



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**ANÁLISIS DE LA TECNOLOGÍA COMO BASE DE LAS ESTRATEGIAS
DE SOSTENIBILIDAD DE LAS EMPRESAS: CASO DE ESTUDIO GASTOS
ENERGÍA ELÉCTRICA.**

**ROGEL RIVERA RAMON RODOLFO
INGENIERO DE SISTEMAS**

**MACHALA
2020**



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ANÁLISIS DE LA TECNOLOGÍA COMO BASE DE LAS
ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD DE LAS EMPRESAS: CASO
DE ESTUDIO GASTOS ENERGÍA ELÉCTRICA.

ROGEL RIVERA RAMON RODOLFO
INGENIERO DE SISTEMAS

MACHALA
2020



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TRABAJO TITULACIÓN
PROPUESTAS TECNOLÓGICAS

ANÁLISIS DE LA TECNOLOGÍA COMO BASE DE LAS ESTRATEGIAS DE
SOSTENIBILIDAD DE LAS EMPRESAS: CASO DE ESTUDIO GASTOS ENERGÍA
ELÉCTRICA.

ROGEL RIVERA RAMON RODOLFO
INGENIERO DE SISTEMAS

RIVAS ASANZA WILMER BRAULIO

MACHALA, 21 DE DICIEMBRE DE 2020

MACHALA
2020

tesis ramon rogel vact

INFORME DE ORIGINALIDAD

4%

INDICE DE SIMILITUD

2%

FUENTES DE
INTERNET

0%

PUBLICACIONES

1%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad Catolica De Cuenca

Trabajo del estudiante

1%

2

repositorio.utmachala.edu.ec

Fuente de Internet

1%

3

dspace.utb.edu.ec

Fuente de Internet

<1%

4

www.alibaba.com

Fuente de Internet

<1%

5

verifiedclassified.info

Fuente de Internet

<1%

6

"AETA 2019 - Recent Advances in Electrical Engineering and Related Sciences: Theory and Application", Springer Science and Business Media LLC, 2021

Publicación

<1%

7

archive.org

Fuente de Internet

<1%

8

repositorio.uptc.edu.co

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, ROGEL RIVERA RAMON RODOLFO, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado ANÁLISIS DE LA TECNOLOGÍA COMO BASE DE LAS ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD DE LAS EMPRESAS: CASO DE ESTUDIO GASTOS ENERGÍA ELÉCTRICA., otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 21 de diciembre de 2020



ROGEL RIVERA RAMON RODOLFO
0704640614

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a Dios y mi familia, que siempre han sido mi fuerza inspiradora en la vida, quienes me han ayudado con los consejos, valores, ética y el apoyo incondicional en cada una de mis actividades que me he propuesto en la vida, porque solo ellos saben animar en los buenos y malos momentos que se me presento en la vida estudiantil y cotidiana.

Ramón Rodolfo Rogel Rivera

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por darme sabiduría, fortaleza, entendimiento, capacidad y mentalidad para seguir con mis estudios académicos.

A mis padres y mi hermana que durante el transcurso de mi carrera han comprendido, cuidado y velado por mí, los cuales han sido la fuente de inspiración y sobre todo por el apoyo incondicional que me han brindado.

Por último, a mi Tutor del Trabajo de Titulación el Ing. Wilmer Rivas Asanza, al Ing. Johnny Novillo y a cada uno de los docentes que formaron parte de mi vida estudiantil, ya que, con sus excelentes enseñanzas, me permitieron adquirir nuevos conocimientos los cuales me ayudaran para mi futura vida profesional.

Ramón Rodolfo Rogel Rivera

RESUMEN

En la actualidad se ha automatizado diversos sitios que conlleva a tener áreas seguras y confiables que ayudan con la sostenibilidad de los mismos, los cuales ayudan a la reducción de sus costos energéticos, es por esta razón que una de las alternativas es la utilización de la inmótica.

Por lo cual en la presente investigación se planea el estudio y el boceto de un ambiente inteligente en la Unidad Académica de Ingeniería Civil de la UTMACH, para monitorear y proteger la construcción, dispositivos e individuos que son visitantes en el diario vivir.

La labor de inspeccionar los laboratorios, salones de clase y áreas compartidas de cada planta de la infraestructura de la UAIC, se realiza para el alzamiento de la información presente, en el cual se realizan los croquis arquitectónicos del edificio; con la finalidad de comprender los requisitos inmóticos (confianza, bienestar y gestión energética) que se podría realizar en él mismo.

Gracias a la elección de la tecnología a utilizar, debemos de tener en cuenta los diseños de las diferentes conexiones de los artefactos que se van a colocar en los salones de clases, laboratorios, oficinas y áreas compartidas del edificio, razón por las cuales debemos de saber las características de la instalación de los mismos. Para realizar la exposición de los planos de conexión se utiliza el programa de computador Microsoft Visio 2019, el cual admite presentar el lugar y repartición de los dispositivos elegidos dentro del mismo.

Al adquirir la repartición de dispositivos dentro del edificio, se registra los diferentes componentes para preparar el cálculo referente del procedimiento, y más adelante considerar la posibilidad de una viable ejecución que envuelva los cimientos de confianza, bienestar, ahorro energético y sostenibilidad de los conocimientos que levantamos inicialmente.

El edificio de la UAIC de la UTMACH muestra interés por la utilización de un sistema inmótico que está pensado en implementarse con los dispositivos de una reconocida marca a nivel mundial. El sistema en general, además de las ventajas que brinda en cuanto a ahorro energético, confort, seguridad y sostenibilidad; también permite su respectivo manejo y control en tiempo real de

una manera muy cómoda y eficiente a través de los diferentes dispositivos: celulares, tablets, o computadores personales.

En el edificio de la UAIC de la UTMACH en donde tenemos el tema del sistema de iluminación, se va a modificar el boceto actual que tiene, para mantener una inspección autónoma de cada planta del mismo, además se emplea un sistema de seguimiento mediante una Interfaz de usuario en el cual se puede ver el consumo de energía eléctrica en tiempo real. La malla Inmótica admite el seguimiento e inspección de los diferentes sistemas por medio de la construcción de comunicación instalada por el sistema de cableado organizado y los dispositivos de inspección.

Por último, se realiza la propuesta el diseño de un ambiente inmótica que permita controlar el encendido y apagado de iluminación, climatización y de equipos de cómputo mediante equipos de tecnológicos de marca KINCONY debido a las diferentes prestaciones que nos brinda la misma, la cual son adaptables para este grupo de áreas. Se crea un estudio del área y de los dispositivos a utilizar donde se los ubicaría interiormente en el edificio, para consecutivamente realizar un estudio del precio de la implementación de este prototipo de sistema dentro de la UAIC.

Palabras clave: Inmotica, automatización, topología, iluminación, climatización, sostenibilidad.

ABSTRACT

Currently, various sites have been automated that leads to having safe and reliable areas that help with their sustainability, which help to reduce their energy costs, it is for this reason that one of the alternatives is the use of the immotic.

Therefore, in this research, the study and sketch of an intelligent environment is planned in the Academic Unit of Civil Engineering of the UTMACH, to monitor and protect the construction, devices and individuals who are visitors in daily life.

The task of inspecting the laboratories, classrooms and shared areas of each floor of the UAIC infrastructure is carried out to obtain the present information, in which the architectural sketches of the building are made; in order to understand the inmotoc requirements (confidence, well-being and energy management) that could be carried out in himself.

Thanks to the choice of technology to be used, we must take into account the designs of the different connections of the devices that are going to be placed in the classrooms, laboratories, offices and shared areas of the building, which is why we must know the characteristics of their installation. To expose the connection plans, the Microsoft Visio 2019 computer program is used, which allows to present the place and distribution of the devices chosen within it.

When acquiring the distribution of devices within the building, the different components are recorded to prepare the reference calculation of the procedure, and later consider the possibility of a viable execution that involves the foundations of trust, well-being, energy saving and sustainability of the knowledge that we raise initially.

The building of the UAIC of the UTMACH shows interest in the use of an inmotoc system that is designed to be implemented with the devices of a recognized brand worldwide. The system in general, in addition to the advantages it offers in terms of energy saving, comfort, safety and sustainability; it also allows its respective management and control in real time in a very comfortable and efficient way through different devices: cell phones, tablets, or personal computers.

In the building of the UAIC of the UTMACH where we have the subject of the lighting system, the current sketch will be modified, to maintain an autonomous inspection of each floor of the same, in addition a monitoring system is used through an Interface user in which you can see the electricity consumption in real time. The Inmotica mesh supports the monitoring and inspection of the different systems through the communication construction installed by the organized cabling system and the inspection devices.

Finally, the proposal is made for the design of a inmotic environment that allows controlling the on and off of lighting, air conditioning and computer equipment using KINCONY brand technological equipment due to the different benefits that it offers us, which are adaptable for this group of areas. A study of the area and the devices to be used where they would be located inside the building is created, to subsequently carry out a study of the price of the implementation of this prototype system within the UAIC.

Keywords: Inmotics, automation, topology, lighting, air conditioning, sustainability.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	v
INTRODUCCIÓN	1
1. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS	3
1.1 Ámbito de Aplicación: descripción del contexto y hechos de interés 3	
1.2 Establecimiento de requerimientos	3
1.3 Justificación de requerimiento a satisfacer	4
1.4 Consolidación de los datos obtenidos	5
2. DESARROLLO DEL PROTOTIPO	6
2.1 Definición de Inmotica	6
2.2 Pilares fundamentales de un ambiente Inmótico	7
2.3 Objetivos del prototipo	9
2.4 Componentes de un Sistema Automatizado	10
2.5 Diseño de la propuesta	16
3. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO	22
3.1 Plan de evaluación	22
3.2 Resultado de evaluación	24
3.3 Materiales a utilizar	29
3.4 Planos Arquitectónicos de las instalaciones convencionales por plantas del edificio	37
3.5 Planos Arquitectónicos de las conexiones inmoticas por plantas 39	

3.6	Prototipo de la Aplicación Móvil para el control del Sistema Inmótico en el edificio	41
3.7	Conclusiones	48
3.8	Recomendaciones	49
4.	BIBLIOGRAFÍA.....	50
5.	ANEXOS	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Características de un Edificación Inteligente	6
Figura 2: Pilares fundamentales de un ambiente inmótico	7
Figura 3: Componentes de un sistema automatizado.....	10
Figura 4: Topología en Malla.....	15
Figura 5: Topología Lineal, Estrella y en Árbol	15
Figura 6: Diseño arquitectónico de la primera planta del Edificio de la UAIC ..	17
Figura 7: Diseño arquitectónico de la segunda planta del Edificio de la UAIC .	18
Figura 8: Diseño arquitectónico de la tercera planta del Edificio de la UAIC ...	18
Figura 9: Diseño de la conexión convencional de los focos	19
Figura 10: Diseño de la conexión convencional de los aires acondicionados..	19
Figura 11: Diseño de la conexión convencional de las computadoras.....	20
Figura 12: Diseño de las conexiones inmótica de los focos	20
Figura 13: Diseño de las conexiones inmótica de los aires acondicionados	21
Figura 14: Diseño de las conexiones inmótica de las computadoras.....	21
Figura 15: Resultado de la pregunta N° 1 de la encuesta realizada a los expertos	24
Figura 16: Resultado de la pregunta N° 2 de la encuesta realizada a los expertos	24
Figura 17: Resultado de la pregunta N° 3 de la encuesta realizada a los expertos	25
Figura 18: Resultado de la pregunta N° 4 de la encuesta realizada a los expertos	25
Figura 19: Resultado de la pregunta N° 5 de la encuesta realizada a los expertos	26
Figura 20: Resultado de la pregunta N° 6 de la encuesta realizada a los expertos	26
Figura 21: Resultado de la pregunta N° 7 de la encuesta realizada a los expertos	27
Figura 22: Resultado de la pregunta N° 8 de la encuesta realizada a los expertos	27

Figura 23: Resultado de la pregunta N° 9 de la encuesta realizada a los expertos	28
Figura 24: Resultado de la pregunta N° 10 de la encuesta realizada a los expertos	28
Figura 25: Plano arquitectónico de las instalaciones convencionales de la primera planta de la edificación.....	38
Figura 26: Plano arquitectónico de las instalaciones convencionales de la segunda planta la edificación	38
Figura 27: Plano arquitectónico de las instalaciones convencionales de la tercera planta la edificación.....	39
Figura 28: Plano arquitectónico de las conexiones inmoticas de la primera planta del edificio.....	40
Figura 29: Plano arquitectónico de las conexiones inmoticas de la segunda planta del edificio.....	40
Figura 30: Plano arquitectónico de las conexiones inmoticas de la tercera planta del edificio.....	41
Figura 31: Inicio de sesión de la aplicación del sistema inmótico	41
Figura 32: Menú principal de sistema inmótico.....	42
Figura 33: Control por plantas del edificio del sistema inmótico	42
Figura 34: Control de la iluminación de la primera planta del edificio	43
Figura 35: Control de la iluminación de la segunda planta del edificio.....	43
Figura 36: Control de la iluminación de la tercera planta del edificio	44
Figura 37: Control de los aires acondicionados de la primera planta del edificio	44
Figura 38: Control de los aires acondicionados de la segunda planta del edificio	45
Figura 39: Control de los aires acondicionados de la tercera planta del edificio	45
Figura 40: Control de las computadoras de la primera planta del edificio.....	46
Figura 41: Control de las computadoras de la segunda planta del edificio	46
Figura 42: Control de las computadoras de la tercera planta del edificio.....	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Consolidación de los datos obtenidos en el Edificio de la UAIC	5
Tabla 2: Materiales a utilizar en el sistema inmótico	29

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la utilización de sistemas inmóticos en entornos institucionales o gubernamentales se retorna incrementada cada día, siendo así el impulso a proponer mejoras continuas en las diferentes áreas usando la definición de automatización, la cual interactúa con los beneficiarios ofreciéndoles elecciones accesible en el manejo y que los mismos se puedan sentir en un entorno cómodo, más estable y que este a su vez cree una economía energética puesto de los mismos disminuyen el gasto de los recursos energéticos los cuales tienen un inferior gasto de energía que ayudan en la contribución de la sostenibilidad de las empresas [1] [2].

Hoy en día nos hallamos con variedades de tecnologías que permiten deleitar un entorno sabio los cuales se dirigen a los diversos grados de automatización que el beneficiario quiera controlar [3].

Esta indagación está enfocada en ejecutar un estudio y boceto de un entorno sabio con la utilización de la Inmótica [4], efectuando la utilización de diferentes sitios bibliográficas creando referencias a indagaciones de parecidos rasgos, para perfeccionar la misión de la UAIC y así ofrecer un entorno confiable a los diferentes beneficiarios de la colectividad académica que proveen el uso del edificio, ya que este edificio no tiene un sistema que ofrezca confianza, ayude con el bienestar y cree un ahorro energético, admitiendo todo esto en atención que un sistema tradicional y no posee el beneficio necesario que admita la misión del mismo [5] [6].

El actual documento se halla organizado de la consecutiva forma:

Capítulo 1: en este capítulo se explica la utilidad de la inmótica en las edificaciones, describiendo el contexto de la problemática, la justificación, los requerimientos del diseño y argumentación para la solución planteada. Situación actual y los requerimientos

Capítulo 2: Fundamentación teórica de la solución a implementar, también se describe los objetivos y diseño de la propuesta.

Capítulo 3: se establecen los resultados del análisis y diseño, así como también se detallan las conclusiones y recomendaciones según los objetivos descritos y acorde a la solución propuesta.

1. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS

1.1 Ámbito de Aplicación: descripción del contexto y hechos de interés

En la ciudad de Machala dentro de las instalaciones de la UTMACH encontramos la Unidad Académica de Ingeniería Civil en uno de sus edificios que es concurrido al momento de utilizar sus laboratorios, aulas y oficinas por docentes y alumnos, habiendo un impulso por el cual se ha estimado los consecutivos puntos:

Teniendo muy en cuenta la constancia de la rutina que tiene este edificio, la cifra de individuos que utilizan estas instalaciones y los dispositivos que se encuentran, se prevalece la decencia de los beneficiarios continuo de la seguridad de la presencia y la excelente situación de los dispositivos y materiales que se hallan en el edificio, colocando según una invitación de tener el control y mando del encendido y apagado de luces, encendido y apagado de aires acondicionados y el encendido y apagado de los equipos de cómputo manualmente y con la utilización de una App [7] [8].

Existen una serie de situaciones como, por ejemplo, la inatención de los individuos comprometidos en la atención de estas que se encomiendan de los climatizadores y del paso a las diferentes aulas y laboratorios, siendo este el personal que está encargado del encendido y apagado de la iluminación, aires acondicionados y equipos de cómputo, el cual puede generar una gestión no eficiente de los recursos [9].

Fundamentando lo anteriormente sujeto a esta indagación topa la gestión energética a los beneficiarios del edificio, en lo cual vamos a tener la preservación de la existencia de los equipos del mismo y el bienestar del cual se beneficiarán los estudiantes y profesores, creando de este lugar un ambiente sabio y sostenible [10] [11].

1.2 Establecimiento de requerimientos

La inmótica hace referencia a las distintas misiones que tienen las infraestructuras de sistemas en la que constituyen un pedazo de una

construcción, que tienen la competencia de relacionarse entre estos sistemas, su orden y mando.

Este proyecto está diseñado y será ejecutado por fases, las cuáles se mencionan a continuación:

Recolección de información, en esta fase, debemos hacer un estudio minucioso del estado actual del edificio y contextualizar la realidad de la aplicación de inmótica para disminuir el consumo energético del mismo, para ello se hicieron visitas en el sitio obteniendo mediciones en los equipos a través de la pinza amperimétrica, como resultado se tiene un archivo consolidado con los datos obtenidos.

Realización de los planos arquitectónicos de cada una de las plantas del edificio, para saber las ubicaciones de cada uno de los laboratorios, aulas y oficinas en el cual vamos aplicar inmótica.

Realización de las conexiones eléctricas convencionales en 3D, para la comprensión de cómo son antes de aplicarle inmótica.

Realización de las conexiones eléctricas en 3D aplicando inmótica, para tener una visión de cómo serían las mismas dentro del edificio.

Establecer el presupuesto de los materiales a utilizar en la implementación del proyecto de inmótica.

1.3 Justificación de requerimiento a satisfacer

Este proyecto tiene su enfoque en un sistema inmótico hacia la creación de entornos sabios conforme en el que se bosquejara en esta indagación en el cual radica el manejo de diversos productos digitales que administraran la gestión de los climatizadores, iluminación y los equipos de cómputo del edificio.

En el boceto se incluirán distintos detectores que administraran al sistema en la toma de trabajos proyectados anticipadamente, que se utilizarán para la disminución energética creando que el gasto de energía sea más eficiente al momento de vigilar los climatizadores, iluminación y los equipos de cómputo [12],

en el cual vamos a tener un reporte de cada uno de los consumos que realiza dicho artefacto y podamos controlarlo mediante una computadora o App [13].

1.4 Consolidación de los datos obtenidos

Aquí podemos observar los datos obtenidos mediante las mediciones realizadas con la pinza amperimétrica:

Tabla 1: Consolidación de los datos obtenidos en el Edificio de la UAIC

OFICINAS Y LABORATORIOS	CONSUMO KWH/MES
ADMINISTRACION DE BIENES DE LA UAIC	257,5331
AULA DE PUENTES	552,55112
COLECTIVO DE INVESTIGACION	1965,14868
LABORATORIO ENSAYO DE MATERIALES	504,9583
LABORATORIO HORMIGON	375,42296
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS	407,12848
LABORATORIO N°1 DE INGENIERIA CIVIL	667,6879
LABORATORIO N°2 DE INGENIERIA CIVIL	517,759
LABORATORIO DE PAVIMENTOS	433,8785
OFICINA INGENIERO ELVIS SANCHEZ	286,0495
PASILLO PRIMERA PLANTA	59,6574
PASILLO SEGUNDA PLANTA	58,443
PASILLO TERCERA PLANTA	76,80904
SALON DE EVENTOS	1175,57242
	7338,5994

Fuente: Elaboración propia

En la tabla antes mencionada podemos observar que el Consumo de Energía Eléctrica del Edificio es de 7.338,60 Kilovatio Hora/Mes, el cual multiplicándolo por el valor del Costo del Kilovatio Hora en el Ecuador que es dado por el Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables es de \$ 0,09 Centavos de Dólar, dando, así como resultado de \$ 660,47 Dólares al Mes.

Pero considera que con la aplicación de un proyecto inmótico vamos a tener reducción de energía eléctrica dentro del edificio, y si la UTMACH apruebe este prototipo para aplicarlo en todas las instalaciones se verá el gasto reducido de energía eléctrica en forma significativa.

2. DESARROLLO DEL PROTOTIPO

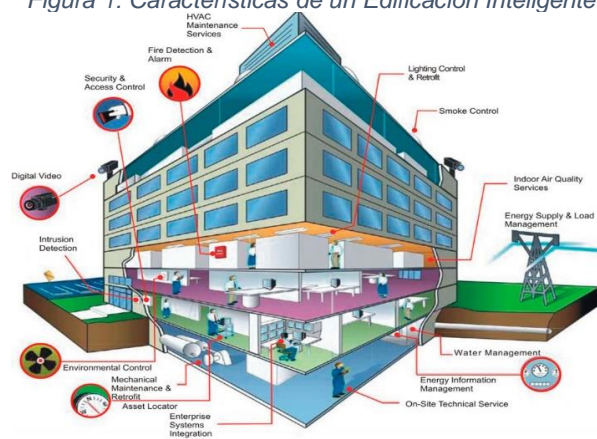
2.1 Definición de Inmótica

En las ocasiones que nos hallamos con el término inmótica, lo primero que se nos viene a la mente es relacionarlo con la expresión “Building Management System” que significa (Sistemas de Administración de Edificaciones), que hace referencia a las diferentes gestiones dentro de las infraestructuras de sistemas que constituyen un pedazo de una edificación, así como tienen la competencia de participar de estos sistemas, su orden y mando [14].

Donde se originó este término es por la participación del francés, que todavía no está registrado por la Real Academia Española, pero es muy amplio el uso en el entorno automatizado. En cambio, la domótica hace referencia al automatizado, misión y la vigilancia de los distintos elementos que se encuentran dentro del domicilio, pero la inmótica se sabe que es el manejo de los sistemas de misión técnica automatizado en las diferentes infraestructuras de las edificaciones tales como: industrias, hosterías, terminales, edificaciones de oficinas, campus universitarios, complejos, etc.

En un sistema inmótico se compone y ejecuta la vigilancia de cada dispositivo de la edificación apoyándose de las medidas determinadas, en donde podemos obtener los datos de la edificación que nos ayuda con la vigilancia e intervención del mismo. Por los individuos que manejan el sistema para que todo trabaje semejante a las políticas predestinadas.

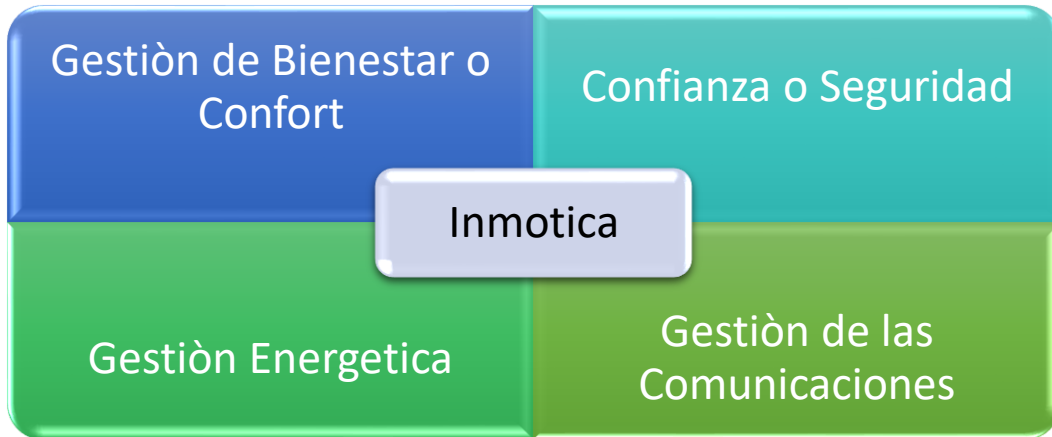
Figura 1: Características de un Edificación Inteligente



Fuente: [15] [16]

2.2 Pilares fundamentales de un ambiente Inmótico.

Figura 2: Pilares fundamentales de un ambiente inmótico



Fuente: Elaboración propia

En un entorno sabio se tiene de cumplir con los cuatro cimientos primordiales que son [17] [18] [19]:

2.2.1. Gestión de Bienestar o Confort

En un entorno sabio este es el actor de ejecutar las labores diarias más sencillas, librando al beneficiario de seguras labores que debería de realizarlas directamente que en algunos momentos no serían tomadas en cuenta, o no le tomaría el tiempo necesario para realizarla, y así poder brindar la comodidad y el bienestar del o los beneficiarios.

En las siguientes labores que tiene la gestión de bienestar o confort podemos indicar algunas como son:

La climatización automática

En la climatización automática podemos mencionar algunas opciones que nos puede brindar esta sección del sistema:

- Como primer punto tenemos el encendido y apagado de los aires acondicionados y las matrices de aires acondicionados que se lo puede realizar de forma remota.
- Como segundo punto tenemos la prefijación de las diferentes temperaturas al instante de programar el encendido y apagado en el trayecto del día con el cambio de horario, se podría decir que se

encenderá el sistema de climatización por la mañana y se apague el mismo por la noche.

- Como tercer punto tenemos el apagado automático cuando el sistema detecte que no haya personal laborando dentro de los laboratorios, salones de clase y oficinas dentro de un periodo de tiempo.

La iluminación Automatizada

En la parte de iluminación cumple con las siguientes funciones que son [20]:

- Tenemos el encendido y Apagado de las iluminarias en los definidos tiempos del día.
- También haciendo uso de los sensores para el encendido y apagado de las luces.

2.2.2. Confianza o Seguridad

Al hablar de seguridad nos referimos al resguardo de los individuos y el patrimonio que se hallan adentro del edificio [21].

En esta parte nos permite saber las señales y comunicaciones en un periodo existente que puntualizamos en seguida:

- Alarmas de intrusos, estas son las encargadas de dar aviso a los ocupantes y encargados de la edificación que, habido un forcejeo en el acceso a las oficinas, salones de clase o laboratorios.
- Alarmas de incendio, son las que notifican al personal que se encuentra dentro del edificio que tienen que evacuar el mismo porque ha ocurrido un suceso de fuego.
- Localización de fuga de fluido o de agua.
- Localización de desperfectos en el sistema, para ejecutar la respectiva conservación.

2.2.3. La Gestión Energética

Nos admite manejar de una forma óptima los recursos de energía, en el cual genera un rendimiento sostenible para el beneficiario.

En esta sección podemos mencionar los siguientes:

- La ejecución automática de las iluminarias a través del captador de asistencia el cual permita el encendido en las distancias que detecte presencia o movimientos, manteniendo apagadas las mismas en las que no manifieste asistencia.
- Apagado de climatización al detectar ventanas y puertas abiertas.

2.2.4. La Gestión de Comunicaciones

La gestión de comunicaciones son las que compiten un papel importantísimo dentro de la inmótica, porque son las que hacen posible la comunicación de todo el sistema y que compartan información entre los diferentes dispositivos, lo cual nos permite saber la situación que tenemos actualmente del sistema como es el consumo de energía eléctrica, mediante la utilización de una interfaz en donde los beneficiarios puedan ver los datos reales ya sea de manera local e incluso de forma remota.

2.3 Objetivos del prototipo

2.3.1. Objetivo General

Estudio y diseño de un ambiente inteligente aplicando inmótica para el edificio de la Unidad Académica de Ingeniería Civil.

2.3.2. Objetivo Específicos

- Ejecutar un análisis de inmótica hacia el edificio de la Unidad Académica de Ingeniería Civil.
- Explicar los diferentes dispositivos para la automatización y el control de un entorno dentro de la edificación.
- Obtener la información actual del estado físico del edificio, realizando un levantamiento de información para poder realizar los planos arquitectónicos, operación de carga instalada y los planos de repartición inmótica.

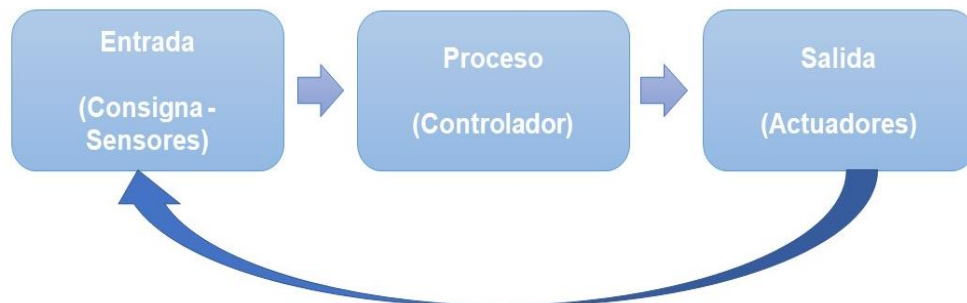
- Observando el requerimiento del edificio y la cifra de puntos de conexión a utilizar, podemos realizar una lista de los costos para la automatización del mismo.

2.4 Componentes de un Sistema Automatizado

Con la utilización de los dispositivos que se interconectan (Router, Switch, etc), junto con la infraestructura del cableado de conexión al no ser inalámbrico, en una instalación inmótica se necesitaría de diferentes dispositivos para que se comuniquen entre sí, y puedan dar un resultado optimo [22].

En la imagen que está más adelante podemos observar la comunicación que existe entre los diferentes dispositivos del sistema, viendo el procedimiento que en el mismo exista un proceso de retroalimentación [23].

Figura 3: Componentes de un sistema automatizado



Fuente: Elaboración propia

Seguidamente, mostramos los tres puntos fundamentales que forman un sistema de automatización:

2.4.1. Entrada (Consigna - Sensores)

2.4.1.1. Consigna

Con relación a la automatización y hablamos de la consigna, es la parte donde tratamos de hablar sobre una disciplina que es ejecutada por un ejecutor para que esta realice una tarea detallada.

La consigna puede ejecutarse de forma manual por el beneficiario o ejecutor con la utilización de un recurso físico llamado interfaz.

2.4.1.1.1. Interfaz

La interfaz es un medio el cual nos permite remitir y admitir de un dispositivo con un distinto y poder ver datos de forma digital [24].

Las interfaces se ordenan en tres partes que podemos describir a continuación:

Hardware: es la parte de una interfaz que está desarrollada para que los diferentes dispositivos tengan comunicación y admitir, remitir y pronunciar los datos que se reciben. Estos interactúan con los dispositivos e ingreso y pedido para dicho proceso [25].

Software: es el encargado de ofrecer el mando al beneficiario por sobre la aplicación que existe y se maneja.

Software – Hardware: es la que reside la composición de las interfaces las que nos permiten la interacción entre los conocimientos del computador y los beneficiarios, habiendo en cuenta cada una de las instrucciones, su comentario y la producción de un informe que se puede percibir impresionablemente.

2.4.1.1.2. Sensores

Los sensores son los dispositivos que interpretan seguros volúmenes físicos a señales eléctricas el cual admite avisar al sistema para que este enseñe una definitiva actuación [26]. También los sensores son los que contribuyen con la indagación del entorno material para que a continuación sean procesados como datos y obtener los diferentes reportes [27] [28] [29].

2.4.1.1.2.1. Tipos de Sensores

Ahí una extensa gama sobre los modelos de sensores, pero aquí hablaremos de los dos modelos más admitidos en esta indagación.

- **Según su alimentación:**
 - a) **Activos:** son los que requieren siempre de energía eléctrica para poder trabajar.
 - b) **Pasivos:** son los que no requieren de alimentación eléctrica.
- **Según el tipo de señal implicada:**

- a) **Discretos o Detectores:** son los que tiene un número determinado de agujeros posibles, los cuales pertenecen a los estados de la versátil a medir. Estos sensores se los utiliza siempre en las instalaciones inmoticas como, por ejemplo: la localización de personas.
- b) **Continuos:** su pedido se modifica en la ocupación de la cambiante de medida como por ejemplo son los sensores de temperatura.

2.4.1.1.3. Importantes sensores aprovechados en la inmótica

- **Sensores de movimiento**

Los sensores de movimientos son los que se habilitan o deshabilitan en el instante en que detectan movimiento o presencia de individuos, activándose mediante un dispositivo automático el cual envía una alerta, la misma que va a la aplicación inmótica y se ejecuta el encendido y apagado de las luces ya sea del salón de clases, oficina o laboratorios.

- **Sensores de temperatura**

Estos sensores tienen la capacidad de medir las diferentes temperaturas del ambiente donde este ubicado y lo transforma en un valor eléctrico, el cual es manipulado por un inspector el cual puede modificar la temperatura de un entorno con dependencia de la temperatura existente y con una señal anteriormente ejecutada.

2.4.2. Controladores

Un controlador es un dispositivo que se encarga de ser un consumidor de las indicaciones de ingreso y pedido de una transformación, es decir, que se encarga de comparar el importe existente del pedido de una presencia con el ingreso del informe, el cual establece el desvío y origina un rastro de vigilancia el cual comprime la desviación a nada o a un coste chico que sea cercano al deseable [30].

También los controladores son los que permiten tener la comunicación entre los sensores y actuadores para que se pueda cumplir dicha función empleada ya sea por el usuario de forma presencial o mediante una interfaz.

2.4.3. Actuadores

Los actuadores se sitúan en el polo opuesto de los sensores, estos son dispositivos de salida, los cuales operan dentro de una instalación de carácter general, en función de las diferentes indicaciones que son emitidas por los diferentes sensores, y que en otros escenarios los actuadores son los que se manejan en función de ciertas intervenciones proyectadas a través de un sensor [27].

También los actuadores son los que realizan una traducción de la corriente eléctrica en una rotación como puede ser el caso de la emisión de luz.

2.4.4. Sistemas de Climatización

Los diferentes profesores y estudiantes que utilizan las instalaciones del edificio ordinariamente se hallan ejecutando diferentes acciones estáticas como el ser copartícipe de una clase y prestar atención a una importante clase impartida [31]. De tal modo que los individuos hacen de estos entornos cada vez más sostenibles y cómodos habiendo una buena climatización como parte importante para mejorar el bienestar.

2.4.4.1. Sistemas de Aire Acondicionado

El fin que tienen los sistemas de aires acondicionados es la de suministrar un bienestar cálido y la excelente disposición del aire, esto en lo interno de los laboratorios y oficinas dentro del edificio.

Los sistemas de aire acondicionado son los que deben de desempeñar con su cometido que es la de ofrecer el bienestar cálido y un aire de excelencia, pero también deberían de desempeñarse con diferentes métodos como son: la filtración de aire, aireación, excelente transporte del aire dentro del aula u oficina y el vigilancia de la temperatura. Igualmente, estos sistemas deberían de ser instantáneo, sin realizar ningún tipo de ruido, y con el menor consumo energético y con una mayor sostenibilidad.

2.4.4.1.1. Clasificación de los Sistemas de Aire Acondicionado

Los diferentes sistemas de aires acondicionados se organizan dependiendo de sus líquidos de repartición, los cuales son [32]:

- **Sistema Unitario:** estos sistemas son los más comunes, que tiene un solo desfogue para su liquido en el cual logramos indicar como por ejemplo los aires acondicionados de fachada o Splits.
- **Sistema Semicentralizado:** estos sistemas son de tamaño mediano e íntegro adonde podemos observar el desfogue del aire es por la cañería y estos logran ser situados en lo interno de un edificio necesario por su dimensión.
- **Sistema Centralizado:** dichos sistemas son los que permiten la reproducción de aires frescos procedentes por un dispositivo similares situadas en un sitio alejado del edificio, así repartiendo el aire fresco por todas las partes de la cañería que tiene el sistema.

2.4.5. Topologías de Conexión

Los diferentes dispositivos de una red de comunicaciones se conectan a través de enlaces físicos (cables, enlaces, mediante radiofrecuencia, etc), la cual forman una determinada geometría. A dicha geometría de red se la conoce como topología de la red. En las redes de comunicaciones podemos encontrar diversas topologías entre las cuales tenemos [27]:

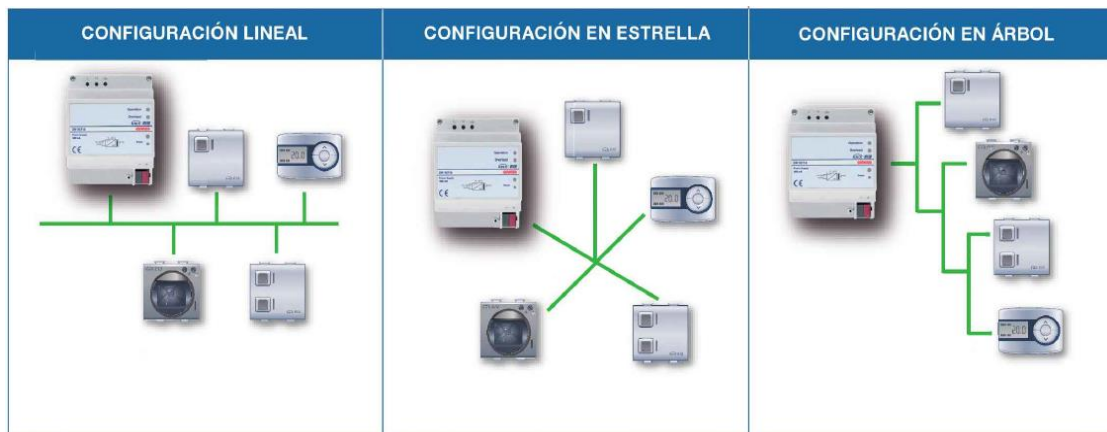
- Topología en malla.
- Topología en árbol.
- Topología lineal o en bus.
- Topología en estrella.

Figura 4: Topología en Malla



Fuente: [27]

Figura 5: Topología Lineal, Estrella y en Árbol



Fuente: [27]

2.4.5.1. Topologías en malla

Esta topología en malla completa cada uno de los nodos se conecta a todos los demás de forma que los datos puedan viajar del dispositivo fuente al destino siguiendo diferentes rutas. Lo que varía en esta topología es la malla parcial, en la que existen varias rutas entre los nodos, pero no todos están conectados con todos [33].

2.4.5.2. Topologías en árbol

En esta topología los nodos se organizan jerárquicamente, normalmente a través de los acopladores o concentradores primarios y secundarios [33].

2.4.5.3. Topologías lineal o en bus

En esta topología cada dispositivo cuenta con un cable de poca longitud que se conecta a una línea troncal. Normalmente esta línea cuenta con varios terminadores que impiden que los datos sean reflejados al final de la misma y obstruyan el envío de nuevos datos [33].

2.4.5.4. Topologías en estrella

La topología en estrella es la que tiene todos los canales de transmisión de los dispositivos que están conectados entre sí por un punto o nodo central [33].

2.5 Diseño de la propuesta

El diseño de la propuesta son el diseño de las conexiones convencionales e inmoticas.

2.5.1. Software

2.5.1.1. Cade Simu

Programa electrotécnico que permite realizar esquemas eléctricos en el cual se ingresa diferentes símbolos que son organizados por librerías. Luego de haber elaborado el bosquejo podemos realizar la ejecución para poder comprobar que el mismo esté funcionando correctamente [34].

2.5.1.2. Balsamiq Mockups

Es una herramienta que me permite realizar de forma rápida y sencilla los diseños que maquetas de interfaces para web y aplicaciones móviles. Es de pago, aunque se la puede utilizar de forma gratuita [35].

2.5.1.3. Microsoft Visio

Este programa de computador consta de cancelación de la Empresa Microsoft que marcha en el Sistema Operativo Windows, y que esta creado particularmente para establecer todo tipo de esquemas y croquis. Esta no es un instrumento predestinado para la misión de planes, fue destinado este programa para la realización de trabajos en Expertos y Técnicos [36].

2.5.2. Hardware

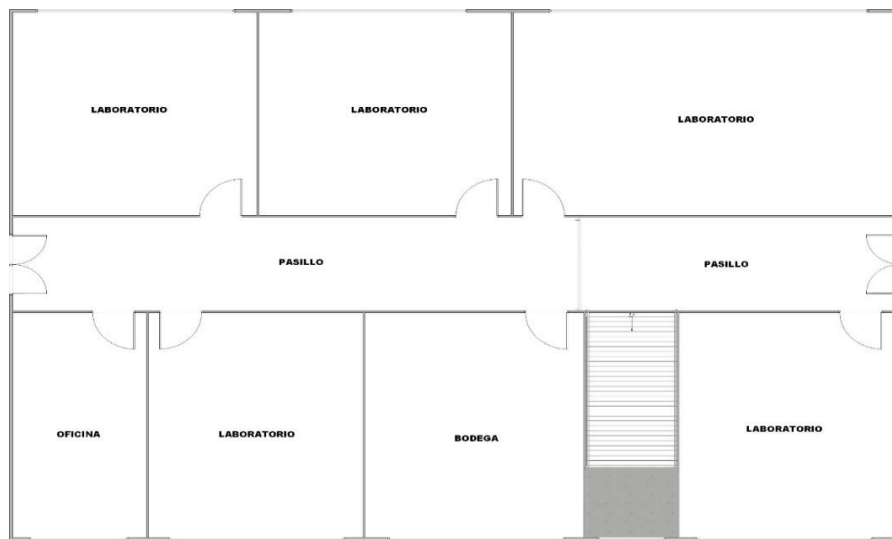
Para el diseño de los planos arquitectónicos del edificio y las instalaciones convencionales y domóticas utilizamos un ordenador con 16 GB de memoria RAM, un procesador Core i7, sistema operativo Windows 10 de 64 bits.

2.5.3. Diseño de los Planos Arquitectónicos

2.5.3.1. Diseño del plano arquitectónico de la primera planta

Podemos observar la infraestructura de la primera planta de la edificación, donde realizamos el levantamiento de la información necesaria para realizar la propuesta [37] [38].

Figura 6: Diseño arquitectónico de la primera planta del Edificio de la UAIC

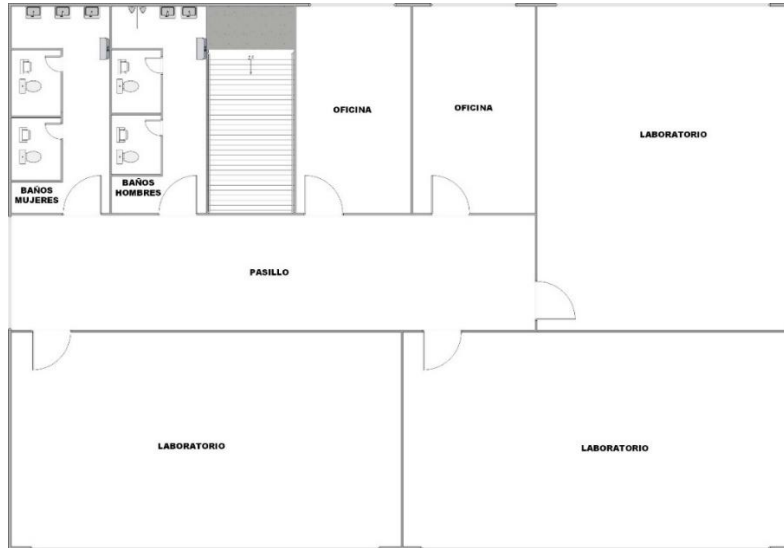


Fuente: Elaboración propia

2.5.3.2. Diseño del plano arquitectónico de la segunda planta

Podemos observar la infraestructura de la segunda planta de la edificación donde vamos a realizar el análisis y diseño del sistema inmótico [37] [38].

Figura 7: Diseño arquitectónico de la segunda planta del Edificio de la UAIC

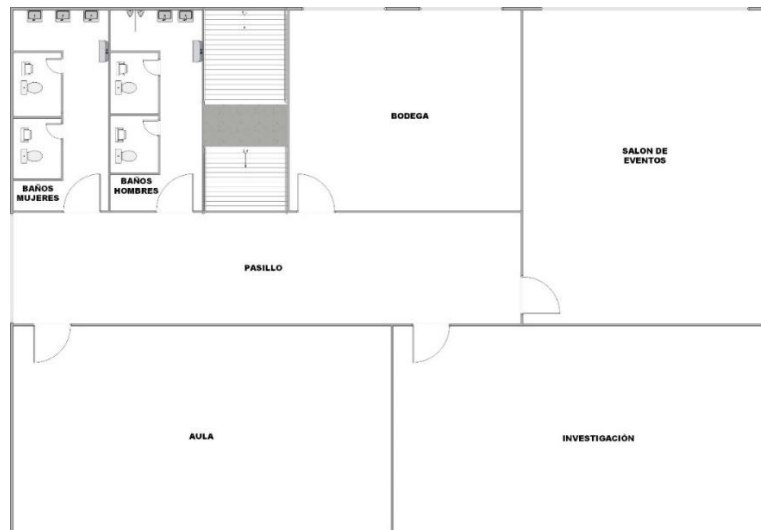


Fuente: Elaboración propia

2.5.3.3. Diseño del plano arquitectónico de la tercera planta

Podemos observar la infraestructura de la tercera planta de la edificación donde vamos a realizar el análisis y diseño del sistema inmótico [37] [38].

Figura 8: Diseño arquitectónico de la tercera planta del Edificio de la UAIC



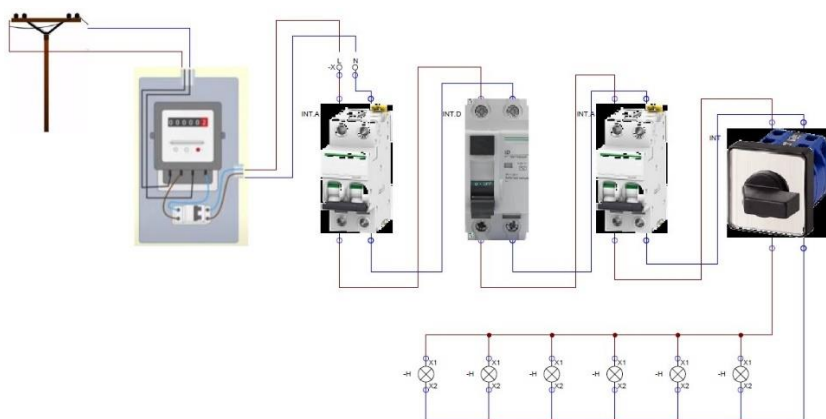
Fuente: Elaboración propia

2.5.4. Diseño de las conexiones convencionales

2.5.4.1. Diseño de la conexión convencional de los focos

En la siguiente imagen podemos observar la instalación convencional que se realizan dentro de una edificación para el encendido y apagado de los focos [39] [40].

Figura 9: Diseño de la conexión convencional de los focos

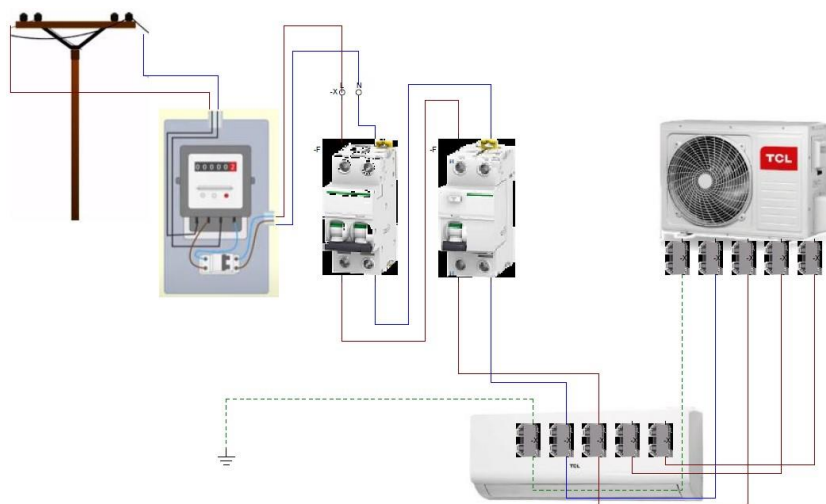


Fuente: Elaboración propia

2.5.4.2. Diseño de la conexión convencional de los aires acondicionados

En la siguiente imagen podemos observar la instalación convencional que se realizan dentro de una edificación para el encendido y apagado de los aires acondicionados [39].

Figura 10: Diseño de la conexión convencional de los aires acondicionados

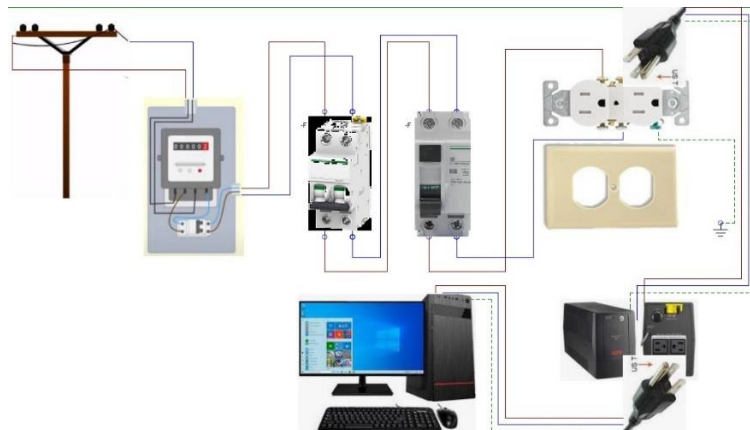


Fuente: Elaboración propia

2.5.4.3. Diseño de la conexión convencional de las computadoras

En la siguiente imagen podemos observar la instalación convencional que se realizan dentro de una edificación para el encendido y apagado de las computadoras [39].

Figura 11: Diseño de la conexión convencional de las computadoras



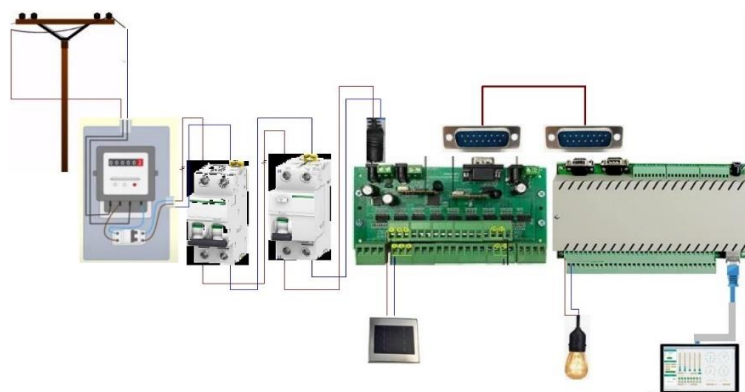
Fuente: Elaboración propia

2.5.5. Diseño de las conexiones inmoticas

2.5.5.1 Diseño de las conexiones inmoticas de los focos

En la siguiente imagen podemos observar la instalación inmótica que se realiza con el panel de interruptor de botón de pared de 8 cuadrilla, módulo de interruptor de botón para controlador de relé KC868-HX y el módulo de entrada digital entrada analógica KC868-COL para el encendido y apagado de los focos [41] [42].

Figura 12: Diseño de las conexiones inmótica de los focos

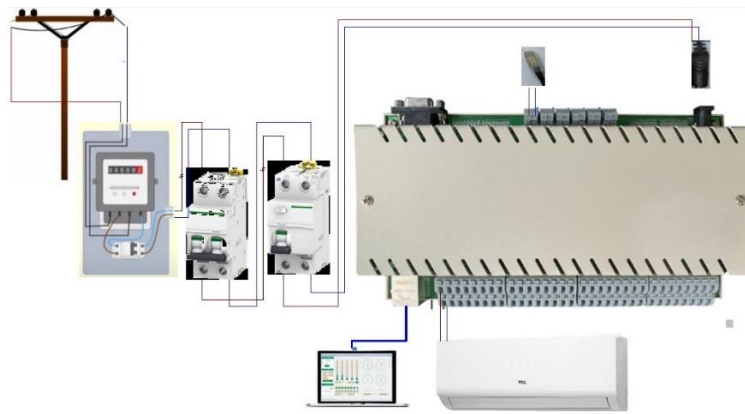


Fuente: Elaboración propia

2.5.5.2 Diseño de las conexiones inmóticas de los aires acondicionados

En la siguiente imagen podemos observar la instalación inmótica que se realiza con el sensor protector de temperatura con cable y el módulo de relé modbus de red de 32 pandillas, módulo de interruptor Diy de control, automatización del hogar inteligente, control remoto, alarma de seguridad para el encendido y apagado de los aires acondicionados [43] [44] [45].

Figura 13: Diseño de las conexiones inmótica de los aires acondicionados



Fuente: Elaboración propia

2.5.5.3 Diseño de las conexiones inmóticas de los computadores

En la siguiente imagen podemos observar la instalación inmótica que se realiza con un puente del panel frontal de la placa madre del computador y el módulo de relé modbus de red de 32 pandillas, módulo de interruptor Diy de control, automatización del hogar inteligente, control remoto, alarma de seguridad para el encendido y apagado de las computadoras [44].

Figura 14: Diseño de las conexiones inmótica de las computadoras



Fuente: Elaboración propia

3. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO

3.1 Plan de evaluación

Para la evaluación de las consecuencias del Prototipo de Inmótica, se utilizó una encuesta que se realizó a varios expertos sobre el tema antes mencionado. Algunas de las preguntas a considerar fueron sobre la inmótica aplicada en los edificios inteligentes que ayudan en la reducción de energía eléctrica [46].

3.1.1. Preguntas de la encuesta realizada a expertos

1. ¿Considera usted que con la aplicación del proyecto de inmótica se va a reducir el consumo de energía eléctrica?

- a) Si
- b) No

2. ¿A quiénes consideraría que les puede interesar un sistema inmótico?

- a) Universidades
- b) Hoteles
- c) Colegios
- d) Oficinas

3. ¿Un sistema inmótico es el que nos ayuda a ampliar la actitud de vida de los individuos?

- a) Si
- b) No

4. ¿Considera usted que el prototipo de inmótica realizado es factible para la reducción de energía eléctrica?

- a) Si
- b) No

5. ¿Considera usted que el modelo aplicado sobre inmótica sea factible para la reducción de energía eléctrica?

a) Si

b) No

6. ¿Considera usted que para la disminución del coste en la energía eléctrica es factible la utilización de inmótica?

a) Si

b) No

7. ¿Con los materiales aplicados en el prototipo de inmótica, cree que son los correctos a utilizar?

a) Si

b) No

8. ¿Con la aplicación de la inmótica se puede reducir costos desde un 10%, 25% y un 50%?

a) Si

b) No

9. ¿Cree usted que los materiales a utilizar de la marca Kincony son los correctos para realizar un proyecto de inmótica?

a) Si

b) No

10. ¿Cree usted que el prototipo diseñado para el Edificio de la UTMACH sea el más óptimo?

a) Si

b) No

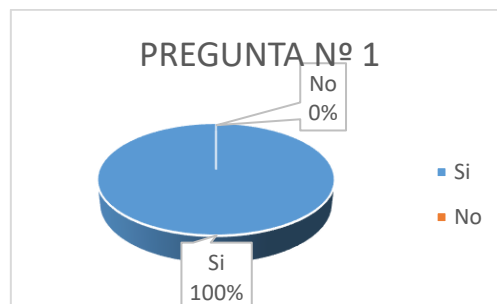
3.2 Resultado de evaluación

Para obtener los resultados de esta encuesta, trabaje con cinco expertos que tienen un perfil profesional en el área eléctrica y tienen experiencia en la implementación de inmótica [47] [48].

1. ¿Considera usted que con la aplicación del proyecto de inmótica se va a reducir el consumo de energía eléctrica?

En la siguiente imagen podemos observar el resultado de la primera pregunta realizada a los expertos que dicen que la inmótica ayuda en la reducción del consumo de energía eléctrica.

Figura 15: Resultado de la pregunta N° 1 de la encuesta realizada a los expertos

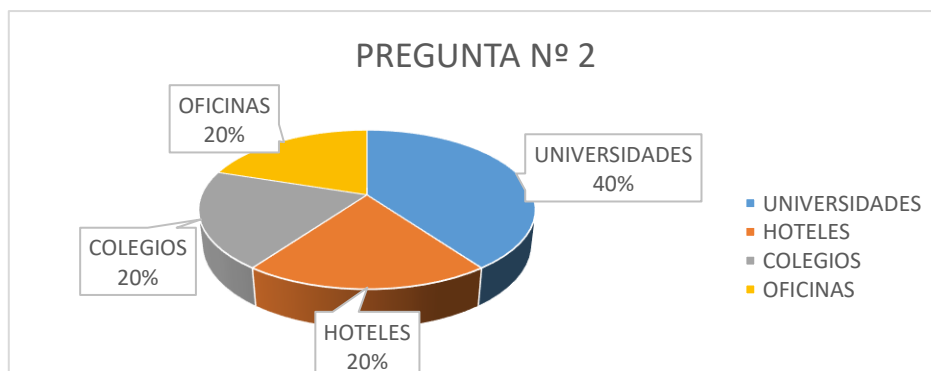


Fuente: Elaboración propia

2. ¿A quiénes consideraría que les puede interesar un sistema inmótico?

En la siguiente imagen podemos observar el resultado de la segunda pregunta en la que los expertos dicen que las universidades son las más interesadas de implementar un sistema inmótico.

Figura 16: Resultado de la pregunta N° 2 de la encuesta realizada a los expertos

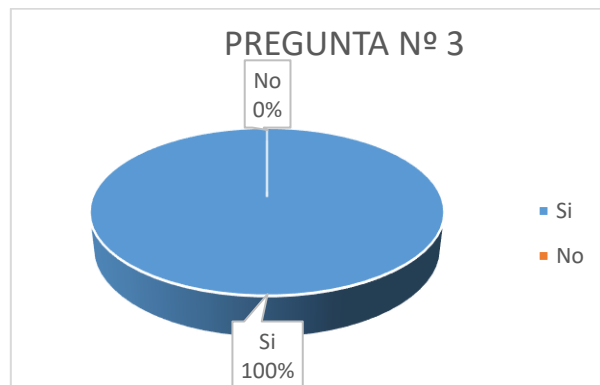


Fuente: Elaboración propia

3. ¿Un sistema inmótico es el que nos ayuda a ampliar la actitud de vida de los individuos?

En la siguiente imagen podemos observar el resultado de la tercera pregunta en donde los expertos dicen que un sistema inmótico ayuda a desarrollar la aptitud de vida de los individuos que tienen el control del sistema inmótico.

Figura 17: Resultado de la pregunta N° 3 de la encuesta realizada a los expertos

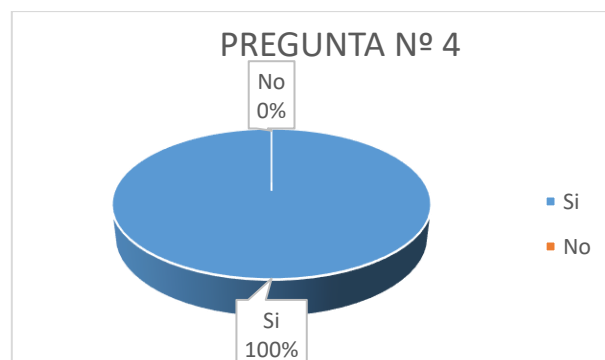


Fuente: Elaboración propia

4. ¿Considera usted que el prototipo de inmótica realizado es factible para la reducción de energía eléctrica?

En la siguiente imagen podemos observar el resultado de la cuarta pregunta donde los expertos dicen que el prototipo presentado es factible para la reducción de energía eléctrica dentro del edificio.

Figura 18: Resultado de la pregunta N° 4 de la encuesta realizada a los expertos

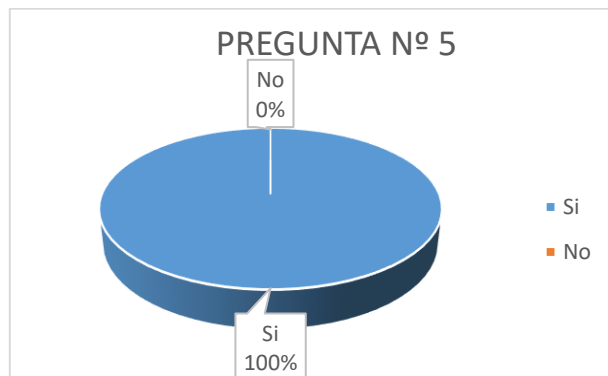


Fuente: Elaboración propia

5. ¿Considera usted que el modelo aplicado sobre inmótica sea factible para la reducción de energía eléctrica?

En la siguiente imagen podemos observar el resultado de la quinta pregunta realizada a los expertos que el modelo que se va aplicar dentro del edificio es factible para la reducción de energía eléctrica dentro del mismo.

Figura 19: Resultado de la pregunta N° 5 de la encuesta realizada a los expertos

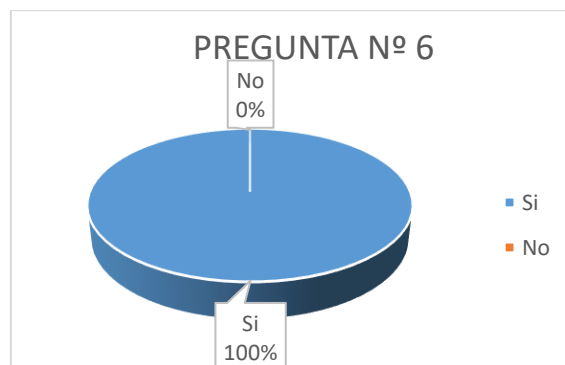


Fuente: Elaboración propia

6. ¿Considera usted que para la disminución del coste en la energía eléctrica es factible la utilización de inmótica?

En la siguiente imagen podemos observar el resultado de la sexta pregunta realizada a los expertos en el cual dicen que con la utilización de inmótica ayuda en la reducción de consumo eléctrico.

Figura 20: Resultado de la pregunta N° 6 de la encuesta realizada a los expertos

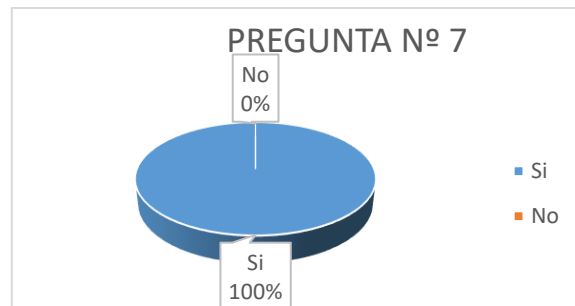


Fuente: Elaboración propia

7. ¿Con los materiales aplicados en el prototipo de inmótica, cree que son los correctos a utilizar?

En la siguiente imagen podemos observar el resultado de la séptima pregunta realizada a los expertos donde se pueden manifestar que los materiales a utilizar dentro del prototipo son los adecuados para poner en marcha el sistema inmótico dentro del edificio.

Figura 21: Resultado de la pregunta N° 7 de la encuesta realizada a los expertos

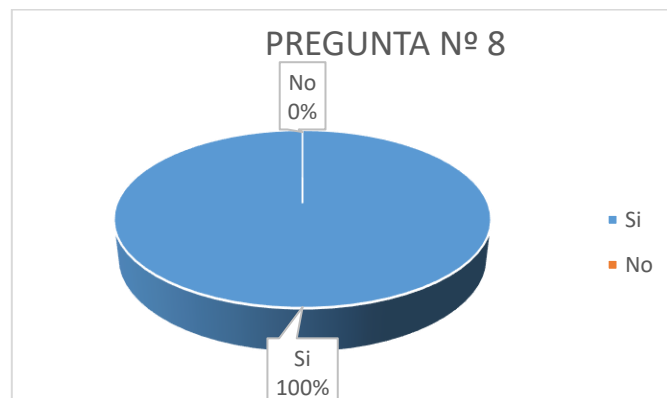


Fuente: Elaboración propia

8. ¿Con la aplicación de la inmótica se puede reducir costos desde un 10%, 25% y un 50%?

En la siguiente imagen podemos observar el resultado de la octava pregunta realizada a los expertos donde ellos aseguran que con la aplicación de inmótica dentro del edificio va haber una reducción de costos en el consumo de energía eléctrica desde un 10%, 25% y 50% del costo actual.

Figura 22: Resultado de la pregunta N° 8 de la encuesta realizada a los expertos

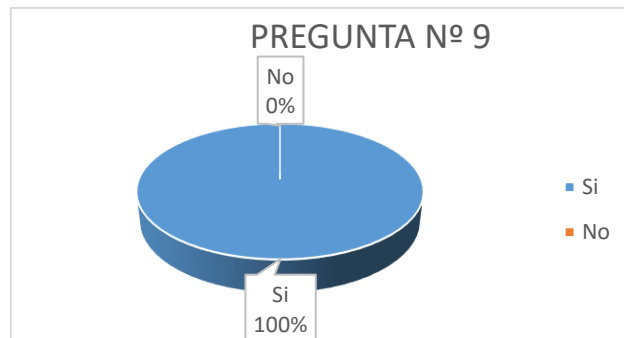


Fuente: Elaboración propia

9. ¿Cree usted que los materiales a utilizar de la marca Kincony son los correctos para realizar un proyecto de inmótica?

En la siguiente imagen podemos observar el resultado de la novena pregunta realizada a los expertos donde supieron manifestar que la marca Kincony son los materiales correctos para la implementación del sistema inmótico dentro del edificio.

Figura 23: Resultado de la pregunta N° 9 de la encuesta realizada a los expertos

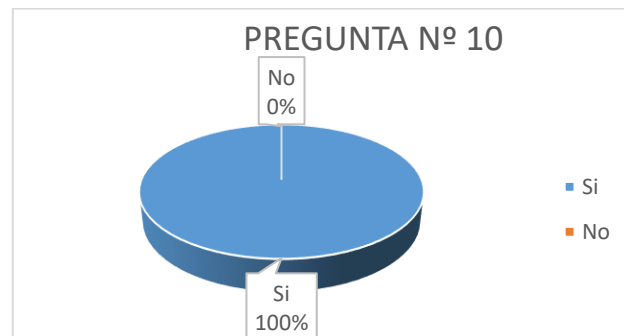


Fuente: Elaboración propia

10. ¿Cree usted que el prototipo diseñado para el Edificio de la UTMACH sea el más óptimo?

En la siguiente imagen podemos observar el resultado de la décima pregunta realizada a los expertos en el cual dicen que el prototipo diseñado para el edificio de la UTMACH es el indicado para ponerlo en marcha y ver los resultados en la disminución del consumo de energía eléctrica.

Figura 24: Resultado de la pregunta N° 10 de la encuesta realizada a los expertos






Fuente: Elaboración propia

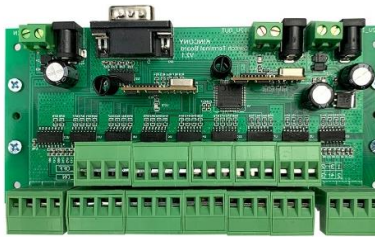

3.3 Materiales a utilizar

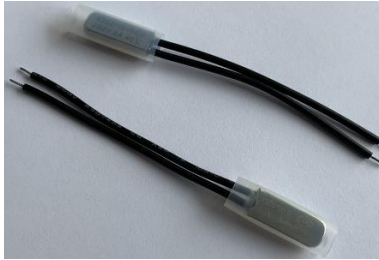

Los materiales a utilizar en el sistema inmótico son los siguientes [49]:


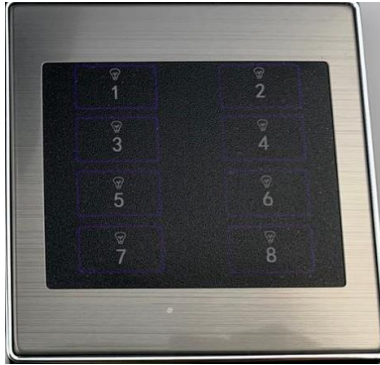

Tabla 2: Materiales a utilizar en el sistema inmótico


EQUIPOS DE INMÓTICA PARA EL EDIFICIO DE LA UAIC DE LA UTMACH			
NOMBRE	IMAGEN	PARAMETROS ELECTRICOS	COSTO
AC Contactor Modular With Manual Control Switch By DIN Rail Mount 2P 2NO 25A 220V/230V 50/60HZ For DIY Smart Home Automation		Zona del origen: Zhejiang, China Marca: KinCony Número de Modelo: WCT25M Estándar de electricidad: AC Cifra de polos: 2 Período: 2 Fuerza de voltaje del circuito principal: Alto voltaje Potencia de corriente del circuito principal: 100A MAX actual: 25A Circuito principal voltaje nominal: AC220V 110 V Control de forma: Control Manual. Electrodoméstico: Hogar AC contactor Frecuencia: 50/60Hz Los certificados de calidad/:	\$ 9,00


		CE GB17885... EN61095... IEC1095	
Air Breaker switch DELIXI MCB 1P 10A 20A 32A 63A for DIY Smart Home Automation		Lugar del origen: Zhejiang, China Marca: KinCony Número de Modelo: 16A Tipo: Magnético Número de polos: 1	\$ 2,20
32 Channel Smart Power Distribution Box Home Automation Module Network Remote Controller Domotica alarm System Phone APP PC		Lugar del origen: Zhejiang, China Marca: KinCony Número de Modelo: KC868-I-32 Canal de entrada: 6 Canal de salida: 32 Puerto de comunicación: Ethernet + RS232 Carga de relé (todo el mundo): AC250V 25A (se puede cambiar) Red de modo de Control: TCP (Local) + UDP (control remoto) Apoyo programable modo de Control: CS & BS Proporcionar código fuente de muestra de Control: C + + VB Delphi pitón iOS android	\$ 1.280,00

		<p>Soporte técnico de modo:</p> <p>Correo electrónico Whatsapp Teamview</p> <p>Proporcionar protocolo de comunicación de los documentos:</p> <p>Sí</p> <p>Externa interfaz de fuente de alimentación:</p> <p>DC9V y DC12V</p>	
<p>32 buttons switch panel module for kc868 relay board controller with RF wireless remoter control 32 relay output long distance</p>		<p>Lugar del origen: Zhejiang, China</p> <p>Marca: KinCony</p> <p>Número de Modelo: KC868-H32</p> <p>tablero de Control Manual-remoto</p> <p>Corriente máx.: 1A</p> <p>Voltaje máx.: DC12V</p> <p>Vida mecánica: 10000</p> <p>Comunicación: RS232</p> <p>Número Clave: 32</p> <p>32 canales remotas.: Que</p>	\$ 50,00
<p>RS232 485 ethernet network digital analog DI AI temperature sensor input read controller</p>		<p>Uso: Adquisición de Datos</p> <p>Lugar del origen: Zhejiang, China</p> <p>Número de Modelo: KC868-COL</p> <p>Marca: KinCony</p> <p>DI canal:</p>	\$ 150,00

<p>data acquisition module system</p>		<p>16 Al canal: 16 Canal de temperatura: 5 RS232: 2 Ethernet: 1 RS485: 1 Medidor de potencia de canal: 100 Poder: DC12V Demo código fuente: KinCony es Github Aplicación: Adquisición de Datos</p>	
<p>250V 5A 15~150 Degree Bimetal Disc Temperature Sensor ON OFF smart home control system DIY module</p>		<p>Lugar del origen: Zhejiang, China Marca: KinCony Número de Modelo: KC-WIR-110</p>	<p>\$ 2,00</p>
<p>1 2 3 4 5 6 gang wall reset switch 86 module with led brushed for kc868 smart home control</p>		<p>Lugar del origen: Zhejiang, China Marca: KinCony Número de Modelo: KC-LNW-304 Corriente máx.: 1A Voltaje máx.: DC12V Vida mecánica:</p>	<p>\$ 10,00</p>

<p>system smart touch switch</p>		<p>10000, 10000 Max actual: 1A Max tensión: DC12V</p>	
<p>1 2 3 4 5 6 gang wall reset switch 86 module with led brushed for kc868 smart home control system</p>		<p>Lugar del origen: Zhejiang, China Marca: KinCony Número de Modelo: KC-LNW-304 Corriente máx.: 1A Voltaje máx.: DC12V Vida mecánica: 10000, 10000 Max actual: 1A Max tensión: DC12V</p>	<p>\$ 10,00</p>
<p>8 gang button wall dry contactor node self reset light switch 86 module for kc868 smart home control system diy</p>		<p>Lugar del origen: China Marca: KinCony Número de Modelo: KC-LNW-308 Corriente máx.: 2A Voltaje máx.: AC220V Vida mecánica: 10000 Talla: 86*86 cm Contactor: Seco nodo</p>	<p>\$ 15,00</p>
<p>16 buttons self reset wall switch panel 86 module dry contactor keyboard with led brushed for</p>		<p>Lugar del origen: Zhejiang, China Marca: KINCONY Número de Modelo: KC-SWN16 Nivel de protección: IPv4 Corriente máx.: 0.5ma</p>	<p>\$ 25,00</p>

<p>kc868 smart home control system</p>		<p>Voltaje máx.: DC 12 V Botones: 16 Tipo de interruptor: Seco contactor Tipo de: -Restablecer</p>	
<p>32 Gang Network modbus relay module Control Diy Switch Module Smart Home Automation Remote Controller Security Alarm Domotica</p>		<p>Lugar del origen: Zhejiang, China Marca: KinCony Número de Modelo: KC868-H32 Teoría: Relé electromagnético Aplicación: Auto Talla: Miniatura Característica de protección: Foca Carga de contacto: Alta potencia Canales de seguridad: 6 Relé de Control de canales: 32 Puerto de comunicación: Ethernet + RS232 Max actual: 5A/banda Red de modo de Control: LAN (Local: sin Internet) o WAN Apoyo programable modo de Control: CS & BS</p>	<p>\$ 80,00</p>

		<p>Proporcionar código fuente de muestra de Control:</p> <p>C + + VB Delphi pitón iOS Android</p> <p>Soporte técnico de modo:</p> <p>Correo electrónico, teléfono, Teamview</p> <p>Proporcionar protocolo de comunicación de los documentos:</p> <p>Sí</p> <p>El Video del producto instrucciones:</p> <p>YouTube</p>	
<p>Rollo Cable Utp Nexxt Cat 5e 305m Interior Certifica Gigabit</p>		<p>Rigidez nominativa: 300V</p> <p>Temple: 75°C</p> <p>Impediencia distintivo (Zo): 85-1150 (1-100MHz)</p> <p>Firmeza conductiva: Máx 7,320 / 100M 20°C</p> <p>Inestabilidad capacitivo resistivo de CC: 5%</p> <p>Inestabilidad capacitivo par-tierra: Máx 330 pF/100m</p> <p>Capacitiva mutua: Máx 5600 pF/100m</p> <p>Dureza dieléctrica: 2,5kV CC/2seg ó 1,75kV CA/2seg</p> <p>Rapidez nominativo de difusión (NVP): 69%</p>	<p>\$ 109,99</p>

<p>Cable Número 12 Sólido</p>		<p>Diámetro: 12 AWG. Variedad de cable: B. Calibre de guía privado: 2,32 mm. Espacio: 3,31 mm². N° de cables: 7. Diámetro de los alambres: 0,775 mm. Peso unitarios: 30 kg/km. Domicilio D.C. max. 20°C: 5,32 ohmio/km. Componente: Cobre suave.</p>	<p>\$ 33,50</p>
<p>Alambre Eléctrico Cableado/flexible No. 14</p>		<p>Rigidez mayor de trabajo: 600v. Temperatura mayor de trabajo: 90c. Es duro a la abrasión, mantecas y acedo. No es inflamable. Flojo al fuego. Fácil de instalar.</p>	<p>\$ 24,90</p>
<p>Cable Eléctrico #10 Sólido Awg Marca Conelsa</p>		<p>Especificación: UL-62 (sólido), UL-83, ASTM B8 Aplicación: Forma parte de las instalaciones en hogares e industrias. Este cable esta hecho para ayudar al medio ambiente, ya que esta compuesto por PVC que se lo utiliza como aislante libre de plomo. Lo que ayuda a ser compatible con la ayuda del medio ambiente y no es dañino para la salud de los individuos que lo usan en instalaciones. La cubierta protectora de nylon es resistente a la abrasión y facilita</p>	<p>\$ 54,00</p>

		<p>a la introducción de ductos, tienen alta resistencia a los ácidos, álcalis, agentes químicos, aceites, gasolina, grasa y llamas.</p> <p>Aislante: Cloruro de polivinilo (PVC) de 90°C (194°F) duro a la lluvia, no radia la llamarada.</p> <p>Chaqueta: Nylon cristalino deslizante y resistente a aceites, gasolina y químicos.</p> <p>Voltaje: 600V</p> <p>Capacidad de conducción: 40-55 amperios.</p> <p>Hilos: 1</p>	
--	--	--	--

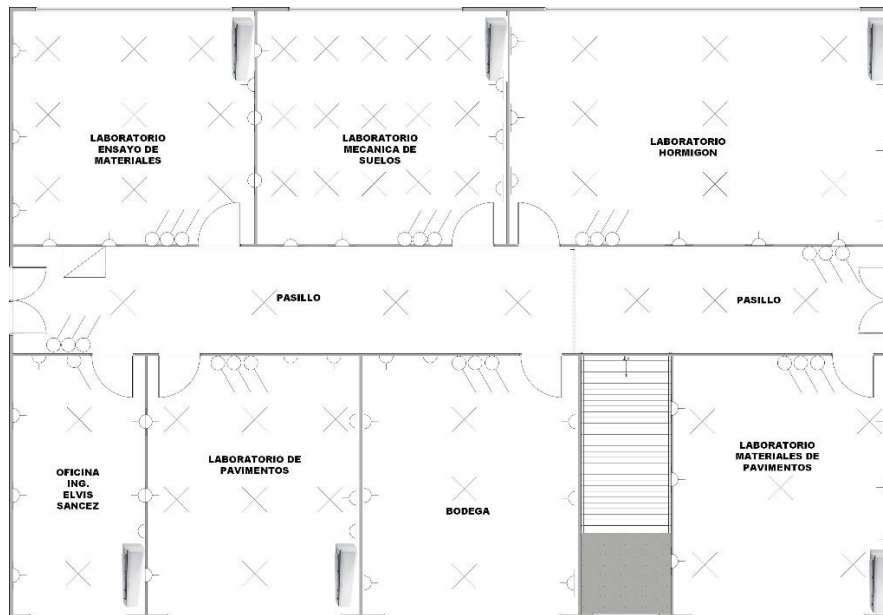
Fuente: Elaboración propia

3.4 Planos Arquitectónicos de las instalaciones convencionales por plantas del edificio.

En las siguientes imágenes podemos observar los planos de las tres plantas que tiene el edificio de la UAIC de la UTMACH con las instalaciones convencionales las cuales no lo hacen un edificio inteligente, en el cual no ayudaría en el ahorro del consumo eléctrico [50].

3.4.1. Plano arquitectónico de la primera planta del edificio

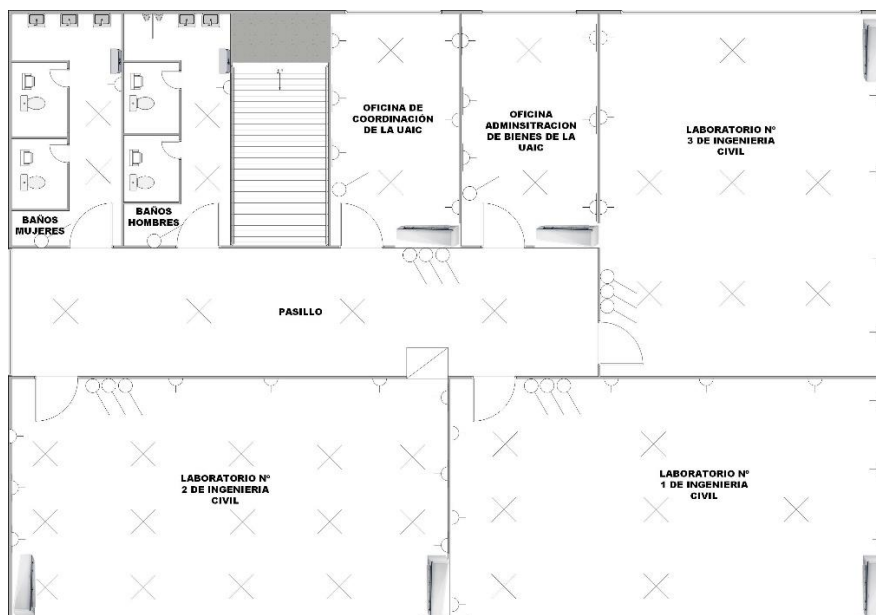
Figura 25: Plano arquitectónico de las instalaciones convencionales de la primera planta de la edificación



Fuente: Elaboración propia

3.4.2. Plano arquitectónico de la segunda planta del edificio

Figura 26: Plano arquitectónico de las instalaciones convencionales de la segunda planta la edificación



Fuente: Elaboración propia

3.4.3. Plano arquitectónico de la tercera planta del edificio

Figura 27: Plano arquitectónico de las instalaciones convencionales de la tercera planta la edificación



Fuente: Elaboración propia

3.5 Planos Arquitectónicos de las conexiones inmoticas por plantas

En las siguientes imágenes podemos observar los planos de las tres plantas que tiene el edificio de la UAIC de la UTMACH con las instalaciones inmoticas las cuales lo hacen un edificio inteligente y el cual va ayudar en la sostenibilidad y el ahorro de energía eléctrica dentro de la Institución [51].

3.5.1. Plano inmótico de la primera planta del edificio

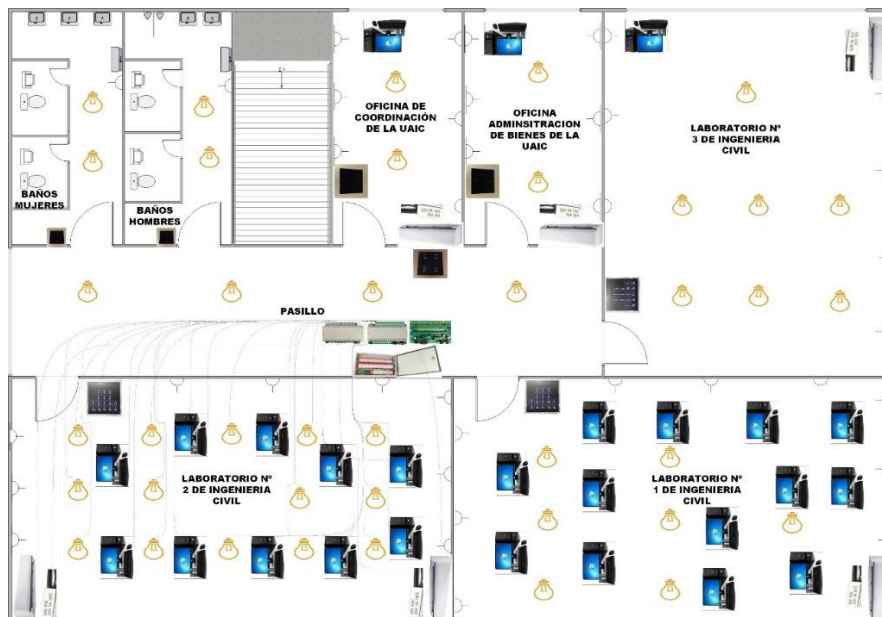
Figura 28: Plano arquitectónico de las conexiones inmóticas de la primera planta del edificio



Fuente: Elaboración propia

3.5.2. Plano inmótico de la segunda planta del edificio

Figura 29: Plano arquitectónico de las conexiones inmóticas de la segunda planta del edificio



Fuente: Elaboración propia

3.5.3. Plano inmótico de la tercera planta del edificio

Figura 30: Plano arquitectónico de las conexiones inmoticas de la tercera planta del edificio



Fuente: Elaboración propia

3.6 Prototipo de la Aplicación Móvil para el control del Sistema Inmótico en el edificio

En la siguiente imagen podemos observar la pantalla de ingreso a la aplicación del sistema inmótico del Edificio de la UTMACH.

Figura 31: Inicio de sesión de la aplicación del sistema inmótico



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente imagen podemos observar el menú principal del prototipo de la aplicación del sistema inmotico.

Figura 32: Menú principal de sistema inmotico



Fuente: Elaboración propia

En esta imagen podemos observar como va hacer el control de las instalaciones del edificio de la UTMACH.

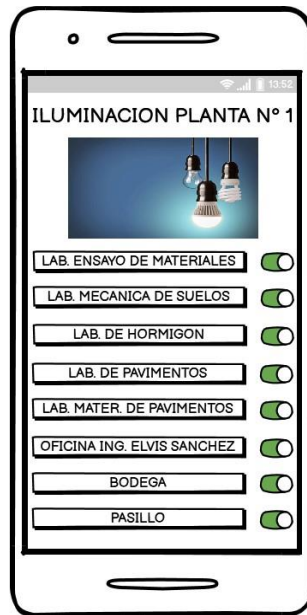
Figura 33: Control por plantas del edificio del sistema inmotico



Fuente: Elaboración propia

En las siguientes imágenes podemos observar el control de la iluminación por cada una de las plantas que tiene el edificio de la UTMACH [52].

Figura 34: Control de la iluminación de la primera planta del edificio



Fuente: Elaboración propia

Figura 35: Control de la iluminación de la segunda planta del edificio



Fuente: Elaboración propia

Figura 36: Control de la iluminación de la tercera planta del edificio



Fuente: Elaboración propia

En estas imágenes podemos observar el control de los aires acondicionados por cada una de las plantas que tiene el edificio de la UTMACH.

Figura 37: Control de los aires acondicionados de la primera planta del edificio



Fuente: Elaboración propia

Figura 38: Control de los aires acondicionados de la segunda planta del edificio



Fuente: Elaboración propia

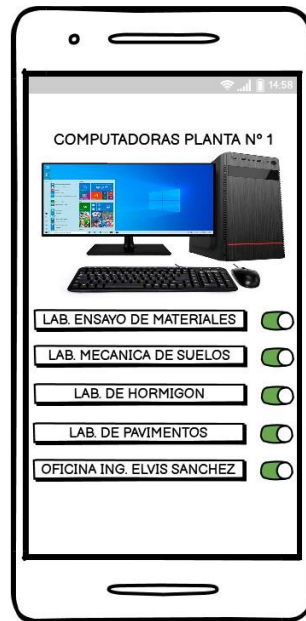
Figura 39: Control de los aires acondicionados de la tercera planta del edificio



Fuente: Elaboración propia

En estas imágenes podemos observar el control de las computadoras por cada una de las plantas que tiene el edificio de la UTMACH.

Figura 40: Control de las computadoras de la primera planta del edificio



Fuente: Elaboración propia

Figura 41: Control de las computadoras de la segunda planta del edificio



Fuente: Elaboración propia

Figura 42: Control de las computadoras de la tercera planta del edificio



Fuente: Elaboración propia

3.7 Conclusiones

- En la realización de esta indagación se conoció con respecto a un sistema inmótico que consta de diferentes criterios que involucran un entorno sabio y sostenibles, adonde se puede evidenciar el funcionamiento poder implementar estos sistemas dentro del Edificio de la UAIC de la UTMACH, con el propósito de suministrar bienestar y ahorro de energía.
- En el transcurso de esta indagación realizada se comprendió todas las prestaciones que tienen los equipos KINCONY, existiendo estos materiales que son convenientes para la aplicación del sistema inmótico dentro del edificio de la UAIC, y con la presencia de los mismos dentro de nuestro mercado local y nacional.
- A fin de la realización de dicha propuesta sobre la automatización del edificio de la UAIC, se efectuó el alzamiento de la información respectiva, donde se realizó el boceto de los planos que manifiestan las colocaciones y los establecimientos de los diferentes dispositivos que concuerdan con lo pretendido en la automatización.
- También se realizó un estudio de los precios donde se narra cada uno de los componentes a utilizar para la puesta en marcha del sistema inmótico en el edificio de la UAIC, en el cual nos permite tener un conocimientos de los valores en el presunto asunto de realizar estas mejoras en el mismo.

3.8 Recomendaciones

- Al momento de analizar los equipos que están dentro del edificio de la UAIC, se detectó que tienen un consumo alto de energía eléctrica, por lo que se recomienda aplicar un sistema inmótico para que pueda reducir el mismo haciéndolo más sostenible, para así generar un beneficio a la UTMACH.
- En esta indagación podemos observar que el sistema es un instrumento fácil de utilizar para los encargados del edificio de la UAIC, para lo cual se recomienda el uso de este sistema en las demás instalaciones de la UTMACH.
- A las personas encargadas de este sistema se les realiza las recomendaciones que esta aplicación puede ser ejecutado en los demás edificios de las diferentes facultades que tiene la UTMACH, en el cual se va a ver el consumo de energía eléctrica reducida en forma significativa.
- También para la aplicación de este sistema inmótico debemos de tener conocimientos de los materiales que vamos a utilizar dentro de las instalaciones ya sea de un edificio o de una vivienda para así poder tener éxito en el mismo.

4. BIBLIOGRAFÍA

- [1] J. Linares-García y K. Vásquez-Santos, «Ciudades inteligentes: ¿materialización de la sostenibilidad o estrategia económica del modelo neoliberal?», *EL ÁGORA USB*, vol. 18, n.º 2, pp. 479-495, 2018.
- [2] I. G. Ríos, «Actuales desafíos en ahorro y eficiencia energética en español: incidencia en la protección ambiental», *E-Pública Rev. Electrónica Direito Público*, vol. 4, n.º 2, pp. 353-388, nov. 2017.
- [3] F. W. Strauch-Gómez, D. F. Gutiérrez-Martínez, J. F. Martínez-Baquero, R. D. Hernández-Beleño, y B. Méndez-Pallares, «Inmotics: sustainability and comfort», *Rev. Fac. Ing.*, vol. 26, n.º 46, sep. 2017, doi: 10.19053/01211129.v26.n46.2017.7325.
- [4] G. R. Alvarez, «Diseño y evaluación de un edificio inteligente para centros de educación superior», *Ing. Desarro.*, n.º 10, pp. 86-93, 2001.
- [5] J. E. Moreno-Serrano, J. S. Guerrero-Prado, y D. G. Galeano-Alegría, «Metodología de Diseño Conceptual de Sistemas Automatizados para Ambientes Educativos y de Servicios Tecnológicos», p. 17.
- [6] G. Morales, «La domótica como herramienta para un mejor confort, seguridad y ahorro energético», *Cienc. E Ing.*, vol. 32, n.º 1, pp. 39-42, 2011.
- [7] J. M. Mosquera y A. G. Méndez, «Implementación de un prototipo de sistema domótico ahorrador de energía controlado desde aplicación móvil Android», *Ing. Región*, n.º 15, pp. 65-74, 2016.
- [8] H. P. Penagos *et al.*, «Diseño e implementación de una red domótica para un laboratorio de ingeniería electrónica», *Ing. Univ.*, vol. 10, n.º 2, p. 0, 2006.
- [9] J. R. N. Álvarez, I. F. B. Pina, y D. M. C. Mestre, «Tools for the design of an inmotic system in the residential block of a five star plus hotel», *ITEGAM- J. Eng. Technol. Ind. Appl. ITEGAM-JETIA*, vol. 4, n.º 13, 2018, doi: 10.5935/2447-0228.20180024.
- [10] C. A. L. Quiroz, M. P. L. Calle, y D. A. D. Quintero, «La universidad verde: percepciones de la comunidad universitaria en el proceso de transformación

- hacia la sostenibilidad», *Rev. Virtual Univ. Católica Norte*, n.º 57, pp. 157-174, 2019.
- [11] A. L. Malluk Marengo, F. Delgado Sánchez, y R. Figueroa Altamiranda, «Interdisciplinary Analysis of the Current Status of Environmental Culture from Technical, Social, Communicational and Pedagogical Components. The University and its Commitment with a Sustainable Development», *Anagramas -Rumbos Sentidos Comun.-*, vol. 15, n.º 29, pp. 143-165, dic. 2016, doi: 10.22395/anqr.v15n29a7.
- [12] S. Hernández y de Córdoba, «Automation or control: the user's Automatización o control: la percepción perception of inmotíc building de los usuarios de edificios de oficinas offices inmóticos», vol. 1, p. 14.
- [13] A. S. Córdova, A. V. A. Corzo, y A. L. A. Noda, «Sistema de monitorización de consumo de energía eléctrica en el Hotel Nacional de Cuba System of electrical energy consumption monitoring at the National Hotel of Cuba», p. 11, 2020.
- [14] A. G. Suanzes, «La inmótica como garantía de una infraestructura eficiente», *Dínamo Téc. Rev. Gallega Energ.*, n.º 16, pp. 22-23, 2015.
- [15] «Automatización de Edificios». <https://grupodigitec.co.cr/soluciones/automatizacion-de-edificaciones> (accedido dic. 04, 2020).
- [16] H. P. Penagos *et al.*, «Automatización del laboratorio de ingeniería electrónica G-204 de la ECI a través de una red inmótica», p. 14.
- [17] W. Rodríguez Escobar, Z. Pinzón, y P. Naranjo, «Domótica: Ciencia-ficción hecha realidad», *Cienc. E Ing. Neogranadina*, vol. 11, pp. 59-65, dic. 2001, doi: 10.18359/rcin.1356.
- [18] M. Barrera Durango, N. Londoño Ospina, J. Carvajal, y A. Fonseca, «Analysis and design of a low cost home automation prototype system», *Rev. Fac. Ing. Univ. Antioquia*, n.º 63, pp. 117-128, jun. 2012.
- [19] X. L. G. Cervantes, «Uso de sistemas domóticos aplicados a la ingeniería eléctrica», *Dominio Las Cienc.*, vol. 6, n.º Extra 3, pp. 286-295, 2020.

- [20] D. López y D. Mideros, «Diseño de un sistema inteligente y compacto de iluminación», *Enfoque UTE*, vol. 9, n.º 1, pp. 226-235, 2018.
- [21] L. G. O. Crespo y J. B. C. Mejía, «Análisis de las estrategias aplicadas en el desarrollo de sistemas domóticos de seguridad», *Dominio Las Cienc.*, vol. 6, n.º 3, pp. 342-363, 2020.
- [22] M. B. Durango, N. L. Ospina, J. Carvajal, y A. Fonseca, «Análisis y diseño de un prototipo de sistema domótico de bajo costo», p. 13, 2012.
- [23] J. C. Cruz Hurtado, G. Vallejo Vallejo, J. C. Cruz Hurtado, y G. Vallejo Vallejo, «Sistema electrónico de accionamiento inalámbrico para discapacitados usando dispositivos Android», *Ing. Electrónica Automática Comun.*, vol. 40, n.º 2, pp. 62-75, ago. 2019.
- [24] E. A. P. Prieto, M. J. I. Bustos, S. B. S. Mora, D. G. Ibarra, y B. M. Delgado, «Sistema de control domótico de bajo costo: un respaldo a la generación ecológica de energía eléctrica en Colombia», *Tecnura*, vol. 20, n.º 49, pp. 120-132, 2016.
- [25] E. Escobar Gallardo y A. Villazón, «SISTEMA DE MONITOREO ENERGÉTICO Y CONTROL DOMÓTICO BASADO EN TECNOLOGÍA “INTERNET DE LAS COSAS”», *Investig. Amp Desarro.*, vol. 18, n.º 1, pp. 103-116, 2018.
- [26] A. M. N. Vargas y I. J. Jaramillo, «La industria de sensores en Colombia», *Tecnura*, vol. 22, n.º 57, pp. 44-54, 2018.
- [27] M. Moro Vallina, *Instalaciones domóticas: instalaciones eléctricas y automáticas : [electricidad-electrónica*. Madrid: Paraninfo, 2011.
- [28] C. M. Fernández, «Aprendizaje de la Domótica basado en prácticas experimentales y problemas», p. 15.
- [29] E. Mendoza, P. Fuentes, I. Benítez, D. Reina, y J. Núñez, «Red de sensores inalámbricos multisalto para sistemas domóticos de bajo costo y

- área extendida», *Rev. Iberoam. Automática E Informática Ind.*, vol. 17, n.º 4, Art. n.º 4, sep. 2020, doi: 10.4995/riai.2020.12301.
- [30] L. F. H. Quintero, «Viviendas inteligentes (Domótica)», *Ing. E Investig.*, vol. 25, n.º 2, pp. 47-53, 2005.
- [31] «Eficiencia energética en la climatización de edificaciones Revista Publicando, 3(8). 2016, 218-238. ISSN 1390-9304 Eficiencia». <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Ln7It-iEISwJ:https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5833428.pdf+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ec> (accedido dic. 04, 2020).
- [32] H. A. C. Amores, «TESIS DE GRADO PARA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO EN MECANICA AUTOMOTRIZ», p. 153.
- [33] «Topología de red - EcuRed». https://www.ecured.cu/Topolog%C3%ADa_de_red (accedido dic. 04, 2020).
- [34] R. Marquez, «Conoce Cade Simu, un programa muy útil para elaborar esquemas eléctricos», *Windtux*, jul. 23, 2020. <https://windtux.com/cade-simu-programa-esquema-electrico/> (accedido dic. 04, 2020).
- [35] «Balsamiq Wireframes - Industry Standard Low-Fidelity Wireframing Software | Balsamiq». <https://balsamiq.com/wireframes/> (accedido dic. 04, 2020).
- [36] «Software de diagramación y creación de diagramas de flujo | Microsoft Visio». <https://www.microsoft.com/es-ww/microsoft-365/visio/flowchart-software> (accedido dic. 04, 2020).
- [37] H. P. Gálvez, S. S. Tizapa, y A. Matus, «Incertidumbre en la evaluación de periodos en edificios de mampostería tipo INFONAVIT ubicados en Chilpancingo, Guerrero», p. 9, 2014.
- [38] S. Hernández, «Consideraciones para la aplicación de la domótica desde la concepción del diseño arquitectónico», *Arquitectura Rev.*, vol. 6, n.º 1, pp. 63-75, jun. 2010, doi: 10.4013/arq.2010.61.06.

- [39] I. Pérez y J. A. Almirall, «Los talleres de Ingeniería Eléctrica I en la formación del estudiante de Ingeniería Eléctrica», p. 5.
- [40] V. H. F. Rugeles, H. B. C. Garzón, y J. A. C. Osorio, «Conceptos Básicos Para El Control De Iluminacion Fluorescente», *Sci. Tech.*, vol. XV, n.º 43, pp. 321-325, 2009.
- [41] A. F. Forero-García, N. D. Carreño-Pardo, R. D. Hernández-Beleño, y R. Jiménez-Moreno, «Differential mobile robot for domotic assistance service», *Visión Electrónica*, vol. 13, n.º 2, Art. n.º 2, jul. 2019, doi: 10.14483/22484728.15162.
- [42] E. G. Vázquez y A. I. G. Santos, «Solución de iluminación eficiente energéticamente para una vivienda sustentable», *Ing. Energética*, vol. 41, n.º 2, p. 8, 2020.
- [43] B. A. Quintana G., V. R. Pereira Poveda, y C. N. Vega S., «Automatización en el hogar: un proceso de diseño para viviendas de interés social», *Rev. EAN*, n.º 78, p. 108, jul. 2015, doi: 10.21158/01208160.n78.2015.1193.
- [44] O. F. A. S y J. F. Castro, «Domótica: control de instalaciones con pc», *Cienc. E Ing. Neogranadina*, n.º 10, pp. 85-94, 2001.
- [45] I. M. Laclaustra, J. M. Alonso, A. A. del Barrio, y G. Botella, «Sistema domótico distribuido para controlar el riego y el aire acondicionado en el hogar», jun. 2016, doi: 10.30827/Digibug.41915.
- [46] «Ther Ríos - 2004 - Ensayo sobre el uso de la encuesta hermenéutica y.pdf». .
- [47] J. S. Angulo, «Respuestas Múltiples En La Investigación Educativa: Codificación, Tabulación Y Análisis», *Rev. Investig. Educ.*, vol. 31, n.º 2, pp. 361-374, 2013.
- [48] J. L. O. Palacios, «La protección del usuario en la domótica y las facilidades que ofrece», *Sinapsis Rev. Científica ITSUP*, vol. 1, n.º Extra 16, p. 11, 2020.

- [49] «Smart Home Automation System Relay Controller | KinCony», *Smart Home Systems & Home Automation Products | KinCony*. <https://www.kincony.com/> (accedido dic. 04, 2020).
- [50] B. D. Arballo, E. Kuchen, D. Chuk, B. D. Arballo, E. Kuchen, y D. Chuk, «OPTIMIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA APLICANDO CONFORT TÉRMICO ADAPTATIVO EN UN EDIFICIO DE OFICINAS PÚBLICO EN SAN JUAN-ARGENTINA», *Rev. Hábitat Sustentable*, vol. 9, n.º 1, pp. 58-67, jun. 2019, doi: 10.22320/07190700.2019.09.01.05.
- [51] H. Terriza y J. Antonio, «Diseño de la maqueta domótica para el aprendizaje de sistemas de automatización domótica», jun. 2016, doi: 10.30827/Digibug.41916.
- [52] C. Egas, D. Viracocha, y J. Rivera, «Implementación de una red inalámbrica de sensores para la gestión de luminarias utilizando IPv6», *Enfoque UTE*, vol. 10, n.º 4, pp. 45-56, 2019.

5. ANEXOS

Anexo A: Reunión con el Ing. Wilmer Rivas y el Ing. Johnny Novillo para la entrega de la documentación para el levantamiento de información del edificio de la UAIC de la UTMACH.



Anexo B: Revisión de los informes sobre el levantamiento de información del edificio de la UAIC de la UTMACH.



Anexo C: Levantamiento de información en el Colectivo de Investigación del edificio de la UAIC de la UTMACH.

