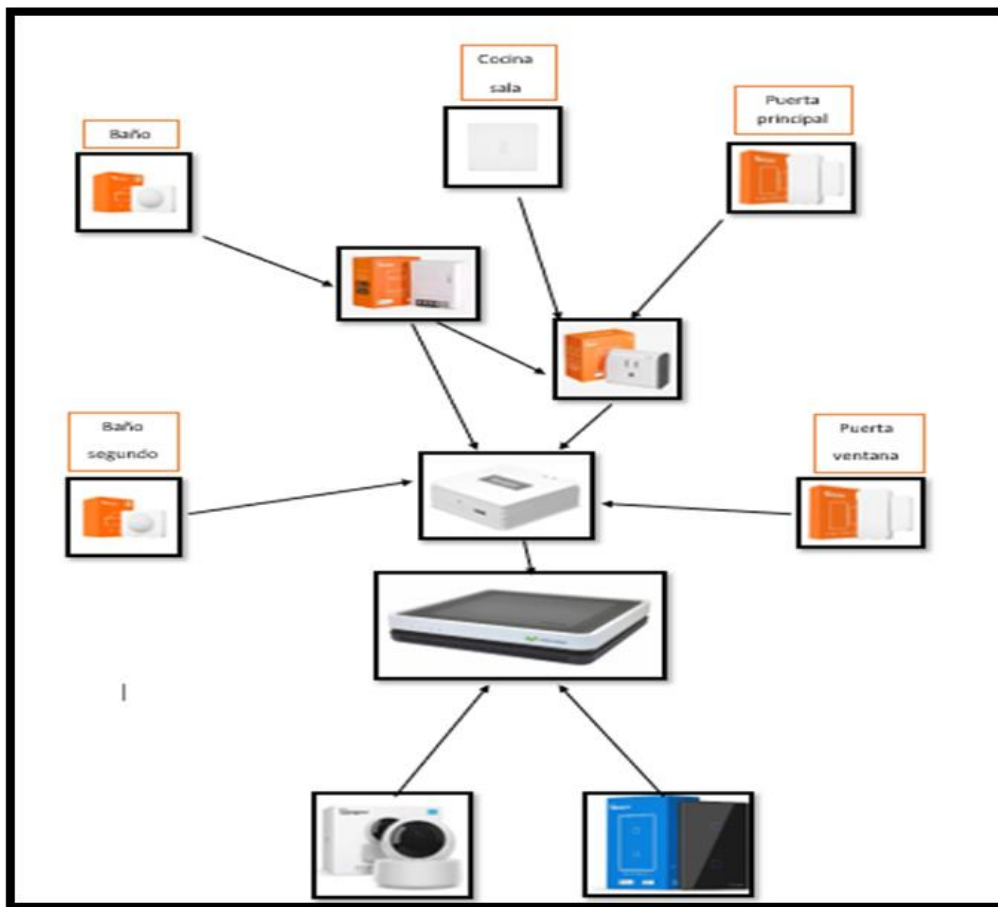


Elaboración propia

En la figura 82 se aprecia los dispositivos Smart conectados hacia el asistente de voz Amazon Alexa para poder controlar mediante nuestra voz.

Figura 83

Topología de la red Zigbee y WIFI



Elaboración propia

En la fig. 83 se puede verificar la topología de red tanto zigbee como wifi al instalar nuestros dispositivos

4.1.1 Funcionamiento del sistema domótico

verificaremos el correcto funcionamiento de nuestros sensores, interruptores de pared, cámaras. mediante la aplicación Ewelink de Sonoff y asistentes de voz como Amazon Alexa en la vivienda unifamiliar.

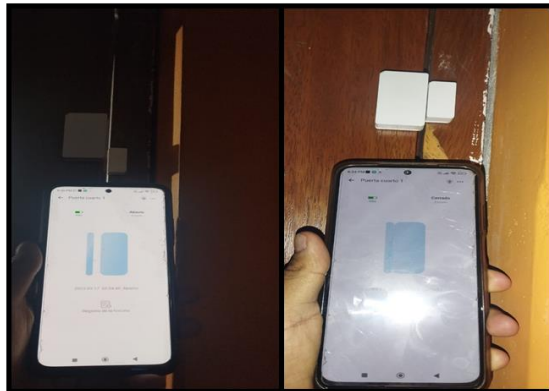
A continuación, visualizaremos cada uno de nuestros dispositivos conectados a la aplicación Ewelink de Sonoff en la vivienda.

4.1.1.1 Funcionamiento del sensor de puerta y ventana ZB

En la figura 84 se verifica el sensor de puerta y ventana zigbee no detecta cuando la puerta está cerrada Y cuando abrimos la puerta nos detecta en un estado abierto.

Figura 84

Sensor de puerta abierto y cerrado



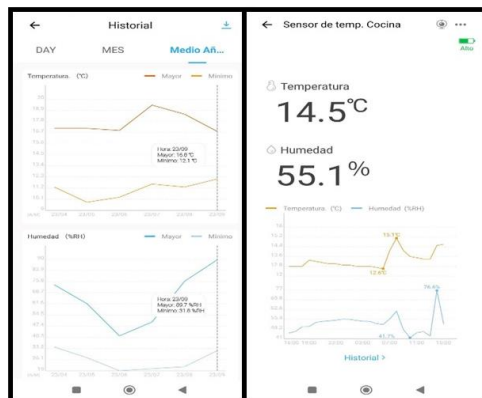
Elaboración propia

4.1.1.2 Sensor de temperatura

En la fig. 85 podemos observar la temperatura del ambiente de la sala semestral y diario.

Figura 85

Historial sensor de temperatura



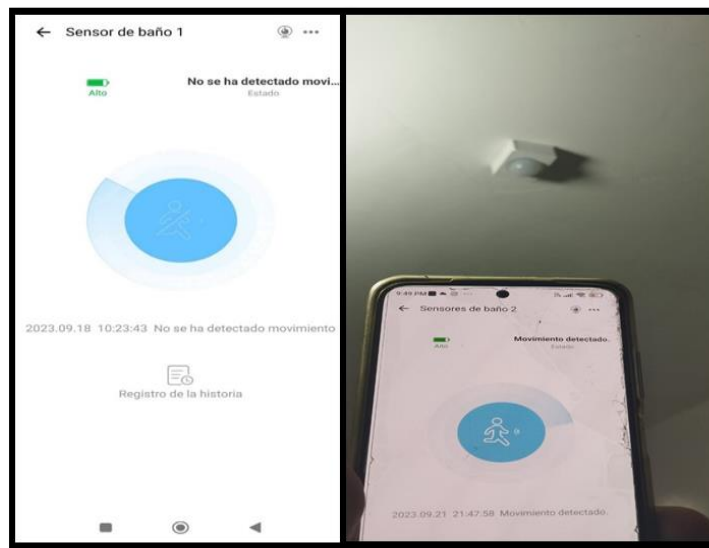
Elaboración propia

4.1.1.3 Sensor pir

En la figura 86 al verificar con nuestro teléfono móvil donde podemos observar el sensor de movimiento detectando la presencia cuando estamos cerca de ahí.

Figura 86

Detección de movimiento con y sin detectar



Elaboración propia

4.1.1.4 Interruptor de pared inteligente

En la figura 87 para comprobar los resultados y el correcto funcionamiento del interruptor de pared realizaremos pruebas de funcionamiento mediante la aplicación Ewelink como es el encendido y apagado de nuestro interruptor en tiempo real, como se observa podemos apagar y encender nuestra bombilla mediante nuestro teléfono móvil.

Figura 87

Estado encendido y apagado



Elaboración propia

4.1.1.5 Cámaras de seguridad

Como se puede observar en la figura 88 la cámara Sonoff tiene una visión nocturna en cual se puede ver las cosas que pasan en la vivienda sin importar si las bombillas están apagadas del segundo piso de la vivienda.

Figura 88

Segundo piso de la vivienda



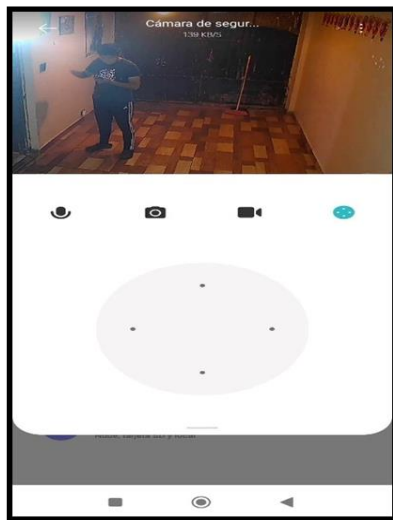
Elaboración propia

4.1.1.6 Cámara Xiaomi 2k

En la figura 89 podemos observar el primer piso de la vivienda en la parte de garaje en el cual nosotros podemos controlar la cámara y ver todo lo que sucede en nuestro teléfono móvil además de eso nos notificara si hay algún movimiento en la vivienda.

Figura 89

Primer piso de la vivienda



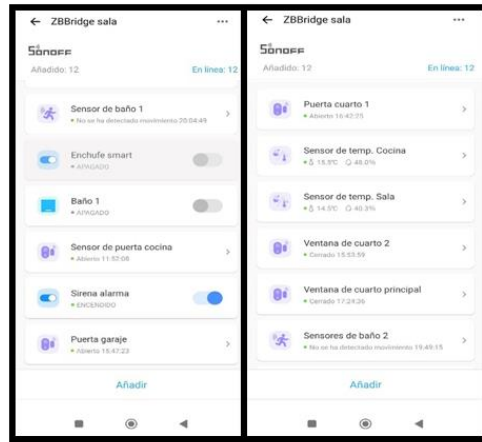
Elaboración propia

4.1.1.7 Conexión zigbee

En la figura 90 se observa todos los dispositivos conectados a nuestro hub Zigbee de Sonoff como nuestros sensores, interruptores y cámara de seguridad.

Figura 90

Dispositivos conectados a la aplicación.



Elaboración propia

4.1.1.8 Activación de una alarma sonora con sensor de puerta y ventana

Para que se active la sirena alarma se realiza la prueba de funcionamiento cuando el sensor de puerta y ventana está cerrado no se activara nuestro enchufe Smart y cuando el sensor se active se encenderá el led de color rojo que nos estará activando la sirena alarma y en el cual por medio de nuestro enchufe Smart nos enviara notificaciones cada vez que la puerta se apertura.

Figura 91

Dispositivos conectados a la aplicación



Elaboración propia

4.1.1.9 Encendido y apagado de iluminaria mediante Alexa

Para realizar el funcionamiento del asistente de voz de Alexa es necesario comunicarnos con el mismo asistente de voz si queremos de encenderlas habitaciones, garaje, cocina, sala. Cada vez que deseamos prender alguna bombilla o algún aparato eléctrico con la voz nos aparecerá que el dispositivo se apagó correctamente. Como se observa en la figura 92.

Figura 92

Encendido y apagado mediante el asistente de voz Alexa



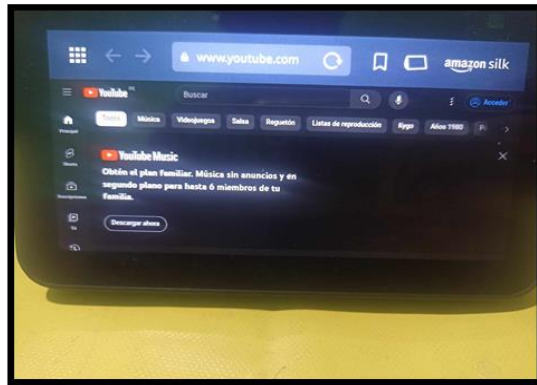
Elaboración propia

4.1.1.10 Entretenimiento de Alexa en cocina

Uno de las funcionalidades que nos ofrece Alexa es que podemos entrar a YouTube a ver alguna receta de cocina, entretenernos escuchando música, que nos cuente alguna historia o que nos diga las noticias.

Figura 93

entretenimiento en el asistente de Alexa



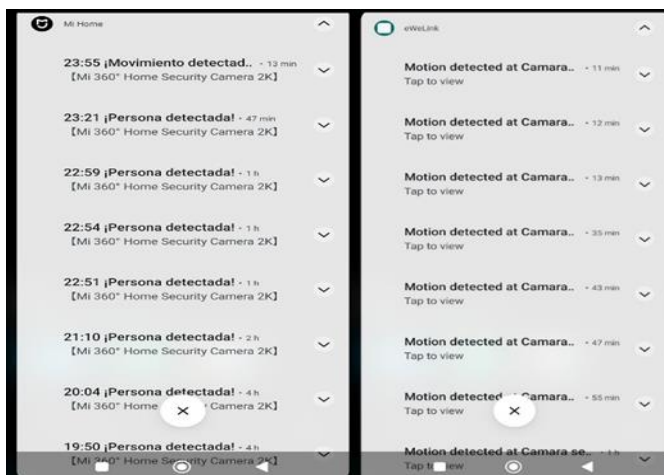
Elaboración propia

4.1.1.11 Notificaciones en el teléfono móvil

En la figura 94 se observa las notificaciones que nos envían las cámaras de Xiaomi y la cámara de Sonoff en el cual al detectar un movimiento nos enviara una notificación en el cual grabara por 8 segundos para ver que sucedió en ese momento mientras en la cámara de Sonoff podemos poner una alarma en el cual cada vez que detecte un movimiento se activa la sirena de alarma de la misma cámara.

Figura 94

Notificaciones de cámaras



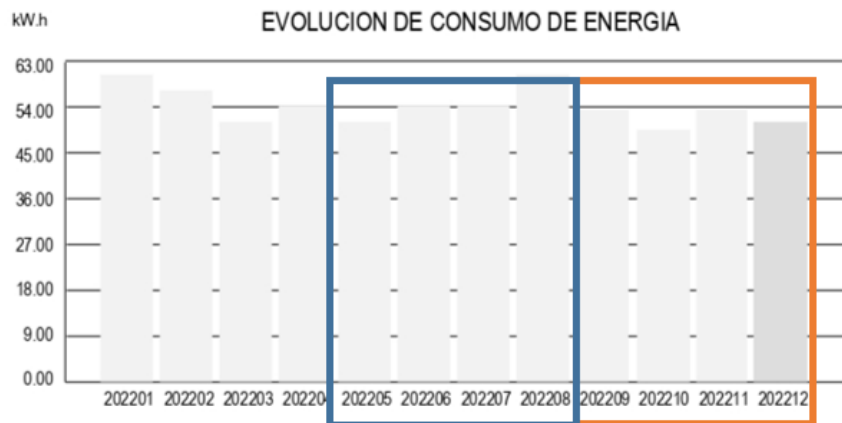
Elaboración propia

4.1.1.12 Consumo eléctrico en la vivienda

En la figura 95 se aprecia la tabla del consumo de energía eléctrica del año 2022 en el cual se toma valores de mayo hasta agosto un consumo normal y los meses de setiembre hasta diciembre con un consumo teniendo un sistema domótico en la vivienda.

Figura 95

Consumo de la energía eléctrica de la vivienda



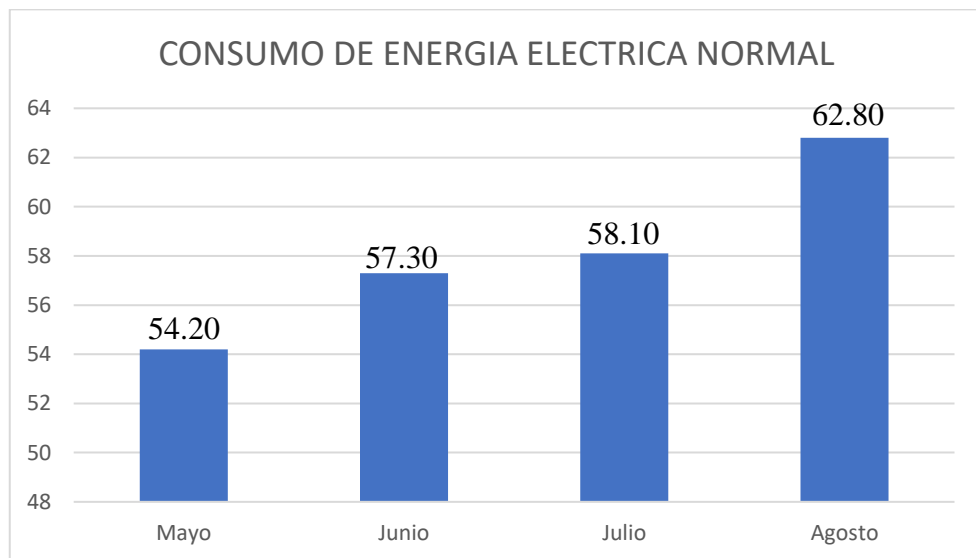
Nota: Electro puno

4.1.1.13 Consumo eléctrico sin instalación domótica

En la figura 96 podemos observar el costo de la energía eléctrica normal al tener una vivienda sin dispositivos Smart.

Figura 96

Costo de la energía eléctrica normal



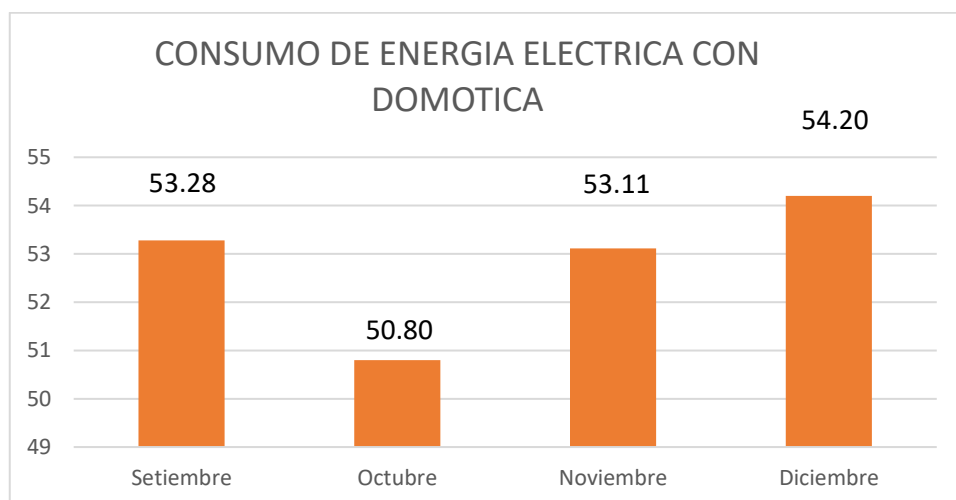
Elaboración propia

4.1.1.14 Consumo de energía eléctrica con instalación domótica

Como se puede observar en la figura 97 se ve un mínimo de reducción de costo al automatizar la vivienda entre los meses de setiembre, octubre, noviembre y diciembre del año 2022.

Figura 97

Costo de la energía eléctrica con domótica



Elaboración Propia



4.2 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Según los antecedentes internacionales por parte de (Galvez & Mite, 2020) (Cheme, 2019) y (Rogat, 2019) sostienes que, al tener un hogar domótico, la persona podrá controlar su vivienda mediante el teléfono móvil y el propósito del ahorro energético en el cual se podremos controlar nuestras iluminarias, un ventilador mediante órdenes. (Alvarado, 2018) nos da a conocer que un sistema domótico puede beneficiar a personas con discapacidad así reduciendo las actividades del hogar como encender o apagar nuestras iluminarias y todo eso mediante la voz, así como el control de cortinas sin la necesidad de desplazarse y hacer esa acción manualmente. En los antecedentes nacionales (Guarniz & Meño, 2019), (Paz, 2020) nos hablan de los beneficios o también conocidos como pilares domóticos en donde hacen el uso de su aplicación móvil para tener un mejor control, seguridad y confort en el hogar en el cual al realizar las encuestas se afirma que un sistema domótico si beneficia a las personas.

En el cual podemos confirmar en el trabajo de investigación que la domótica si tiene grandes beneficios como seguridad, ahorro energético, comunicación, confort en el cual nos ayudan a reducir algunas actividades como apagar o encender diferentes aparatos eléctricos, luminarias, dejar de preocuparnos por la inseguridad en momentos que dejamos solo la vivienda todo eso gracias al tener el control del hogar por medio de los asistentes de voz y el teléfono móvil sin la necesidad de estar en el hogar.



V. CONCLUSIONES

PRIMERO: Se diseñó el sistema domótico en la vivienda en donde analizamos cada dispositivo que se instaló en la vivienda según las necesidades básicas del hogar en el cual en el plano de la vivienda se ubicó cada dispositivo Smart dentro de la vivienda de dos pisos, se hizo el presupuesto total utilizando dispositivos Smart de la marca Sonoff ya que en el mercado Peruano son más conocidos por el costo no tan elevado de los dispositivos y que funcionaba con la tecnología zigbee para el cual con el tiempo que se tiene instalado en el hogar se pudo notar que las baterías de cada sensor pueden aguantar hasta más de 1 año si ningún problema

SEGUNDO: Se realizó la implementación del sistema domótico en una vivienda unifamiliar utilizando dispositivos Smart, para poder controlar nuestra vivienda mediante nuestra aplicación Ewelink en el cual se usó una cámara de Xiaomi ya que Ewelink solo soporta hasta una cámara como aplicación gratuita, pero tiene las mismas funcionalidades que la cámara de Sonoff. Se hizo la creación de escenas para poder automatizar la vivienda como el encendido de luces, alarma para activado de una sirena cuando el sensor detecte que la puerta este en movimiento

TERCERO: Se realizó el control de voz en la vivienda utilizando el asistente de voz como Amazon Alexa ya que el costo no es elevado y tiene una mejor respuesta al realizar las preguntas, en el cual cada dispositivo Smart que se compro era compatible con nuestro asistente de voz para encender y apagar nuestras luminarias mediante nuestro Amazon Alexa, encender o



apagar nuestra tv mediante nuestra voz. Haciendo las tareas más fáciles y también algunas cosas como poner música, que nos diga las noticias, o entrar a alguna receta de cocina mediante YouTube.



VI. RECOMENDACIONES

PRIMERO: Al realizar el diseño del sistema domótico, se utilizó dispositivos inalámbricos WIFI y zigbee comerciales para que sea más fácil la creación de las escenas ya que no existe una gama amplia de dispositivos Smart en nuestro país y también se recomienda aumentar poco a poco más dispositivos Smart ya que aparecen cada vez más dispositivos Smart mejorados y con otro tipo de funcionalidad.

SEGUNDO: Las aplicaciones que utilizamos en el proyecto domótico son hechas por el fabricante en cual no podemos modificar, pero si podemos crear una nueva aplicación para controlar nuestros dispositivos de nuestro hogar y así estar conectados. Y también conectarnos solo a la red de 2.4 GHz ya que cada dispositivo es compatible con esa frecuencia.

TERCERO: Al realizar la implementación del sistema domótico se recomienda el uso de cualquier asistente de voz que la persona desee ya que para realizar el control domótico todos cumplen la misma de función de poder controlar la vivienda mediante la voz.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta Ponce, M. C. (2006). *Estudio del estandar IEEE 802.15.4 "ZIGBEE" para comunicaciones inalambricas de area personal de bajo consumo de energia y su comparacion con el estandar IEEE 802.15.1 "BLUETOOTH"*. [Tesis de grado, Escuela Politecnica Nacional de Ingenieria, Quito].
- Alvarado Cadena, J. R., & Arevalo Coronel, C. O. (2010). *Diseño e implementacion de un sistema domotico para control y seguridad en tiempo real via telefono celular [Tesis de grado, Escuela Superior Politecnica de Chimborazo]*. Repositorio Institucional, Riobamba, Ecuador. Obtenido de <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1057348>
- Alvarado Mejia, K. A. (2018). *Diseño de un sistema domotico basado en tecnologia arduino para personas con discapacidad fisica. [Tesis para optar el grado de Ingeniera en Teleinformatica]*. Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- Amazon . (2022). *Amazon Fire TV Stick 3rd Gen*. Obtenido de Linio: <https://www.falabella.com.pe/falabella-pe/product/123034928/Amazon-Fire-TV-Stick-3rd-Gen/123034929?exp=linio>
- Amazon alexa. (2022). *Echo Dot (5.ª generación, modelo de 2022) | Parlante inteligente con Alexa | Carbón*. Obtenido de Amazon: https://www.amazon.com/-/es/dp/B09B8V1LZ3/ref=s9_acsd_al_bw_c2_x_2_i?pf_rd_m=ATVPDKIKX0DER&pf_rd_s=merchandised-search-4&pf_rd_r=KMAGZTYZ03B898H38VT0&pf_rd_t=101&pf_rd_p=e60fbc61-3786-4663-a2e9-f9bca2d841cd&pf_rd_i=9818047011&th=1
- Andramuño Rivadeneira, A. D. (2021). *Diseño e Implementacion de sistema domotico inalambrico para control de luces, equipos de monitorizacion de energia electrica en el departamento de diseño grafico de la imprenta CD COMPU [Tesis de grado, Universidad de Guayaquil]*. Repositorio institucional. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/57623/1/B-CINT-PTG-N.704%20Andramu%C3%B1o%20Rivadeneira%20Aurelio%20David.pdf>



- Andres, R. (3 de Agosto de 2022). *Cámaras de seguridad WiFi para proteger tu casa: guía de compras para elegir el mejor modelo*. Obtenido de <https://computerhoy.com/guia-compra/camaras-seguridad-wifi-casa-783573>
- Asistentes de voz. (2016). *Asistentes de voz, el futuro ya está aquí*. Obtenido de dreams: <https://universoabierto.org/tag/asistentes-de-voz/page/2/>
- Baez Alcocer, C. R., Cantaro Hernandez, M. A., & Cueva Mijahuanca, R. A. (2016). *Diseño e implementación de un Sistema Domótico para una vivienda estándar [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Callao]*. Repositorio institucional - UNAC. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12952/1796>
- castro, R. (2020). *Qué diferencias hay entre ZigBee y Bluetooth*. Obtenido de WIKIVERSUS: <https://www.wikiversus.com/informatica/zigbee-vs-bluetooth/>
- CEDOM. (2008). *Cómo ahorrar energía instalando domótica en su vivienda. Gane en confort y seguridad*. España: AENOR.
- Cheme Panezo , M. R. (2019). Implementacion de una unidad de control domotico para la sala de profesores carrera ingenieria teleinformatica. [Tesis para optar el grado de Ingenieria en teleinformatica]. Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- conauti. (30 de Mayo de 2020). *qué es la DOMÓTICA Curso 1 COMPLETO desde cero GRATIS 2021 ASISTENTE DE VOZ, Google y Alexa*. Obtenido de archivo de video: <https://www.youtube.com/watch?v=LWbFpzZDbYo&t=2055s>
- Diaz Altamirano, D. L. (2020). *Análisis de la influencia de la domótica para el diseño de viviendas inclusivas en Tarapoto-2019 [Tesis para obtener el titulo profesional como arquitecta, Tarapoto]*. Repositorio de la Universidad Cesar Vallejo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/76567>
- Diaz Polo, A. P. (2007). *Diseño de un sistema automatizado de seguridad contra intrusos en un edificio de departamentos utilizando el estandar de tecnologia inalambrica zigbee [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Catolica del Peru]*. Repositorio Institucional. Obtenido de https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/234/HIDALGO_ALCALA_MIGUEL_DISE%c3%91O_SISTEMA_ILUMINACI%c3%93N_AUTOMATIZADO_ZIGBEE.pdf?sequence=1&isAllowed=y



- Galvez Marchan, C. A., & Mite Vera, F. J. (2020). Diseño e implementación de un sistema de domótica mediante el uso de módulos sonoff y de la tecnología de google assistant, para la congregación de la iglesia del Nazareno en el sector sur de Guayaquil. [Tesis para optar el grado de ingeniero en networking y telecomunicaciones]. Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- Garcia Arvizu, O. (2006). *La tecnologia de la norma IEEE 802.15 [Tesis de grado, Universidad Nacional Autonoma de Mexico]*. Repositorio Institucional.
- Garcia Arvizu, O. (2006). *La tecnologia de la norma IEEE 802.15 [Tesis de grado, Universidad Nacional Autonoma de Mexico]*. Repositorio institucional.
Obtenido de
<https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000603987/3/0603987.pdf>
- Geek Factory. (2021). *Sonoff Basic interruptor inteligente WiFi Itead*. Obtenido de
<https://www.geekfactory.mx/tienda/domotica/sonoff-basic-interruptor-wifi/#:~:text=Sonoff>
- Guarniz Julca, A. R., & Meoño Guevara, J. D. (2019). Implementacion de una aplicacion movil con domotica para mejorar el control de seguridad e iluminacion en la residencial las casuarinas, chiclayo 2019. [Tesis para optar el grado de Ingeniero en Sistemas]. Universidad de Lambayeque, Chiclayo.
- Haz Tapia, M. A. (2016). *Estudio y diseño de un ambiente inteligente aplicando inmótica en el auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil*. Obtenido de Repositorio Institucional Universidad Catolica de Santiago de Guayaquil:
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/6648?mode=full>
- Hernandez, P. (2014). *Domotica*. Obtenido de
<https://pedrojhernandez.com/2014/04/07/domotica/>
- Londoño Jimenez, J. M. (2016). *El protocolo zigbee como recurso a la tecnología en la agricultura de precisión*. [Tesis de pregrado, fundación universitaria católica-lumen gentium unidad de posgrados y educación continua Cali]. Obtenido de



<https://repository.unicatolica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12237/806/FUCLG0016629.pdf?sequence=1>

Lopez Jimeno, C. (2007). *Domotica como solucion de futuro*. Madrid: APIEM.

Obtenido de <https://www.fenercom.com/wp-content/uploads/2007/03/La-Domotica-como-Solucion-de-Futuro-fenercom-2007.pdf>

Lopez Ticona, N. (2020). Diseño de un sistema domotico de forma inalambrica y manejable para el ahorro de energia en una vivienda unifamiliar mediante un servidor web con un rasperry pi. [Tesis para optar el grado de Ingeniero Mecanico Electricista]. Universidad Nacional del Altiplano, Puno.

Paz Corrales, M. A. (2020). Analizar el uso de la domótica y su influencia en la comodidad de los hogares arequipeños. [Trabajo de investigacion para optar el grado de bachiller de Ingenieria Industrial]. Universidad Continental, Arequipa.

Perez, M. A. (Noviembre de 2018). *Domotec - Confort*. Obtenido de <https://www.calameo.com/read/00575331129647204f579>

Raez, M. (2020). *Sistema Zigbee*. Obtenido de Vivienda Digital: <https://www.viviendadigital.es/sistema-zigbee/>

Ramon Hernandez, B. (2012). *Tecnologia domotica para el control de una vivienda*[Tesis de grado, Universidad tecnica de cartagena]. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/2793>

Rodas Vasquez, U. (2013). Diseño de una red inalambrica de sensores para el monitoreo de una empresa en Lima - Peru. [Tesis para optar el grado de Ingeniero Electronico]. Pontificia Universidad Catolica del Peru. Obtenido de https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/5425/RODAS_URPI_DISE%C3%91O_RED_INALAMBRICA_SENSORES_EMPRESA_PERU.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rodriguez Gutierrez, A. (2014). *Diseño de un sistema centralizado*[Tesis de pregrado, Universidad de Valladolid]. Repositorio Institucional. Obtenido de



<https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/12922/TFG-P-206.pdf?sequence=1>

Rodriguez Ortiz, A. (2016). *Implementacion de sistemas domoticos en un aula docente de la universidad de cantabria*[Tesis de grado, Universidad de Cantabria].

Repositorio institucional, Cantabria. Obtenido de

<https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/9229/387118.pdf?s>

Rogat Godoy, I. A. (2019). *Implementacion de sistema domotico para eficiencia energetica en el hogar*[Tesis de pregrado, Universidad Andres Bello].

Repositorio institucional. Obtenido de

<http://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/18053>

Saavedra Silveira, R. (2009). *Automatizacion de viviendas y edificios*. España: CEAC.

Salazar, J. (2016). *Redes Inalambricas*. Erasmus.

Santander. (11 de Agosto de 2022). *Todas las claves sobre los asistentes de voz*.

Obtenido de [https://www.santander.com/es/stories/todas-las-claves-sobre-los-asistentes-de-](https://www.santander.com/es/stories/todas-las-claves-sobre-los-asistentes-de-voz#:~:text=Los%20asistentes%20de%20voz%20son,las%20actividades%20que%20les%20solicitamos)

[voz#:~:text=Los%20asistentes%20de%20voz%20son,las%20actividades%20que%20les%20solicitamos](https://www.santander.com/es/stories/todas-las-claves-sobre-los-asistentes-de-voz#:~:text=Los%20asistentes%20de%20voz%20son,las%20actividades%20que%20les%20solicitamos).

Sonoff. (2021). *sonofftech*. Obtenido de <https://sonoff.tech/>

Torocahua Tapia, L. A., & Casani Bernal, A. J. (2021). Diseño e implementacion de un modulo didactico para la enseñanza aplicada en viviendas unifamiliares. [Tesis para optar el grado de Ingeniero Mecanico Electricista]. Universidad de Santa Maria, Arequipa.

Xiaomi. (2022). *Cámara Xiaomi 360° Home Security 2K*. Obtenido de Linio:

<https://www.falabella.com.pe/falabella-pe/product/118125553/Camara-Xiaomi-360%C2%B0-Home-Security-2K/118125554?exp=linio>

ANEXOS

En este capítulo se detallará el presupuesto total del proyecto

Tabla 11

Presupuesto de materiales

RECURSO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
ZB Bridge - hub Sonoff	U	1	99.00	99.00
Sensor de puerta y ventana zigbee SNZB	U	6	58.00	348.00
Sensor de movimiento zigbee SNZB	U	2	59.00	118.00
Sensor de temp. y hum. zigbee SNZB	U	2	59.00	118.00
Enchufe inteligente s31lite zigbee	U	2	79.00	158.00
Interruptor inteligente ZBMINI	U	1	64.90	64.90
Interruptor táctil de Pared Sonoff 1 canal	U	7	130.00	910.00
Interruptor táctil de Pared Sonoff 2 canales	U	1	138.00	138.00
Cámara de seguridad Sonoff	U	1	184.00	184.00
Cámara mi 360° home security 2k	U	1	209.00	209.00
Asistente de voz Alexa	U	3	219.00	657.00
Asistente voz con Pantalla Alexa	U	1	260.00	260.00
Fire tv Stick	U	1	167.00	167.00
Bocina sirena 12v	U	1	60.00	60.00
			TOTAL	3460.90

Elaboración propia

En la tabla 11 se puede observar el total del proyecto que cuesta al automatizar una vivienda convencional a uno domótica.



ANEXO 1: Recibo electro Puno



Empresa Regional de Servicio Publico de Electricidad de
Puno Sociedad Anonima Abierta
RUC:20405479592
Jr. Mariano H. Comejo 160

Para atención de consultas, pagos o denuncias.
Su número de cliente(suministro) es:

0010120842

MES FACTURADO Diciembre-2022

RECIBO Nro. S131 - 690855

DATOS DEL CLIENTE

NOMBRE: **INCHUÑA HUARACHI, GRICELDA**
[REDACTED]
DPTO/PROV: PUNO/PUNO/PUNO
RUTA: **401-01-05-302153** (031-PUNO ZONA 031)

DATOS TÉCNICOS

TARIFA: **BT5B - RESIDENCIAL** ACOMETIDA: AEREA
ALIMENT: 01-05 (3000) TENSIÓN: 220 V - BT
POTENCIA: 1.65 kW. CONEXIÓN: C.1.1
N° MEDIDOR: 2017016692 MONOFASICO-Electronico-2 Hilos
SISTEMA: 0026 - PUNO SEC. TÍPICO: 2

DETALLE DEL CONSUMO

LECTURA ACTUAL: 2638 28 Dic 2022
LECTURA ANTERIOR: 2587 28 Nov 2022
DIFERENCIA DE LECTURA: 51 FACTOR: 1.00

CONSUMO FACTURADO : **51.00 kW.h**
PRECIO UNIT. S/. /kW.h: 0.8357 (Restantes 21 kWh)
PRECIO UNIT. S/. /kW.h: 0.5850 (Primeros 30 kWh)

Afecto a Descuento Ley 31429 FOSE, Monto S/ **-7.52**



Monto 202210: S/ 50.80

Monto 202211: S/ 53.11

MENSAJES AL CLIENTE

Proxima Facturacion :

Mes	F. Lectura	F. Factur.	F. Pago
Jan-2023	28-Jan-2023	1-Feb-2023	22-Feb-2023

En cumplimiento de la ley N° 31429 y 31598, más familias tendrán un descuento en su recibo de luz con la aplicación de beneficiarios al fondo. Evite el incremento de su consumo desconectando los artefactos que no está usando y reemplazando sus focos incandescentes por lámparas con tecnología LED

DETALLE DE FACTURACIÓN

CONCEPTO	IMPORTE S/
ALUMBRADO PUBLICO (Alicuota AP: S/ 0.7000)	4.90
CARGO FIJO AJUSTADO	4.10
ENERGIA AJUSTADA	17.55
ENERGIA PRIMEROS 30 KWH AJUSTADA	17.55
INTERESES COMPENSATORIOS	0.05
MANTENIMIENTO Y REPOSICION DE LA CONEXION	1.38
VARIACION TARIFARIA	0.02

SUBTOTAL 45.55
IGV 18% 8.20

OTROS PAGOS

LEY 28749 ELECTRIFICACION RURAL	0.47
REDONDEO DEL MES	-0.08
REDONDEO MES ANTERIOR	0.06

TOTAL MES 54.20

TOTAL A PAGAR S/

*****54.20**

SON: CINCUENTA Y CUATRO CON 20/100 SOLES

FECHA EMISIÓN	FECHA VENCIMIENTO
01 ene 2023	22 ene 2023

PAGUE SÓLO EN CENTROS AUTORIZADOS NO AL MENSAJERO

S131 - 690855 2023001000000134696

MES Diciembre-2022
TOTAL S/ *****54.20

001-0120842
INCHUÑA HUARACHI, GRICELDA
001 - 31- PUNO/PUNO



401-01-05-302153

Elaboración propia



ANEXO 2: Declaración jurada de autenticidad de tesis



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo JOHAN EDUARDO RUELAS INCHUÑA
identificado con DNI 70263159 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, **Programa de Segunda Especialidad**, **Programa de Maestría o Doctorado**
INGENIERIA ELECTRÓNICA

informo que he elaborado el/la **Tesis** o **Trabajo de Investigación** denominada:
“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO APLICANDO PILARES DOMÓTICOS
MEDIANTE EL ESTÁNDAR ZIGBEE Y LA TECNOLOGÍA DE ASISTENTE DE VOZ PARA UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR
EN LA CIUDAD DE PUNO.”

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 26 de enero del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella



ANEXO 3: Autorización para el depósito de tesis en el Repositorio Institucional



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo JOHAN EDUARDO RUELAS INCHUÑA
identificado con DNI 70263159 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, **Programa de Segunda Especialidad**, **Programa de Maestría o Doctorado**
INGENIERIA ELECTRONICA

informo que he elaborado el/la **Tesis** o **Trabajo de Investigación** denominada:

“ DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO APLICANDO PILARES DOMÓTICOS
MEDIANTE EL ESTÁNDAR ZIGBEE Y LA TECNOLOGIA DE ASISTENTE DE VOZ PARA UNA VIVIENDA
UNIFAMILIAR EN LA CIUDAD DE PUNO. ”

para la obtención de **Grado**, **Título Profesional** o **Segunda Especialidad**.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los “Contenidos”) que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

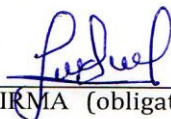
En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 26 de enero del 2024



FIRMA (obligatoria)



Huella