



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN
EMPRESARIAL E INFORMÁTICA**

CARRERA DE SOFTWARE

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIEROS EN SOFTWARE

FORMA: PROYECTO TECNOLÓGICO

TEMA:

**PROPUESTA DE DOMOTIZACIÓN PARA LAS CASAS DE LA
URBANIZACIÓN “CAMINO AL SOL” EN EL CANTÓN MONTALVO DE
LA PROVINCIA DE LOS RÍOS EN EL PERIODO 2023-2024**

AUTORES:

Mikel Ariel Toledo Averos

Pedro Nolberto Vega Espinoza

DIRECTOR:

Ing. Darwin Carrión Buenaño

GUARANDA – ECUADOR

2024

TEMA DEL PROYECTO TECNOLÓGICO

PROPUESTA DE DOMOTIZACIÓN PARA LAS CASAS DE LA URBANIZACIÓN “CAMINO AL SOL” EN EL CANTÓN MONTALVO DE LA PROVINCIA DE LOS RÍOS EN EL PERIODO 2023-2024.

DEDICATORIA

A los docentes y familiares, cuya guía y apoyo han sido fundamentales en el desarrollo de este trabajo, les dedico el fruto de nuestro esfuerzo y dedicación. Su influencia ha sido invaluable en el logro de este logro académico. Sin su constante aliento y orientación, no habría sido posible alcanzar este hito. Agradezco profundamente su inquebrantable apoyo y confianza en mí a lo largo de este proceso. Este logro no solo es nuestro, sino también de quienes creyeron en nosotros y nos brindaron su inestimable respaldo. Gracias por ser una parte indispensable de este viaje académico.

Pedro Vega

A mis padres, por su amor condicional su sacrificio y su constante apoyo en este largo camino académico. A mi tutor Darwin Carrión por su guía experta, paciencia y dedicación en orientarnos hacia la excelencia académica. También quiero agradecer a mis amigos y seres queridos, por su comprensión, los ánimos que me han brindado día a día. A todos aquellos que de una forma u otra contribuyeron a la realización de esta tesis. Este logro no habría sido posible sin su valiosa presencia en mi vida. Gracias por ser parte de un logro más en mi vida estudiantil.

Ariel Toledo

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la institución y a nuestros dedicados docentes, cuyo apoyo incondicional y compromiso han sido fundamentales en nuestra formación como futuros profesionales en el campo de la Ingeniería de Software. Gracias a su guía experta y su constante motivación, he tenido la oportunidad de estrechar lazos, adquirir conocimientos valiosos y desarrollar habilidades que me prepararán para enfrentar los desafíos del mundo laboral con confianza y excelencia. Su invaluable contribución ha dejado una huella imborrable en nuestro crecimiento académico y personal, por lo que estoy profundamente agradecido.

Pedro Vega

En este momento crucial de mi vida académica quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a mis docentes por su apoyo incondicional en el camino hacia la culminación de nuestra vida educativa, les debo un profundo reconocimiento por su dedicación y guía ya que han sido pilares fundamentales en mi formación académica y profesional, así mismo agradezco de todo corazón el inquebrantable respaldo de mis padres, su amor, sacrificio, apoyo y su confianza depositado en mí y siendo la fuente de inspiración que me ha dado esas fuerzas de seguir adelante. Este triunfo no solo es nuestro, sino también de quienes estuvieron desde el principio, gracias a esto hemos podido crecer no solo como estudiante, sino también como persona y este logro es también suyo. Gracias por creer en mí y ser parte fundamental de este importante capítulo de mi vida

Ariel Toledo

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN

DERECHOS DE AUTOR (Acorde al modelo emitido por biblioteca general)

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN

Ing. Darwin Carrión, Fisc. Rafael Medina y Dra. Edelmira Guevara, en su orden Director y Pares Académicos del Trabajo de Integración Curricular “PROPUESTA DE DOMOTIZACIÓN PARA LAS CASAS DE LA URBANIZACIÓN “CAMINO AL SOL” EN EL CANTÓN MONTALVO DE LA PROVINCIA DE LOS RÍOS EN EL PERIODO 2023-2024” desarrollado por los señores Mikel Ariel Toledo Averos y Pedro Nolberto Vega Espinoza.

CERTIFICAN

Que, luego de revisado el Trabajo de Integración Curricular en su totalidad, cumple con las exigencias académicas de la carrera SOFTWARE, por lo tanto, autorizamos su presentación y defensa.

Guaranda, 02 de Abril del 2024



Firmado electrónicamente por:
SEGUNDO RAFAEL
MEDINA VELASCO

Fisc. Rafael Medina
Par Académico



Firmado electrónicamente por:
DARWIN PAUL CARRION
BUENANO

Ing. Darwin Carrión
Director



Firmado electrónicamente por:
EDELMIIRA LILA
GUEVARA INIGUEZ

Dra. Edelmira Guevara
Par Académico

DERECHOS DE AUTOR

Nosotros **Mikel Ariel Toledo Averos** y **Pedro Nolberto Vega Espinoza** portador/res de la Cédula de Identidad No. **1207505700** y **0202347761** respectivamente en calidad de autores y titulares de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Titulación:

PROPUESTA DE DOMOTIZACIÓN PARA LAS CASAS DE LA URBANIZACIÓN “CAMINO AL SOL” EN EL CANTÓN MONTALVO DE LA PROVINCIA DE LOS RÍOS EN EL PERIODO 2023-2024

Modalidad Trabajo de Integración Curricular, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, concedemos a favor de la Universidad Estatal de Bolívar, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservamos a mi/nuestro favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo/autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar, para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Digital, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Los autores declaran que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.



Mikel Ariel Toledo Averos
C.I.1207505700



Pedro Nolberto Vega Espinoza
C.I. 0202347761

INDICE DE CONTENIDOS

TEMA DEL PROYECTO TECNOLÓGICO	I
DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
CERTIFICADO DE VALIDACIÓN	IV
DERECHOS DE AUTOR (Acorde al modelo emitido por biblioteca general)	IV
INDICE DE CONTENIDOS	V
INDICE DE TABLAS	VIII
INDICE DE FIGURAS	X
INTRODUCCIÓN	1
RESUMEN	2
ABSTRACT	3
CAPÍTULO I	4
1. FORMULACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	4
1.1. Tema	4
1.2. Descripción del Problema	4
1.3. Justificación	4
1.4. Objetivos: General y Específicos	5
1.4.1 General	5
1.4.2 Específicos	6
CAPÍTULO II	7
2. MARCO TEÓRICO	7
2.1 Antecedentes	7
2.2 Científico	8
2.2.1 La metodología de diseño de sistemas de domótica.	8
2.2.2 Redes de comunicación	8
2.2.3 Sensores y actuadores.	9
2.2.4 Plataformas de control y gestión	9
2.2.5 Integración de sistemas	9
2.2.6 Seguridad y privacidad	9
2.2.7 Dispositivos compatibles	10
2.3 Conceptual	10

2.3.1	Domotización.....	10
2.3.2	Automatización.....	10
2.3.3	Maqueta o prototipo.	10
2.3.4	Arduino.....	11
2.3.5	Software Libre.....	11
2.3.6	Hardware Libre.....	11
2.3.7	Controlador	11
2.3.8	Sensores.....	11
2.3.9	Aplicaciones móviles.	12
2.4	Legal.....	12
2.4.1	Organismos de normalización internacional:.....	12
2.4.2	Organismos de normalización regionales europeos:.....	12
2.4.3	Reglamento de la urbanización.....	13
2.5	Georeferencial	15
CAPITULO III.....		17
3.	METODOLOGÍA.....	17
3.1	Metodología de Desarrollo de Software	17
3.1.1	El Desarrollo Dirigido por Funcionalidades (FDD).....	17
3.1.2	El FDD tiene las siguientes características principales:	18
3.2	Técnicas e Instrumentos de Recopilación de Datos.	19
CAPITULO IV.....		20
4.	INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	20
4.1	Análisis.....	20
4.1.1	Especificación de Requerimientos de Software	20
4.1.2	Descripción General del Producto.....	21
4.1.3	Requerimientos de Usuario.....	23
4.2	Diseño.....	28
4.2.1	Arquitectura del Software.....	28
4.2.2	Diagramas.....	32
4.2.3	Diseño de la Interfaz.	35
4.2.3.1	Modelos de la Interfaz.	35
4.2.3.2	Patrón de navegación.....	39
4.2.3.3	Interfaz de Pantallas.....	40
4.3	Programación.....	41

4.3.1	Definición del objetivo.	41
4.3.2	Análisis del problema.....	41
4.3.3	Diseño del Algoritmo.	42
4.3.4	Codificación.	43
4.4	Pruebas.....	44
4.4.1	Análisis de requisitos	44
4.4.2	Planificación de pruebas.....	44
4.4.3	Diseño y desarrollo de casos de prueba.....	44
4.4.4	Configuración del entorno de prueba.	47
4.4.5	Ejecución de la prueba	47
4.4.6	Prueba de cierre.	52
5.	CONCLUSIONES	54
6.	RECOMENDACIONES	54
7.	BIBLIOGRAFÍA	55
8.	ANEXOS.....	56
8.1	Cronograma (Gantt).....	57
8.2	Presupuesto Ejecutado	58
8.3	Carta de aceptación de la organización donde se realizó el trabajo de integración curricular. (de ser el caso).....	59
8.4	Instrumentos de recopilación de datos (cuestionario, guion entrevista, ficha de observación, entre otros)	60
8.5	Manual de usuario	61
8.6	Otros que considere relevantes para sustentar su proyecto	61
8.7	Certificado Antiplagio	61
8.8	Link del repositorio digital de biblioteca donde fue subido el proyecto	61

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Georreferencial.....	16
Tabla 2 Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas.	20
Tabla 3 Funciones del Producto Domótico.	22
Tabla 4 Característica del Usuario 1(Administradores).	22
Tabla 5 Características de los Usuario 2.....	23
Tabla 6 RF01	24
Tabla 7 RF02	24
Tabla 8 RF03	25
Tabla 9 RF04	25
Tabla 10 RF05	26
Tabla 11 RNF01	26
Tabla 12 RNF02	26
Tabla 13 RNF03	27
Tabla 14 RNF04	27
Tabla 15 RNF05	27
Tabla 16 Planificación de Pruebas.	44
Tabla 17 Control de Iluminación.....	44
Tabla 18 Control de Puertas.	45
Tabla 19 Control de Temperatura.	46
Tabla 20 Control de puerta de garaje.	46

Tabla 21 Entorno de Prueba.....	47
Tabla 22 Prueba de Funcionalidad.....	48
Tabla 23 Prueba de Seguridad.....	49
Tabla 24 Prueba de Rendimiento.	50
Tabla 25 Prueba de Disponibilidad.	51
Tabla 26 Prueba de Usabilidad.....	52
Tabla 27 Cronograma de Gantt.....	57
Tabla 28 Presupuesto del Proyecto Aproximado.	58

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ciclo del FDD (Rivera, 2020) Adoptado de Ideas, Técnicas y pensamientos sobre la administración de proyectos.	17
Figura 2 Ciclo de vida del FDD (Silvia, https://viewnext.usal.es/, 2022) Adoptado del Blog de Silvia's, Metodologías Agiles.	18
Figura 3 MVC (Patrón modelo vista controlador).....	28
Figura 4 Funcionalidad central y manejo de datos.....	29
Figura 5 Información del Usuario para el aplicativo.....	30
Figura 6 Control de dispositivos.	31
Figura 7 Arquitectura Topológica del Sistema Domótico.	32
Figura 8 Diagrama de Flujo.	33
Figura 9 Diagrama de secuencia.	34
Figura 10 Diagrama Entidad Relación.	35
Figura 11 Control de Ventanas.	36
Figura 12 controlador de luces.....	37
Figura 13 controlador de la puerta de garaje.....	37
Figura 14 sensores de movimiento.....	38
Figura 15 sensores de temperatura y refrigeración.	39
Figura 16 Control de temperatura	39
Figura 17 Diseño del Algoritmo.	42

INTRODUCCIÓN

Sumergirse en un viaje fascinante a través del tiempo, donde la tecnología y la innovación se unen para transformar por completo la experiencia de habitar un hogar. Desde los inicios en los años 70, con pruebas pioneras en viviendas modelo, hasta la explosión comercial en los años 80 que llevó la automatización del hogar a un nuevo nivel, la domótica ha revolucionado la forma en que interactuamos con nuestro entorno más íntimo.

Imaginarse un lugar donde la comodidad se fusiona con la seguridad, donde cada acción cotidiana se convierte en un acto de protección y tranquilidad para ti y tus seres queridos. Controlar puertas, ventanas, iluminación, cortinas, temperatura y sistemas de seguridad con solo una aplicación, es solo el comienzo de un mundo de posibilidades que la domótica ofrece para garantizar la protección del hogar, incluso en los momentos más inesperados.

En este emocionante viaje hacia el futuro del hogar inteligente, se descubrirá cómo un simple aplicativo móvil puede convertirse en el epicentro de un ecosistema tecnológico que te brinda el control total sobre cada dispositivo automatizado en tu hogar. Más allá de la comodidad, la domotización de las viviendas representa una revolución en la seguridad, eficiencia energética y estilo de vida, ofreciéndote un abanico de oportunidades para vivir de forma más segura, cómoda y conectada que nunca.

Exploramos un universo de posibilidades donde la tecnología se convierte en tu aliada para crear un hogar más seguro, eficiente y confortable.

RESUMEN

La implementación de sistemas de domótica en la Urbanización "Camino al Sol" mejoró el confort de los residentes al aumentar la eficiencia y su bienestar. La domotización contribuye al desarrollo tecnológico y a la modernización de la infraestructura residencial. Generando un impacto, en la comodidad de sus residentes en sus hogares. La domótica, fundamentada en principios científicos y tecnológicos, ha experimentado un progreso continuo a lo largo del tiempo. En Ecuador, la evolución de la domótica ha sido notable, ofreciendo soluciones tecnológicas para enriquecer la vida de sus habitantes. Desde una perspectiva conceptual, la domótica busca integrar dispositivos y sistemas para gestionar de forma automatizada diversos aspectos de un hogar. Su objetivo primordial es brindar comodidad y fiabilidad a los usuarios, permitiéndoles controlar su entorno de manera eficiente y cómoda. Es esencial considerar aspectos legales y normativos al implementar sistemas domóticos para asegurar su correcto funcionamiento y la protección de datos.

A través de la evaluación exhaustiva de soluciones de hardware y software, se han identificado las tecnologías más viables para su implementación. Las recomendaciones adicionales sugieren llevar a cabo un análisis minucioso de las necesidades de los residentes, proporcionarles capacitación en el uso adecuado de los sistemas de domótica para maximizar sus beneficios, y establecer un plan de mantenimiento regular para asegurar su óptimo funcionamiento y prevenir posibles fallos.

Palabras clave: Domótica, Automatización, Aplicación Móvil, Sistemas. Requerimientos, FDD.

ABSTRACT

The implementation of home automation systems in the "Camino al Sol" Housing Development improved the comfort of the residents by increasing efficiency and their well-being. Home automation contributes to technological development and the modernization of residential infrastructure, impacting the residents' comfort in their homes. Home automation, based on scientific and technological principles, has experienced continuous progress over time. In Ecuador, the evolution of home automation has been remarkable, offering technological solutions to enhance the lives of its inhabitants. From a conceptual perspective, home automation seeks to integrate devices and systems to manage various aspects of a home in an automated manner. Its primary objective is to provide comfort and reliability to users, allowing them to control their environment efficiently and comfortably. It is essential to consider legal and regulatory aspects when implementing home automation systems to ensure their proper functioning and data protection.

Through a comprehensive evaluation of hardware and software solutions, the most viable technologies for implementation have been identified. Additional recommendations suggest conducting a thorough analysis of residents' needs, providing them with training on the proper use of home automation systems to maximize their benefits, and establishing a regular maintenance plan to ensure optimal operation and prevent potential failures.

Keywords: Domotics, Automation, Mobile Application, Systems. Requirements, FDD.

CAPÍTULO I

1. FORMULACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1. Tema

Propuesta de domotización para las casas de la urbanización “camino al sol” en el cantón Montalvo de la provincia de los ríos en el periodo 2023-2024

1.2. Descripción del Problema

En el Cantón Montalvo, situado en la Provincia de los Ríos se ubica la urbanización “Camino al sol”, este futuro conjunto carece de un sistema de automatización diseñado para cada uno de las casas que se edificaran, esto llevara a que los residentes se enfrentaran a una serie de inconvenientes y limitaciones en cuanto al control y monitoreo de los diferentes sistemas y dispositivos del hogar. La falta de automatización dificulta la gestión eficiente de la iluminación, la climatización, la seguridad y otros aspectos clave de la vivienda. Esto puede resultar en un consumo energético innecesario, falta de comodidad y bienestar, así como en una menor adaptabilidad a las necesidades cambiantes de los habitantes.

Además, la ausencia de sistemas automatizados impide la posibilidad de integrar dispositivos inteligentes que podrían facilitar la vida diaria de los residentes, como la programación remota de tareas, el monitoreo en tiempo real de la casa o la optimización del uso de recursos energéticos. Todo esto resalta la importancia de implementar soluciones de domótica para mejorar la eficiencia, comodidad y seguridad en los hogares modernos.

1.3. Justificación

La implementación de un sistema de domótica en la urbanización "Camino al Sol" en el Cantón Montalvo, Provincia de Los Ríos, ha generado incertidumbre inconvenientes y limitaciones para los residentes ya que hoy en día la tecnología en los hogares es un pilar fundamental; pero los propietarios de las futuras casas, desconocen como el control y monitoreo de los diferentes sistemas del hogar va ayudar en su entorno diario y la eficiencia energética, la comodidad y la seguridad en sus viviendas permitirán un mejor estilo de vida.

Para abordar los problemas mencionados anteriormente, este trabajo propone el diseño y evaluación de un sistema domótico modular simple, basado en hardware y software de código abierto con componentes de bajo costo. Está específicamente enfocado a pequeñas aplicaciones, como la automatización de tareas domésticas sencillas en apartamentos residenciales, promoviendo el confort, la seguridad y el ahorro en el día a día del usuario final.

El sistema diseñado se basa en el microcontrolador, aprovechando sus funcionalidades de conectividad inalámbrica para construir un sistema totalmente descentralizado capaz de interactuar con los usuarios a través de una interfaz móvil, con una conexión inalámbrica. Esto da como resultado un sistema altamente expandible y configurable, basado en módulos independientes que realizan funciones específicas según las necesidades del usuario. (PEREZ FERNANDEZ, ACOSTA CORZO, & RODRIGUEZ RAMOS, 2022)

Esta propuesta de sistema domótico no solo busca mejorar el confort de los residentes de la urbanización "Camino al Sol", sino que también pretende contribuir significativamente a la eficiencia energética y la comodidad en los hogares modernos. Al ofrecer una solución tecnológica accesible y adaptable a las necesidades específicas de los usuarios, se busca promover un entorno residencial más inteligente, eficiente y personalizado para satisfacer las demandas cambiantes de la comunidad en Montalvo.

La siguiente propuesta apunta, a la carrera de software en la línea, Ingeniería de Software, redes y Telecomunicaciones con la sub línea Acceso remotos a softwares, almacenamiento de archivos y procesamientos de datos por medio de internet.

1.4. Objetivos: General y Específicos

1.4.1 General.

Desarrollar una propuesta de domotización para casas de la Urbanización “Camino al Sol” del Cantón Montalvo en la Provincia de Los Ríos, en el periodo 2023-2024

1.4.2 Específicos.

- Evaluar las soluciones de hardware y software diseñadas para la domótica y mejorar la seguridad en los hogares.
- Desarrollar una aplicación móvil con conectividad inalámbrica para la gestión del sistema domótico en el entorno residencial, para controlar de manera remota y eficiente las funciones de sus hogares.
- Implementar un sistema de domótica en un prototipo para la Urbanización "Camino al Sol", con el fin de demostrar los beneficios y funcionalidades de la automatización.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

El confort, la seguridad, la comunicación y el ahorro energético, aportando una solución técnica con la implementación y automatización de los elementos domóticos más idóneos para el edificio de estudio, consiguiendo una optimización de los recursos. (Muñoz Castaño, 2021)

“APLICACIÓN DOMÓTICA EN ANDROID CON OPENHAB PARA EL CONTROL DE LOS DISPOSITIVOS DEL HOGAR”

El objetivo de este Trabajo de Fin de Grado es analizar y utilizar la plataforma de código abierto cuya principal funcionalidad es la domótica que es OpenHAB, así como el desarrollo de una aplicación móvil en Android que sirva de interfaz y conexión con cada hogar, e implementar un servicio en la nube para iniciar sesión en los usuarios de la aplicación. OpenHAB utiliza la tecnología REST para consultar y publicar los diferentes estados que puede haber en una casa. (Lózar Alameda, 2020)

“DOMOTIZACIÓN PARA EL CONTROL DE LOS SISTEMAS DE ILUMINACIÓN, CLIMATIZACIÓN Y SEGURIDAD EN EL EDIFICIO DEL BLOQUE "B" DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ”

El objetivo del proyecto es implementar un sistema domótico utilizando protocolos domóticos estandarizados para controlar diversos sistemas en el área Raman Extensión “B” de la Universidad Técnica Cotopaxi. Los sistemas de domótica controlables incluyen sistemas de iluminación, aire acondicionado y seguridad; para ello se utilizan protocolos estandarizados, comparando diferentes protocolos disponibles en el mercado para elegir el más adecuado para el desarrollo del proyecto. Se puede realizar un diseño de sistema completo para controlar todos los sistemas existentes mencionados como está la implantación de mejorar la calidad de vida y confort sin descuidar la seguridad del edificio, y controlar totalmente el ahorro energético de forma remota a través de una aplicación móvil. (Lozano Jacome, 2022)

“USO DE LA DOMÓTICA Y LAS TIC EN EL CONTROL Y AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LOS HOGARES COLOMBIANOS.”

Este estudio se enfoca en comprender los patrones de consumo de electricidad de los hogares colombianos con el fin de desarrollar estrategias para promover prácticas y rutinas de ahorro de energía que puedan brindar beneficios económicos a los hogares. También se analizan los beneficios medioambientales basados en la reducción del consumo energético, así como la consiguiente mejora en la calidad de vida y la prevención de futuras enfermedades. Asimismo, con ayuda de este estudio, se recomienda el uso de recursos domóticos, IoT y TIC como una alternativa para ahorrar energía eléctrica en los hogares colombianos, teniendo en cuenta la rentabilidad de la implementación. (Molano Aguas, 2020)

2.2 Científico

2.2.1 La metodología de diseño de sistemas de domótica.

La Metodología adecuada para proyectos de desarrollo de software, a largo plazo o en curso. También es adecuada para proyectos que requieren una estrecha colaboración entre las partes interesadas, utiliza un enfoque sistemático y organizado para garantizar que el sistema se desarrolle de forma eficiente y eficaz. También es claro y conciso, lo que facilita su comprensión. (Metodología FDD)

El diseño de sistemas de domótica en vivienda y edificaciones bajo la normatividad internacional y nacional la cual debemos cumplir. Exclusivamente para una de las cuatro aplicaciones de las domóticas relacionadas en el marco teórico de este trabajo la cual corresponde a la **comodidad**, que es una de las aplicaciones más importante de la domótica que incluye las siguientes gestiones de la iluminación, la climatización, la seguridad y la conectividad. (PATIÑO, 2016). Además, este sistema domótico cuenta con sensores de movimiento y temperatura que contribuyen significativamente a mejorar su eficacia.

2.2.2 Redes de comunicación.

En el entorno de Redes de comunicación, son esenciales para la comunicación entre los dispositivos domésticos y los sistemas de control. Esto puede incluir tecnologías como Wi-Fi, Zigbee, Z-Wave, Bluetooth, Ethernet, entre otras. La elección de la

red dependerá de factores como el alcance, la velocidad, la fiabilidad y la compatibilidad con dispositivos existentes. (Villegas, 2022)

2.2.3 Sensores y actuadores.

Los Sensores y actuadores, detectan cambios en el entorno, como temperatura, humedad, movimiento, luz, etc. Los actuadores son dispositivos que pueden realizar acciones físicas, como encender/apagar luces, controlan la temperatura, cerrar persianas, etc. Una variedad de sensores y actuadores se pueden dependerá de las necesidades específicas del usuario.

2.2.4 Plataformas de control y gestión.

Los sistemas conocidos como plataformas de control y gestión permiten a los usuarios administrar y controlar dispositivos domésticos de forma remota. Las interfaces web, las aplicaciones móviles y los sistemas de gestión de energía pueden ser parte de esto. Estas plataformas suelen incluir varios dispositivos y brindar una experiencia de usuario unificada.

2.2.5 Integración de sistemas.

Los proyectos de domótica pueden implicar la integración de múltiples sistemas y dispositivos de diferentes fabricantes. Por lo tanto, es importante utilizar tecnologías y protocolos que faciliten la interoperabilidad, como APIs abiertas, estándares de comunicación (por ejemplo, MQTT), protocolos de automatización del hogar (por ejemplo, HomeKit, Google Home, Amazon Alexa), entre otros. (España, s.f.)

2.2.6 Seguridad y privacidad.

Debido a que los dispositivos domésticos están conectados a Internet, es fundamental asegurarse de que sus datos estén seguros y privados. Esto incluye el uso de tecnologías de cifrado, autenticación de usuarios, actualizaciones regulares de seguridad, firewalls, etc.

2.2.7 Dispositivos compatibles.

Para garantizar una integración fluida y una experiencia de usuario sin problemas, es crucial seleccionar dispositivos y sistemas que sean compatibles entre sí a medida que la industria domótica continúa evolucionando. (CSA-IOT, s.f.)

2.3 Conceptual

2.3.1 Domotización.

La palabra domótica proviene de la unión de dos palabras: domus, que en latín significa casa, y tica, que en griego significa autónoma. El término domótica engloba el conjunto de sistemas integrados que controlan y automatizan las diferentes instalaciones de un inmueble, contribuyendo gestión energética, confort, seguridad, comunicación y accesibilidad entre el usuario y el sistema. (www.iecor.com)

2.3.2 Automatización

La automatización consiste en usar la tecnología para realizar tareas con muy poca intervención humana. Se puede implementar en cualquier sector en el que se lleven a cabo tareas repetitivas. Sin embargo, es más común en aquellos relacionados con la fabricación, la robótica y los automóviles, así como en el mundo de la tecnología: en el software para la toma de decisiones empresariales y los sistemas de TI. (¿Qué es la automatización? Ventajas e importancia de automatizar, 2022)

2.3.3 Maqueta o prototipo.

En el contexto del texto, el término "maqueta" se refiere a un modelo a escala de una casa real que se utiliza como una herramienta didáctica para enseñar y aprender domótica. En este escenario de aprendizaje activo, también conocido como "maqueta domótica didáctica (MDD)", los estudiantes pueden realizar una variedad de actividades prácticas relacionadas con la domótica. La maqueta MDD se utiliza como parte de una estrategia de enseñanza basada en proyectos y se apoya en el método de ingeniería didáctica propuesto por Holgado. Los estudiantes pueden desarrollar habilidades, comprender la tecnología, resolver problemas específicos y trabajar juntos para construir y programar prototipos de domótica a través de esta maqueta.

2.3.4 Arduino.

Arduino es una placa de desarrollo de hardware libre que puede ser utilizada tanto para aficionados como para fabricantes para diseñar y construir dispositivos que interactúen con el mundo real, a través de una gran cantidad de sensores y otros elementos electrónicos que están disponibles en el mercado. Aunque utilizamos el término Arduino para referirnos a un tipo específico de placa de desarrollo, también se usa para hablar de la empresa que fabrica estas placas o para describir la comunidad en torno a las diferentes placas compatibles. (Peña, 2020)

2.3.5 Software Libre.

El software que respeta la libertad de los usuarios y la comunidad. A grandes rasgos, significa que los usuarios tienen la libertad de ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, modificar y mejorar el software. Es decir, el “software libre” es una cuestión de libertad, no de precio. (Oficina de Software Libre, s.f.)

2.3.6 Hardware Libre.

“Hardware libre es aquel cuyas especificaciones y diagramas esquemáticos son de acceso público, ya sea bajo algún tipo de pago o de forma gratuita”. Tradicionalmente estos proyectos se han asociado a perfiles muy técnicos, aunque algunos avances de los últimos años y fenómenos como la fabricación digital o el movimiento ‘maker’ están ayudando a popularizarlo. ({Communications}, 2018)

2.3.7 Controlador

Un controlador de dispositivo (a veces simplemente conocido como controlador) es un programa de software que indica al sistema operativo de su computadora cómo comunicarse con una determinada pieza de hardware. Algunos ejemplos de hardware que requieren controladores son tarjetas de gráficos, Wi-Fi y adaptadores de red. (Introducción a los controladores, 2023)

2.3.8 Sensores

Es viable integrar cualquier clase de sensor, domótico o común, sin cuotas ya utilizado en funcionalidades de control o concreto, para hacer cualquier clase de sistema de seguridad en el lugar de vida y de manera autogestionada y privada. Los sensores aportan información que es analizado al mismo instante para comprender,

de manera precisa si lo que está dando en el lugar de vida es habitual o activa algún nivel de seguridad, que puede ser informado o tomar elecciones urgentes y automáticas de acción sobre algún elemento controlado en la instalación. (Electronica Edimar, 2020)

2.3.9 Aplicaciones móviles.

Aprender a crear aplicaciones que permitan a los usuarios controlar y gestionar dispositivos desde sus dispositivos móviles o a través de una interfaz web para interactuar con sistemas de domótica. (Díaz, 2022)

2.4 Legal

2.4.1 Organismos de normalización internacional:

- La Organización internacional de normalización ISO (sus siglas en inglés), nace el 23 de febrero de 1947 tras la segunda guerra mundial, tiene sede en Ginebra Suiza. Tiene como función principal buscar la estandarización de normas de productos y seguridad para las empresas u organizaciones (públicas o privadas) a nivel internacional a excepción de las ramas eléctricas y electrónicas.
- La Comisión Electrotécnica internacional con sus siglas en inglés IEC es la encargada de la normalización en el área eléctrica, electrónica y tecnologías relacionadas, fue fundada en 1906 y hasta 1948 tubo sede en Londres cuando fue trasladada a Ginebra, está compuesta por los organismos nacionales normalizadores de más de 60 países.
- La unión intercontinental de telecomunicaciones con sus siglas en inglés ITU es el organismo especializado en telecomunicaciones de la Organización de la Naciones Unidas. Es la organización intergubernamental más antigua del mundo creada en 1865 con la invención de los primeros sistemas telegráficos.

2.4.2 Organismos de normalización regionales europeas:

- El Comité Europeo de Normalización con sus siglas en francés CEN, fue creado en 1961 y cuenta con 29 países miembros. Es el homólogo de ISO a nivel regional.

- El Comité Europeo de Normalización electrotécnica con sus siglas en francés CENELC es el homólogo de IEC a nivel europeo. Fue fundado en 1973 agrupando a CENELCOM Y CENEL, posee sede en Bruselas Bélgica.
- El Instituto Europeo de normas de Telecomunicaciones con sus siglas en ingles ETSI, es el organismo normalizador del área de las telecomunicaciones en Europa. Creado por el CEPT (La Conferencia Europea de Administraciones de Correos y Telecomunicaciones) en 1988.
- La Asociación Española de Normalización y certificación AENOR como su nombre lo indica es la organización normalizadora y certificadora de todos los sectores industriales y de servicio en España. Fue creada por orden del Ministerio de Industria y Energía el 26 de febrero de 1986.

2.4.3 Reglamento de la urbanización

Uso de propiedades:

- Las edificaciones, están destinadas exclusivamente para uso residencial.
- Los jardines, patios y fachadas de las viviendas, deben estar estrictamente bien cuidadas. Al no acatar la disposición, serán amonestados.
- Estacionamiento.
- Todos propietarios deben regirse dónde y cómo estacionar los vehículos dentro de la urbanización.
- Mascotas.
- Las mascotas, deben estar debidamente identificadas, adiestradas y por acotar la limpieza de los desechos generados.
- Ruido.
- Evitar el ruido excesivo en las viviendas, especialmente en horas nocturnas. Para no molestar el descanso diurno de inquilinos.
- Mantenimiento.
- Obligación de mantener en buen estado la fachada del hogar, calles, aceras y áreas comunes. Asignados al propietario de la vivienda.
- La basura o desechos generados. Debe ser recolectados según las normas de bioseguridad del cantón, a sus horarios designados.

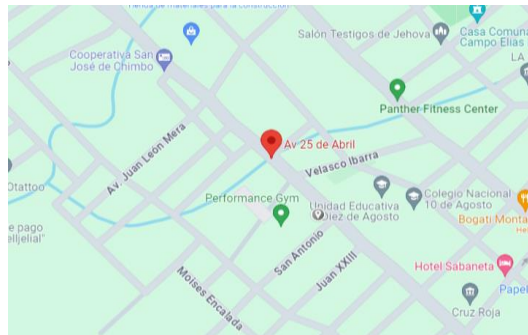
- Seguridad:
- Seguridad.
- Reglas para la seguridad de la comunidad, como la prohibición de accesos no autorizados, el registro de visitantes y la cooperación con sistemas de seguridad.
- Comités de vecinos:
- Procedimientos para establecer comités de vecinos que gestionen asuntos específicos de la urbanización, como la organización de eventos o la supervisión del cumplimiento de los reglamentos.
- Sanciones.
- Establecimiento de medidas disciplinarias o sanciones para aquellos que incumplan los reglamentos de la urbanización.
- Reuniones y toma de decisiones:
- Las reuniones de los residentes son de forma obligatoria, esta se debe invertir estricta atención ya que nos permitirá tener una mejor convivencia y resolución de problemas que se presenten en la urbanización y tomar decisiones importantes.
- Modificaciones a la propiedad.
- No se permite modificaciones estructurales en las viviendas, como la construcción de terrazas, cercas o ampliaciones.
- Pago de cuotas.
- Establecimiento de cuotas de mantenimiento o asociación para financiar el mantenimiento de áreas comunes y servicios.

Las leyes, estatutos y reglamentos se han revisado y se ha confirmado que la domotización en los hogares no es ilegal. Utilizar hardware y software de código abierto también no requiere licencias. Esto se basa en el principio de que el uso de tecnologías de código abierto permite a los usuarios ahorrar dinero en licencias de software propietario, lo que puede ser beneficioso para la implementación de sistemas domóticos en hogares.

2.5 Georeferencial

Ubicación georeferencial de la propuesta del trabajo de titulación.

Tema: Propuesta de domotización para las casas de la urbanización “camino al sol” en el cantón montalvo de la provincia de los ríos en el periodo 2023-2024



Simbología: Montalvo, Provincia de los Ríos

Datos de Referenciales (Titulación)

Autores: Ariel M. Toledo, Pedro N. Vega,

Director: Ing. Darwin Carrión

Ubicación Geográfica

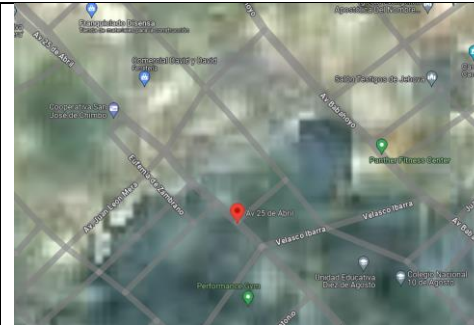


Gráfico 1: Sistema de referencia 67 kilómetros aproximados del Cantón Guaranda.

Fuente de información.

Google Maps

Referenciación geográfica del cantón Montalvo a 63 kilómetros aproximadamente del cantón Guaranda.

Elaborado por: Ariel M. Toledo, Pedro N. Vega, 2024.

Latitud: -1.7888635909207486, -, Longitud: - 79.29074229897799.	
--	--

Tabla 1 Georreferencial

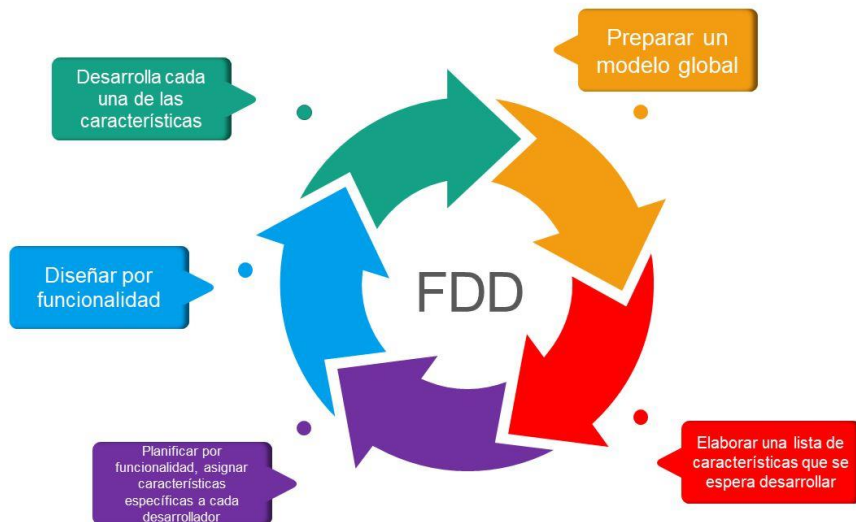
CAPITULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 Metodología de Desarrollo de Software

Las metodologías ágiles de gestión de proyectos se distinguen de otras más complejas, pero bien organizadas. Estas metodologías ágiles tienen una estructura simple y fácil de entender, pero a medida que avanza el proyecto, requieren supervisión continua. En este proyecto de domótica, se elegirá la metodología de desarrollo dirigido por funcionalidades (FDD) debido a su sencillo y detallado manejo de observaciones.

3.1.1 El Desarrollo Dirigido por Funcionalidades (FDD).



*Figura 1 Ciclo del FDD (Riviera, 2020)
Adoptado de Ideas, Técnicas y pensamientos sobre la administración de proyectos.*

La metodología de desarrollo de software iterativa e incremental que se centra en el desarrollo de funcionalidades de alto valor comercial. El FDD se basa en cinco fases:

- **Modelo global:** se crea un modelo global del sistema que representa las principales clases y relaciones entre ellas.
- **Lista de funcionalidades:** se identifica una lista de funcionalidades que el sistema debe proporcionar.

- **Planificación por funcionalidad:** se asigna cada funcionalidad a un equipo de desarrollo.
- **Diseño por funcionalidad:** se diseña cada funcionalidad de forma detallada.
- **Construcción por funcionalidad:** se implementa cada funcionalidad.

3.1.2 El FDD tiene las siguientes características principales:

Enfoque centrado en las funcionalidades: el FDD se centra en el desarrollo de funcionalidades de alto valor comercial. Esto ayuda a garantizar que el sistema satisfaga las necesidades de los usuarios.

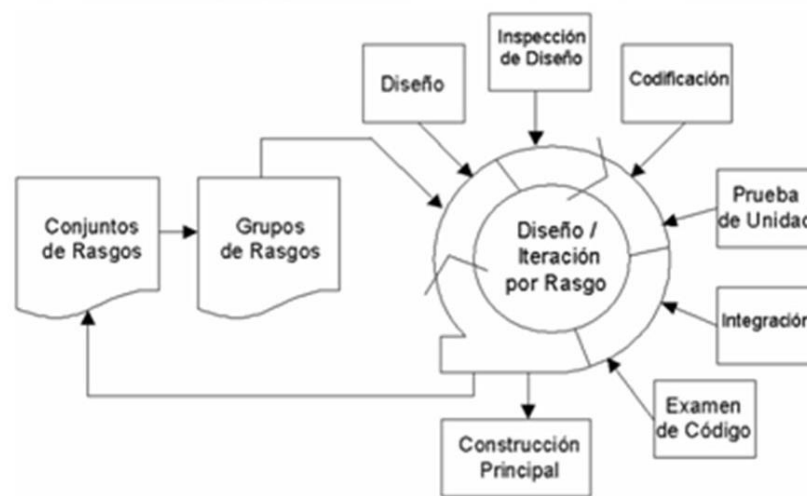


Figura 2 Ciclo de vida del FDD (Silvia, <https://viewnext.usal.es/>, 2022) Adoptado del Blog de Silvia's, Metodologías Ágiles.

3.1.2.1 Proceso iterativo e incremental.

El FDD es un proceso iterativo e incremental. Esto significa que el sistema se desarrolla en fases sucesivas, cada una de las cuales agrega nuevas funcionalidades.

3.1.2.2 Enfoque sistemático y organizado.

El FDD proporciona un enfoque sistemático y organizado para el desarrollo de software. Esto ayuda a garantizar que el sistema se desarrolle de forma eficiente y eficaz.

Llevando a cabo estas iteraciones dentro del ciclo de vida podemos asegurar la eficacia de esta metodología ágil. Ya que los equipos de desarrollo necesitan un tiempo para poder planificar y desarrollar todas las actividades necesarias para la producción. (Silvia, Metodologías Ágiles, 2022)

El FDD es una metodología adecuada para proyectos de desarrollo de software, a largo plazo o en curso. También es adecuada para proyectos que requieren una estrecha colaboración entre las partes interesadas, utiliza un enfoque sistemático y organizado para garantizar que el sistema se desarrolle de forma eficiente y eficaz. También es claro y conciso, lo que facilita su comprensión. (Metodología FDD)

3.2 Técnicas e Instrumentos de Recopilación de Datos.

La investigación cualitativa utiliza entrevistas, que son conversaciones o cuestionarios entre los investigadores y los participantes.

Las entrevistas son cruciales en varios momentos del proceso de la metodología FDD (Desarrollo Dirigido por Funcionalidades). Estos incluyen la planificación de la lista de características y la formulación de la lista. Con el fin de obtener una comprensión completa de los requisitos y expectativas del proyecto, se llevaron a cabo estas sesiones con los actores o propietarios de las futuras residencias en la urbanización.

CAPITULO IV

4. INGENIERÍA DEL PROYECTO

En este capítulo se desarrolla las fases de la metodología de desarrollo de software a utilizar en este caso la por el Desarrollo Dirigido a Funcionalidades (FDD).

4.1 Análisis.

4.1.1 Especificación de Requerimientos de Software

4.1.1 Introducción

El Modelo de domótica que se usó, utiliza tecnología para automatizar procesos manuales y de seguridad, permitiendo a los usuarios controlar su hogar de forma remota a través de una aplicación móvil. Gracias a una intuitiva interfaz móvil, las tareas cotidianas los usuarios será gestionada de forma remota, incluyendo la apertura y cierre de puertas y ventanas, el encendido de luces y la regulación de la temperatura. Adicionalmente, se ha automatizado la iluminación en determinadas habitaciones mediante la integración de sensores de movimiento.

4.1.2 Alcance del Producto

El producto de domótica desarrollado en la urbanización "Camino al Sol" en el Cantón Montalvo está dirigido a los residentes de dichas edificaciones, con el objetivo de brindarles un sistema automatizado que mejore la comodidad, confort y eficiencia energética en sus hogares. Esta misma que será manejada de forma remota mediante una aplicación móvil, Además se usa hardware y software libre para no tener inconvenientes legales y su uso sea ágil y flexible para el usuario.

4.1.3 Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

ACRONIMOS	DEFINICIONES
IEEE	El Instituto de Ingenieros electrónicos.
ANSI	Instituto Nacional Estadounidense de Estándares.
FDD	Desarrollo basado en funcionalidades.
MDD	Maqueta domótica didáctica.
CEN	Comité de Normalización Europeo.
CENELC	Comité europeo de Normalización electrotécnica.
ITU	Unión Intercontinental de telecomunicaciones.
IEC	Comisión electrónica internacional.

Tabla 2 Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas.

4.1.4 Referencia

- IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specification. ANSI/IEEE std 1451: Estándar para interfaces de sensores y actuadores inteligentes, proporcionando un marco para la interoperabilidad de dispositivos en sistemas de monitoreo y control.
- IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specification. ANSI/IEEE std 1901: Especificación para comunicaciones de red a través de líneas eléctricas, utilizada en aplicaciones de domótica para la transmisión de datos.

4.1.2 Descripción General del Producto.

4.1.2.1 Perspectiva del producto.

Como desarrolladores del proyecto ofrecemos un producto domótico por su capacidad de conveniencia, eficiencia energética, confort, personalización y compatibilidad, todo ello gestionado a través de un aplicativo móvil. Al abordar sus preocupaciones sobre seguridad de datos y privacidad, lo ve como un aliado en su día a día al automatizar tareas, brindarle control remoto sobre dispositivos y enriquecer su calidad de vida en el hogar.

4.1.2.2 Funciones del producto.

Función.	Definición.
Control Unificado	Permite a los usuarios controlar de manera unificada diversos dispositivos y sistemas domóticos desde una sola interfaz móvil.
Supervisión Remota	Facilita la supervisión remota de los dispositivos y sistemas domóticos, permitiendo a los usuarios monitorear el estado y el funcionamiento de su hogar.
Interfaz Avanzada	Facilita la creación de escenarios de automatización avanzada, donde

	múltiples dispositivos pueden actuar de manera coordinada para realizar tareas complejas con un solo comando.
Confort	Proporciona una interfaz fácil de usar e intuitiva, permitiendo a los usuarios realizar configuraciones y ajustes sin complicaciones.
Gestión de Energía	Ofrece herramientas para monitorizar y gestionar el consumo de energía de los dispositivos conectados, contribuyendo a la eficiencia energética del hogar.

Tabla 3 Funciones del Producto Domótico.

4.1.2.3 Características de los usuarios.

Tipo de Usuario.	Administradores.
Nivel Educativo.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Educación superior ✓ Investigadores del proyecto de Titulación ✓ Desarrolladores ✓ Implementadores tecnológicos.
Experiencia.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Gestión de sistemas informáticos y tecnológicos.
Actividades.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Configurar los parámetros de funcionamiento del software ✓ Administración de usuarios ✓ Implementar diferentes tecnologías para la domotización de la propuesta.

Tabla 4 Característica del Usuario 1(Administradores).

Tipo de Usuario.	Usuarios.
Nivel Educativo.	Rol del Usuario ✓ Tener conocimientos básicos en el manejo de dispositivos móviles.
Experiencia.	✓ No es requerida.
Actividades.	✓ Manejo del aplicativo móvil ✓ Gestión y mantenimiento de los dispositivos usados.

Tabla 5 Características de los Usuario 2.

4.1.2.4 Restricciones generales.

- **Compatibilidad de Dispositivos:** Limitaciones en la compatibilidad con algunos dispositivos o sistemas domóticos específicos, lo que podría requerir adaptadores adicionales o la actualización de hardware.
- **Conectividad:** Dependencia de una conexión inalámbrica estable para el funcionamiento óptimo, lo que podría resultar en limitaciones durante interrupciones de red.
- **Nivel de Tecnología del Usuario:** Puede ser menos accesible para usuarios con niveles bajos de familiaridad con la tecnología o falta de habilidades tecnológicas avanzadas.
- **Costo:** La adopción de dispositivos y sistemas domóticos, así como la inversión en el aplicativo móvil, podría ser una restricción financiera para algunos usuarios.

4.1.3 Requerimientos de Usuario.

4.1.3.1 Requerimientos funcionales.

RF01

Código de Requerimiento

Nombre	Registro de usuario
Propósito	Permitir que los usuarios creen cuentas en la aplicación
Descripción	Los usuarios deben proporcionar un nombre de usuario, correo electrónico y la contraseña para poder registrarse
Entrada	Nombre del usuario, correo electrónico, contraseña
Salida	Confirmación del registro exitoso
Prioridad	Alta

Tabla 6 RF01

RF02

Código de Requerimiento

Nombre	Inicio de sesión
Propósito	Permitir que los usuarios accedan a sus cuentas
Descripción	Los usuarios deben ingresar su nombre de usuario y contraseña para iniciar sesión
Entrada	Nombre del usuario y contraseña
Salida	Confirmación de inicio de sesión exitoso
Prioridad	Alta

Tabla 7 RF02

RF03

Código de Requerimiento

Nombre	Visualización del perfil
Propósito	Permitir a los usuarios ver y editar su información de perfil

Descripción	Los usuarios pueden ver su información de perfil, incluyendo nombre, foto y otros detalles, y también la opción de editarla
Entrada	Acción de visualización o edición
Salida	Información del perfil del usuario
Prioridad	Media

Tabla 8 RF03

RF04	
Código de Requerimiento	
Nombre	Control de dispositivos
Propósito	Permitir a los usuarios controlar dispositivos conectados con el hogar
Descripción	Los usuarios deben poder encender, apagar y ajustar la configuración de dispositivos como las luces, puertas, ventas, etc
Entrada	Comandos de control dentro de la aplicación
Salida	Confirmación del estado del dispositivo y acciones realizadas
Prioridad	Alta

Tabla 9 RF04

RF05	
Código de Requerimiento	
Nombre	Notificaciones del dispositivo
Propósito	Informar a los usuarios sobre eventos relevantes de los dispositivos domóticos.
Descripción	Los usuarios reciben las notificaciones sobre cambios en el estado de dispositivos o eventos programados.

Entrada	Evento de dispositivos
Salida	Notificaciones en la aplicación
Prioridad	Alta

Tabla 10 RF05

4.1.3.2 Requerimientos no funcionales.

RNF01	
Código de Requerimiento	Descripción
Requerimiento No Funcionales	
Interfaz de usuario intuitivo	La aplicación debe tener una interfaz fácil de usar para que los usuarios puedan controlar los dispositivos de forma sencilla y rápida sin ningún problema.

Tabla 11 RNF01

RNF02	
Código de Requerimiento	Descripción
Requerimiento No Funcionales	
Comunicación rápida y segura	Se requiere que la comunicación entre la aplicación y los dispositivos del sistema domótico sea muy rápida y segura para poder garantizar un control efectivo y la privacidad de los usuarios.

Tabla 12 RNF02

RNF03	
Código de Requerimiento	Descripción
Requerimiento No Funcionales	
Posicionamiento interior fiable	Se llegará a necesitar que el sistema de posicionamiento interior integrado en la aplicación móvil sea altamente confiable

para permitir funciones como el control automático de dispositivos en función de la ubicación del usuario dentro de la vivienda.

Tabla 13 RNF03

RNF04	
Código de Requerimiento	
Requerimiento No Funcionales	Descripción
Ahorro energético	La aplicación debe incluir funcionalidades que permitan gestionar de manera eficiente el consumo energético de los dispositivos del sistema domótico, contribuyendo al ahorro de energía

Tabla 14 RNF04

RNF05	
Código de Requerimiento	
Requerimiento No Funcionales	Descripción
Seguridad	La aplicación debe garantizar altos estándares de seguridad para proteger la privacidad y la integridad de los datos de los usuarios, así como para prevenir accesos no autorizados a los dispositivos del sistema domótico.

Tabla 15 RNF05

4.1.3.3 Requerimientos de interfaz.

La interfaz gráfica que interactúa con el usuario final, debe ser intuitiva para que el usuario pueda identificar rápidamente los componentes y partes del aplicativo. También tiene colores agradables a la vista, lo que permite a los usuarios operar fácilmente el sistema durante varias horas.

4.2 Diseño

4.2.1 Arquitectura del Software

4.2.1.1 Arquitectura MVC

La Arquitectura de la aplicación del sistema de domótica se utilizó, “**Patrón modelo-vista-controlador (MVC)**”

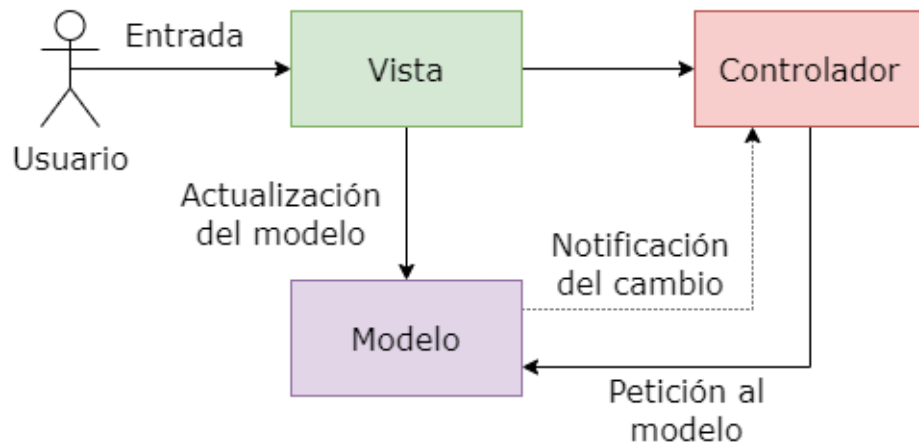


Figura 3 MVC (Patrón modelo vista controlador).

Esta arquitectura también conocida como patrón MVC, divide una aplicación interactiva en tres partes diferenciadas:

4.2.1.1.1 Modelo.

Contiene la funcionalidad central y los datos.

La imagen muestra un diagrama de clases UML que representa la estructura de un sistema de software siguiendo el patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC). El diagrama incluye clases como "Sujeto", "Observador", "Modelo", "Vista" y "Controlador", con relaciones de asociación, dependencia y observación

entre ellas. Cada clase tiene atributos y métodos específicos que se relacionan de acuerdo con el patrón MVC.

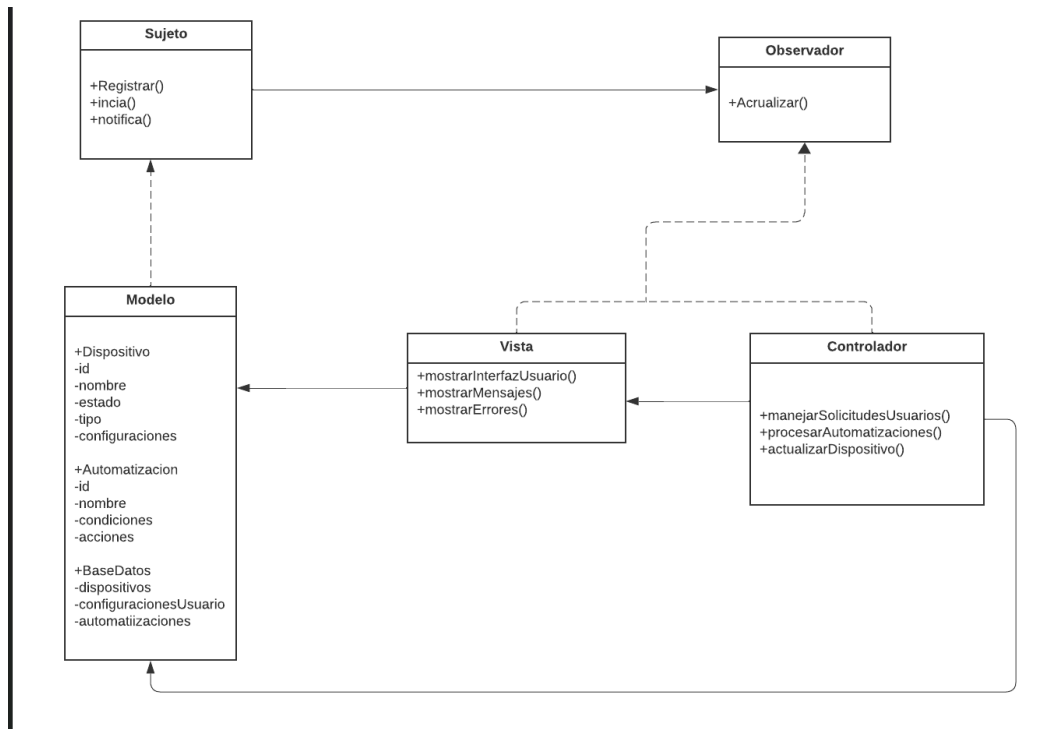


Figura 4 Funcionalidad central y manejo de datos.

4.2.1.1.2 Vista.

Muestra la información al usuario, siempre es posible definir una o más vistas para una misma aplicación.

Estas clases y métodos representan la estructura y funcionalidad del sistema, con la Vista encargada de la presentación, el Controlador de la lógica y el Modelo de los datos.

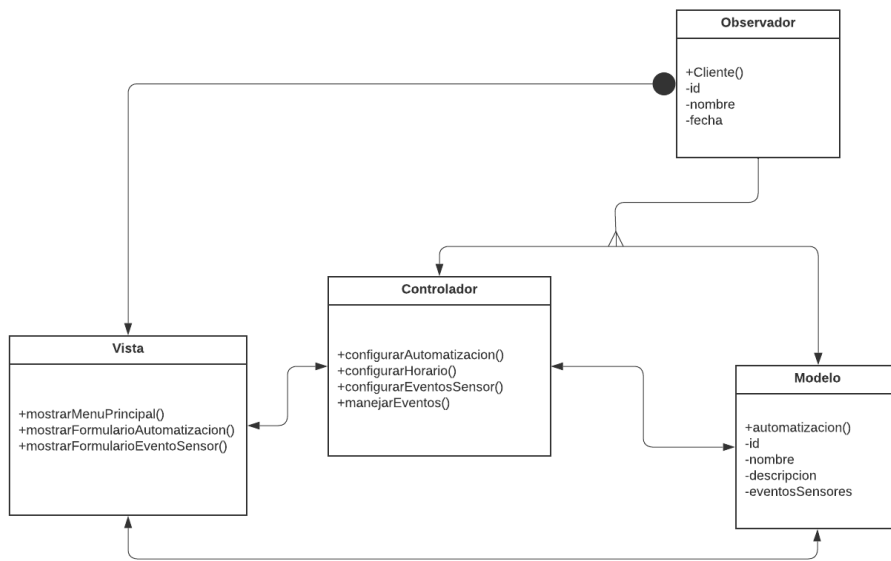


Figura 5 Información del Usuario para el aplicativo.

4.2.1.1.3 Controlador.

Maneja la entrada del usuario. Esto se hace para separar las representaciones internas de la información de las formas en que se presenta y se acepta la

información del usuario. De esta manera se desacopla los componentes y permite una reutilización eficiente del código.

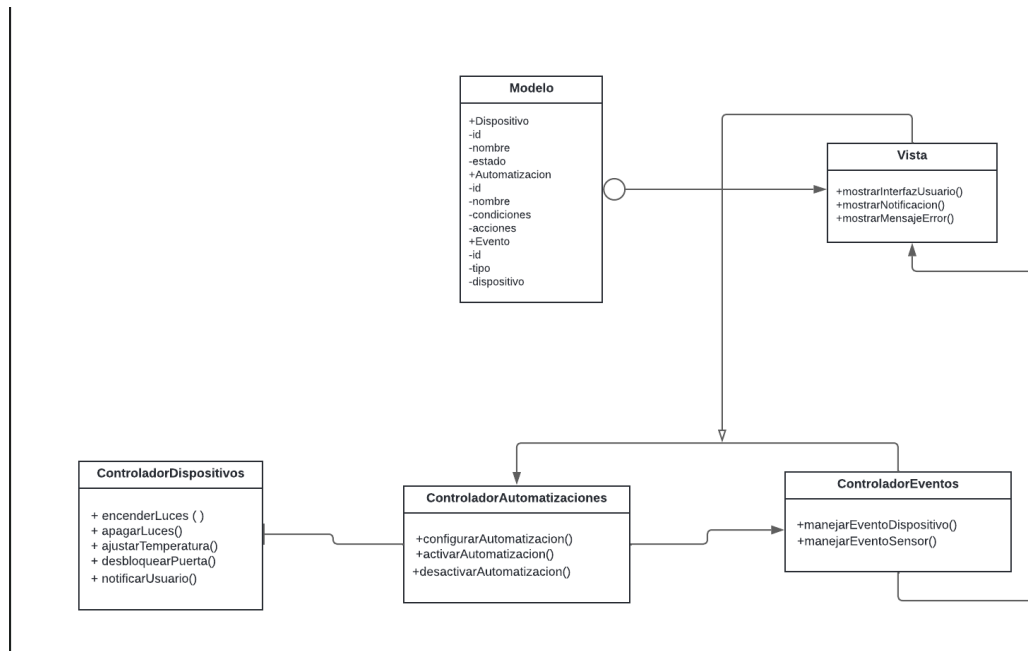


Figura 6 Control de dispositivos.

La imagen muestra un sistema con diferentes partes que interactúan entre sí. Aquí está un resumen sencillo:

- **Controlador de Dispositivos:** Se encarga de acciones como encender luces, apagar luces, ajustar la temperatura, desbloquear puertas y notificar al usuario.
- **Modelo:** Contiene información sobre dispositivos, automatizaciones y eventos.
- **Controlador de Automatizaciones:** Permite configurar, activar y desactivar automatizaciones.
- **Vista:** Muestra la interfaz al usuario y notificaciones, además de mensajes de error.
- **Controlador de Eventos:** Maneja eventos relacionados con dispositivos y sensores.

Estas partes trabajan juntas para controlar dispositivos, automatizar acciones y gestionar eventos en el sistema de manera organizada.

4.2.1.2 Arquitectura Topológica del Arduino.

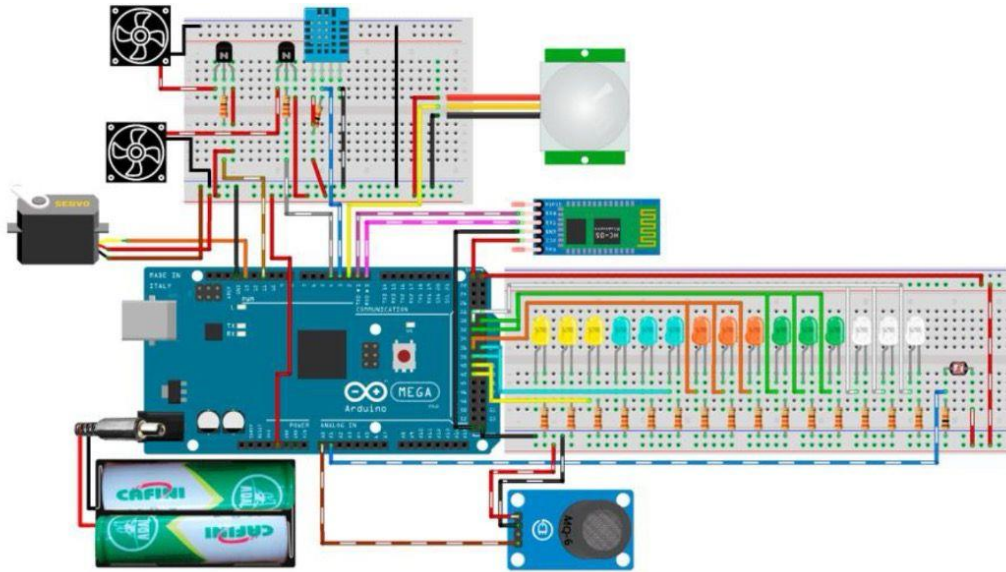


Figura 7 Arquitectura Topológica del Sistema Domótico.

La arquitectura topológica de un sistema de automatización del hogar define la ubicación física y la conectividad de los dispositivos y componentes dentro del sistema.

Esto incluye identificación de dispositivos, diseño de redes de comunicaciones, instalación física de dispositivos, configuración de redes, implementación de lógica de control, desarrollo de interfaces de usuario, pruebas y puesta en servicio.

La combinación de estos pasos asegurará el funcionamiento efectivo de su sistema domótico, permitiendo la automatización y el control inteligente de los dispositivos y sistemas de su hogar.

4.2.2 Diagramas

4.2.2.1 Diagrama de Caso de Uso

La Figura 5 muestra el diagrama de flujo del control central, explicando cómo funcionan los sensores y servomotores a través de las órdenes proporcionadas por

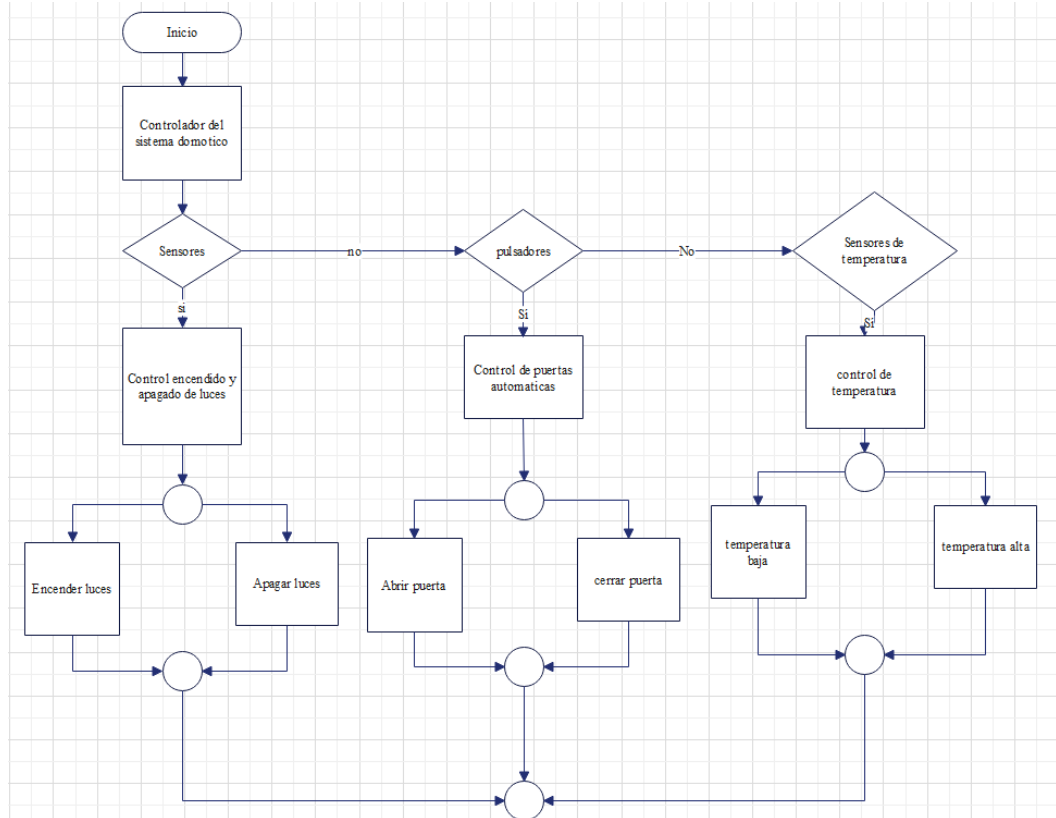


Figura 8 Diagrama de Flujo.

4.2.2.2 Diagrama de Secuencia.

La figura 6 muestra un diagrama de secuencia que describe el funcionamiento de una aplicación móvil para controlar dispositivos en un servidor de domótica. Aquí se detallan los pasos que se siguen, enviar comandos de acción, ejecutar acciones y confirmar las acciones realizadas. También se menciona cómo se manejan los casos en los en como la respuesta a posibles errores de vulnerabilidad.

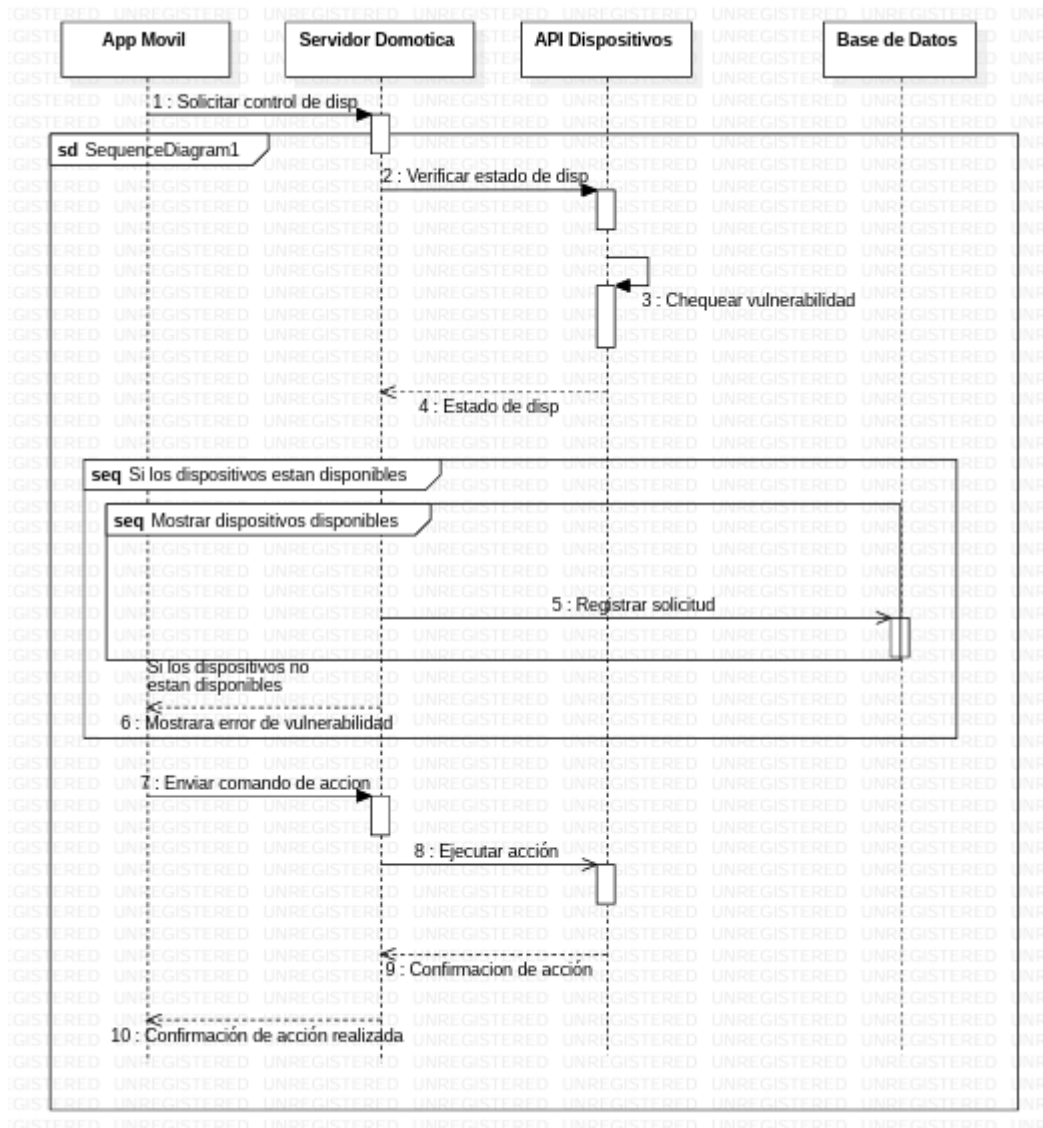


Figura 9 Diagrama de secuencia.

4.2.2.3 Diagrama Entidad Relación.

La figura 7 representada muestra estructuras del sistema domótico conjunto con el aplicativo, este describe los aspectos de su estructura. Contiene información sobre usuarios, dispositivos y rutinas.

Por ejemplo, campos como nombre, dirección, correo electrónico, contraseña y función de usuario se muestran en detalle sobre el usuario. Para los dispositivos se especifican campos como nombre, estado, consumo de energía, dispositivo asociado y advertencias de consumo. Cada sección contiene información específica relacionada con ese sistema en particular.

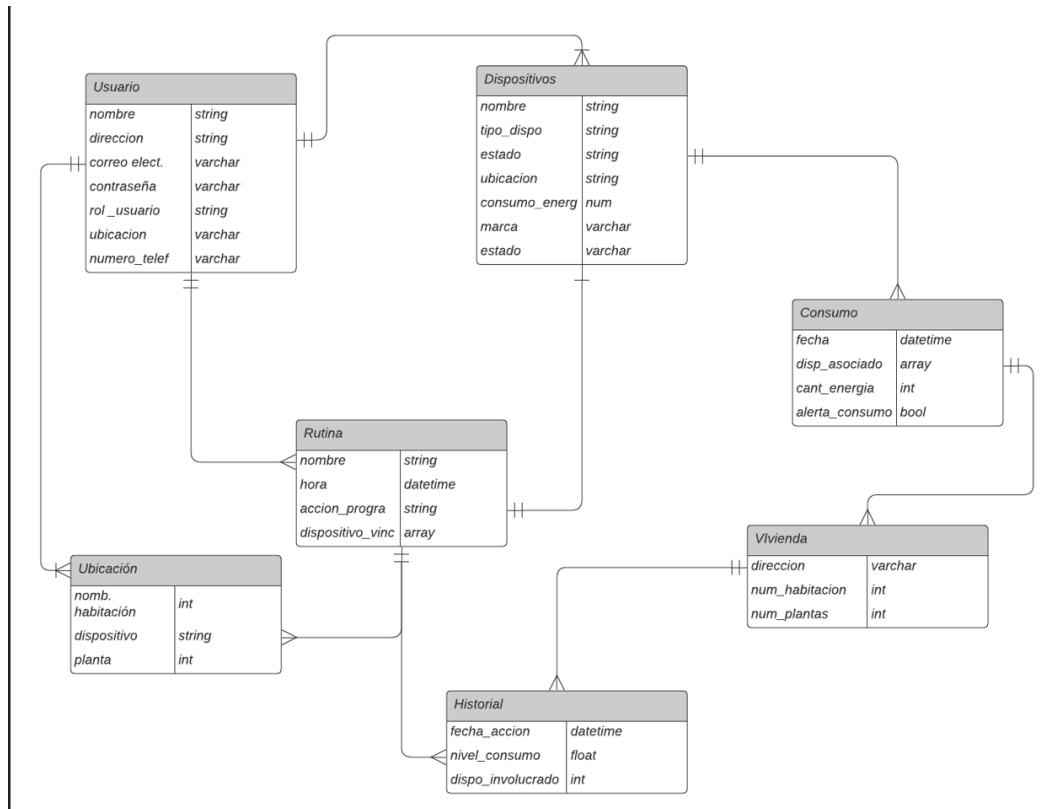


Figura 10 Diagrama Entidad Relación.

4.2.3 Diseño de la Interfaz.

4.2.3.1 Modelos de la Interfaz.

4.2.3.1.1 Modelo Dormitorio y cocina

Las ventanas son equipadas con actuadores motorizados en los sistemas de apertura y cierre de las ventanas, junto con un controlador central y una conexión inalámbrica o Bluetooth.

En este sistema, permite abrir, cerrar de forma automatizada. Estos actuadores son controlados por un controlador central que recibe las instrucciones enviadas desde la aplicación móvil instalada en el smartphone o Tablet del usuario.

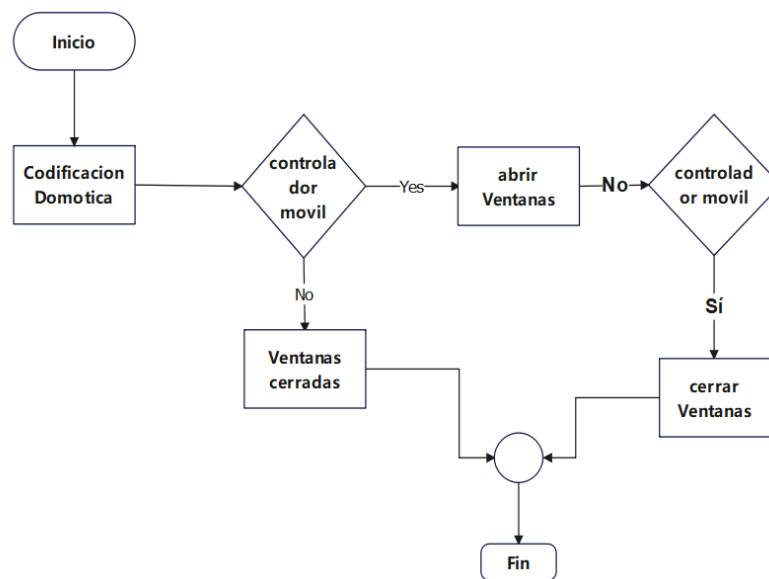


Figura 11 Control de Ventanas.

Mediante una aplicación específica instalada en el dispositivo móvil, el usuario puede encender, apagar, atenuar o cambiar el color de las luces conectadas al sistema. El controlador de luces móvil envía comandos a través de la red inalámbrica al sistema de iluminación inteligente, permitiendo ajustar la iluminación de acuerdo a las preferencias del usuario desde cualquier lugar dentro del alcance de la red.

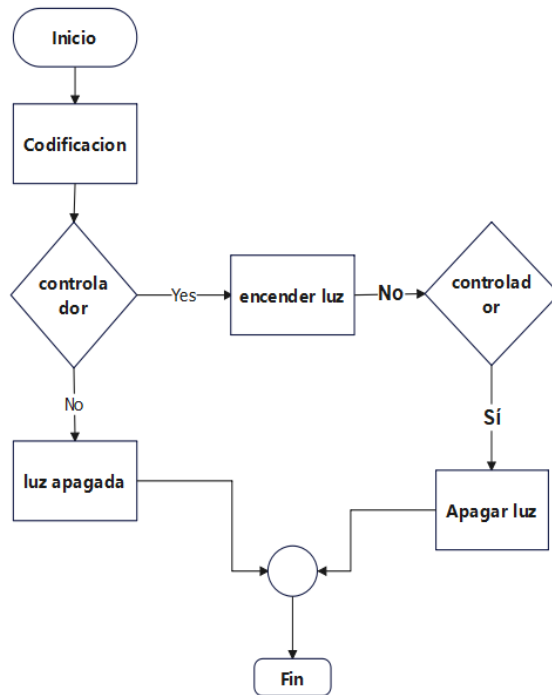


Figura 12 controlador de luces

4.2.3.1.2 Modelo garaje

Mediante el controlador central que gestiona su apertura y cierre de forma automatizada, enviando una señal al controlador para que active los actuadores, que son los encargados de mover la puerta. Todo este proceso se puede programar y controlar a través de un sistema centralizado, como una aplicación en un dispositivo móvil o una interfaz de control en la vivienda en este caso.



Figura 13 controlador de la puerta de garaje.

4.2.3.1.3 Modelo Baños

Los sensores de movimiento de las luces funcionan detectando cambios en el nivel de luz y movimiento en su entorno. Cuando una persona o algún objeto en movimiento entra en el rango de detección del sensor, este percibe el cambio en la cantidad de luz o en la temperatura infrarroja emitida por el cuerpo en movimiento. Una vez que se activa el sensor, envía una señal a un controlador que a su vez enciende las luces conectadas al sistema.

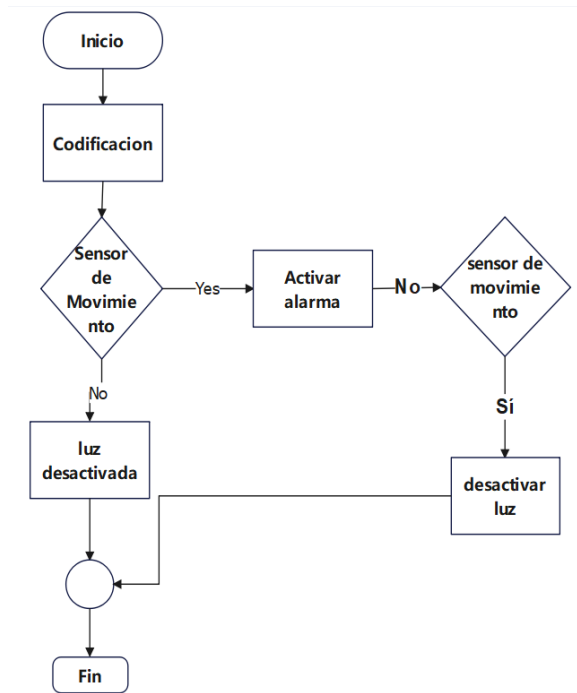


Figura 14 sensores de movimiento

4.2.3.1.4 Modulo del control de temperatura

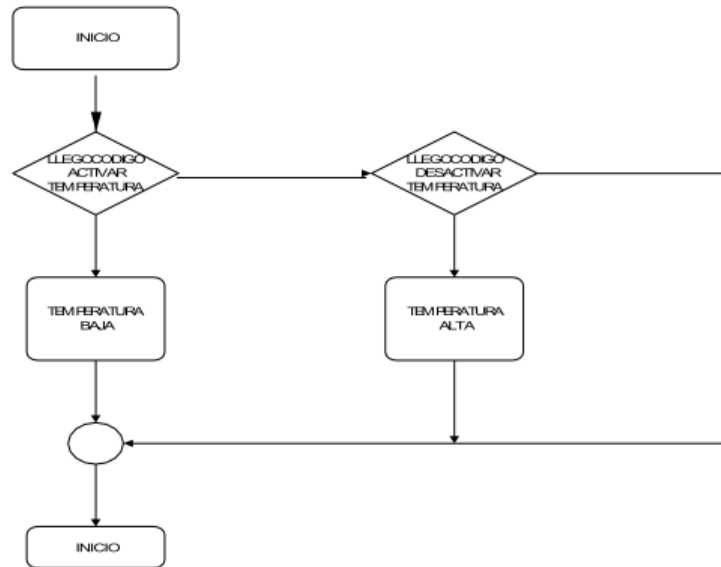


Figura 15 sensores de temperatura y refrigeración.

El control de temperatura en una casa domótica se logra a través de un sistema de climatización automatizado que integra sensores de temperatura, termostatos inteligentes y actuadores para regular la temperatura ambiente de forma eficiente. Los sensores de temperatura monitorean constantemente el ambiente y envían datos al termostato inteligente, que a su vez controla los dispositivos de refrigeración, para mantener la temperatura deseada en cada habitación.

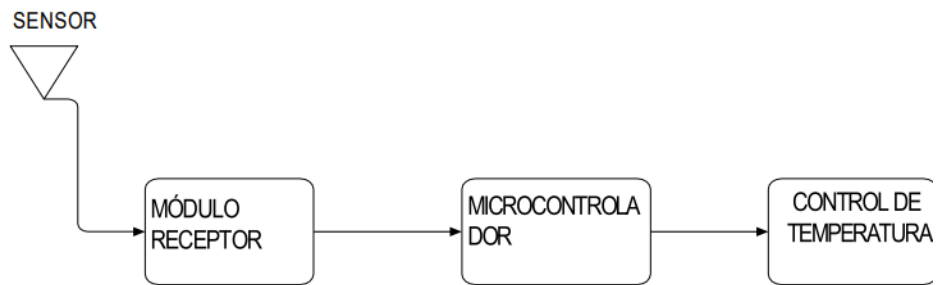


Figura 16 Control de temperatura

4.2.3.2 Patrón de navegación.

4.2.3.3 Interfaz de Pantallas.

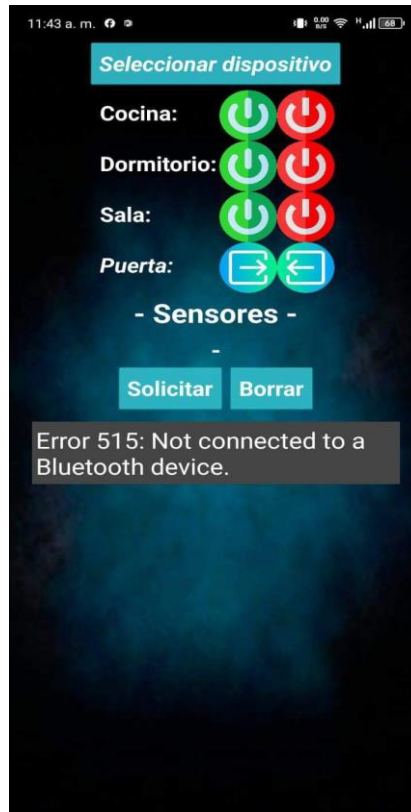


Ilustración 1 Interfaz.

La aplicación móvil de la casa domótica tendrá un interfaz que será amigable para el usuario, pero generalmente llegará a incluir lo siguiente:

4.2.3.3.1 Pantalla de inicio:

Aquí es donde se lleva a mostrar un pequeño resumen de los dispositivos y de las áreas de la casa en el cual se van a controlar, como las luces, las puertas, la puerta de garaje, la cámara de seguridad, cámara de humo, cámara de ruido, etc.

4.2.3.3.2 Control de dispositivos:

En esta parte se podrá observar las pantallas que son dedicadas a controlar los dispositivos específicos como es las luces, las puertas, la puerta de garaje, la cámara de seguridad, cámara de humo, cámara de ruido, estas pantallas permiten encender, apagar, abrir o cerrar o ajustar la configuración de cada dispositivo.

4.2.3.3.3 Notificaciones:

Aquí se llegan a mostrar las alertas y notificaciones sobre en eventos importantes en la casa como es la detección de movimiento, puerta o ventanas abiertas, luces encendidas.

4.2.3.3.4 Configuración:

Esta es una pantalla para poder ajustar la configuración general de la aplicación como preferencias sería: el idioma, integración de otros servicios, etc.

4.2.3.3.5 Acceso remoto:

Esta es una funcionalidad que permiten controlar la casa desde cualquier lugar fuera del hogar, llegando a brindar comodidad y seguridad al usuario.

4.3 Programación.

4.3.1 Definición del objetivo.

El objetivo es de mejorar la eficiencia energética y el confort en los hogares, al mismo tiempo que se reduce el impacto ambiental y los costos operativos. Esta propuesta de casa domótica implica el diseño e implementación de sistemas inteligentes que permitan llegar a controlar remotamente dispositivos y sistemas de iluminación, sensores de temperatura, sensores de movimiento, etc.

Además, se revisarán las propuestas de domótica para evaluar su eficiencia energética, seguridad, comodidad y costos operativos. Por otro lado, se creará un plan para implementar y gestionar la domótica en las viviendas de la urbanización” Camino al Sol”. Por último, se llevará a cabo un análisis del impacto económico de la integración de la domótica en las viviendas de la urbanización, con el objetivo de entender los beneficios y desafíos que implica acoger esta tecnología.

4.3.2 Análisis del problema.

El análisis involucró la evaluación de la viabilidad y beneficios de la propuesta de casa domótica, teniendo en cuenta la eficiencia energética, la comodidad y los costos operativos asociados. Se examinó la tecnología disponible para controlar dispositivos y sistemas como iluminación, sensores de temperatura y movimiento

de manera remota. Además, se investigó el impacto económico de la integración de la domótica en las viviendas para comprender a fondo los beneficios y desafíos que esta tecnología conlleva. Este proceso ayudó a identificar oportunidades de mejora y optimización en la implementación de sistemas inteligentes en los hogares.

4.3.3 Diseño del Algoritmo.

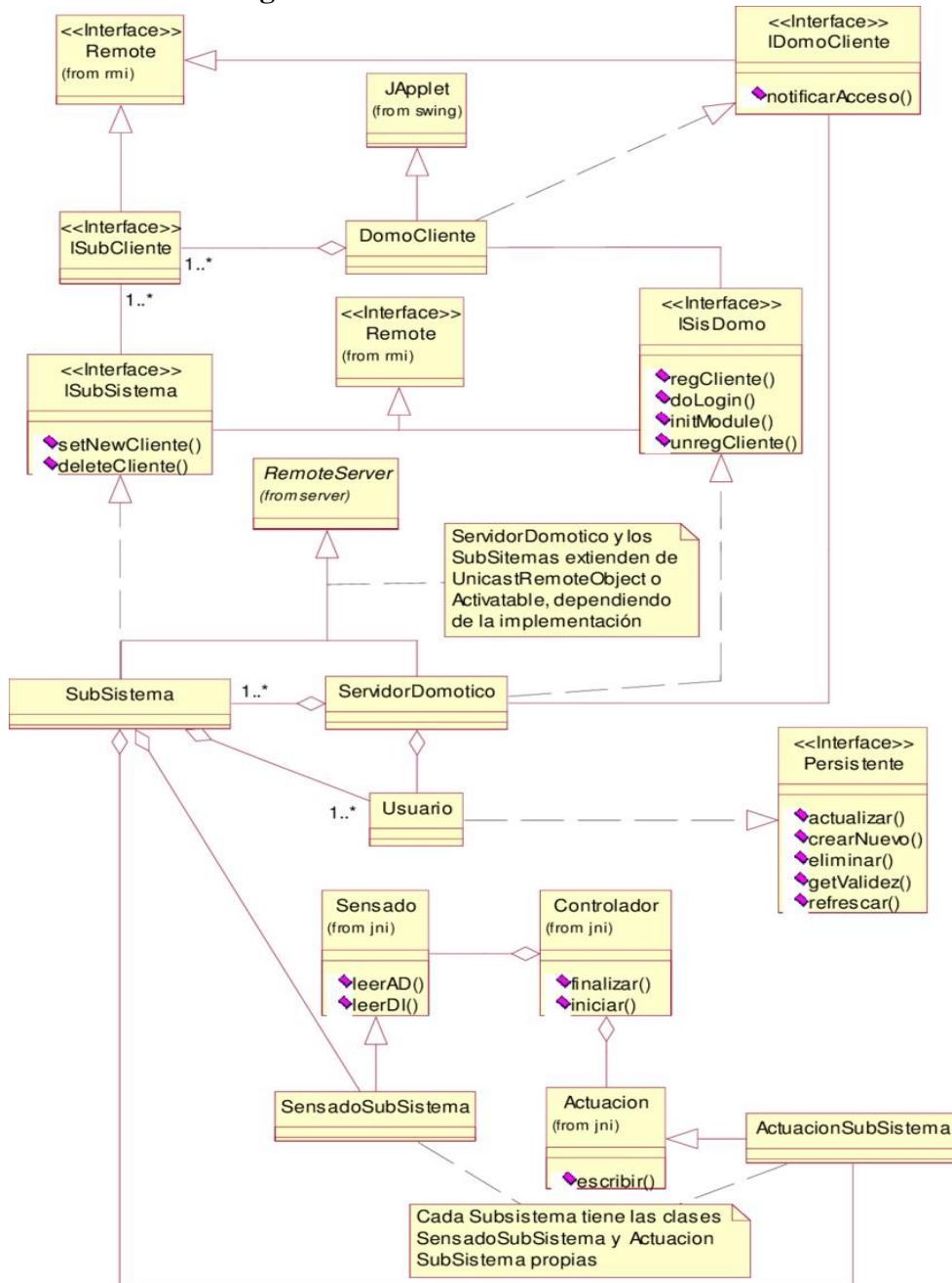


Figura 17 Diseño del Algoritmo.

4.3.4 Codificación.

```
4. <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
5. <manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:versionCode="1" android:versionName="1.0" android:compileSdkV
  ersion="29" android:compileSdkVersionCodename="10" package="appinvent
  or.ai_robotics_space_nv.casita" platformBuildVersionCode="29" platfor
  mBuildVersionName="10">
6.     <uses-permission android:name="android.permission.INTERNET"/>
7.     <uses-permission android:name="android.permission.BLUETOOTH_ADMIN
  "/>
8.     <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_NETWORK_
  STATE"/>
9.     <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_WIFI_STA
  TE"/>
10.    <uses-permission android:name="android.permission.BLUETOOTH"/>
11.    <uses-permission android:name="android.permission.READ_EXTERNAL_S
  TORAGE"/>
12.    <uses-sdk android:minSdkVersion="7" android:targetSdkVersion="29"
  />
13.    <application android:theme="@style/AppTheme" android:label="casit
  a" android:icon="@mipmap/ic_launcher" android:name="com.google.appinv
  entor.components.runtime.multidex.MultiDexApplication" android:debugg
  able="false" android:networkSecurityConfig="@xml/network_security_con
  fig" android:roundIcon="@mipmap/ic_launcher" android:requestLegacyExt
  ernalStorage="true">
14.        <uses-library android:name="org.apache.http.legacy" android:r
  equired="false"/>
15.        <activity android:name=".Screen1" android:configChanges="keyb
  oard|keyboardHidden|orientation|screenLayout|screenSize|smallestScre
  enSize" android:windowSoftInputMode="stateHidden">
16.            <intent-filter>
17.                <action android:name="android.intent.action.MAIN"/>
18.                <category android:name="android.intent.category.LAUNC
  HER"/>
19.            </intent-filter>
20.        </activity>
21.        <activity android:name="appinventor.ai_robotics_space_nv.casi
  ta.Principal" android:configChanges="keyboard|keyboardHidden|orientat
  ion|screenLayout|screenSize|smallestScreenSize" android:windowSoftInp
  utMode="stateHidden">
22.            <intent-filter>
23.                <action android:name="android.intent.action.MAIN"/>
24.            </intent-filter>
25.        </activity>
26.        <activity android:name="com.google.appinventor.components.run
  time.ListPickerActivity" android:screenOrientation="behind" android:c
  onfigChanges="keyboardHidden|orientation"/>
27.        <provider android:name="androidx.core.content.FileProvider" a
  ndroid:exported="false" android:authorities="appinventor.ai_robotics_
  space_nv.casita.provider" android:grantUriPermissions="true">
28.            <meta-data android:name="android.support.FILE_PROVIDER_PA
  THS" android:resource="@xml/provider_paths"/>
29.        </provider>
30.    </application>
31. </manifest>
```

4.4 Pruebas.

4.4.1 Análisis de requisitos

4.4.2 Planificación de pruebas.

N°	Actividades de Pruebas	Dos Semanas				
		1 S	4D	2D	3D	2D
1	Análisis del sistema					
2	Diseño del sistema					
3	Entorno de prueba					
4	Ejecución.					
5	Finalización.					

Tabla 16 Planificación de Pruebas.

1S: Una semana.

4D: Cuatro Días.

2D: Dos Días.

3D: Tres Días.

4.4.3 Diseño y desarrollo de casos de prueba.

4.4.3.1 Caso de prueba 1: Control de la iluminación

CP001

ID del Caso de Prueba

Descripción	Verificar la funcionalidad de encendido y el apagado de luces desde la aplicación móvil
Condiciones previas	La aplicación estará instalada y conectada a los dispositivos de iluminación
Pasos de prueba	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir la aplicación 2. Seleccionar la opción de control de luces 3. Encender una luz específica
Resultados esperados	La luz seleccionada se enciende correctamente
Estado del caso	Aprobado

Tabla 17 Control de Iluminación.

4.4.3.2 Caso de prueba 2: Control de puertas

ID del Caso de Prueba	CP002
Descripción	Verificar la capacidad de poder abrir y cerrar las puertas de una forma remota desde el uso de la aplicación móvil en la casa domótica
Condiciones previas	La aplicación estará instalada y conectada a los dispositivos de control de puertas
Pasos de prueba	<ol style="list-style-type: none">1. Abrir la aplicación móvil2. Acceder a la opción de control de puertas3. Seleccionar la puerta a abrir o cerrar
Resultados esperados	La puerta seleccionada se abre o se cierra correctamente según el comando enviado desde la aplicación móvil
Estado del caso	Aprobado

Tabla 18 Control de Puertas.

4.4.3.3 Caso de prueba 3: Control de Temperatura

ID del Caso de Prueba	CP003
Descripción	Verificar la capacidad de monitorear y controlar la temperatura desde la aplicativo.
Condiciones previas	La aplicación móvil debe tener conexión inalámbrica.
Pasos de prueba	<ol style="list-style-type: none">1. Abrir la aplicación móvil2. Acceder a la opción de control.3. Verificar el estado actual.

	4. Ajustar la temperatura y sea confortable para el usuario.
Resultados esperados	Los sensores de temperatura se regulan correctamente con la ventilación instalada en el modelo.
Estado del caso	Aprobado

Tabla 19 Control de Temperatura.

4.4.3.4 Caso de prueba 4: Control de puerta de garaje

CP004	
ID del Caso de Prueba	
Descripción	Verificar la capacidad abrir y cerrar las puertas del garaje de forma remota desde la aplicación móvil de la casa domótica.
Condiciones previas	La aplicación está instalada y conectada al sistema de control de la puerta del garaje
Pasos de prueba	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir la aplicación móvil 2. Acceder a la opción de control de puerta del garaje 3. Seleccionar la opción para abrir o cerrar la puerta del garaje
Resultados esperados	La puerta del garaje seleccionado se abre o se cierran correctamente según el comando enviado desde la aplicación.
Estado del caso	Aprobado

Tabla 20 Control de puerta de garaje.

4.4.3.5 Tipos de pruebas que se llevaron a cabo.

- Prueba de funcionalidad

- Prueba de seguridad
- Prueba de rendimiento
- Prueba de mantenibilidad
- Prueba de usabilidad

4.4.4 Configuración del entorno de prueba.

Hardware

- Celular con acceso a conexión inalámbrica (bluetooth)

Software

- Aplicación móvil (conexión inalámbrica)

Equipo de prueba y responsabilidades

Nombre	Responsabilidad
Pedro Vega Ariel Toledo	Testing de diferentes tipos de pruebas.

Tabla 21 Entorno de Prueba.

4.4.5 Ejecución de la prueba

En esta parte se llega a describir en detalle las pruebas que se llevaron a cabo

4.4.5.1 Prueba de funcionalidad

Para evaluar la prueba de funcionalidad de la aplicación móvil se consideraron los siguientes requerimientos funcionales.

Prueba de Funcionalidad			
Objetivo:	Verificar que todas las funcionalidades de la aplicación móvil operen de forma correcta, llegando a proporcionar al usuario que tenga un control eficaz y seguro sobre los dispositivos y sistema del hogar.		
Fecha			
N°	Criterios	Cumplimiento	
		SI	NO

1	Registro de usuario	X	
2	Inicio de sesión	X	
3	Visualización del perfil	X	
5	Control de dispositivos	X	

Tabla 22 Prueba de Funcionalidad.

4.4.5.2 Prueba de Seguridad

Para evaluar la seguridad de la aplicación móvil se analizó constantemente todo el sistema, desde la autenticación del usuario hasta la transmisión segura de datos entre la aplicación y los dispositivos domóticos.

Prueba de Seguridad			
Objetivo:	Garantizar que la aplicación de la casa domótica cumpla con los estándares de seguridad, protegiendo la integridad de los datos del usuario, evitando acceso no autorizados a los sistemas domóticos.		
Fecha			
N°	Criterios	Cumplimiento	
		SI	NO
1	La aplicación requiere una contraseña segura para acceder a las funciones de control domótico	X	
2	Se implementan medidas para prevenir múltiples intentos de acceso no autorizados, se detectan y después de varias correcciones la aplicación bloquea automáticamente estos intentos.	X	

3	Se realizan actualizaciones regulares, si es requerido por el usuario objetivo.	X	
4	Se almacena y se transmite datos sensibles de forma segura, así evitando la exposición o filtración no autorizada, cumpliendo con las normas de seguridad.	X	

Tabla 23 Prueba de Seguridad.

4.4.5.3 Prueba de Rendimiento

Para evaluar cómo funciona la aplicación en términos de velocidad y estabilidad se realizaron varias pruebas detalladas. Medimos cuanto tiempo tardaba en responder la aplicación, lo que nos permitió poder controlar los dispositivos de forma eficiente. También comprobamos si la aplicación se mantendría estable cuando se usaba durante mucho tiempo.

Prueba de Rendimiento			
Objetivo:	Evaluar y garantizar que la aplicación móvil funcione de manera eficiente, manteniendo un rendimiento optimo al controlar dispositivos, realizar múltiples funciones y sobre todo que satisfaga al usuario		
Fecha			
N°	Criterios	Cumplimiento	
		SI	NO
1	La aplicación mantiene un rendimiento optimo.	X	
2	La aplicación se mantiene estable y funcional después de ser utilizada de forma continua.	X	

3	Los datos de actividades en funcionamiento como sensores de temperatura, sensores de movimientos y leds se muestran correctamente en la aplicación	X	
4	La aplicación es estable con un mínimo de 4RAM de procesamiento	X	

Tabla 24 Prueba de Rendimiento.

4.4.5.4 Prueba de Disponibilidad

Para asegurarnos que la aplicación móvil este siempre disponible y accesible, realizamos pruebas detalladas de disponibilidad, estas se realizaron en varios dispositivos, así mejoramos su disponibilidad.

Prueba de Disponibilidad			
Objetivo:	Verificar que la aplicación se mantenga operativa y accesible en todo momento, garantizando así a los usuarios puedan controlar y monitorear sus dispositivos de una forma mas eficiente y sin interrupciones		
Fecha			
N°	Criterios	Cumplimiento	
		SI	NO
1	La aplicación debe estar accesible sin interrupciones durante el periodo de 24 horas	X	
2	La aplicación se recupera de forma rápida y mantener la disponibilidad tras algún fallo del sistema	X	
3	La aplicación debe ser accesible desde diferentes dispositivos, así garantizando una disponibilidad amplia a los usuarios	X	
4	La aplicación responda de forma rápida	X	

Tabla 25 Prueba de Disponibilidad.

4.4.5.5 Prueba de Usabilidad

Para evaluar la usabilidad de la aplicación, analizamos diferentes aspectos de la interfaz, como la facilidad de la navegación, la intuitivita y la claridad con las funciones específicas

Prueba de Usabilidad			
Objetivo:		Evaluar el interfaz de usuario y la experiencia del usuario en la aplicación para garantizar que sea intuitiva fácil de usar y satisfactoria	
N°	Criterios	Cumplimiento	
		SI	NO
1	Los usuarios deben poder encontrar y acceder a funciones principales de control domótico de forma intuitiva	X	
2	Las instrucciones de la aplicación deben ser claro y precisos	X	
3	El diseño debe ser coherente en toda la aplicación, con una disposición que sea lógica y llamativa	X	
4	La aplicación debe ser accesible y ofrecer experiencia consistente en diferentes dispositivos móviles	X	

Tabla 26 Prueba de Usabilidad.

4.4.6 Prueba de cierre.

Al finalizar la ejecución general de las pruebas se llegaron a obtener varios resultados, los mismos fueron satisfactorios y estos son los siguientes:

Prueba de Cierre	
Objetivo:	Exponer los resultados obtenidos en las pruebas generales que se realizaron a la aplicación móvil
Fecha	04-04-2024
1:	

N°	Criterios	Cumplimiento	
		SI	NO
1	Garantizar que la aplicación móvil cumple con su propósito de brindar al usuario un control efectivo y seguro sobre los dispositivos y el sistema del hogar al verificar que todas sus funcionalidades operan de manera correcta.	X	
2	Asegurar que la aplicación de la casa domótica cumple con los estándares de seguridad para proteger la integridad de los datos del usuario y prevenir accesos no autorizados a los sistemas domóticos.	X	
3	La aplicación móvil funcione de manera eficiente, manteniendo un rendimiento óptimo al controlar dispositivos, realizar múltiples funciones y, sobre todo, satisfacer al usuario.	X	
4	Evaluar la interfaz de usuario para mejorar la experiencia del usuario en la aplicación, así asegurar que sea intuitiva, fácil de usar y satisfactoria.	X	

5. CONCLUSIONES

La propuesta de domotización para casas de la urbanización “camino al sol” busco mejorar la calidad de vida de los residentes a través de la automatización y el control de diversos sistemas en el hogar, como es la iluminación, seguridad, climatización, etc. con el objetivo de optimizar el uso de la energía, aumentar la comodidad, confort y facilitar el control de gestión de los dispositivos y sistema de la casa por medio de una aplicación móvil que controle todos estos aspectos.

- La evaluación que se realizó en la domótica de hogares destaca su efectividad. Los sistemas actuales ofrecen diversas funciones como el control de varios dispositivos en el hogar, así proporcionar una mayor tranquilidad a los propietarios, la reducción de los riesgos y costos asociados con la eficiencia energética mejoraran satisfactoriamente.
- La aplicación móvil con conectividad inalámbrica para la gestión del sistema domótico en el entorno residencia llega a permitir a los usuarios controlen de manera remota y eficiente las funciones de sus hogares. Esto proporciona una mayor comodidad y ahorro de tiempo, maximizando su eficiencia.
- La implementación de un sistema de domótica en un prototipo para la Urbanización "Camino al Sol" llevo a demostrar efectivamente los beneficios y funcionalidades de la automatización en el hogar, dicho sistema permitió el control remoto de diversas funciones, como iluminación, climatización y sistemas de entretenimiento, cabe recalcar que se enfrentaron a algunos desafíos técnicos y de integración, el prototipo fue exitoso en mostrar el potencial de la domótica en el entorno residencial.

6. RECOMENDACIONES

Realizar sesiones de capacitación y demostraciones para los residentes con el fin de asegurar una fácil adopción y uso efectivo de los sistemas domóticos implementados.

- Mantener un monitoreo constante de los sistemas domóticos para garantizar su correcto funcionamiento, para aprovechar nuevas funcionalidades y mejoras en

confort y lo mejor que es su eficiencia energética, minimizando considerablemente las tarifas eléctricas.

- Continuar mejorando la aplicación móvil con actualizaciones regulares para añadir nuevas funcionalidades, mejorar la experiencia del usuario y garantizar la seguridad de la conectividad inalámbrica.
- Realizar pruebas exhaustivas antes de la implementación completa para identificar y abordar posibles desafíos técnicos y de integración, asegurando así una transición exitosa y una experiencia sin contratiempos para los residentes.

7. BIBLIOGRAFÍA

- {Communications}. (28 de 09 de 2018). *BBVA*. Recuperado el 8 de 11 de 2023, de <https://www.bbva.com/es/innovacion/que-es-el-hardware-libre/>
- CSA-IOT. (s.f.). *CSA-IOT- connectivity standards alliance*. (CSA-IOT, Editor) Recuperado el 03 de 04 de 2024, de <https://csa-iot.org/es/>
- Díaz, O. (2022). Conceptos, tecnologías y aplicaciones. En O. Díaz, *Internet de las cosas (IoT): Conceptos, tecnologías y aplicaciones*.
- Electronica Edimar*. (26 de 04 de 2020). Obtenido de SISTEMA DE SEGURIDAD DOMÓTICA: <https://edimar.com/sistema-de-seguridad-domotica/>
- España, K. (s.f.). *www.knx.es*. (KNX Association) Recuperado el 03 de 04 de 2024, de <https://www.knx.es/es>
- Intel.la*. (14 de 06 de 2023). Recuperado el 08 de 11 de 2023, de <https://www.intel.la/content/www/xl/es/support/articles/000056547/software/software-applications.html#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20controlador%3F,una%20determinada%20pieza%20de%20hardware>
- Lozano Jacome, A. D. (2022). *UTC*. Obtenido de Domotización para el control de los sistemas de iluminación, climatización y seguridad en el edificio del bloque "b" de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/8461>
- Lózar Alameda, J. d. (2020). *Aplicación domótica en Android con OpenHAB para el control de los dispositivos del hogar*. Obtenido de Unversidad de Sevilla : <https://idus.us.es/handle/11441/102851>
- Molano Aguas, A. A. (2020). *EAN UNIVERDAD*. Obtenido de Uso de la domótica y las TIC en el control y ahorro de energía eléctrica en los hogares colombianos.: <http://hdl.handle.net/10882/10023>

Muñoz Castaño, J. A. (06 de 2021). *Universidad de Sevilla* . Obtenido de Proyecto de domotizacion del instituto de Educacion Secundaria Jose Maria Moron y Barrientos : <https://idus.us.es/handle/11441/126758>

Oficina de Software Libre. (s.f.). Obtenido de Software libre : <https://www.ucm.es/oficina-de-software-libre/software-libre#:~:text=%C2%ABSoftware%20libre%C2%BB%20es%20el%20software,modificar%20y%20mejorar%20el%20software.>

Peña, C. (2020). *Introducción a Arduino* (Vol. 88). RedUser . Recuperado el 5 de Noviembre de 2023, de https://books.google.com.ec/books?id=N_4ugAACAAJ

PEREZ FERNANDEZ, L. M., ACOSTA CORZO, A. V., & RODRIGUEZ RAMOS, A. y. (7 de 10 de 2022). *scielo.sld.cu*. Recuperado el 8 de 11 de 2023, de <http://scielo.sld.cu/pdf/eac/v43n2/1815-5928-eac-43-02-47.pdf>

Redhat.com. (10 de 05 de 2022). Recuperado el 08 de 11 de 2023, de ¿Qué es la automatización? Ventajas e importancia de automatizar

Rivera, I. (01 de 01 de 2020). <https://ivanrivera-pmp.blogspot.com/>. Obtenido de <https://ivanrivera-pmp.blogspot.com/2020/01/en-que-consiste-el-desarrollo-dirigido.html>

Silvia. (01 de 08 de 2022). <https://viewnext.usal.es/>. Obtenido de <https://viewnext.usal.es/blog/metodolog%C3%ADas-%C3%A1giles>

Silvia. (01 de 08 de 2022). *Metodologías Ágiles*. Obtenido de <https://viewnext.usal.es/blog/metodolog%C3%ADas-%C3%A1giles>

Villegas, J. (10 de 11 de 2022). *Tecnoseguro.com*. (TECNOSeguro, Editor) Recuperado el 03 de 04 de 2024, de <https://www.tecnoseguro.com/faqs/domotica/que-es-domotica-tipos>

www.iecor.com, s. (s.f.). *iecor*. Obtenido de Domotica : <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/147567/Andreu%20-%20DOMOTIZACI%C3%93N%20Y%20CONTROL%20DE%20UNA%20VIVIENDA.pdf>

8. ANEXOS

8.1 Cronograma (Gantt)

	Responsables	Actividades	Cronograma - Inicio	Cronograma - Cierre	Estado
Plan de Requerimientos	Pedro.N Vega, Ariel.M Toledo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Problema ✓ Justificación ✓ Objetivos ✓ Requerimientos 	2023-10-01	2023-10-31	Finalizado
Construcción Maquetado	Pedro.N Vega, Ariel.M Toledo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Metodología de Desarrollo domótico ✓ Marco legal ✓ Plan de Desarrollo de maquetado estructural ✓ Diseño Infraestructural (Tamaño escala) ✓ Adquisición de componentes domóticos ✓ Instalación de componentes en a la infraestructura a escala. 	2023-11-01	2023-12-08	Finalizado
Desarrollo de aplicativo	Pedro.N Vega, Ariel.M Toledo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Investigación y planificación ✓ Diseño de la interfaz de usuario ✓ Desarrollo de la aplicación ✓ Pruebas y depuración ✓ Lanzamiento y distribución 	2023-12-10	2024-01-06	Finalizado
Defensa de proyecto	Pedro.N Vega, Ariel.M Toledo	Proyecto Finalizado	2024-01-24	2024-03-29	Finalizado

Tabla 27 Cronograma de Gant

8.2 Presupuesto Ejecutado

PROPUESTA DE DOMOTIZACIÓN PARA LAS CASAS DE LA URBANIZACIÓN “CAMINO AL SOL” EN EL CANTÓN MONTALVO DE LA PROVINCIA DE LOS RÍOS EN EL PERIODO 2023-2024		
Nombre	Notas	Presupuesto
Placa de Arduino	1	11
PC ASUS Vivobook 16RAM	1	800
Convertidor de voltaje, eliminador o regulador	1	26
Relevador	1	21
Placa de pruebas	1	4
Fotorresistencias	2	6
Potenciómetros	2	6
Bocina Pequeña	1	23
Servimotores	3	9
Foco de 12 Volts	1	1
Modulo receptor IR (receptor infrarrojo)	1	3
Control remoto	1	3
Bisagra	1	1
Diodos Led	4	5
Resistencias		2
Cable (se puede utilizar cable UTP o par trenzado)		20
Maqueta de una casa		80
Total		1021

Tabla 28 Presupuesto del Proyecto Aproximado.

8.3 Carta de aceptación de la organización donde se realizó el trabajo de integración curricular. (de ser el caso)

Montalvo, 11 de Octubre del 2023



Urbanización "Camino al Sol"

Cantón Montalvo

Estimada Junta Directiva de la Urbanización "Camino al Sol":

Por medio de la presente, quiero expresar mi aceptación y apoyo a la implementación del modelo de domotización en la Urbanización "Camino al Sol". Como propietario en esta urbanización, estoy comprometido a cumplir con el reglamento de la misma y considero que la incorporación de tecnologías de domótica será beneficiosa para todos los residentes.

Entiendo la importancia de mejorar la eficiencia energética, la seguridad y el confort en nuestras viviendas, y creo que la domotización contribuirá significativamente a estos aspectos. Estoy dispuesto a colaborar y participar en las medidas necesarias para asegurar una implementación exitosa y armoniosa de este modelo en nuestra urbanización.

Agradezco a la junta directiva por considerar esta iniciativa innovadora y estoy ansioso por ver los beneficios que traerá a nuestra comunidad.

Quedo a su disposición para cualquier consulta o colaboración adicional que pueda ser necesaria.

Atentamente,



Miembro de la Junta directiva

Urbanización Camino al Sol

[0000-0000-0000]

8.4 Instrumentos de recopilación de datos (cuestionario, guion entrevista, ficha de observación, entre otros)

Para conocer la disposición de la Urbanización “Camino al Sol” en mejorar las condiciones de domotización, se realizó una encuesta, de la cual se presentan a continuación:



Encuesta para los que han adquirido un solar para la construcción de hogares en la Urbanización “Camino al Sol”

Pregunta 1. ¿Qué edad tiene?

18-20 29-39 56-65
21-28 40-55 No responde

Pregunta 2. ¿Estaría dispuesto a agregar un cargo adicional de administración, el cual se utilizaría para la automatización del complejo a través de sistemas de cámaras y luces?

Si No

Pregunta 3. ¿Cuál de estos valores, estaría dispuesto a pagar como cuota extraordinaria para la implementación de los dispositivos de iluminación y seguridad?

\$50 - \$100 \$100
\$100 - \$150 Mas de \$200

Pregunta 4. A la hora de hacer la inversión en mejorar los aspectos de iluminación y seguridad en la Urbanización Camino al Sol ¿Cuál sería la prioridad?

Seguridad Automatización
Ambas No responden

Pregunta 5. De los siguientes elementos ¿Cuáles cree usted que se deberían adquirir en caso de que se reúnen el presupuesto de negocio?

Cámaras Bombillos automatizados
Alarmas Detectores de movimientos

8.5 Manual de usuario

8.6 Otros que considere relevantes para sustentar su proyecto

8.7 Certificado Antiplagio

8.8 Link del repositorio digital de biblioteca donde fue subido el proyecto

Nota 1: Revisar en el **anexo 4.g** la descripción del contenido de cada uno de los apartados.

Nota 2: Los formatos del documento serán de acuerdo con las consideraciones generales para el mecanografiado y la impresión del trabajo de integración curricular, adjunto. **Ver anexo 4.h**