



UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS TÉCNICAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

Creada mediante Ley publicada en Registro

Oficial No. 261 del 07 de febrero del 2001

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

TEMA:

MECANISMOS SMART PARA CONTROLAR DISPOSITIVOS ELÉCTRICOS Y
ELECTRÓNICOS A TRAVÉS DE UN TELÉFONO INTELIGENTE PARA LA CARRERA
DE TECNOLOGIA DE LA INFORMACION DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR
DE MANABÍ.

AUTOR:

JOSE HUMBERTO SAAVEDRA ACUÑA

TUTOR:

ING. JULIO CEDEÑO FERRÍN.

JIPIJAPA – MANABÍ – ECUADOR

2021

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN

Proyecto de investigación sometido a consideración de la Comisión de Titulación de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Facultad de Ciencias Técnicas de la Universidad Estatal del Sur de Manabí como requisito para obtener el título de Ingeniera en Sistemas Computacionales.

TEMA: “MECANISMOS SMART PARA CONTROLAR DISPOSITIVOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS A TRAVÉS DE UN TELÉFONO INTELIGENTE PARA LA CARRERA DE TECNOLOGIA DE LA INFORMACION DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ”

APROBADO POR EL TRIBUNAL EXAMINADOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



MIEMBRO DEL TRIBUNAL



MIEMBRO DEL TRIBUNAL



MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

El presente proyecto de titulación se lo dedico a Dios, por ser uno de los pilares fundamentales que me da fuerza e inteligencia para superar cada meta y obstáculo que se me presente en la vida

A mis padres, gracias a ellos por brindarme sus enseñanzas y valores. Por motivarme y darme todo su apoyo incondicional, moral y económico, para lograr culminar mi preparación profesional, de igual manera a mí esposa por ser mi soporte en momentos difíciles.

A mis catedráticos por todos los conocimientos, experiencias y el apoyo moral que en cada semestre me brindaron para ahora los pueda plasmar en mi proyecto de titulación.

José Saavedra Acuña

AGRADECIMIENTO

Mis más sinceros agradecimientos van dirigidos a Dios, por guiarme en cada paso que doy, por otorgarme la sabiduría en cada día de clases en el transcurso de mi vida universitaria.

A mis padres, hermanos, esposa por brindarme confianza, motivación y apoyarme en cada decisión tomada para poder lograr mis metas y objetivos plasmados durante mi vida universitaria.

A los docentes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, que día a día brindaron los mejores conocimientos en cada una de las clases impartidas.

José Saavedra Acuña

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
RESUMEN.....	xii
SUMMARY.....	xiii
INTRODUCCIÓN	1 I.
TÍTULO DEL PROYECTO	2 II.
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
2.1. Definición del Problema	3 2.2.
Formulación del Problema	3 III.

OBJETIVOS	4 3.1.
Objetivo General	4 3.2.
Objetivos Específicos	4 IV.
JUSTIFICACIÓN.....	5 V.
MARCO TEÓRICO	6 5.1.
Antecedentes Investigativos.....	6 5.2. Bases
Teóricas.....	9 5.2.1.
Mecanismos Smart.....	9 5.2.1.1. Aporte
de los Mecanismos Smart.	9 5.2.2. Smart
Home.....	10 5.2.2.1. Gestión de
los Smart Home	11 5.2.3. Sistemas
domóticos.....	12 5.2.3.1. Componentes de
los Sistemas Domóticos.....	13
v	
5.2.3.1.1. Sensores.	13
5.2.3.1.2. Controladores.....	13
5.2.3.1.3. Actuadores	13
5.2.3.1.4. Bus.....	14
5.2.3.1.5. Interfaz	14
5.2.3.2. Arquitectura de Sistemas Domóticos.....	14
5.2.3.2.1. Sistema domótico centralizado.....	14
5.2.3.2.2. Sistema domótico descentralizado.	15
5.2.3.2.3. Sistema Domótico Distribuido.	15
5.2.3.3. Estándares Domóticos.	16
5.2.3.3.1. Estándares Domóticos Proprietarios o Cerrados.	16
5.2.3.3.2. Estándares domóticos abiertos.....	17
5.2.3.4. Tipos de mecanismo Smart.....	17
5.2.3.4.1. Mecanismo o sensores de movimientos.....	17

5.2.3.4.2. Mecanismo de control de iluminación.....	18
5.2.3.4.3. Mecanismos de seguridad y alarmas.	18
5.2.3.4.4. Mecanismo de climatización.....	18
5.2.4. Dispositivos electrónicos y eléctricos.....	19
5.2.4.1. Dispositivos eléctricos.....	19
5.2.4.2. Dispositivos electrónicos.....	19
5.2.4.3. Categoría de dispositivos eléctricos y electrónicos	20
5.2.5. SMART GRID.....	22
5.2.5.1. Función de Smart Grids.....	23
5.2.5.2. Beneficios de Smart Grids.....	23
5.2.6. Redes inteligentes.....	24
5.2.6.1. Importancia de las redes inteligentes en Ecuador.	24
5.2.6.2. Ventajas de las Redes Inteligentes.....	26
vi	
5.2. Marco conceptual	27 VI.
HIPÓTESIS.....	29 VII.
VARIABLES	29
7.1. Variable Independiente	29 7.2.
Variable Dependiente	29 VIII.
METODOLOGÍA.....	29 8.1.
Métodos.....	29 8.2.
Técnicas	30 8.3.
Población.....	30 8.4.
Recursos.....	30 8.4.1.
Recursos humanos:	30 8.4.2.
Recursos materiales:	31 8.4.3.
Recursos tecnológicos.....	31 IX.
PRESUPUESTO	32 X.

ANÁLISIS Y TABULACIÓN DE RESULTADOS	33 XI.
CRONOGRAMA	42 XII.
BIBLIOGRAFÍA.....	43 XIII.
PROPUESTA.....	48 13.1.
Titulo.....	48 13.1.1.
Descripción de la propuesta	48 13.1.2.
Objetivos	48 13.1.2.1.
Objetivo general.....	48 13.1.2.2. Objetivos
específicos.....	48 13.1.3. Desarrollo de la
propuesta.....	49 13.1.3.1. Alcance
.....	49 13.1.3.2. Factibilidad técnica
.....	49 13.1.3.3. Factibilidad operativa
.....	50
	vii
13.1.3.4. Factibilidad económica.....	51
13.1.4. Análisis de la propuesta	52
13.1.5. Diseño de la propuesta	53
13.1.6. Implementación	54
13.1.6.1. Fase1: Identificar las especificaciones técnicas de los mecanismos Smart 54	
13.1.6.1.1. Wi-Fi SMART DEVICE.....	55
13.1.6.1.2. Wi-Fi Smart Switch	56
13.1.6.1.3. Smart Life - Smart Living.....	57
13.1.6.2. Fase 3: Instalación de los mecanismos Smart.....	58 13.1.6.3. Fase 2:
Configuración de los Mecanismo Smart	64 13.1.7. Pruebas de la
implementación	64 13.1.8. Cronograma de la
propuesta.....	67 XIV. CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES.....	68 14.1. Conclusiones

.....	68	14.2. Recomendación
.....	69	XV. ANEXOS
.....	70	

ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN

Ilustración 1. Funciones de Mecanismos Smart.....	9
Ilustración 2. Gestión de Smart Home.....	12
Ilustración 3. Componentes de sistema domótico	14
Ilustración 4. Componentes de un sistema domótico centralizado.....	15
Ilustración 5. ejemplo de arquitectura de sistema domótico distribuida.....	16
Ilustración 6: Clasificación de categoría de dispositivos eléctrico y electrónicos	20
Ilustración 7: Esquema Smart Grids.....	22
Ilustración 8. Esquema de una red inteligente.....	24
Ilustración 9. Mecanismo de redes inteligentes.....	26
Ilustración 10. Cronograma.....	42
Ilustración 11. Caso de Uso del control de mecanismos Smart.	53
Ilustración 12. Modelo Estructural de la implementación	54
Ilustración 13: Wi-Fi Smart Device.....	55
Ilustración 14: Interruptor inteligente	56
Ilustración 15: Smart Life	58
Ilustración 16. Cronograma de la propuesta	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Presupuesto.....	32
Tabla 2 Mecanismos Smart.....	33
Tabla 3 Tipo de mecanismo dentro de la Carrera de Tecnología de la Información ..	34
Tabla 4 ¿Como trabajan los mecanismos Smart?.....	35
Tabla 5 Beneficios de los mecanismos Smart.....	36
Tabla 6 Controlar los mecanismos Smart	37
Tabla 7 Dispositivo para controlar los mecanismos Smart.....	38
Tabla 8 Importancia de contribuir una mejor eficiencia energética	39
Tabla 9 Implementación de mecanismos Smart en la carrera.....	40
Tabla 10 Efectos negativos de mecanismos Smart.....	41
Tabla 11 Factibilidad técnica	49
Tabla 12 Especificaciones Wi-Fi Smart Device.....	55
Tabla 13 Especificaciones de Wi-Fi Smart Switch	57

ÍNDICE DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1:</i> Mecanismos Smart	33
<i>Gráfico 2:</i> Tipo de mecanismo dentro de la Carrera.....	34
<i>Gráfico 3:</i> ¿Como trabajan los mecanismos Smart?	35
<i>Gráfico 4:</i> Beneficios de los mecanismos Smart.....	36
<i>Gráfico 5:</i> Controlar los mecanismos Smart	37
<i>Gráfico 6:</i> Dispositivo para controlar los mecanismos Smart	38
<i>Gráfico 7:</i> Importancia de contribuir una mejor eficiencia energética	39
<i>Gráfico 8:</i> Implementación de mecanismos Smart en la carrera	40
<i>Gráfico 9:</i> Efectos negativos de mecanismos Smart	41

RESUMEN

El presente proyecto de investigación se ejecutó en la carrera Tecnología de la Información de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, el cual, tiene como principal objetivo implementar mecanismos Smart para controlar dispositivos eléctricos y electrónicos a través de un teléfono inteligente. El mismo que se implementó debido a que actualmente la carrera no cuenta con este tipo dispositivos demóticos que le permita realizar un control remoto y automatizado de las luces, aires acondicionados y proyectores. El proyecto de investigación empleó la metodología cualitativa y cuantitativa permitiendo obtener información relevante para el proyecto, de igual manera se emplearon varios métodos como analítico, hipotético deductivo, bibliográfico y estadístico, las técnicas utilizadas para la recolección de información fue la encuesta y la observación directa.

La investigación concluye con la implementación de los mecanismos Wi-Fi SMART DEVICE con el cual se pudo controlar los focos ubicados en los pasillos de la carrera y el

mecanismo Wi-Fi Smart Switch permitió controlar los aires acondicionados y proyectores, beneficiando positivamente a la coordinación y al personal encargado ya que podrán controlar desde cualquier lugar a través de un teléfono inteligente la energía eléctrica de los equipos antes mencionados.

Palabras Clave: Domótica, Eléctricos, Luces, Smart, Switch, Wi-Fi

xii

SUMMARY

This research project was carried out in the Information Technology career of The South Manabi State University, which has as its main objective to implement Smart mechanisms to control electrical and electronic devices through a smartphone. The same that was implemented because currently the career does not have this type of demotic devices that allow remote and automated control of lights, air conditioners and projectors. The research project used the qualitative and quantitative methodology to obtain relevant information for the project, in the same way, several methods were used such as analytical, hypothetical-deductive, bibliographic and statistical, the techniques used for the collection of information were the survey and observation direct.

The investigation concludes with the implementation of the Wi-Fi SMART DEVICE mechanisms with which it was possible to control the spotlights located in the career halls and the Wi-Fi Smart Switch mechanism to control the air conditioners and projectors, positively

benefiting the coordination and to the personnel in charge since they will be able to control the electrical energy of the aforementioned equipment from anywhere through a smartphone.

Keywords: Home automation, Electrical, Lights, Smart, Switch, Wi-Fi

xiii
INTRODUCCIÓN

La tecnología evoluciona constantemente con el pasar del tiempo, en todas sus áreas, una de ellas es la robótica que en conjunto con la rama de la electrónica dan paso al desarrollo progresivo de la domótica que engloba simultáneamente la electricidad, la electrónica, la informática y comunicaciones aplicadas en sistema de automatización, gestión y seguridad de las viviendas y edificios, con el objetivo de contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas.

En Ecuador, la domótica es una tecnología que día a día se va adaptando a los cambios de las redes de telecomunicaciones y comúnmente es utilizada en hogares para controlar digitalmente sistemas de aire, luz, sonido, entre otros. También se la emplea en edificios ecológicos, y entidades de educación superior.

La domótica ha implementado nuevos sistemas integrados que van dirigidos a grandes edificios o específicamente a hogares como es una Smart Home que brinda múltiples servicios para el vivir diario de los seres humanos, asimismo, gracias a su facilidad de uso, su bajo

costo, la tecnología domótica se ha convertido en una alternativa ideal para ser incorporada en las instituciones educativas, con el fin de obtener infraestructuras digitales que puedan ser controladas de manera remota desde cualquier lugar por medio de tecnología móvil empleando internet.

Es por ello que, la carrera de Tecnología de la Información buscar innovar su infraestructura tecnológica de acuerdo a los nuevos avances de la electrónica y domótica, con el fin de lograr más accesibilidad, rentabilidad, seguridad y automatización en los equipos que se encuentran en las aulas y laboratorios, otro de los objetivos, por lo cual se busca implementar estos mecanismos Smart es conseguir un ahorro de recursos energéticos que permitan alcanzar un ahorro de hasta un 60% específicamente en el consumo de iluminación y climatización.

1

I. TÍTULO DEL PROYECTO

MECANISMOS SMART PARA CONTROLAR DISPOSITIVOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS A TRAVÉS DE UN TELÉFONO INTELIGENTE PARA LA CARRERA DE TECNOLOGIA DE LA INFORMACIÓN DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ.

II. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA²

2.1. Definición del Problema

En las últimas décadas, la evolución de la electrónica ha tomado gran auge en diferentes campos como es en la educación, en lo comercial, industrial entre otras áreas, facilitando los procesos cotidianos de los seres humanos, uno de los avances que brinda la electrónica son dispositivos y sistemas rápidos con gran capacidad de almacenamiento, procesamiento y conectividad.

Actualmente, la Carrera Tecnología de la Información de la Universidad Estatal del Sur de Manabí posee equipos eléctricos y electrónicos en cada una de sus aulas o departamentos, que se controlan de manera manual, lo cual están expuesto a dañarse o acortar su vida útil por motivos de que los estudiantes acostumbran a dejar encendido los aires acondicionado, proyectores y luces, debido a la problemática surge la implementación de mecanismos Smart para controlar a través de un dispositivo móvil el encendido y apagado de dichos equipos.

La Implementación permite poseer mejores beneficios, porque no se necesita estar de manera presencial junto al equipo para su encendido/apagado, ya que este mecanismo le da el control desde cualquier parte del mundo, mientras el usuario tenga conexión a internet.

2.2. Formulación del Problema

¿De qué manera contribuirá el análisis de mecanismos Smart para controlar dispositivos eléctricos y electrónicos a través de un teléfono inteligente para la Carrera de Tecnología de la Información de la Universidad Estatal del Sur de Manabí?

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Investigar los mecanismos Smart para controlar dispositivos eléctricos y electrónicos a través de un teléfono inteligente para la carrera de Tecnología de la información de la Universidad Estatal del Sur de Manabí.

3.2.Objetivos Específicos

- Analizar los espacios que requieren control de mecanismos Smart dentro de la carrera de Tecnología de la información de la Universidad Estatal del Sur de Manabí.
- Determinar los equipos eléctricos y electrónicos que necesitan ser controlados para alargar su vida útil.
- Implementar mecanismos Smart para controlar de forma remota luces, los aires acondicionados y proyectores de la carrera de Tecnología de la Información.

IV. JUSTIFICACIÓN

Hoy en día, la evolución de la tecnología aporta métodos accesibles para facilitar los procesos de control y gestión de cualquier equipo o herramienta informática, uno de los aportes significativos es la tecnología Smart Home que se adapta a diferentes áreas o ambiente como instituciones educativas, empresariales e incluso son empleadas en los

hogares, debido a su constante evolución lo que permite controlar y automatizar infraestructuras mediante sensores y un equipo móvil, logrando reducir el consumo de energía eléctrica.

El presente proyecto de investigación se basa en el análisis de mecanismos Smart para controlar dispositivos eléctricos y electrónicos a través de un teléfono inteligente para la carrera de Tecnología de la información de la Universidad Estatal del Sur de Manabí.

Al dotar a la Carrera de Tecnología de la información con mecanismos Smart y sistemas controladores actualizados para sus dispositivos con tarjetas electrónicas, el principal beneficio para la Universidad Estatal del Sur de Manabí está reflejado en la disminución de energía eléctrica, gracias al encendido y apagado en tiempo real desde cualquier parte del mundo. Desde el punto de vista más global, el aporte estaría en una menor carga en las redes eléctricas de distribución local, así como en la reducción en el cobro de energía consumida por la carrera universitaria.

Además, se pretende realizar un aporte social con este proyecto, debido a que se aplicó conocimientos adquiridos durante el proceso de formación académica, permitiendo que este problema sea solucionado al lograr el desarrollo y crecimiento completo de la implementación sin mayores dificultades.

5.1. Antecedentes Investigativos

En la Universidad Politécnica de Catalunya se realizó el “Diseño de la instalación

eléctrica y domótica de una vivienda unifamiliar de tres plantas con jardín”, el mismo que ocupa el componente EIB port LAN-LASN/RDSI Gateway que permite la comunicación entre la vivienda y el usuario mientras este no está en la vivienda vía internet o SMS, se alimentará de la fuente de alimentación auxiliar de 12V CC. (Badillo, 2016)

El autor antes mencionado indica que el diseño consta de dos puertos RJ-45 para la conexión a la red ISDN y LAN lo que permite que el usuario pueda tener el control global sobre la iluminación, control de persianas, climatización y sistemas de seguridad, por lo tanto, tener una vida más confortable.

El autor Flores (2015), desarrolló un sistema de control de iluminación con un control domótico estandarizado, como proyecto de investigación en la Universidad Politécnica de Valencia, el cual está diseñado para un 6 piso de la UNAM que ocupa el componente EIB port LAN-LASN/RDSI Gateway para la conexión a la red ISDN y LAN, con el sistema propuesto en la investigación de acuerdo con tres características principales: ahorro energético, tipo de alumbrado y costo.

Fernández (2016), manifiesta que “muchas industrias están pasando de no tener nada digital a tener camiones sensorizados u obreros sensorizados mediante wearables”, Las llamadas fábricas inteligentes van camino de funcionar casi autónomamente, prediciendo sus averías y auto reparándose. Esta tecnología también alcanza otros ámbitos como el del deporte. Ya se desarrollan pulseras, botas o espinilleras sensorizadas que monitorizan las posiciones, velocidad, y otros datos producidos por los jugadores. Ya no hay excusa para no sudar la camiseta: los sensores vigilan.

Heredia (2018), realizó el “diseño e implementación de un sistema inteligente para hogares o SMART HOME”, en el cual se ejecutó un análisis de los diferentes sistemas inteligentes existente con el propósito de controlar y monitorear de manera remota por medio de mensajería de WhatsApp y local a través de una interfaz HMI, las diferentes funciones, tales como el encendido de luces, regío de áreas verdes, alarmas de incendio, entre otras. Asimismo, el autor indica que se emplearon tecnologías de telecomunicación como ethernet, wifi, redes celulares y diferentes sensores para dar cumplimiento con el proyecto.

El autor antes mencionado indica que un hogar inteligente o Smart Home tiene sistemas automatizados y avanzados que permite controlar dispositivos y monitorear de forma remota y local diversas funciones para cumplir con la necesidad y comodidad del residente de

la casa. El sistema Smart Home es una integración de tecnologías que brinda al usuario un estándar de confort y seguridad, que no se lograría con antiguos sistemas tradicionales.

De acuerdo a Guzmán (2015), en su investigación “Estudio y diseño de un sistema medición remota de energía eléctrica (Smart Meter), para una futura aplicación en el sector domiciliario.” manifiesta que los sistemas inteligentes de redes eléctricas son fundamentales para la reducción de costos especialmente en las instituciones o empresas distribuidoras de energía eléctrica, debido a que permiten gestionar de manera compleja los cortes de energía en sectores de difícil acceso.

En base a la investigación realizada en la Universidad Oberta de Catalunya sobre el tema: “Sistema de control de la iluminación de un hogar a través de Android gobernado por la plataforma Arduino” indica que es posible la integración de tecnologías para la construcción de un sistema de gestión y control de iluminación desarrollando una plataforma o sistema con Arduino, circuitos con sensores y actuadores, que se manejan remotamente mediante relés y a su vez implementan una app móvil. (Sell, 2017)

En la Universidad Distrital Francisco José de Caldas se realizó una investigación sobre “sistema domótico básico utilizando la tarjeta Raspberry pi”, que consistía en la implementación de un sistema Arduino para realizar un control ON/OFF – encendido/apagado del circuito de iluminación sectorizada a través de un relé electrónico, otro de los objetivos a alcanzar es el cierre y apertura de válvulas de agua y gas mediante perfiles programados.

(Barrera & Cifuentes, 2016)

Los protocolos empleados en el desarrollo de dicha investigación fueron Z-Wave y ZigBee los cuales permitieron la automatización de viviendas, debido a que son fáciles de programar y cuentan con gran capacidad de alcance.

Jefferson Bermejo (2015), presenta un proyecto de diseño y construcción de un prototipo domótico inalámbrico empleando elementos de electrónica como sensores, microcontroladores, relés entre otros, con el objetivo de obtener un control de persianas, alarmas, sistema de iluminación, calefactor de manera inalámbrica para mayor comodidad de los adultos mayores del Cantón Salcedo.

para la interconexión y comunicación de los microcontroladores permitiendo un alto tráfico de datos, de igual manera programo un módulo central con interfaz LCD el cual permite mostrar un mensaje sobre el funcionamiento del sistema.

En la Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador se realizó un “Estudio y diseño de domótica para el conjunto Villa Navarra”, para el cual, se ejecutó un análisis de requerimientos y cobertura de wifi para el desarrollo del prototipo del sistema domótico, dando como resultado que las casas deben contar con dos Access Point para evitar conflictos de conectividad entre los mecanismos Smart que se implementaran para controlar el encendido/apagado de luces, interruptores, cámaras IP, sensores de movimientos, y a su vez evitar que los equipos se desconfiguren y de esta forma puedan cumplir con las características de seguridad, confort, accesibilidad y ahorro. (Domínguez, 2016)

La IEEE “Advancing Technology for Humanity”, desarrollo una investigación por Xiao, Liu, & Hu, en el año (2016), con el tema: “Diseño e Implementación de Conexiones de Red basadas en Socket para un sistema Smart Home” en este estudio se diseñó el sistema de casa inteligente integrado mediante conexiones de red de socket empleando una placa de desarrollo ARM9 y el sistema operativo Linux. Con el fin de que este sistema controle todos los subsistemas que están relacionados con la vida doméstica de los seres humanos, tales como el control y automatización de luz y sonido.

5.2.1. Mecanismos Smart

Los mecanismos Smart actualmente han evolucionado de una manera impactante, permitiendo mayor facilidad y comodidad al usuario, gracias a que se conectan a otros dispositivos por medio de protocolos o redes, permitiendo transmitir y recibir información. (BAUHAUS, 2020)

Este tipo de mecanismos Smart dispone de las mismas funciones que un dispositivo común, con la diferencia que se pueden conectar de manera inalámbrica o alámbrica a un controlador principal y este a un dispositivo inteligente por medio de una interfaz o aplicación móvil, la cual ha sido programada con diferentes funciones para que se ejecuten en un momento determinado. Los mecanismos Smart se pueden enlazar o conectar a asistentes virtuales de voz como los de Google Home, HomeKit o Alexa, estos asistentes les permiten un control más sencillo y fácil de manipular

“Diversos de estos dispositivos como sistemas de seguridad, climatización o calefacción, iluminación, audio y video pueden activarse de forma remota desde cualquier lugar a través de internet”. (BAUHAUS, 2020)

Ilustración 1. Funciones de Mecanismos Smart



Fuente: <https://www.falabella.com>.

5.2.1.1. Aporte de los Mecanismos Smart.

Falabella (2019), indica que los diferentes mecanismos Smart, al presente, minimizan esfuerzos y gastos innecesario, gracias a que emplean tecnología inteligente se logra la automatización de funciones y tareas diarias, mediante elementos programados que son controlados de manera remota, siendo este uno de los aportes más significativos que brindan los mecanismos Smart.

Smart en un sistema domótico, se detallan a continuación:

Ahorro energético. – debido a que los dispositivos gestionan de forma tarifaria e inteligente, facilitan el ahorro, en cuestión de iluminación, climatización y en electrodomésticos, además permiten monitorizar los consumos permitiendo cambiar costumbres con el fin de aumentar el ahorro y eficiencia. (Mendoza Espinal & Nieves Silva, 2016)

Reducción de consumo. – gracias a que gestiona y controla los recursos naturales se logra la reducción del coste de la factura eléctrica.

Seguridad. – los mecanismos más utilizados en un sistema domótico son los que aportan seguridad por medio de la vigilancia automática, cierres automáticos de puertas y ventanas, detector de intrusos e incendios, encendido/apagado de bombas de agua, fallos de suministro de energía eléctrica, entre otras, por ende, aporta tranquilidad y garantía a los usuarios.

Libertad de movimiento. – hace referencia al control y manipulación de los mecanismos Smart desde cualquier lugar del mundo, por medio de un teléfono inteligente, siempre y cuando se tenga acceso a internet, lo cual da libertad al usuario.

5.2.2. Smart Home

En una Smart Home los dispositivos conectados transmiten la información para comunicarse entre nosotros y el sistema. Muchos de estos dispositivos como sistemas de seguridad, climatización o calefacción, iluminación, audio y video pueden activarse de forma remota desde cualquier lugar a través de internet. (Portillo & Bermejo, 2018)

Este tipo de mecanismos tienen las mismas utilidades que los comunes a diferencia que se pueden conectar de forma inalámbrica o mediante cableado a un controlador principal hacia nuestros dispositivos móviles mediante una aplicación móvil o con los asistentes virtuales por voz. Además, puedes programarlos para que se enciendan y apaguen en un momento determinado.

Estos dispositivos se pueden conectar con asistentes virtuales como Google Home, Alexa o HomeKit para tener un control más sencillo de todos los dispositivos conectados a tu Smart Home.

Cuando hablamos de casas inteligentes (Smart Home) o hogares conectados nos referimos a la incorporación e integración plena de las nuevas tecnologías en el ámbito doméstico. No solo para la realización de una tarea concreta, sino en todo lo que se refiere a la gestión y organización de la vida cotidiana de sus habitantes.

El concepto de hogar digital no es un término del futuro, sino que cada vez son más las viviendas conectadas que, gracias a la domótica, pueden gestionar, recibir información y automatizar y optimizar tareas que, de otra manera, dependerían de la acción directa de sus residentes. (Varo, Arroyo, & Sanz, 2018)

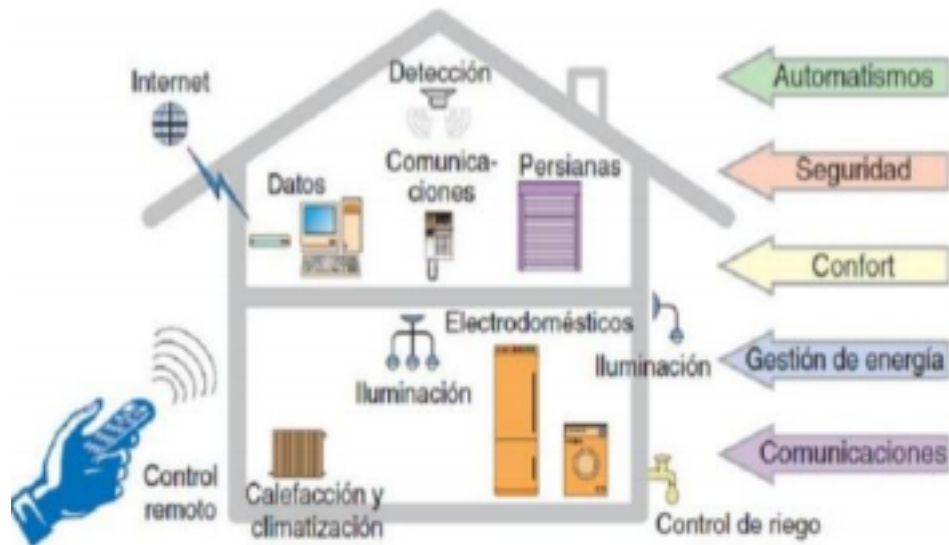
5.2.2.1. Gestión de los Smart Home

De acuerdo al autor Ponce (2017), la gestión que brindan las casas inteligentes son las siguientes:

- **Automatización de procesos:** Debido a la combinación de dispositivos conectados, las casas inteligentes pueden realizar tareas habituales como, por ejemplo: “la lista de la compra, el consumo energético, la clasificación y gestión de gastos, la agenda de sus residentes o el mantenimiento de los equipos que forman parte de ella”. (Ponce, 2017)
- **Gestión eficiente del consumo:** Otro de los aspectos relevantes de los hogares inteligentes, es que apuestan a la eficiencia energética y al consumo sostenible con, el fin, de reducir la planilla de luz, agua y gastos relacionados a la vivienda, para ello se incorporan sensores de control de consumo, por medio de un sensor o dispositivo central o por medio de equipos conectados al internet. (Ponce, 2017)
- **Tele-gestión:** La ventaja de la tele-gestión es que permite a los usuarios controlar por medio de un teléfono móvil u otro dispositivo conectado, cualquier proceso de automatización que se realice en la vivienda sin la necesidad de estar presentes. (Ponce, 2017)
- **Seguridad:** Otro de los aspectos que, en estos momentos, marca tendencia en los dispositivos para hogares inteligentes es la apuesta por la instalación de sistemas de control de accesos o para evitar incidentes domésticos en ausencia de sus usuarios.
- **Autonomía de mayores y personas dependientes:** Gracias a la automatización de tareas y a la tele-gestión, vía dispositivos conectados, las casas inteligentes suponen una considerable fomentan la independencia de las personas mayores o de aquellas que sufren algún tipo de discapacidad. De la misma manera, los hogares conectados aportan tranquilidad a sus familiares o cuidadores. (Ponce, 2017)

- **Conectividad:** Las casas inteligentes se conectan con su entorno y permiten mejorar la comunicación tanto desde el punto de vista interno, como con el entorno urbano de donde envían y reciben información que permiten optimizar procesos y mejora la calidad de vida de sus residentes. (Ponce, 2017)

Ilustración 2. Gestión de Smart Home



Fuente: <https://es.slideshare.net/jchconsultores/presentaciondomoticausm>

5.2.3. Sistemas domóticos

Hoy en día, se denomina sistemas domóticos al conjunto de tecnologías o conjunto de interconexión que existe entre diferentes dispositivos domóticos que brindan la automatización de determinadas acciones que se ejecutan dentro y fuera de una vivienda como por ejemplo los procesos de iluminación, seguridad, comunicación y de la eficiencia energética. (Remiro, 2020)

En sí, un sistema domótico permite la comunicación entre un usuario y un conjunto de dispositivo tecnológico que integran una vivienda o edificio, lo que el sistema realiza es una recopilación de información que proveen estos dispositivos conectados a una red, luego los procesa para emitir una orden que logre la automatización de las acciones instituidas por el usuario.

5.2.3.1. Componentes de los Sistemas Domóticos

Los componentes que integran un sistema domótico como lo describe Tecalsa (2018), se mencionan a continuación:

5.2.3.1.1. Sensores.

Son aquellos dispositivos diseñados para recibir y monitorizar la información captada de una magnitud del exterior, es decir detectar acciones del medio físico que nos rodea y transfórmalas en magnitudes físicas o en señales eléctricas para posteriormente ser transmitida a la interfaz, con fin de ser cuantificada y manipulada por medio un microcontrolador. (Guime, 2018)

Existen una gran variedad de sensores que se diferencian según su rango, resolución y sensibilidad, asimismo, se pueden clasificar en analógicos y digitales, lo cual les permite tomar, percibir o sensar una señal, entre los sensores más utilizados son los de iluminación, humedad, humo, agua, gas, sonido, viento, entre otros.

5.2.3.1.2. Controladores

El controlador es aquel que permite la gestión de todos los procesos, gestiona y procesa la información captada por los sensores y toma la decisión de respuesta en base a los parámetros de programación que tenga, en general los controladores son instalados como un sistema de control centralizado que se distribuyen por toda la casa o edificio donde se instala el sistema domótico. (Martínez, 2015)

5.2.3.1.3. Actuadores

Los actuadores con conocidos dentro de la domótica como operadores domóticos, ya que, actúan de acuerdo a la información recibida por el controlador (unidad de control), y actúan en consecuencia, activándose o desactivándose dependiendo de cierta parametrización de sus variables, es decir, realizan la acción de encendido/apagado de luces, de aparatos de climatización, alarmas, etc., subida/bajado de volumen, de persianas y apertura/cierre de electroválvulas, entre otras acciones.

“Se trata de elementos que ejercen de interfaces de potencia, convirtiendo

normalmente una señal eléctrica en otro tipo de magnitud física que permite actuar sobre el medio o proceso a controlar. Al mismo tiempo, aíslan la parte de control del sistema de las cargas que gobiernan el proceso” (Moreno, Aller, & Pulido, 2018)

5.2.3.1.4. Bus

Dentro de un sistema domótico, el medio de comunicación se denomina bus, y es aquel que transporta la información entre los diferentes dispositivos, por medio de una red propia o a través de la red de otros sistemas, como puede ser por medio de la red telefónica, inalámbrica, eléctrica o red de datos. Existen tres tipos de transmisión de datos: cableado compartido; cableado propio que se realiza por medio de cable apantallado, coaxial, par trenzado o fibra óptica y por último de manera inalámbrica que se realiza principalmente con tecnologías de radiofrecuencia o infrarrojo. (Senra, 2017)

5.2.3.1.5. Interfaz

“La interfaz son los dispositivos (pantallas, móvil, Internet, interruptores) en que se muestra la información del sistema para los usuarios y donde ellos mismos pueden interactuar con el sistema”. (Moreno, Aller, & Pulido, 2018)

Ilustración 3. Componentes de sistema domótico



Fuente: <https://tecalisa.net/domotica-seguridad-inteligente/>

5.2.3.2. Arquitectura de Sistemas Domóticos

De acuerdo a Sánchez (2016), existe una amplia variedad de sistemas domóticos para realizar la instalación domótica en un hogar.

5.2.3.2.1. Sistema domótico centralizado

La arquitectura centralizada se interconecta por medio de una topología tipo estrella,

donde los elementos a controlar y supervisar como sensores, luces, etc., se conectan al sistema central que puede ser una Pc u otro dispositivo analógico, por medio de cables, una de las desventajas que presenta esta arquitectura, es que todos los dispositivos están conectados entre sí, y si el nodo principal falla el sistema colapsa totalmente. (Sánchez, 2016)

14

Otra de las características que brinda este sistema es la utilización de sensores y actuadores de tipo universal, la instalación es sencilla y su costo es reducido debido a su fácil uso y formación, para la implementación de este sistema se debe considerar el extenso cableado que se emplea, de igual manera se requiere una interfaz de usuario – maquina.

Ilustración 4. Componentes de un sistema domótico centralizado



Fuente: (Sánchez, 2016)

5.2.3.2.2. Sistema domótico descentralizado.

Pin (2018), indica que en la arquitectura descentralizada existen más de un “controlador que todos son interconectables a través de un BUS que se encarga de enviar toda la información entre ellos, funcionando como un sistema centralizado en el que cada uno de los controladores se encarga de enviar información a los actuadores dependiendo de lo que hayan registrado tanto los sensores como los usuarios”.

Entre las ventajas se destaca la probabilidad de un rediseño de la red, el cableado es reducido lo cual permite una fácil ampliación, además ofrece una gran seguridad de funcionamiento. Las desventajas son que sus elementos de red no son universales y hay cierta limitación, reducida ampliación y requiere de programación

5.2.3.2.3. Sistema Domótico Distribuido.

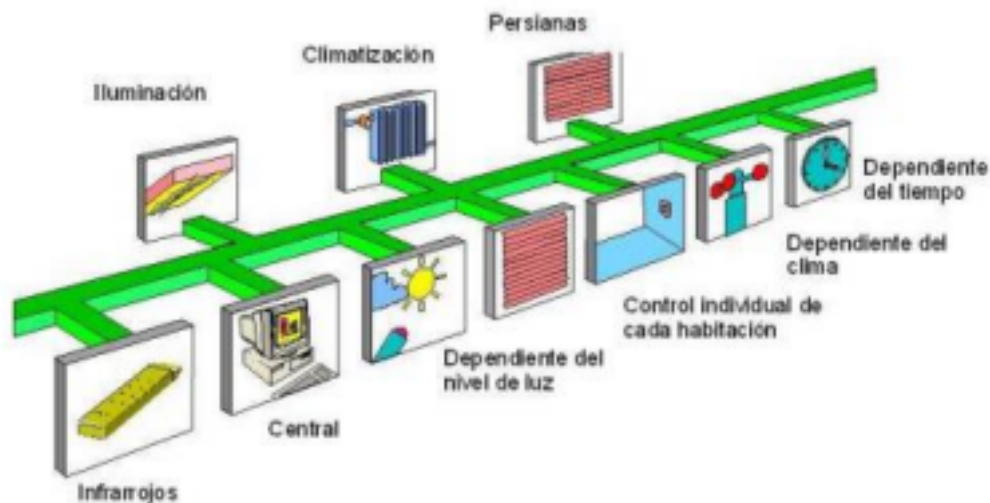
A diferencia del sistema domótico centralizado este no depende de una central, lo cual, brinda gran flexibilidad, gracias a que el dispositivo de control es independiente y se puede ubicar cerca de cada dispositivo a controlar, si este se llegase a dañar solo afectaría a dicho

dispositivo. Los elementos más influyentes de esta arquitectura son los medios de transmisión, la velocidad en las comunicaciones y el tipo de estándar o protocolo. (Quintero, 2019)

15

De igual manera, otra de las funciones que brindan son la seguridad de funcionamiento, la posibilidad de rediseño y ampliabilidad de la red, cableado reducido y debido a que los sensores y actuadores son tipo universal se reduce el costo. La desventaja significativa de la arquitectura distribuida es el requerimiento de programación extensa.

Ilustración 5. ejemplo de arquitectura de sistema domótico distribuida



Fuente: (Quintero, 2019)

5.2.3.3. Estándares Domóticos.

Los estándares permiten una buena comunicación al momento de intercambiar información entre los diferentes dispositivos, permitiendo la facilidad, flexibilidad, modularidad e interconectividad en la instalación de un sistema de domótico, siendo aspectos relevantes para el flujo de la información. Por ejemplo, los estándares permiten el uso de un detector y una CPU que recibe y envía ordenes como el encendido/ apagado de luces, esto sería imposible sin un protocolo de comunicación. (Ordoñez, 2020)

De acuerdo el autor Ordoñez (2020), existen dos tipos de estándares domóticos, a continuación, se describe cada uno de ellos:

5.2.3.3.1. Estándares Domóticos Proprietarios o Cerrados.

Son protocolos desarrollados por una marca, por lo tanto, solo pueden ser usados o modificados por dicha marca, lo cual protege los derechos de autor, la desventaja de los estándares o protocolos cerrados, es la limitación al momento de desarrollar continuas

actualizaciones en los sistemas domóticos.

Otro de los inconvenientes que poseen estos estándares es la vida útil del sistema domótico, debido a que “un sistema propietario depende en gran medida de la vida de la

16

empresa y de la política que siga, si la empresa desaparece, el sistema desaparece y las instalaciones se quedan sin soporte ni recambios”. (IECOR, 2018)

5.2.3.3.2. Estándares domóticos abiertos

Los estándares de domótica abiertos se denominan protocolos estándar por ser “open source”, a diferencia del protocolo anterior este no se encuentra patentado, lo cual permite que cualquier desarrollador pueda actualizar o desarrollar aplicaciones que tengan este protocolo de comunicación implementado, otra de las ventajas que brinda este estándar es que si la empresa desarrolladora de dicho protocolo desaparece este no tendrá mayor inconveniente. (IECOR, 2018)

Los protocolos estándar extendidos dentro de un sistema domótico son los siguientes:

- KNX
- Lonworks
- X10.

5.2.3.4. Tipos de mecanismo Smart.

Stefan Poslad (2019), indica que con la evolución constante de la tecnología, actualmente las empresas desarrollan diferentes mecanismo o dispositivos inteligentes, con el objetivo de brindar mayor eficiencia, efectividad y practicidad al ejecutar alguna actividad del hogar.

Entre los más comunes dentro de un sistema domótico tenemos:

5.2.3.4.1. Mecanismo o sensores de movimientos.

Este tipo de dispositivo inteligente es empleado para detectar cualquier tipo de movimiento, generalmente es muy común para vigilar intrusos, para el encendido y apagado de luces, ya que, trabajan en conjunto con los mecanismos de seguridad e iluminación, estos mecanismos receptan y emiten señales que detectan y reaccionan ante cualquier movimiento físico. (Pozzi, 2018)

Entre los mecanismos o sensores de movimiento se encuentran los de infrarrojo, lo de

alerta de entrada, los sensores de movimiento con alarma, los de movimiento para el techo, los de movimiento pasivo, activo y dual.

17

5.2.3.4.2. Mecanismo de control de iluminación.

Este mecanismo permite el ahorro energético, por medio del control de un sistema de iluminación total, empleando un interruptor, un multipulsador, sensores fotoeléctricos, un mando a distancia y un teléfono inteligente o un control remoto, lo cual, permite el encendido y apagado de luces, llevar un registro real de los KWS consumidos, regular la intensidad de la iluminación, regular las luces, verificar si las luces están encendidas o apagadas desde cualquier lugar, esto se logra con solo tocar un botón, además con la instalación de sensores se encenderán automáticamente cuando oscurezca. (Mercad, 2016)

Las lámparas con tecnología led, lámparas led blancas con tecnología wifi, bluetooth, luminarias de exterior e interior Smart son algunas de las alternativas para la implementación de un sistema de iluminación domótica.

5.2.3.4.3. Mecanismos de seguridad y alarmas.

Este tipo de mecanismos inteligentes, hoy en día, son los más conocidos y utilizados por las viviendas, departamentos y edificios, estos mecanismos de seguridad y alarma se fabrican, con el fin de brindar seguridad a un inmueble, entre las funciones que detectan los sensores de seguridad son temperatura, movimiento, rompimiento, luminosidad, presión, fuerza, etc. (Padro, 2020)

Cuando se trata de alarmas existen sensores de humo, detectores de humo, movimiento, entre otros, y de seguridad existen cerraduras con tecnología de huella digital, candado digital, lectoras de huellas, fotodetectores, etc.

5.2.3.4.4. Mecanismo de climatización.

Este tipo de mecanismos emplean termostatos inteligentes y actuadores que instalado en los radiadores permitirá el control automático y remoto del aire acondicionado, además se puede configurar o programar la calefacción, otra de las funciones es que al alcanzar la temperatura adecuada este equipo se apague o encienda automáticamente.

“Las soluciones domóticas de aire acondicionado nos dan la posibilidad de olvidarnos

de la programación por horas para pasar una programación basada en la temperatura ambiente con lo que podemos hacer un uso más racional e inteligente de nuestros sistemas de aire acondicionado al tiempo que ganamos en eficiencia energética”. (Segovia, 2020)

5.2.4. Dispositivos electrónicos y eléctricos

De acuerdo a Ecotic (2019), los AEE – aparatos eléctricos y electrónicos son todos los dispositivos que para su funcionamiento requieren de alimentación mediante corriente eléctrica o campos electromagnéticos, entre ellos tenemos los grandes electrodomésticos como refrigeradoras, lavadoras, equipos de sonidos, teléfonos inteligentes, tabletas, los cuales son utilizados de forma habitual en la actualidad.

Los aparatos eléctricos y electrónicos se componen de diferentes mecanismos, como pueden ser: pantallas de cristal líquido, condensadores, tubos de rayos catódicos, circuitos impresos, plásticos con diferentes aditivos, entre otros., la tensión nominal es no superior a 1.000V en lo referente a corriente alterna y en corriente continua 1.500V. (Alava, 2018)

5.2.4.1. Dispositivos eléctricos.

Los dispositivos eléctricos son aquellos que están formados por una fuente de alimentación, para poder funcionar estos dispositivos necesitan estar siempre conectados a la electricidad, para su instalación se requiere de cables, interruptores, bobinas, bombillas, motores, imanes, otros. Un ejemplo de aparato eléctrico es una lámpara, que convierte la energía de la corriente en luz por medio de una bombilla. (Bermúdez, 2019)

Entre los múltiples dispositivos electrónicos que hoy en día, existen se mencionan los siguientes: equipos eléctricos. – utilizados para calentar agua; Estufas eléctricas; generan temperaturas altas; Planchas; Televisor, etc.

5.2.4.2. Dispositivos electrónicos.

“Básicamente se entiende por dispositivo electrónico aquellos que utilizan la electricidad para el almacenamiento, transporte, o transformación de información. Como ejemplo de estos dispositivos existe altavoces, teléfonos móviles, tablets, ordenadores, etc.” Estos dispositivos pueden hacer uso de una batería con el propósito de ser utilizados sin estar conectados a una corriente eléctrica. (ASGECO, 2020)

Los dispositivos electrónicos son aquellos que están formados por un conjunto de circuitos como diodos, condensadores, procesadores, transistores, chips y además por un aparato eléctrico, que juntos se encargan de realizar diferentes operaciones, tales como el encendido y apagado de una lámpara de manera automática.

5.2.4.3. Categoría de dispositivos eléctricos y electrónicos

Ilustración 6: Clasificación de categoría de dispositivos eléctrico y electrónicos



Fuente: (López, 2019)

En el Real Decreto 110/2015 que se oficializó el 15 de agosto de 2018 se describen una lista no exhaustiva de las categorías y subcategorías de los dispositivos eléctricos y electrónicos. (López, 2019)

Grandes electrodomésticos

Dentro de esta categoría se encuentran incluidos dispositivos de refrigeración: congeladores, frigoríficos; de conservación, almacenamiento de alimentos; de calefacción eléctrica, climatización como aires acondicionados, lavadoras, placas de calor eléctricas, secadoras, hornos eléctricos, etc. (Olivella, 2020)

Pequeños electrodomésticos

En esta categoría se incluyen electrodomésticos empleados en el hogar como por ejemplo planchas, máquinas de coser, cuchillos eléctricos, secador de cabello, cepillos eléctricos, tostadoras, aspiradoras, relojes, etc. (López, 2019)

Equipos de TI y telecomunicaciones

Dentro de la categoría de los equipos de telecomunicaciones se encuentran dos subcategorías como son los que se encargan del procesamiento de datos centralizados: impresoras, grandes ordenadores, servidores; y los sistemas informáticos personales como:

20

laptops, Computadoras de escritorio, notebook, copiadoras, teléfonos inteligentes, celulares, otros. (Alava, 2018)

Aparatos electrónicos de consumo

Ha esta categoría pertenecen los dispositivos de bajo consumo como televisores, reproductores de música e imagen, videocámaras, radios y otros (López, 2019)

Aparatos de alumbrado

“Son lámparas de todo tipo, luminarias para lámparas fluorescentes – excluidas las de hogares particulares- y otros aparatos de alumbrado que difunden la luz, a excepción de las bombillas de filamentos”. (Alava, 2018)

Juguetes

Dentro de esta categoría se encuentran los juguetes que requiere electricidad, ya sea por medio de red eléctrica, baterías o pilas como son: las consolas portátiles de videojuegos, máquinas para realizar deportes, carros, aviones, trenes eléctricos y otros. (Olivella, 2020)

Materiales médicos

Son todos los dispositivos empleados para diagnosticar, prevenir, controlar o curar una enfermedad, existen desde pequeños dispositivos como los que permiten medir la glucosa en la sangre, los ventiladores mecánicos a los dispositivos avanzados como los dispositivos de cardiología, radioterapia, los que se emplean para relajar diálisis, etc. (Olivella, 2020)

Instrumentos de mando y control

Dentro de este grupo se incluyen los “detectores de humos, termostatos y otros aparatos de medición, pesaje o reglaje para el hogar, así como otros instrumentos de vigilancia y control usados en instalaciones industriales, como en los paneles de control”. (Alava, 2018)

Máquinas expendedoras.

“Máquinas expendedoras de bebidas, productos sólidos, dinero y todos los aparatos para el abastecimiento automático de todo tipo de productos”. (Alava, 2018)

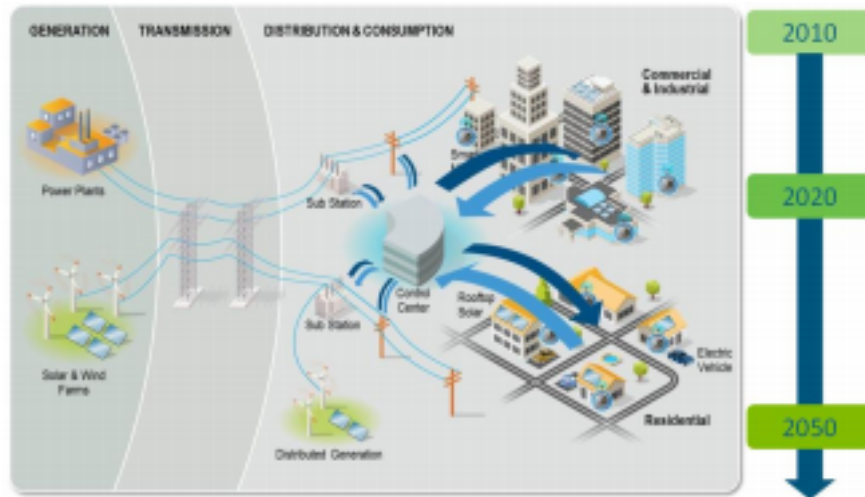
5.2.5. SMART GRID

Smart Grid se refiere a la evolución de la red de distribución eléctrica tradicional por una red inteligente, es por ello, que las industrias eléctricas se han visto en la obligación de transformación y evolución de una red centralizada a una más actualizada que sea capaz de transmitir electricidad en ambos sentidos de manera bidireccional. (Endesa, 2020)

De acuerdo al GrupoTecomared (2015) en un congreso menciona que las Smart Grids son generalmente redes de distribución eléctrica combinadas con las innovadoras tecnologías de información, tecnología digital que en conjunto proporcionan reseñas y datos, tanto a empresas distribuidoras de electricidad como a los usuarios permitiendo equilibrar la demanda del consumo.

Además, indica que una red Smart Grids emplea una infraestructura tecnológica que se divide en tres componentes: la facturación inteligente; la infraestructura de la red y sus controles (redes tecnológicas, herramientas informáticas y domóticas) y la gestión inteligente de datos (aplicaciones de inteligencia artificial), logrando que la red de distribución inteligente sea más compleja.

Una definición clara de una red Smart Grids: “Una red que integra de manera inteligente las acciones de los usuarios que se encuentran conectados a ella -generadores, consumidores y aquellos que son ambas cosas a la vez-, con el fin de conseguir un suministro eléctrico, seguro y sostenible” (Trilliant, 2020)



Fuente: (Trilliant, 2020)

22

5.2.5.1. Función de Smart Grids.

De acuerdo a Gutierrez (2015), una de las funciones de las Smart Grids es:

- Automatizar la red con el fin de mejorar las operaciones e índices de calidad de la red;
- Brindar flexibilidad y adaptabilidad para cuando el sistema requiera de cambios;
- Sostenible con el medio ambiente;
- Satisface minimizando las exigencias de las nuevas infraestructuras de acuerdo a las necesidades energéticas;
- Ofrecer disponibilidad de información en tiempo real.
- “Integrar de forma segura las energías renovables y crear nuevas oportunidades de negocio, igualmente, facilita el desarrollo de los mercados eléctricos”

5.2.5.2. Beneficios de Smart Grids

Las Smart Grids brindan mayores beneficios que una red tradicional, tal como lo indica (Bacilio, 2020), de acuerdo a los beneficios, se prevé que cambiaran aspectos del modelo comercial actual y de la industria, debido a que las redes inteligentes optimizaran las interconexiones entre los productores y consumidores.

A continuación, se mencionan algunos beneficios:

- Mayor seguridad.

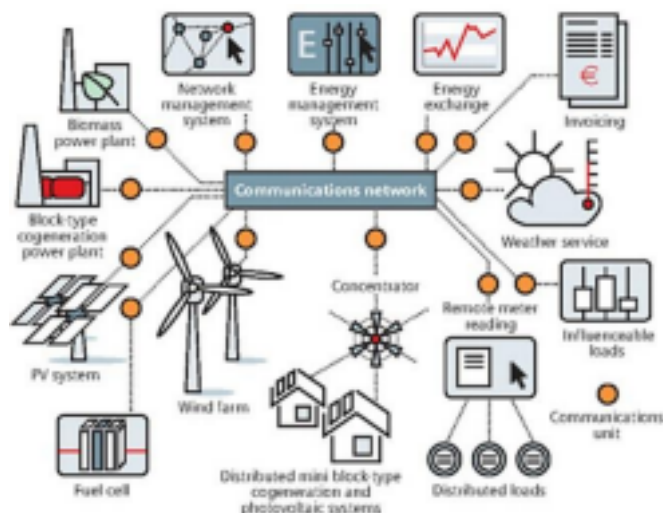
- Eficiencia de la transmisión de electricidad.
- Rapidez de restablecimiento tras una interrupción de servicio.
- Reducción de costes de electricidad en las operaciones de los gastos del consumidor final.
- Reducción de los picos de demanda.
- Medición precisa utilizando tecnología digital.
- Mayor facilidad de integración en de los sistemas de energías renovables y de los sistemas propiedad del consumidor.

23

5.2.6. Redes inteligentes

Las redes inteligentes se basan en tres aspectos fundamentales: información, inteligencia y acción. Mientras mayor información se tenga sobre el estado actual de la red eléctrica (por ejemplo, consumo en cada punto, estado de carga de los conductores, estado de cada generador, temperatura exterior, nivel de insolación, etc.), mayores serán las alternativas de acción. Segundo a segundo, la red puede tomar decisiones y generar acciones: ¿es necesario disminuir la demanda? ¿Existe una falla y la red debe reconfigurarse automáticamente para aislarla? ¿Los generadores solares están inyectado mucha energía, y existe la posibilidad de almacenarla? Todas estas decisiones se toman mediante dispositivos de control, normalmente dispersos, pero coordinados, y en tiempo real. Las tecnologías de información y comunicación facilitan este proceso. (Alarcón, 2016)

Ilustración 8. Esquema de una red inteligente



Fuente. (Alarcón, 2016)

5.2.6.1. Importancia de las redes inteligentes en Ecuador.

Por un lado, muchas de las redes de distribución en Latinoamérica y el Caribe están alcanzando su vida útil, y será necesario reemplazarlas. Por el otro, existen aún millones de personas en nuestra región sin acceso a electricidad, y la extensión de la red eléctrica será, en algunos casos, la manera de proveer este acceso. Dado que estas inversiones se tienen que hacer en los próximos años, inevitablemente, existe la posibilidad de dar un paso más allá, e instalar redes inteligentes. (Alarcón, 2016)

24

El manejo inteligente de las redes podría beneficiar a los usuarios de nuestra región por lo menos de tres maneras:

Mayor Eficiencia: El concepto principal de una red inteligente es el uso óptimo de recursos. Es decir, la eficiencia. Dependiendo de su configuración, una red inteligente permite reducir las pérdidas en las redes de distribución, o también reducir la demanda en la hora pico y hacer un mejor uso de los activos de la red, postergando inversiones. La eficiencia permite reducir los costos de suministro. (Alarcón, 2016)

Reducción de emisiones. Otro aspecto fundamental de las redes inteligentes, es la capacidad de conectar generación renovable más allá de los límites de las redes pasivas. En una red pasiva los niveles de inyección de generación están limitados por el diseño de la red, que considera el “peor escenario” de demanda. En estas redes, los límites son estáticos. En una red activa, los límites se ajustan en tiempo real para cada condición de la red, son límites dinámicos. Como resultado, es posible mayor generación renovable en las redes de distribución, reduciendo la generación en las grandes centrales térmicas y las emisiones de carbono. (Alarcón, 2016)

Mayor Confiabilidad: Las redes inteligentes tienen la capacidad de cambiar su configuración, en respuesta a fallas o a las condiciones de distintas zonas de la red. Por ejemplo, es posible aislar la zona de la red que falló, evitando apagones más generalizados. Asimismo, una red inteligente puede tener la capacidad de “auto suministro” cuando tiene generadores y dispositivos de almacenamiento disponibles, lo que también permitirá a la red aislarse del resto del sistema en caso de un apagón general.

Como resultado, la confiabilidad y seguridad de suministro se incrementa. (Alarcón, 2016)

En definitiva, la tecnología necesaria para la implementación de las redes inteligentes ya está disponible, y es de fácil acceso, y si bien existen algunas experiencias en la región, particularmente con medidores inteligentes, su implementación masiva aún está por verse, particularmente por la falta de difusión de información, y la falta de incentivos a la innovación en las empresas ser sector. Aunque este post cubre solo una introducción básica a las redes inteligentes – existe una gran cantidad de información acerca de esta tecnología que podría discutirse en más detalle – lo que es realmente importante tener en cuenta es que el futuro de la red está, ahora más que nunca, en nuestras manos. (Alarcón, 2016)

25

5.2.6.2. Ventajas de las Redes Inteligentes

Con la reciente incorporación de la obligatoriedad de los contadores inteligentes en Alemania, así como en otros países de la Unión Europea, las Smart Grids o Redes Inteligentes, se consolidan como la solución definitiva para la gestión de redes del futuro. (Anchundia, 2017)

Ahorro de energía mediante reducción de consumo

Una de las ventajas de las redes inteligentes es que permiten saber el consumo que ha registrado un contador en cualquier momento, de esta manera los usuarios estarán mejor informados sobre cuál es su consumo real. A parte, con una mejor monitorización del consumo se puede ajustar la potencia contratada a la necesidad real de cada consumidor. Estos dos factores hacen que el usuario registre una reducción de consumo y adecue la potencia contratada a sus necesidades reales. (Anchundia, 2017)

Mejor servicio al cliente y facturas más precisas

Otra principal ventaja que ofrecen los sistemas de telegestión es que las facturas son más precisas, de esta forma siempre se facturará el consumo real de cada mes, evitando estimaciones y disminuyendo el coste que tenía el sistema antiguo de lectura manual de los contadores. A parte al poder disponer de información de la instalación a distancia, los problemas serán más fáciles de diagnosticar con lo que tendrán una solución más rápida y por

lo tanto, el cliente recibirá un mejor servicio. (Anchundia, 2017)

Ilustración 9. Mecanismo de redes inteligentes.



Fuente. <http://www.aldakin.com/>

5.2. Marco conceptual

MECANISMOS: Los mecanismos son elementos destinados a transmitir y/o transformar fuerzas y/o movimientos desde un elemento motriz (motor) a un elemento conducido (receptor), con la misión de permitir al ser humano realizar determinados trabajos con mayor comodidad y menor esfuerzo. (Búa, 2017)

SMART: Es un término anglosajón utilizado como adjetivo que al español se puede traducir como inteligente, listo, experto (Cabrera, 2020)

INTELIGENCIA ARTIFICIAL: Es la inteligencia llevada a cabo por máquinas. En ciencias de la computación, una máquina «inteligente» ideal es un agente flexible que percibe su entorno y lleva a cabo acciones que maximicen sus posibilidades de éxito en algún objetivo o tarea. (Pinazo, 2020)

HARDWARE: La palabra hardware en informática se refiere a las partes físicas, tangibles, de un sistema informático, sus componentes eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos. (Bermudez, 2017)

ENERGÍA ELÉCTRICA: La energía eléctrica es la forma de energía que resulta de la existencia de una diferencia de potencial entre dos puntos, lo que permite establecer una corriente eléctrica entre ambos cuando se los pone en contacto por medio de un conductor

eléctrico. (Mosquera, 2020)

LAN: Es una red que conecta uno o más ordenadores dentro de un ámbito pequeño y limitado. Se puede encontrar a través de cable Ethernet, lo que significa que todos los dispositivos se interconectan mediante un router. (Juarez, 2019)

ISDN: La red digital de servicios integrados definida por el Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), como: «Red que procede por evolución de la Red Digital Integrada (RDI) y que facilita conexiones digitales extremo a extremo para proporcionar una amplia gama de servicios, tanto de voz como de otros tipos, y a la que los usuarios acceden a través de un conjunto de interfaces normalizados». (gabriel, 2020)

SEGURIDAD. - cotidianamente se puede referir a la ausencia de riesgo o a la confianza en algo o en alguien. Sin embargo, el término puede tomar diversos sentidos según el área o campo a la que haga referencia en la seguridad (CLUB, 2019)

27

DOMÓTICO La domótica es el conjunto de tecnologías aplicadas al control y la automatización inteligente de la vivienda, que permite una gestión eficiente del uso de la energía, que aporta seguridad y confort, además de comunicación entre el usuario y el sistema. (Media, s.f.)

SENSORES Un sensor es todo aquello que tiene una propiedad sensible a una magnitud del medio, y al variar esta magnitud también varía con cierta intensidad la propiedad, es decir, manifiesta la presencia de dicha magnitud, y también su medida. (Guime, 2018)

SISTEMA Un sistema es "un objeto complejo cuyas partes o componentes se relacionan con al menos alguno de los demás componentes"; puede ser material o conceptual (Flores, 2015)

AHORRO: El ahorro es la acción de separar una parte de los ingresos que obtiene una persona o empresa con el fin de guardarlo para su uso en el futuro, ya sea para algún gasto previsto o imprevisto, emergencia económica o una posible inversión. (Sell, 2017)

TECNOLOGÍA: La tecnología es la aplicación de la ciencia a la resolución de problemas concretos. Constituye un conjunto de conocimientos científicamente ordenados, que permiten diseñar y crear bienes o servicios que facilitan la adaptación al medio ambiente,

así como la satisfacción de las necesidades individuales esenciales y las aspiraciones de la humanidad. (GrupoTecomared, 2015)

CONTROLAR: El Control dentro de la informática puede definirse como el sistema integrado al proceso administrativo, en la planeación, organización, dirección y control de las operaciones con el objeto de asegurar la protección de todos los recursos informáticos y mejorar los índices de economía, eficiencia y efectividad (Echeverio, 2016)

CONECTIVIDAD: Se denomina conectividad a la capacidad de establecer una conexión: una comunicación, un vínculo. (Porto & Gardey, 2018)

APLICACIÓN MÓVIL: Una aplicación, una aplio una app, es una aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles. (Jaramillo, 2017)

28

VI. HIPÓTESIS

La implementación de mecanismos Smart permitirá controlar directamente los dispositivos eléctricos y electrónicos a través de un teléfono inteligente para la carrera de Tecnología de la Información de la Universidad Estatal del Sur de Manabí.

VII. VARIABLES

7.1.Variable Independiente

Implementación de Mecanismos Smart

7.2.Variable Dependiente

Dispositivos Eléctricos y Electrónicos.

VIII. METODOLOGÍA

La metodología empleada en el proyecto de investigación fue la cualitativa y cuantitativa, la cual permitió obtener información verificable y cuantificable. En cuanto a la metodología cualitativa se la utilizo para argumentar, analizar y objetar el desglose de la estructura del marco teórico permitiendo fundamentar el tema de investigación, y la metodología cuantitativa se la empleo para representar la tabulación obtenida por medio de las encuestas realizadas.

8.1.Métodos

De igual manera se emplearon varios métodos que permitieron detallar cada fase del proyecto de investigación, a continuación, se describe cada uno:

Analítica. –Este método para analizar de manera compleja el tema de investigación y de esta forma plantear la definición del problema, objetivos, justificación y marco teórico.

Hipotético – Deductivo. – De acuerdo al planteamiento de los objetivos y variables se formuló la hipótesis que se tendrá en cuenta para el desarrollo de la solución del problema.

29

Bibliográfico. – Este método para fundamentar el contenido argumentado en el marco teórico, el cual fue obtenido de sitios web, repositorios de universidades, libros, revistas científicas, artículos entre otros sitios.

Estadístico. – Dicho método se empleó para el análisis e interpretación estadístico de la tabulación gráfica y porcentual de las encuestas.

8.2.Técnicas

En el proceso de recolección de información para la investigación se emplearon las siguientes técnicas:

Encuesta. – Esta técnica se utilizó mediante una serie de preguntas dirigidas al personal de seguridad y encargados de laboratorios de la carrera de Tecnología de la Información, con el objetivo de obtener información relevante en cuanto a la utilización de mecanismos Smart y sobre el impacto que tendrán estos al ser implementados.

Observación directa. –Esta técnica para observar el manejo y control tradicional de

encendido y apagado de los equipos eléctricos y electrónicos ubicados en las aulas de la carrera de Tecnología de la Información.

8.3.Población

La población involucrada en el proceso de la investigación son el personal de seguridad y encargados de laboratorios de la carrera de Tecnología de la Información de la Universidad Estatal del Sur de Manabí.

- 1 personal de seguridad
- 1 encargados de laboratorio
- Coordinador de carrera

8.4.Recursos

Los recursos generalmente utilizados en la investigación son los siguientes:

8.4.1. Recursos humanos:

Autor de la investigación, Sr. José Humberto Saavedra Acuña

30

Tutor de la investigación, Ing. Julio Cedeño Ferrín

Personal de seguridad y encargados de los laboratorios de la carrera de Tecnología de la información

8.4.2. Recursos materiales:

Bolígrafos

Hojas bond A4

Grapadora

Cd

Anillados

Tintas

8.4.3. Recursos tecnológicos

Laptop

Pendrive

Internet

- Impresora
- Cámara

IX. PRESUPUESTO

Tabla 1
Presupuesto

RECURSOS

Humanos **Materiales** **Cantidad** **Precio**
Unitario
Precio Total

Responsable autor del
proyecto

Bolígrafos, lápices 1 caja 8,00 8,00 Resma de
hojas A4 1 4,00 4,00 Cds 3 1,00 3,00

Tecnológicos

Laptop 1 - - Internet 6 meses 20,00 120,00 Pen
drive 1 10,00 10,00 Cámara digital 1 25,00

25,00

15,00 Carátula de cd 2 1,00 2.00 Empastado 1

25,00 25,00

Adicionales

Anillados 2 1,00 2,00 Impresiones 300 0,05

Equipos de la implementación 495,00

Total \$ 694,00

Imprevistos 15% \$ 83,50 Total \$ 792,50

Fuente: La investigación

Autor: José Humberto Saavedra Acuña

32

X. ANÁLISIS Y TABULACIÓN DE RESULTADOS

La siguiente encuesta se basó mediante una serie de preguntas que estuvo dirigida al encargado del laboratorio y guarda de la Carrera de Tecnología de la Información, con la finalidad de obtener información relevante al proyecto de investigación:

1. ¿Conoce usted sobre los mecanismos Smart?

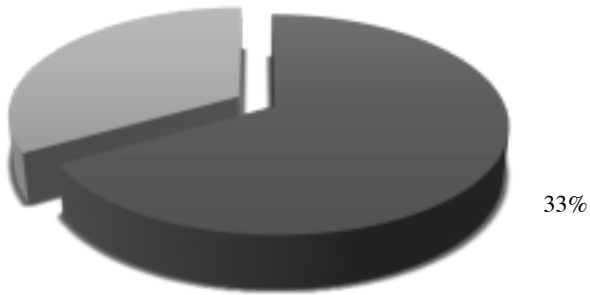
Tabla 2

Mecanismos Smart

ALTERNATIVAS	FRECUEN CIA	PORCENTAJE
SI	2	67%
NO	1	33%
TOTAL	3	100%

Fuente: La investigación

Autor: José Humberto Saavedra Acuña



67%

SI NO

Gráfico 1: Mecanismos Smart

Fuente: La investigación

Autor: José Humberto Saavedra Acuña

Análisis e interpretación: De acuerdo a la encuesta realizada, 2 personas que equivalen al 67% de los encuestados manifestaron que, si han escuchado sobre los mecanismos Smart, mientras que el 33% que equivale a una persona indico que no.

En base a los resultados obtenidos se concluye que la mayoría de los encuestados tienen una noción sobre los mecanismos Smart, lo cual es fundamental para la implementación y manipulación de dichos equipos.

33

2. ¿Conoce si existe algún tipo de mecanismos Smart dentro de la Carrera de Tecnología de la Información?

Tabla 3

Tipo de mecanismo dentro de la Carrera de Tecnología de la Información

ALTERNATIVAS FRECUENCIA PORCENTAJE

SI 0 0%

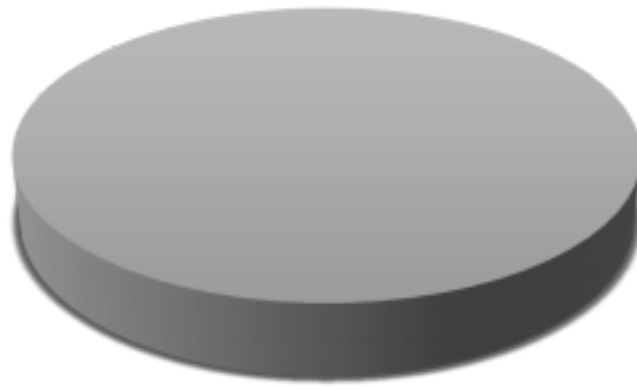
NO 3 100%

TOTAL 3 100%

Fuente: La investigación

Autor: José Humberto Saavedra Acuña

0%



100%
SI NO

Gráfico 2: Tipo de mecanismo dentro de la Carrera de Tecnología de la Información

Fuente: La investigación

Autor: José Humberto Saavedra Acuña

Análisis e interpretación: Del total de encuestados, el 100% que corresponde a 3 personas indicaron que no existe ningún tipo de mecanismo Smart dentro de la Carrera de Tecnología de Información.

Deduciendo con ello, que la carrera no cuenta con un dispositivo que brinde libertad de movimiento al momento del encendido y apagado de quipos eléctricos y electrónicos, asimismo, que ayude al ahorro energético.

34

3. ¿Conoce cómo trabajan los mecanismos Smart?

Tabla 4

¿Cómo trabajan los mecanismos Smart?

ALTERNATIVAS FRECUENCIA PORCENTAJE

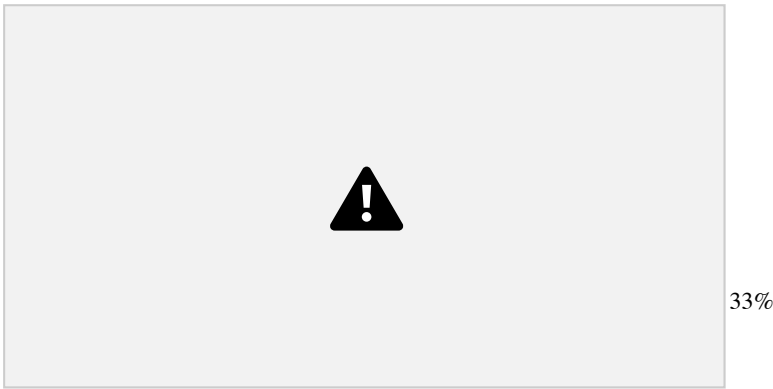
SI 2 67%

NO 1 33%

TOTAL 3 100%

Fuente: La investigación

Autor: José Humberto Saavedra Acuña



SI NO TOTAL

Gráfico 3: ¿Como trabajan los mecanismos Smart?

Fuente: La investigación

Autor: José Humberto Saavedra Acuña

Análisis e interpretación: de acuerdo a los encuestados, 67% que pertenece a 2 personas encuestadas indicaron que si conocen como trabajan los mecanismos Smart, mientras que el 33% que corresponde a 1 persona manifestó que no.

De lo que se concluye, que es necesario que todas las personas que manipularan estos mecanismos conozcan sobre su funcionamiento y manejo, para un mejor control automatizado de los dispositivos eléctricos y electrónicos.

35

4. ¿Qué beneficios le gusta más sobre mecanismo Smart?

Tabla 5

Beneficios de los mecanismos Smart

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE	Necesidad de
individualización y ex			
clusividad.	0	0%	
Ahorro energético	1	33%	
Tecnología avanzada	1	33%	
Ahorro de tiempo	0	0%	
Funciona desde cualquier lugar	1	33%	
TOTAL	3	100%	

Fuente: La investigación

Autor: José Humberto Saavedra Acuña

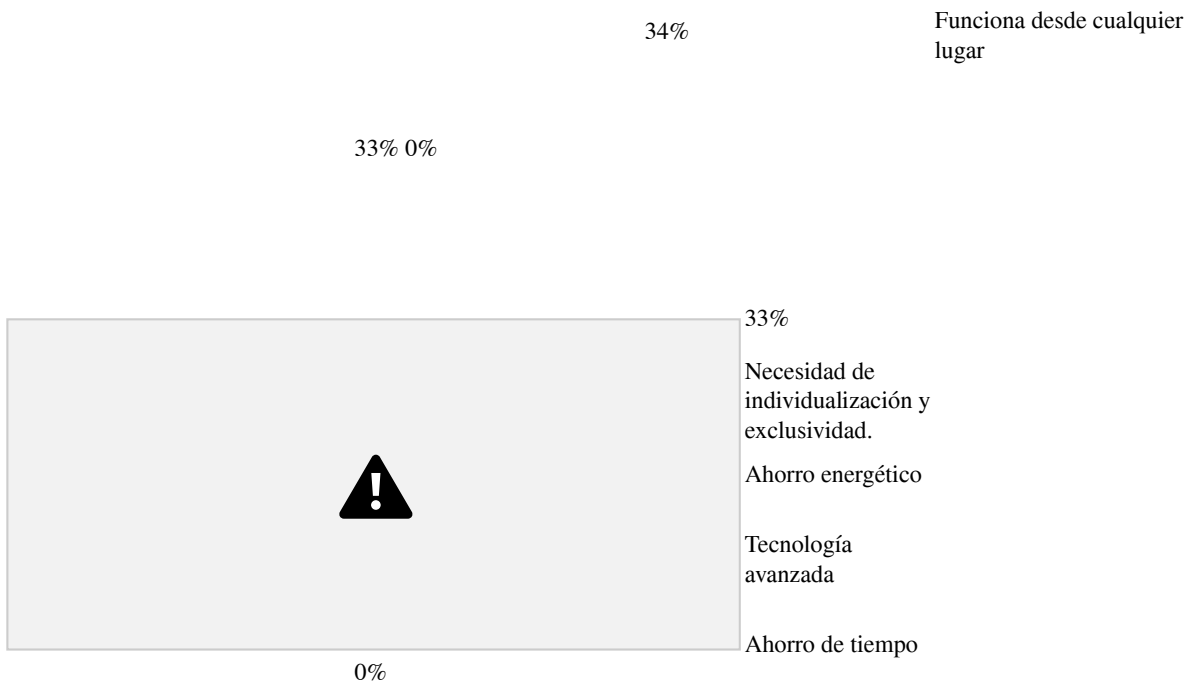


Gráfico 4: Beneficios de los mecanismos Smart

Fuente: La investigación

Autor: José Humberto Saavedra Acuña

Análisis e interpretación: Sobre el tema beneficios de los mecanismos Smart, 33% que corresponde a 1 una persona indico que el ahorro energético, 33% que pertenece a 1 encuestado manifestó que tecnología avanzada, mientras el otro 33% que equivale a 1 persona respondió que el beneficio de funcionamiento de cualquier lugar.

De acuerdo a los datos obtenidos, se concluye que los encuestados utilizarían los mecanismos Smart por sus amplios beneficios que ofrecen al ser instalados en una vivienda o edificio, como es la tele-gestión y automatización de procesos.

5. ¿Desde dónde le gustaría poder controlar los mecanismos Smart?

Tabla 6

Controlar los mecanismos Smart

ALTERNATIVAS FRECUENCIA PORCENTAJE

Oficina 2 67%

Casa 0 0%

Centro comercial 0 0%

Parque 0 0%

Otros 1 33%

TOTAL 3 100%

Fuente: La investigación



Oficina Casa Centro comercial Parque Otros

Gráfico 5: Controlar los mecanismos Smart

Fuente: La investigación

Autor: José Humberto Saavedra Acuña

Análisis e interpretación: Del total de encuestados, 67% que equivale a 2 personas mencionaron que les gustaría controlar los mecanismos Smart desde la oficina, mientras que el 33% que pertenece a 1 encuestado indicaron que desde otro lugar.

Por ende, se determina que la mayoría de los encuestados les gustaría manipular y controlar los dispositivos Smart desde la oficina para mayor comodidad y así poder ahorrar tiempo.

37

6. ¿Desde qué dispositivo le gustaría controlar las funciones de los mecanismos Smart?

Tabla 7

Dispositivo para controlar los mecanismos Smart

ALTERNATIVAS FRECUENCIA PORCENTAJE

Laptop 0 0%

Celular inteligente 3 100%

Tablet 0 0%

Otros 0 0%

TOTAL 3 100%

Fuente: La investigación

Autor: José Humberto Saavedra Acuña



Gráfico 6: Dispositivo para controlar los mecanismos Smart

Fuente: La investigación

Autor: José Humberto Saavedra Acuña

Análisis e interpretación: De acuerdo al tema dispositivos para controlar mecanismos Smart, 100% que equivale a 3 personas indicaron que les gustaría poder controlar las diferentes funciones que poseen los mecanismos Smart desde un dispositivo celular.

Se concluye, que todos los encuestados indicaron que el mejor dispositivo para controlar los mecanismos Smart es un celular inteligente, ya que este cuenta con tecnología avanzada permitiendo controlar los mecanismos desde cualquier lugar por medio del internet.

38

7. ¿Qué importancia tiene para usted el poder contribuir con una mejor eficiencia energética?

Tabla 8

Importancia de contribuir una mejor eficiencia energética

ALTERNATIVAS FRECUENCIA PORCENTAJE

No tiene importancia 0 0%

De vital importancia 3 100%

TOTAL 3 100%

Fuente: La investigación

Autor: José Humberto Saavedra Acuña



Gráfico 7: Importancia de contribuir a una mejor eficiencia energética

Fuente: La investigación

Autor: José Humberto Saavedra Acuña

Análisis e interpretación: De acuerdo a los encuestados, 100% que corresponde a 3 personas indicaron que es de vital importancia contribuir con una mejor eficiencia energética.

Deduciendo con ello, que todos encuestados consideran importante la eficiencia energética, ya que permite automatizar y controlar todos los aparatos eléctricos y electrónicos a distancia lo cual reduce el consumo de energía.

39

8. ¿Cree usted necesario la implementación de mecanismos Smart dentro de la Carrera de Tecnología de la Información?

Tabla 9

Implementación de mecanismos Smart en la carrera

ALTERNATIVAS FRECUENCIA PORCENTAJE

SI 3 100%

NO 0 0%

TOTAL 3 100%

Fuente: La investigación

Autor: José Humberto Saavedra Acuña

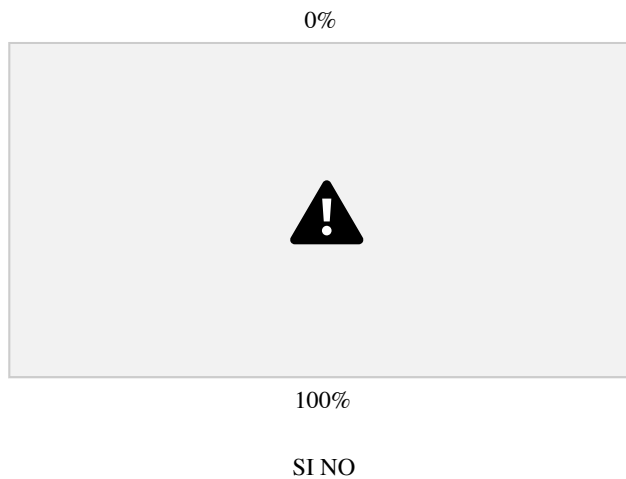


Gráfico 8: Implementación de mecanismos Smart en la carrera

Fuente: La investigación

Autor: José Humberto Saavedra Acuña

Análisis e interpretación: del total de encuestados, 3 personas que corresponden al 100% de los involucrados manifestaron que si están de acuerdo con la implementación de mecanismos Smart.

Deduciendo con ello, que es necesaria la implementación de dichos mecanismos dentro de la carrera de Tecnología de la información, para un mejor control de encendido – apagado de equipos electrónicos y eléctricos en tiempo real desde cualquier lugar, también porque permiten un ahorro energético.

40

9. ¿Cree usted que los mecanismos Smart poseen efectos negativos?

Tabla 10

Efectos negativos de mecanismos Smart

ALTERNATIVAS FRECUENCIA PORCENTAJE

SI 0 100%

NO 3 0%

TOTAL 3 100%

Fuente: La investigación

Autor: José Humberto Saavedra Acuña

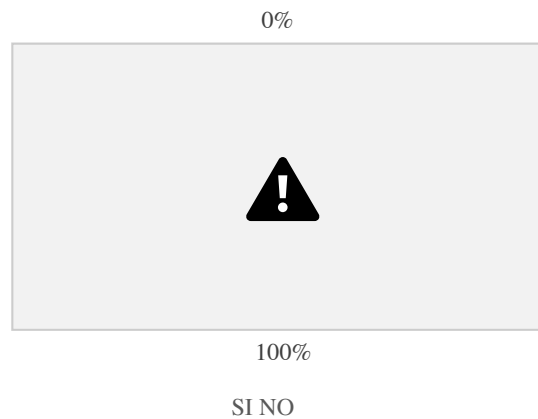


Gráfico 9: Efectos negativos de mecanismos Smart

Fuente: La investigación

Autor: José Humberto Saavedra Acuña

Análisis e interpretación: De acuerdo a los datos estadísticos, el 100% que corresponde a 3 encuestados consideran que los mecanismos Smart no poseen efectos negativos.

En base al análisis se concluye, que los mecanismos Smart no tienen efectos negativos, lo cual se deduce que poseen múltiples efectos positivos o ventajas, tales como seguridad, accesibilidad, eficiencia y confort.

XI. CRONOGRAMA

Ilustración 10. Cronograma



Fuente. *La investigación*

1

XII. BIBLIOGRAFÍA

Alarcón, A. (25 de Abril de 2016). *Las redes inteligentes: el futuro de la red en nuestras manos*. Obtenido de Energía para el futuro: <https://blogs.iadb.org/energia/es/todo>

Alava, B. (2018). *Evaluación tecnológica de alternativas para el reciclado de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos*. Barcelona - España: Escuela Tècnica Superior de Enginyeria Industrial de Barcelona.

Anchundia, M. (10 de Febrero de 2017). *Ventajas de las Redes Inteligentes*. Obtenido de <http://circuitor.es/es/documentacion-es/articulos/4156-ventajas-de-las-redes-inteligentes>

ASGECO. (2020). *Dispositivos electrónicos*. España: Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social / Agencia Española de Consumo.

Bacilio, N. (2020). *¿Qué es una Smart Grid y cuáles son sus principales*

beneficios? España: Universidad Oberta de Catalunya.

Badillo, A. H. (2016). *Proyecto de instalación eléctrica y domótica en una vivienda unifamiliar* . Barcelona - España: Universidad Politécnica de Catalunya.

Barrera, L., & Cifuentes, C. (2016). *Sistema domótico básico utilizando la tarjeta Raspberry pi*. Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

BAUHAUS. (20 de Febrero de 2020). *Mecanismos Smart Home*. Obtenido de <https://www.bauhaus.es/mecanismos-smart-home/c/10002320>

Bermejo, J. M. (2015). *Sistema de control domótico inalámbrico, para personas adultas mayores en el Cantón Salcedo*. Ambato - Ecuador : Universidad Técnica de Ambato.

Bermúdez, A. (26 de Julio de 2019). Diferencia entre eléctrico y electrónico. *Prensa Ibérica*, pág. 5.

Bermudez, J. (2017). *¿Qué es el Hadware?* España: Electropolis.

1

Búa, M. T. (2017). *¿Qué son los mecanismos?* Espazo Abalar.

Cabrera, A. (27 de Mayo de 2020). *Significado de Smart*. Obtenido de Significados.com: <https://www.significados.com>

Castillo, B. B. (2016). *Las telecomunicaciones en la vivienda inteligente* . México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Domínguez, M. T. (2016). *Estudio y diseño de domótica para el conjunto Villa Navarra*. Quito : Pontificia Universidad Católica del Ecuador .

Echeverio, N. (3 de 02 de 2016). *Control Interno Informático*. Obtenido de Auditoria Informatica: <https://sites.google.com/site/navaintegdesign/temario/1-4-control-interno>

Ecotic. (03 de Marzo de 2019). *¿Qué son los aparatos eléctricos y electrónicos?* Obtenido de <http://ecoinstaladores.com/asociaciones/que-son-los-aparatos-electricos-y-electronicos/>

Endesa. (2020). *Smart Grid o redes inteligentes* . España: Fundación endesa.

Falabella. (09 de Febrero de 2019). *Smart home: todo lo que hay que saber sobre domótica*. Obtenido de <https://www.falabella.com.ar>

Fernández, R. (2016). *La nueva era tecnologica de la dómotica* . Barcelona: Universidad Politécnica de Valencia .

Flores, V. G. (2015). *Sistema de control de iluminación con protocolo de control domótico estandarizado*. México D.F: Universidad Nacional Autónoma de México.

GrupoTecomared. (2015). Libro de comunicaciones. *II Congreso Smart Grids* . Madrid, España: GRUPOTECMARED - AFME - FutuRed.

Guime, P. (2018). *Sensores: ¿Qué son y tipos?* Barcelona - España: Prototipado Domótico.

Gutierrez, M. (2015). *Características y beneficios Smart Grids*. Cali, Colombia: PLE Universidad Icesi.

44

Guzmán, S. (2015). *Estudio y diseño de un sistema domiciliario para control de consumo de energía eléctrica utizando redes eléctricas inteligentes*. Quito - Ecuador : Universidad Politécnica Salesiana .

Heredia, J. P. (2018). *Sistema Smart Home pata la eficiencia del consumo de energía eléctrica*. Ambato- Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.

IECOR. (2018). *Estándares internacionales de domótica*. Córdoba. Obtenido de <https://www.iecor.com/estandares-internacionales-de-domotica/>

Jaramillo, L. (22 de 10 de 2017). *¿Qué es una aplicación móvil?* Obtenido de Softcorp: <https://servisoftcorp.com>

Juarez, M. (19 de Septiembre de 2019). *¿Qué son y cómo funcionan las redes LAN?* Obtenido de [netcloudengineering: https://netcloudengineering.com/funcionamiento-redes-lan/](https://netcloudengineering.com/funcionamiento-redes-lan/)

López, J. (2019). *Aparatos eléctricos y electrónicos - Categorías y subcategorías de AEE Real Decreto 110/2015 (Hasta el 14 de agosto de 2018)*. Gobierno de España.

Martínez, E. (2015). *Controladores*. Maturín - Venezuela: Instituto Universitario Politécnico "Santiago Mariño".

Mendoza Espinal, V. I., & Nieves Silva, J. P. (2016). *5 aportaciones de la domótica*. -Lima: Universidad Privada del Norte - UPN-Lima.

Mercad, I. (2016). *Iluminación domótica: controla y regula la iluminación de tu hogar*. España: Casa domótica.

Moreno, Ó., Aller, J., & Pulido, I. (2018). *Domótica (Instalación y simulación)*. Barcelona - España : Universidad Politécnica de Catalunya.

Mosquera, F. (2020). *¿Que es la energía eléctrica? Energía y Tecnología*.

Olivella, D. Z. (2020). *Aparatos electrónicos y eléctricos* . Editorial Magala - Domótica.

Ordoñez, I. (2020). *Estándares de la Domótica X10, KNX, ZigBee, OSGi, LonWoks*. Cuenca - Ecuador : Universidad Politécnica Salesiana.

45

Padro, R. (2020). *¿Qué son sistemas de seguridad?* Perú: Verisure.

Pin, A. (07 de Febrero de 2018). *Arquitectura de los sistemas domóticos*. Obtenido de Domotizados: <https://domotizados.co/arquitectura-de-los-sistemas-domoticos/>

Pinazo. (07 de Marzo de 2020). *La inteligencia artificial*. Obtenido de Docsity: <https://www.docsity.com/>

Ponce, L. (2017). Casas inteligentes: claves y dispositivos para un hogar conectado - ventajas. *Revista Digital Andalucía*, 05.

Portillo, J., & Bermejo, A. (2018). *El hogar digital como solución a las necesidades de las personas mayores*. España: CEDITEC (Centro de Difusión de Tecnologías) - Universidad Politécnica de Madrid .

Porto, J. P., & Gardey, A. (2018). *Definición de conectividad*. Obtenido de Definicion.de: <https://definicion.de/conectividad>

Poslad, S. (2019). Dispositivos inteligentes - Smart Home. *SCielo - Vol. 2*, 21- 22.

Pozzi, R. (2018). *Sensor de movimiento: usos y funciones con alarmas y cámaras*. Ecuador : Blog de Seguridad para Empresas.

Quintero, L. H. (2019). Viviendas inteligentes (Domóticas). *SCielo - Vol.25 No 2 - Revista Ingeniería e Investigación*, 06.

Remiro, F. (2020). *Qué es la domótica: aplicaciones y ejemplos*. México: AFME - Asociación de Fabricantes de Material Eléctrico.

Sánchez, D. (2016). *Diferentes tipos de sistemas domóticos* . Medellin - Colombia : Universidad Nacional de Colombia.

Sarmiento, P. P. (2018). *Planificación eficiente de redes inteligentes (Smart Grids) incluyendo la gestión activa de la demanda: aplicación a Ecuador* . Valencia: Universidad Politécnica de Valencia .

46

Segovia, M. (25 de Julio de 2020). *Climatización Domótica. Soluciones domóticas para aire acondicionado y calefacción*. Obtenido de <http://sistemasdomoticos.com/climatizacion-domotica/>

Sell, O. J. (2017). *Sistema de control de la iluminación de un hogar a través de Android gobernado por la plataforma Arduino*. España: Universidad Oberta de Catalunya.

Senra, H. S. (2017). *Diseño e implementación de un sistema domótico basado en Raspberry Pi*. Madrid: Universidad Carlos III de Madrid.

Tecalsa. (2018). *Domótica. Sistemas de Seguridad inteligentes*. México: Asociación de Fabricantes de Material Eléctrico.

Trilliant, J. (25 de Enero de 2020). *Concepto de una red inteligente o «Smart Grid»*. Obtenido de Energía y sociedad : <http://www.energiaysociedad.es/manenergia/4-5-smart-grids/>

Varo, R., Arroyo, M., & Sanz, M. (2018). *Hogar digital*. Colegio Oficial Asociación ETICOM.

Xiao, M., Liu, Y.-H., & Hu, Q. (2016). *Diseño e implementación de conexiones de red basadas en sockets Sistema de hogar inteligente*. Harbin, China: IEEE.

XIII. PROPUESTA

13.1. Título

Implementación de mecanismos Smart para controlar de forma remota las luces, aires acondicionados y proyectores de la carrera de Tecnología de la Información.

13.1.1. Descripción de la propuesta

El siguiente proyecto tiene como finalidad solucionar la problemática de la gestión y control manual del encendido y apagado de luces, aires acondicionados y proyectores mediante la implementación de equipos con sistemas avanzados como son los mecanismos Smart, los cuales se comunican con el usuario final por medio de un teléfono inteligente empleando una aplicación móvil.

La implementación de mecanismos Smart tiene la finalidad de controlar de manera remota y automatizada los diferentes dispositivos eléctricos y electrónicos ubicados en la carrera de Tecnología de la Información proporcionando grandes ventajas a la carrera como seguridad, comodidad, eficiencia y ahorro energético.

13.1.2. Objetivos

13.1.2.1. Objetivo general

Implementar mecanismos Smart para controlar de forma remota las luces, aires acondicionados y proyectores de la carrera de Tecnología de la Información.

13.1.2.2. Objetivos específicos

- Determinar las especificaciones técnicas de los mecanismos Smart para el control de dispositivos eléctricos y electrónicos
- Realizar la configuración de los mecanismos Smart para el control de dispositivos eléctricos y electrónicos
- Instalar los mecanismos Smart para controlar de forma remota las luces, aires acondicionados y proyectores de la carrera de Tecnología de la Información

48

13.1.3. Desarrollo de la propuesta

Para el desarrollo de la propuesta se realizaron los siguientes pasos:

13.1.3.1. Alcance

La implementación de mecanismos Smart para controlar equipos eléctricos y electrónicos se enfocó en la carrera de Tecnología de la Información de la Facultad de Ciencias Técnicas de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, donde se empleó una serie de preguntas por medio de una encuesta, con el fin de recopilar información relevante que permitiera establecer una solución, la cual, brinde múltiples beneficios a corto y largo plazo al configurar e instalar mecanismos Smart.

13.1.3.2. Factibilidad técnica

Los mecanismos Smart hoy en día, son un conjunto de dispositivos con una tecnología avanzada de gama alta, lo cual permite construir casas, edificios totalmente inteligentes y autónomos que permite ejecutar cualquier tarea por si sola. Actualmente en el mercado existe una gran variedad de dispositivos y marcas que permiten realizar las funciones de control, automatización simplificando los procesos que realizan los usuarios.

Por ello, se realiza una matriz donde se indican dos marcas diferentes, especificando sus funciones más relevantes, con el fin de obtener los mecanismos más funcionales para implementación del proyecto.

Tabla 11
Factibilidad técnica

	Equipo	Precio	Costo
Wi-Fi SMART DEVICE	-Compatible con Amazon Alexa / Echo Dot, Google Home -IR Frequency: 38-56kHz -Wireless Standard: WIFI 2.4G 802.11 b/g/n	IEEE802.11b / g / n - Certificación: CE, RoHS	\$25.00 0
Wi-Fi Smart Switch	-Compatible con Alexa y Google Assistant -Aplicación gratuita "Smart Life" -Estándar inalámbrico:		
Broadlink Rm Pro	-App IHC Eur -Toma corriente inteligente BR-SP3-US -Controlador universal mini	infrarrojos - Control omnidireccional de 360 -Admite todos los electrodomésticos habilitados para IR - Protocolo: IEEE	
WiFi IR Remote Control	BR-RM-MINI -Interruptor de luz 1 CH BR-TC2-1 -Control remoto por	802.11b/g/n	

\$28.00 \$21.00

Autor: José Humberto Saavedra Acuña

En base a la matriz se pudo constatar que los mecanismos Smart “Wi-Fi SMART DEVICE” y “Wi-Fi Smart Switch” cumplen con los requerimientos y estándares para la ejecución del proyecto, es por ello que el proyecto es factible técnicamente porque permite a los guardias y al técnico encargado del laboratorio de cómputo, controlar y automatizar los equipos eléctricos y electrónicos como luces, proyectos y aires acondicionados de manera remota.

13.1.3.3. Factibilidad operativa

La factibilidad operativa de este proyecto se establece acorde a las funciones y beneficios que brindan los mecanismos Wi-Fi SMART DEVICE y Wi-Fi Smart Switch que se utilizan para un control absoluto de equipos eléctricos y electrónicos compatibles, mediante la aplicación “Smart Life – Smart Living”, la cual se instala en un teléfono inteligente para que el usuario pueda ejecutar las ordenes, siempre y cuando se establezca una conexión Wifi por medio de internet, permitiendo un mayor nivel de seguridad, eficiencia y sostenibilidad.

De igual manera la ejecución del proyecto cuenta con el apoyo exhaustivo del coordinador, del encargado del laboratorio y del guardia, por lo tanto, la implementación de este proyecto queda totalmente operativo beneficiando positivamente a la carrera de Tecnología de la Información.

13.1.3.4. Factibilidad económica

De acuerdo a la información obtenida en el análisis de la facilidad técnica se establecieron los equipos más óptimo para la implementación del proyecto, para la

adquisición de los mecanismos Smart y de las demás herramientas que se utilizaron en la implementación del proyecto se contó con la inversión propia del autor y por ende se determinó que la implementación es sostenible y beneficioso en cuanto su relación costo-beneficio.

A continuación, se detalla el coste de adquisición de los mecanismos Smart y demás herramientas:

Tabla 12

Factibilidad económica

Cant.	Descripción	Precio unitario	Precio total
3	Wi-Fi Smart Switch	\$25.00	\$75.00
12	Wi-Fi SMART DEVICE		
		\$25.00	\$300.00
12	USB Power Adapter	\$5.00	\$60.00
6	Canaletas	\$5.00	\$30.00
15m			
	Cable solido	\$2.00	\$30.00
			Total \$495.00

Fuente: La investigación

Autor: José Humberto Saavedra Acuña

13.1.4. Análisis de la propuesta

Con el objetivo de realizar la implementación del proyecto sin ningún inconveniente en la carrera de Tecnología de la Información, se realizó un análisis exhaustivo de la

infraestructura física de la carrera, con el fin de determinar la cantidad de equipos eléctricos y electrónicos que se desea controlar de manera remota, de igual manera el lugar donde se instalarán los mecanismos Smart.

Actualmente la carrera está ubicada en el complejo universitario de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, dicha carrera cuenta con dos edificios de tres plantas, donde la tercera y segunda planta de ambos edificios son aulas de clases conformado un total de 8 aulas donde se encuentran ubicados en cada una de ellas proyectores y aires acondicionados, en el primer piso se encuentran dependencias de carácter administrativo como coordinación y sala de docentes, también se encuentran ubicados dos laboratorios de cómputo, en los cuales también se encuentran proyectores y aires acondicionados.

En resumen, la carrera cuenta con:

- 12 focos ubicados en los pasillos de los edificios
- 12 proyectores y aires acondicionados ubicados en las aulas de clases, laboratorios de computó, coordinación y sala de docentes

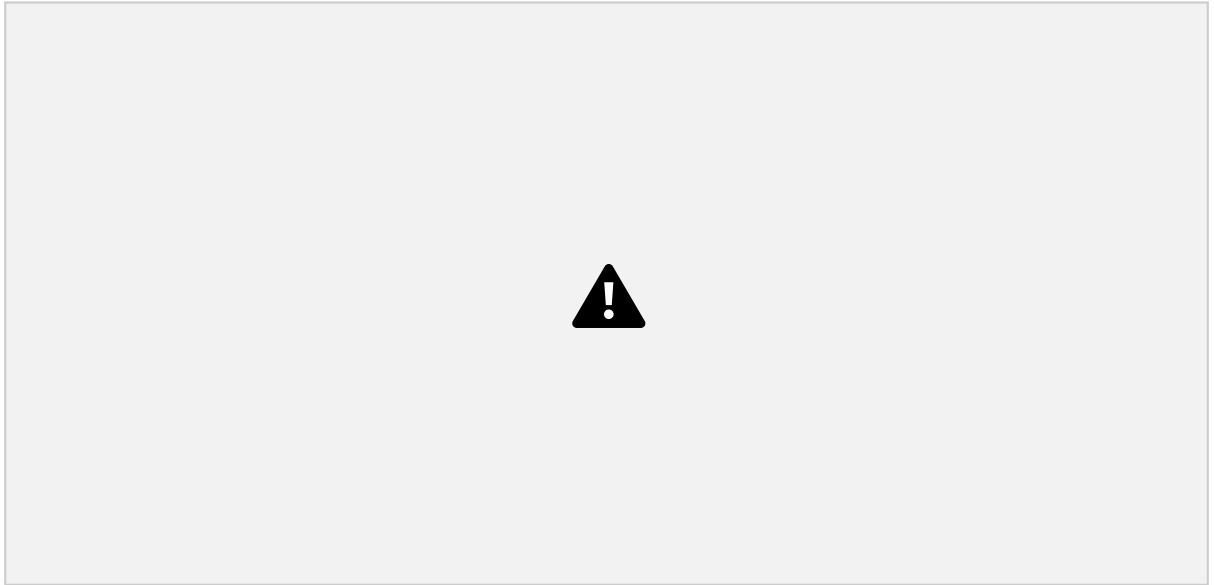
13.1.5. Diseño de la propuesta

Para el diseño de la propuesta se consideró toda la información recopilada en el análisis de la propuesta, con el objetivo de desarrollar un caso de uso de cómo se establecen

las configuración e instalaciones de los mecanismos Smart que se emplean en la implementación del proyecto

Caso de uso

Ilustración 11. Caso de Uso del control de mecanismos Smart.



Fuente: José Humberto Saavedra Acuña

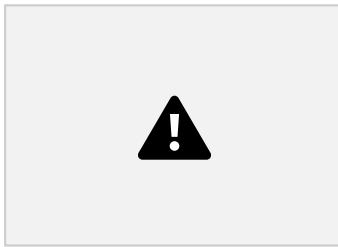
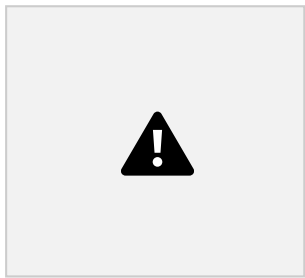
En la ilustración 10, se muestra el caso de uso, que especifica los requerimientos, la arquitectura y la funcionalidad del sistema que controlara los mecanismos Smart que se implementaran.

Para el control de los mecanismos Smart que se implementaran en la carrera de Tecnología de la Información, tanto el encargado de los laboratorios como el personal de guardianía debe poseer un teléfono inteligente donde deben descarga la aplicación móvil “Smart Life – Smart Living”, también se debe registrar la IP de sus teléfonos en la red para evitar conflictos de conexión. Una vez realizado el registro de la IP, el dispositivo podrá controlar el “encendido – apagado, ON – OFF” de los dispositivos eléctricos y electrónicos tales como aires acondicionados, proyectores y luces del pasillo de la carrera, por medio de la conexión de los mecanismos Smart.

13.1.6. Implementación

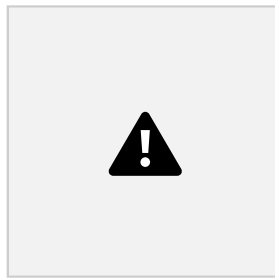
Se realizó un modelo estructural donde se indica cada fase ejecutada para realizar la implementación de los Mecanismos Smart:

Ilustración 12. Modelo Estructural de la implementación



Fase 1:
Identificar las especificaciones técnicas de los Mecanismos Smart

Modelo Estructural



Fase 3:

Instalación de los mecanismos Smart



Configuración de los Mecanismos Smart

2:
Configuración de los Mecanismos Smart

13.1.6.1. Fase1: Identificar las especificaciones técnicas de los mecanismos Smart De acuerdo a la factibilidad técnica los equipos más óptimos para desarrollar la implementación que permitirá controlar de manera remota los dispositivos eléctricos y electrónicos ubicados en la carrera de Tecnología de la Información son los siguientes mecanismos:

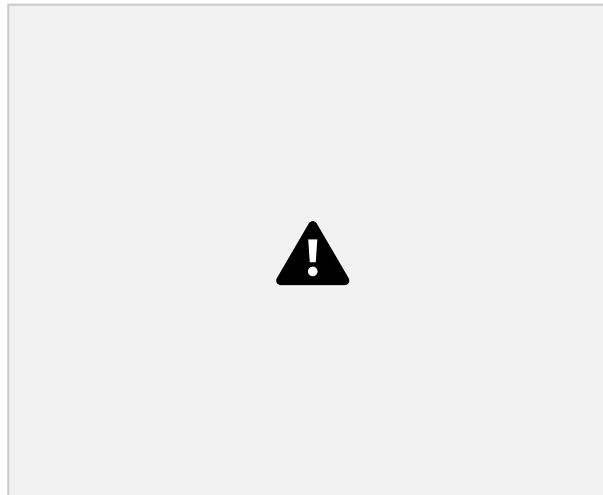
- Wi-Fi SMART DEVICE
- Wi-Fi Smart Switch

Asimismo, se describirá la aplicación sé que utilizará para ejecutar las ordenes que deben realizar los mecanismos Smart.

- Smart Life - Smart Living

El mecanismo Wi-Fi SMART DEVICE permite controlar las luces, el aire acondicionado, la televisión, el decodificador, en sí, casi admite todos los dispositivos controlados por la red y admite el aprendizaje de señales de frecuencia de 38-56 kHz.

Ilustración 13: Wi-Fi Smart Device



Fuente: la investigación

Especificaciones del mecanismo Wi-Fi SMART DEVICE:

Tabla 13

Especificaciones Wi-Fi Smart Device

Wi-Fi SMART DEVICE

Frecuencia Wifi: 2.4GHz

Voltaje de trabajo: DC5V (adaptador de corriente no incluido)

Nombre de la aplicación: TuyaSmart

Distancia abierta por infrarrojos: 7 m

Funcionamiento: Amazon Alexa / Asistencia de Google

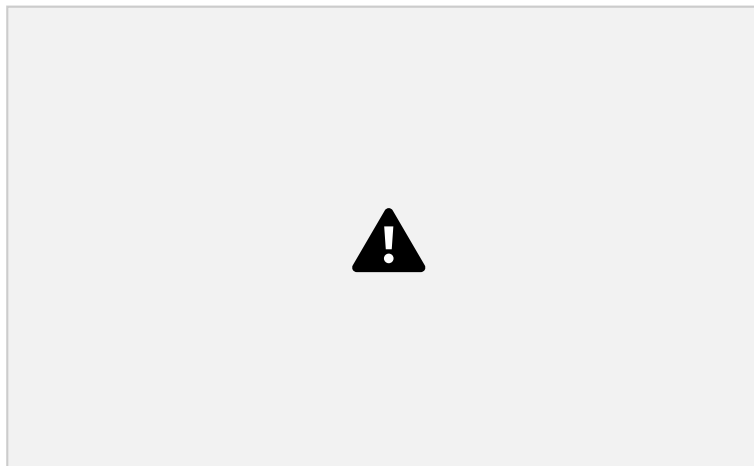
Tamaño del producto: 69*34mm

Fuente: La investigación

Autor: José Humberto Saavedra Acuña

El mecanismo Wi-Fi Smart Switch es un interruptor de control remoto inalámbrico que permite encender y apagar las luces u otros dispositivos conectados a la red desde cualquier lugar de forma remota, a través de la aplicación SmartLife. El interruptor funciona enviando las órdenes a la nube que este a la vez es receptado por el teléfono inteligente, siempre y cuando esté conectado a una red, para poder controlar de manera inteligente cualquier dispositivo eléctrico o electrónico.

Ilustración 14: Interruptor inteligente



Fuente: <https://www.aliexpress.com/item/4000054860674.html>

Características del mecanismo Wi-Fi Smart Switch:

- Funcionamiento: con Amazon Echo, Amazon Tap, Echo Dot, Google Nest, Google Nest, Google Home
- Acepta un máximo de 8 tiempos de activación programados / de cuenta regresiva / de bucle
- Compatibilidad con sistemas operativos iOS y Android
- Soporta red Wifi
- Soporta varios conmutadores inteligentes Wi-Fi

Tabla 14
Especificaciones de Wi-Fi Smart Switch

Wi-Fi Smart Switch

Fuente de alimentación: 90 V-250 V CA

Seguridad: WPA-PSK / WPA2-PSK

Inalámbrico: 802.11 b / g / n

Max. Corriente: 10A / 250V

Max. Poder: 2200W

Certificación: CE, RoHS, FCC

Material: ABS

Color: Blanco

Tamaño: 88 * 38 * 23 mm / 3.46 * 1.5 *

0.9 pulgadas

Fuente: La investigación

Autor: José Humberto Saavedra Acuña

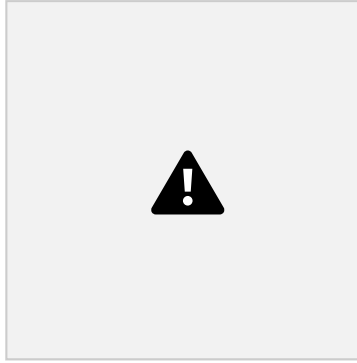
13.1.6.1.3. Smart Life - Smart Living

Smart Life es una aplicación totalmente gratuita para teléfonos inteligentes, que se puede descargar desde Play Store, esta aplicación permite controlar electrodomésticos de manera remota sin importar el lugar. Entre sus funciones se encuentran las siguientes:

- Agregar y controlar múltiples dispositivos a la vez con una aplicación •

Control por voz a través de Amazon Echo y Google Assistant

- Inter funcionamiento de múltiples dispositivos inteligentes. Los dispositivos inician / detienen automáticamente el trabajo en función de la temperatura, la ubicación y el tiempo.
- Recibir alertas en tiempo real para garantizar la seguridad
- Conecte fácilmente Tuya Smart App a dispositivos



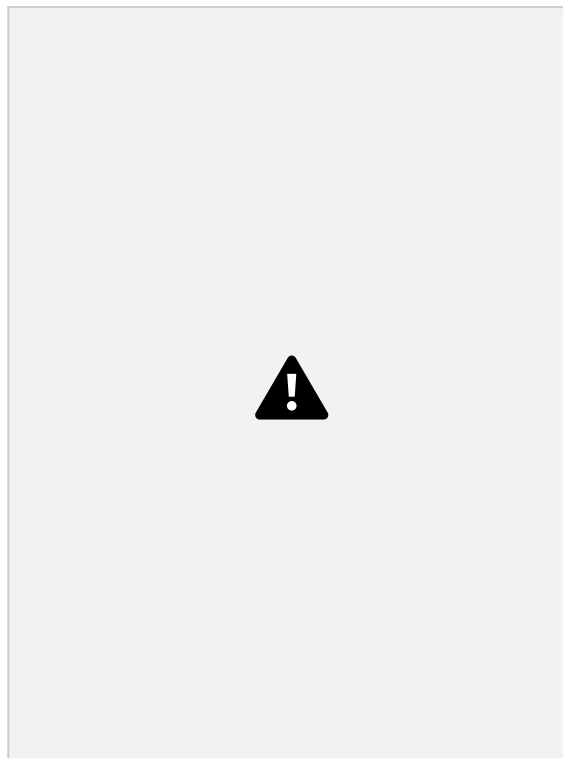
Fuente: La investigación

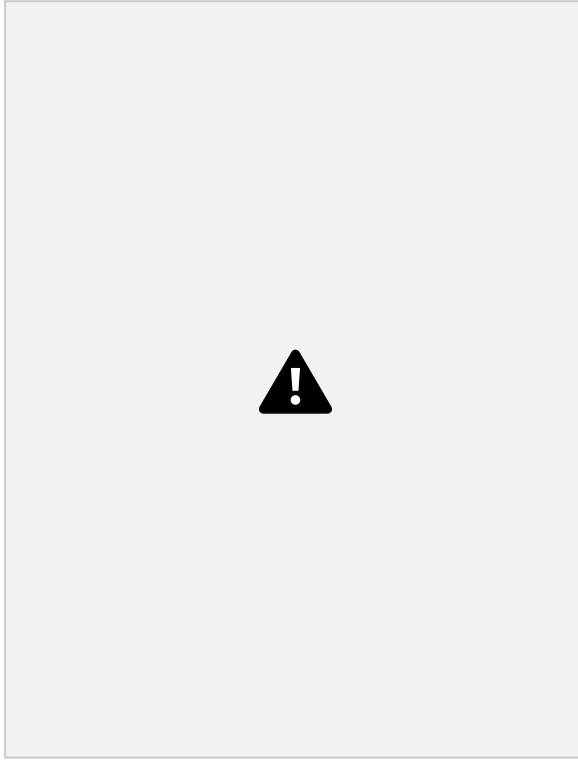
13.1.6.2. Fase 3: Instalación de los mecanismos Smart

• Wi-Fi SMART DEVICE

La instalación consiste en ubicar un punto clave para el respectivo funcionamiento, ya que el dispositivo debe tener alcance de internet, de corriente y tener a no más de 5 metros de distancia los aparatos electrónicos que se van a controlar, en este caso proyectores y aires acondicionados de cada salón de clases.

Ilustración 16: Instalación de los Smart Device

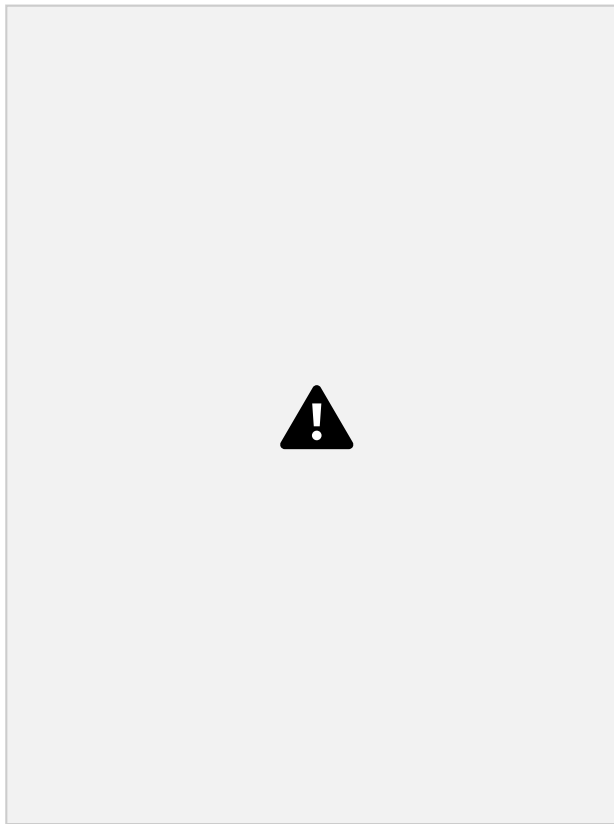




Fuente: la investigación

58

Ilustración 17: Instalación de los Smart Device

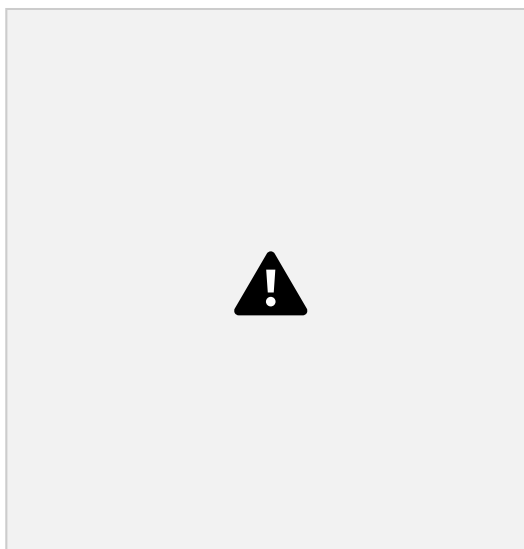


Fuente: la investigación

• **Wi-Fi Smart Switch**

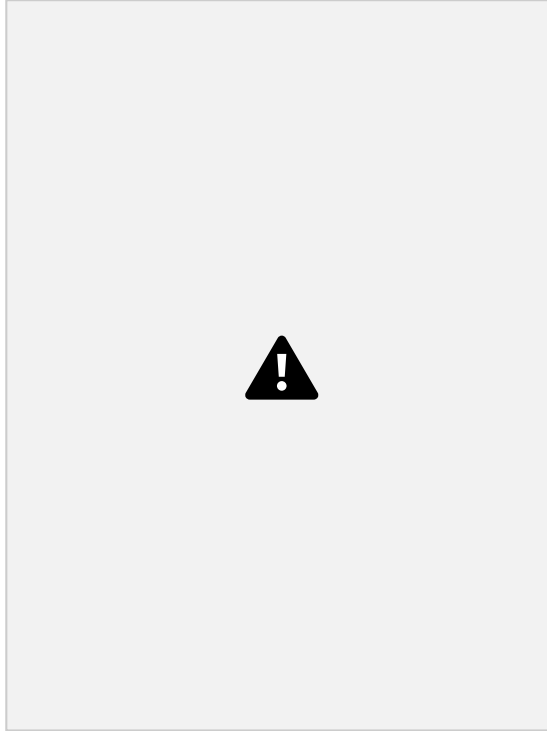
Se reemplaza el interruptor común , por el Wifi Smart Switch haciendo llegar un retorno desde el neutro de la boquilla para el respectivo funcionamiento.

Ilustración 18:



Fuente: la investigación

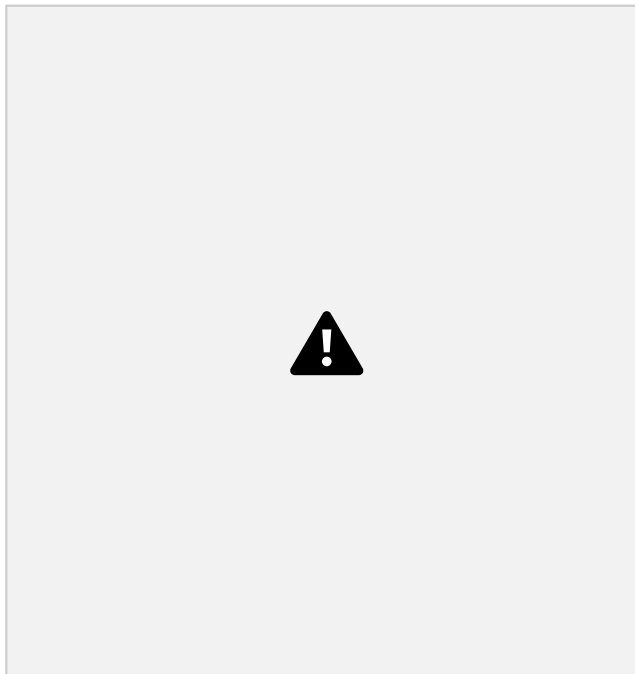
Ilustración 19:



Fuente: la investigación

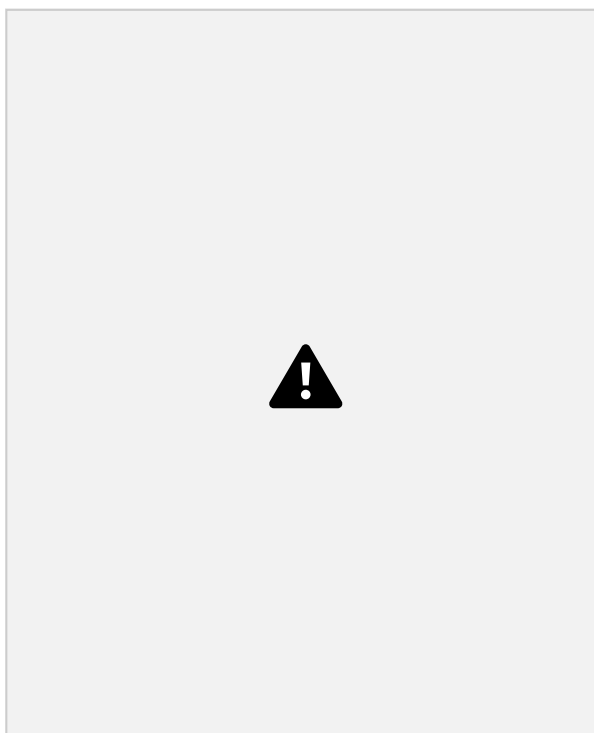
60

Ilustración 20:



Fuente: la investigación

Ilustración 21:

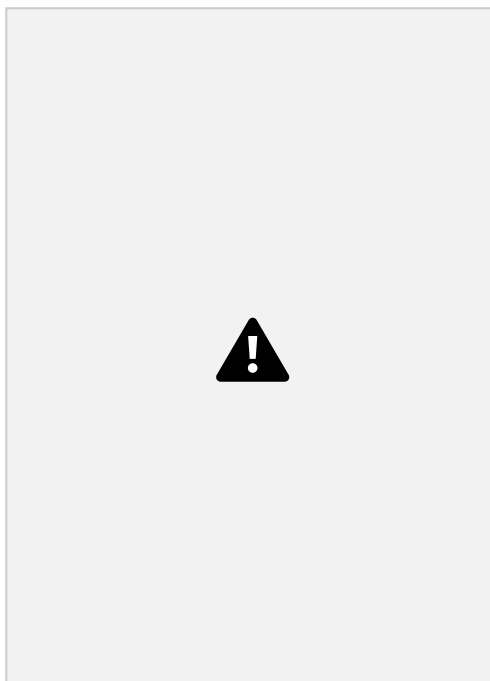


Fuente: la investigación

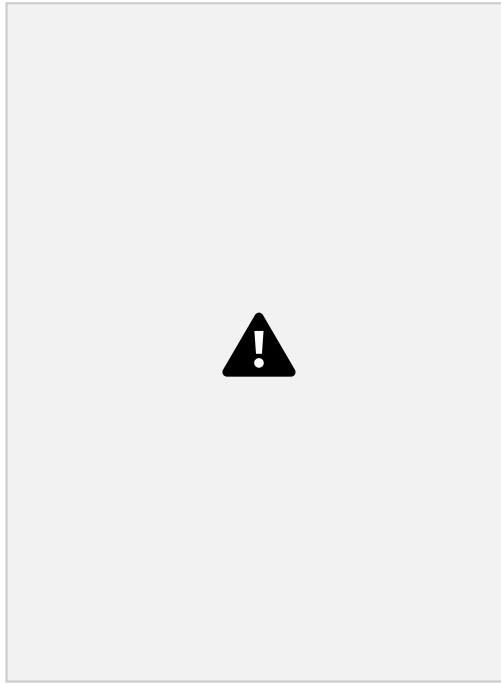
61

• Smart Life - Smart Living

Ilustración 22:



Fuente: la investigación Ilustración 23:

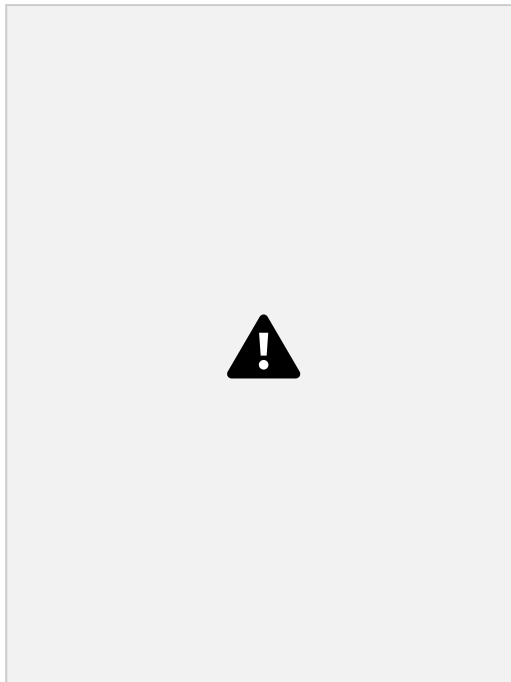


Fuente:

la investigación

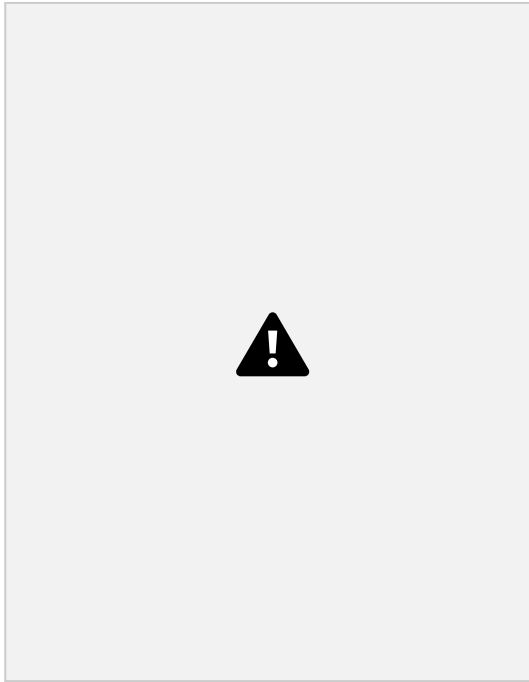
62

Ilustración 24:



Fuente: la investigación

Ilustración 25:



Fuente: la investigación

63

13.1.6.3. Fase 2: Configuración de los Mecanismo Smart ·

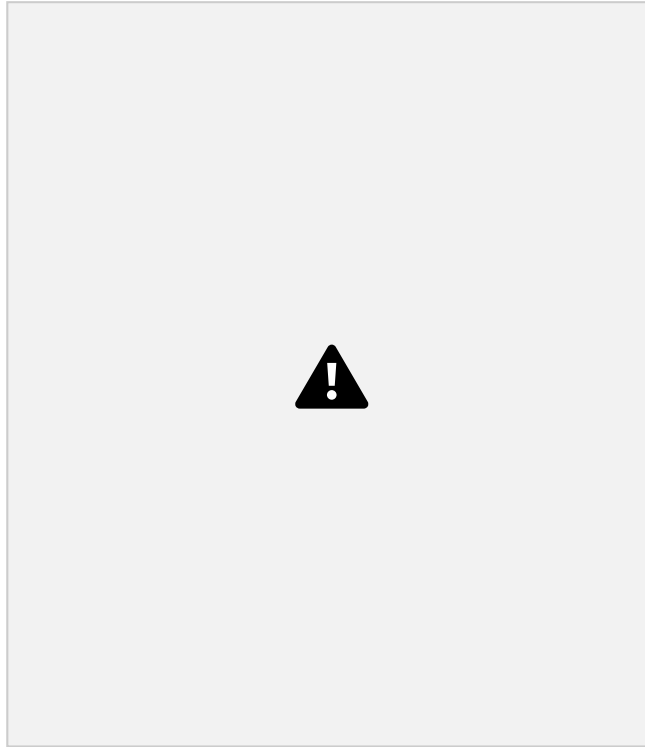
Wi-Fi SMART DEVICE

- Wi-Fi Smart Switch
- Smart Life - Smart Living

13.1.7. Pruebas de la implementación

- Pruebas del mecanismo Wi-Fi SMART DEVICE

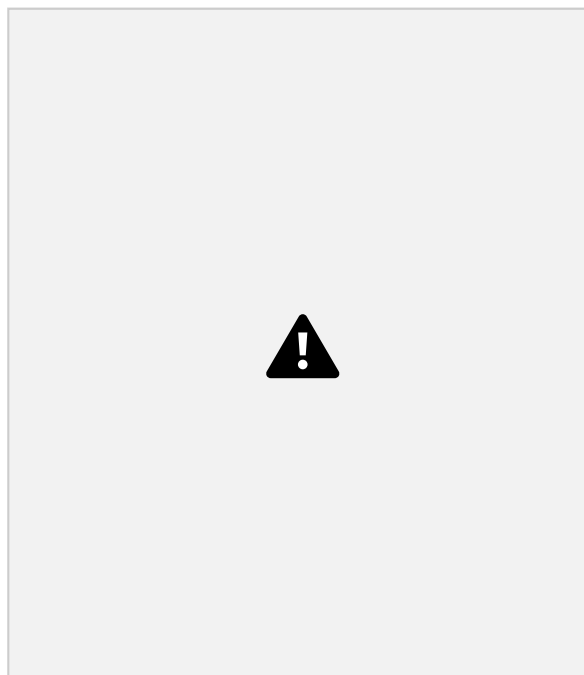
Ilustración 26: Pruebas de Smart Device



Fuente: la investigación

64

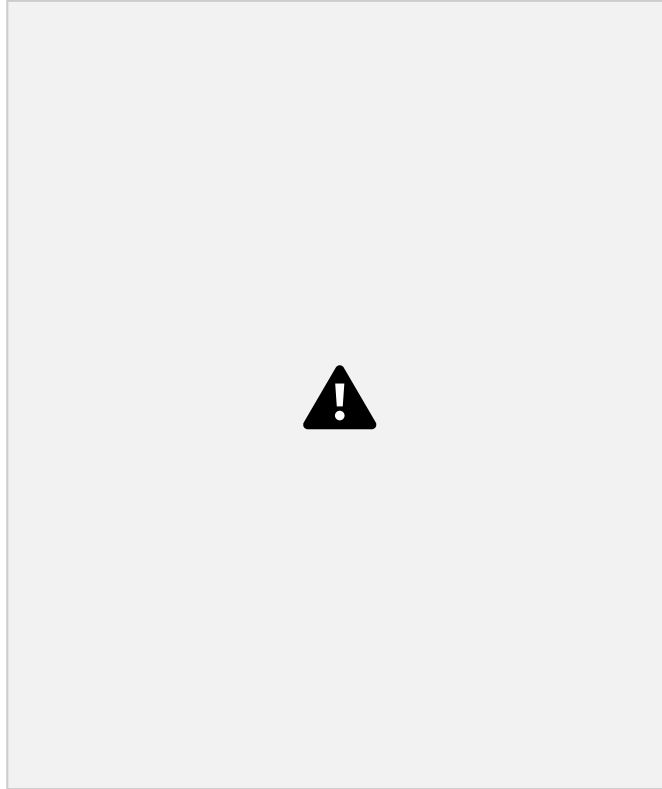
Ilustración 27: Encendido de Smart Device



Fuente: la investigación

• Pruebas del mecanismo Wi-Fi SMART SWITCH

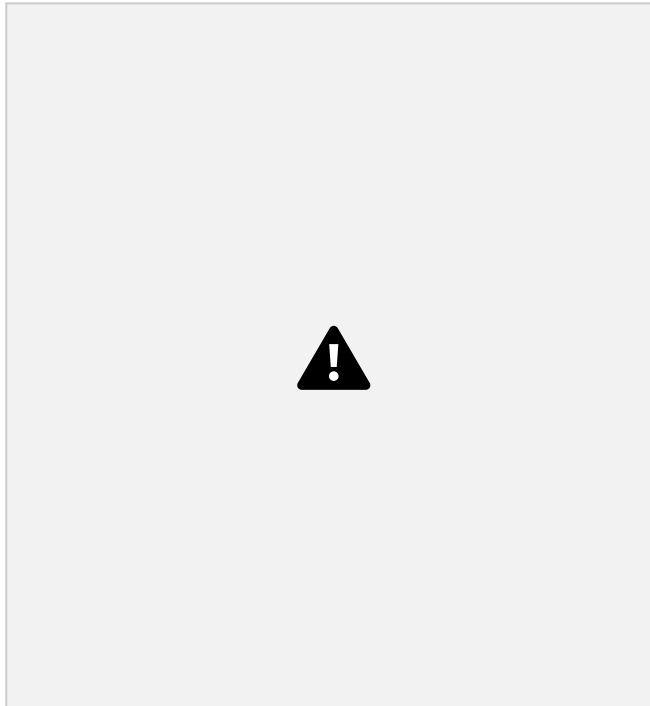
Ilustración 28: Pruebas de Smart Switch



Fuente: la investigación

65

Ilustración 29: Encendido de Smart Switch



Fuente: la investigación

Diseño de la propuesta								
Implementación de la propuesta								
Cronograma de la propuesta								
Entrega y revisión de ejemplares								
Correcciones de ejemplares								
Defensa de la investigación								

Fuente. *La investigación*