

RESUMEN ANALITICO DE INVESTIGACIÓN

- RAI-

ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA DOMÓTICA EN EL CONJUNTO RESIDENCIAL CALDAS

SAMACA, Diego; SANCHEZ, José; TORRES, Laura; TORRES, Mónica

PALABRAS CLAVE

Automatización; Domótica; Estudio de viabilidad; Innovación Tecnológica

DESCRIPCIÓN

El objetivo del presente trabajo está basado en la realización de un estudio de viabilidad para la implementación de la domótica en el Conjunto Residencial Caldas, la metodología que se definió para el estudio fue de tipo exploratorio basada en la observación de fenómenos cualitativos y cuantitativos, para el desarrollo de los objetivos y obtención de resultados fue necesario la aplicación de encuestas a una muestra de 63 personas residentes en el conjunto, adicionalmente como parte del estudio de viabilidad se consideró pertinente realizar un estudio técnico, un estudio de mercado y un estudio financiero. A partir de estos análisis se puede decir que la domotización puede dar solución a los problemas expuestos en el conjunto residencial caldas y que este es viable ya que los dispositivos requeridos se encuentran dentro del mercado colombiano y los costos del proyecto se pueden respaldar con el presupuesto que tiene el comité administrador y la cuota extraordinaria que estaría dispuesto a aportar cada apartamento.

FUENTES

Se consultaron un total de 46 referencias bibliográficas distribuidas de la siguiente manera: sobre temas de análisis de domótica, automatización e innovación tecnológica 2 libros, 24 artículos y 4 tesis (de la Universidad de Cantabria, Universidad Complutense de Madrid, Universidad Konrad Lorenz y la Universidad Autónoma de México), sobre metodología y encuestas 3 artículos y sobre estudios de viabilidad incluyendo

estudios de mercado, estudios técnicos y financieros se consultaron 13 artículos.

CONTENIDO

La domótica corresponde a una rama de la electrónica aplicada al control y la automatización inteligente de la vivienda que permite una gestión eficiente e integral de la energía, aportando seguridad y confort. En el marco teórico de esta investigación se aborda el concepto de la domótica, haciendo énfasis en su objetivo y funcionalidad que está basado principalmente en satisfacer las necesidades del hombre en su entorno, por medio de la recolección de información a través de sensores la cual se procesa para posteriormente ejecutar una acción como lo es encendido de luces, activación de una alarma y cierre de puertas entre otros, adicionalmente el sistema puede ser alimentado por medio de energía solar, fotovoltaica o con sistemas eólicos que son amigables con el medio ambiente. En este contexto la importancia de la domótica radica en sus alcances los cuales están clasificados en 4 áreas que son confort, seguridad, energía y comunicaciones. En cuanto a los objetivos se planteó realizar un estudio de viabilidad para la implementación de la domótica en el conjunto residencial Caldas, este estudio de viabilidad se dividió por objetivos específicos dentro de los cuales hay un estudio técnico, un estudio de mercado y un análisis financiero. El estudio técnico describe los dispositivos de domótica aplicables para el edificio y cuales aportan para la solución de las problemáticas del mismo, así como también se describen los procesos técnicos para la domotización del conjunto, estos son realización de un diagnóstico para identificar los dispositivos necesarios, cotización de

elementos requeridos, análisis de cotizaciones, recolección de fondos aprobados, adquisición del producto, montaje de los elementos, configuración de hardware e instalación y puesta en marcha del sistema domótico. Por su parte el estudio de mercado permite conocer los costos y proveedores de acuerdo al tipo de dispositivos de domótica que se pueden implementar para el conjunto residencial, dentro del estudio de mercado se enuncian y describen las características de cada uno de los dispositivos necesarios y se hace una comparación de las empresas proveedoras con los precios que ofrecen al mercado para así seleccionar la mejor opción en este apartado también se realizó una encuesta a los residentes del conjunto para conocer su disposición frente a la implementación de dispositivos automatizados. Por último, está el estudio financiero con el fin de conocer el estado actual del presupuesto del conjunto y del que debería disponerse para cubrir los costos de la implementación de los dispositivos.

METODOLOGIA

La metodología de esta investigación es de tipo exploratorio, basada en la observación de fenómenos de tipo cuantitativo y cualitativo para analizarlos y obtener información y de esta manera determinar si es viable la implementación de dispositivos de domótica en el conjunto residencial Caldas. Las fuentes de información utilizadas para la obtención de la información son primarias a través de encuestas y secundarias por medio de consultas y revisiones bibliográficas. Para la aplicación de encuestas inicialmente se identificó la población y se diseñó el tamaño de la muestra que en total fue de 63, posteriormente se procedió al diseño de las encuestas

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los grandes avances de la tecnología, se pretende utilizar el uso de dispositivos domóticos para dar solución a los problemas de iluminación e inseguridad en el conjunto residencial Caldas. Para soportar el estudio de viabilidad se desarrollaron tres estudios un estudio técnico, en el cual se identificaron los dispositivos requeridos para el proyecto, un estudio de mercado, en el que se identificaron los proveedores de los dispositivos logrando también recolectar información sobre precios y estrategias comerciales a partir de los cuales se espera obtener beneficios, además de la realización de una encuesta a los propietarios y residentes del conjunto con el fin de conocer su disposición en mejorar las condiciones de iluminación y seguridad, obteniendo una respuesta positiva por parte de estos y finalmente un estudio financiero, para establecer costos y valor de la cuota extraordinaria. Con base en estos estudios se concluye que el proyecto es viable ya que los dispositivos requeridos se encuentran dentro del mercado colombiano y los costos del proyecto se pueden respaldar con el presupuesto que tiene el comité administrador y la cuota extraordinaria que estaría dispuesto a aportar cada apartamento

ANEXOS

La investigación incluye 12 anexos que son la encuesta para conocer la disposición por parte de los residentes del conjunto frente a la implementación de dispositivos automatizados y los otros 11 contienen las fichas técnicas de cada uno de los dispositivos a utilizarse en el conjunto residencial para la automatización de la iluminación y seguridad.

**ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA DOMÓTICA
EN EL CONJUNTO RESIDENCIAL CALDAS**

**SAMACA DIEGO FERNANDO,
SANCHEZ ARANGO JOSE GREGORIO,
TORRES CHAVES MONICA NATALIA,
TORRES CASADIEGOS LAURA JULIANA**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNITEC
ESCUELA DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
BOGOTÁ, D.C., JUNIO DE 2019**

**ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA DOMÓTICA
EN EL CONJUNTO RESIDENCIAL CALDAS**

**RONALD JOANNY ROJAS ALVARADO
DIRECTOR**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNITEC
ESCUELA DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
BOGOTÁ, D.C., JUNIO DE 2019**

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN	10
2. INTRODUCCIÓN	11
3. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	13
4. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	20
5. OBJETIVOS	21
5.1 Objetivo General	21
5.2 Objetivos Específicos.....	21
6. JUSTIFICACIÓN	22
7. MARCO REFERENCIAL.....	23
7.1 Antecedentes Investigativos.....	23
8. MARCO CONCEPTUAL.....	28
9. MARCO CONTEXTUAL	30
10. MARCO TEÓRICO.....	37
10.1. Estudio Técnico	37
10.1.1. Domótica.....	37
10.1.1.1 Iluminación	38
10.1.1.2. Climatización	40
10.1.1.3. Sistemas de audio y video	41
10.1.1.4. Control de intrusión.....	41
10.1.1.5. Alarma contra incendios	42
10.1.1.6. Alarmas técnicas	43
10.1.1.7. Gestión de energías	43
10.1.1.8. Regulación	43
10.1.1.9. Desconexión.....	44

10.1.1.10.	Dispositivos.....	44
10.1.1.10.1.	Sensor.....	44
10.1.1.10.2.	Procesador/Controlador.....	45
10.1.1.10.3.	Pasarela	45
10.1.1.10.4.	Actuador/Accionador	45
10.1.1.11.	Elementos de una instalación domótica.....	46
10.2.	Estudio de Mercado	46
10.2.1.	Teoría de investigación de mercados	47
10.2.2.	El Producto	48
10.2.3.	Precio	50
10.2.4.	Clientes que sean útiles para ellos (Manene, 2012).....	51
10.2.5.	Competencia	51
10.2.6.	Proceso de Investigación de mercados	52
10.2.7.	Teoría de las Encuestas:	53
10.2.7.1.	Tipos de encuestas	55
10.2.7.2.	Tipos de Preguntas	56
10.3.	Estudio Financiero	58
10.3.1.	Presupuesto	59
10.3.1.1.	Tipos de presupuestos	59
10.3.2.	Costos	60
10.3.2.1.	Clasificación de los costos (Cortés Ruiz, 2018)	60
11.	MARCO LEGAL.....	61
12.	METODOLOGÍA	64
12.1.	Tipo de Investigación.....	64
12.2.	Diseño de la investigación	64
12.2.1.	Fuentes de información: la información será obtenida a través de las siguientes fuentes de información:.....	64
12.2.2.	Población	65
12.2.3.	Muestra	65
13.	RESULTADOS	65
13.1.	Estudio Técnico	67

13.1.1.	Localización	67
13.1.1.1.	Macrolocalización	67
13.1.1.2.	Aspectos geográficos	67
13.1.1.3.	Microlocalización.....	68
13.1.2.	Tamaño del Proyecto.....	68
13.1.3.	Proceso de Producto/servicio	68
13.1.4.	Procesos técnicos	69
13.1.5.	Dispositivos requeridos en el Conjunto Residencial Caldas	70
13.1.6.	Equipo y Planta	76
13.2.	Estudio De Mercado.....	77
13.2.1.	Productos y Servicios.....	77
13.2.2.	Análisis de Competitividad	78
13.2.3.	Estrategia de Comercialización	82
13.2.4.	Encuesta	82
13.3.	Estudio Financiero	88
13.3.1.	Costos	88
13.3.2.	Presupuesto necesario para la implementación de la Domótica	91
13.3.2.1.	Estado actual del presupuesto del Conjunto Residencial Caldas	92
13.3.3.	Ingresos	97
13.3.4.	Análisis frente a la encuesta	98
14.	CONCLUSIONES	99
15.	BIBLIOGRAFÍA	101
16.	ANEXOS	105

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Escaleras donde se han perdido los pirlanes o esquineros.	13
Figura 2. Escaleras donde se han perdido los pirlanes o esquineros.	14
Figura 3. Foco de luz de cada torre.....	15
Figura 4. Lámpara manual.....	16
Figura 5. Lámpara manual vista desde un piso inferior.....	16
Figura 6. Luminarias instaladas de circuito en serie.....	17
Figura 7. Luminarias instaladas de circuito en serie.....	17
Figura 8. Bombillos con sensores de movimiento.....	18
Figura 9. Adornos en las rosetas para los bombillos con artesanías.....	19
Figura 10. Adornos en las rosetas para los bombillos con faroles.....	19
Figura 11. Ubicación del Conjunto Residencial Caldas.....	31
Figura 12. Clasificación por género- Censo 2013 Conjunto Residencial Caldas.....	33
Figura 13. Clasificación etaria- Censo 2013 Conjunto Residencial Caldas.....	34
Figura 14. Nivel académico- Censo 2013 Conjunto Residencial Caldas.....	35
Figura 15. Tipo de habitabilidad de los apartamentos-Censo 2013 Conjunto Residencial Caldas ..	36
Figura 16. Clasificación de la domótica para la gestión de viviendas eficientes.....	38
Figura 17. Dispositivos empleados para encender y apagar la luz automáticamente.....	39
Figura 18. Termostato Wi-fi.....	40
Figura 19. Dispositivos que conforman el control de intrusión.....	42
Figura 20. Redes de una instalación domotica.....	46
Figura 21. Diagrama de proceso del estudio de mercado.....	47
Figura 22. Ciclo de vida del proyecto.....	50
Figura 23. Diagrama de proceso del estudio financiero.....	58
Figura 24. Diagrama del resultado esperado del estudio de viabilidad.....	66
Figura 25. Expansión de la luz.....	72
Figura 26. Vista torre 2A de dos pisos para instalación de cámara de seguridad.....	73
Figura 27. Vista torre 2B de dos pisos para instalación de cámara de seguridad.....	74
Figura 28. Pregunta 1. ¿Qué edad tiene?.....	83
Figura 29. Pregunta 2. ¿Estaría dispuesto a pagar una cuota extraordinaria de administración, la cual se destinaría para automatizar el conjunto, a través de cámaras y luces, que funcionarían con energía solar?.....	84
Figura 30. Pregunta 3. ¿Cuál de estos valores, estaría dispuesto a pagar como cuota extraordinaria, para la implementación de los dispositivos de iluminación y seguridad?.....	85
Figura 31. Pregunta 4. A la hora de hacer la inversión en mejorar los aspectos de iluminación y seguridad en el Conjunto Residencial Caldas ¿cuál sería la prioridad?.....	86
Figura 32. Pregunta 5. De los siguientes elementos ¿Cuáles cree usted que se deberían adquirir en caso de que se reúna el presupuesto necesario?.....	87
Figura 33. Invitación a la postulación del nuevo Consejo de Administración.....	97

TABLA DE TABLAS

Tabla 1. Antecedentes Investigativos del proyecto	24
Tabla 2. Tabla del marco conceptual del proyecto.....	28
Tabla 3. Información de las torres de apartamentos Conjunto Residencial Caldas	32
Tabla 4. Procesos técnicos para la domotización del Conjunto Residencial Caldas.....	69
Tabla 5. Estudio de mercado de los productos Domóticos	79
Tabla 6. Estudio de mercado de la mano de obra por parte del Ingeniero Electrónico.....	81
Tabla 7. Estudio de mercado de la mano de obra por parte del Ingeniero en Telecomunicaciones	81
Tabla 8. Costos por elementos de acuerdo al estudio de mercado.	89
Tabla 9. Presupuesto necesario para la implementación de la Domótica en el Conjunto Residencial Caldas.....	92
Tabla 10. Estado de ejecución presupuestal de enero de 2018 a marzo de 2019- Conjunto Residencial Caldas.....	94

TABLA DE ANEXOS

Anexo A. Formato de encuesta	105
Anexo B. Ficha técnica de la Cámara IP inalámbrica a prueba de agua casa inteligente plateado FI9900P.....	106
Anexo C. Ficha técnica combo kit DVR IP 4 cámaras inalámbricas HV	108
Anexo D. Ficha técnica Cámara WI-FI C6T 10809 seguimiento de movimiento	109
Anexo E. Ficha técnica combo 4 cámaras IP WI-FI mini 0 1 MP 720P con NVR.....	111
Anexo F. Ficha técnica Cámara de video WI-FI de 720P, 1MP exterior.....	112
Anexo G. Ficha técnica Bombillo Smart Lighting 9W luz fría.....	113
Anexo H. Ficha técnica bombillo Dusk to dawn A19.....	115
Anexo I. Ficha técnica bombillo LED 7W Sensor de movimiento infrarrojo E27 blanca	116
Anexo J. Ficha técnica kit panel solar 265 watts, sistema aislado con baterías	117
Anexo K. Ficha técnica Kit de panel solar de 100 vatios limpio regulador de energía	118
Anexo L. Ficha técnica Repetidor amplificador WIFI rompemuros.....	119

1. RESUMEN

El objetivo de este trabajo es realizar un estudio de viabilidad para la implementación de la domótica en el Conjunto Residencial Caldas, con el fin de dar mejoría a problemas de iluminación e inseguridad dentro del conjunto. El análisis de viabilidad se hizo a partir de tres estudios como son: estudio técnico, de mercado y financiero. Con base en los resultados de estos estudios se puede precisar que la implementación del sistema de automatización es viable dentro del conjunto ya que los dispositivos necesarios se encuentran dentro del mercado colombiano y con precios asequibles que se adaptan al presupuesto de reserva del comité administrativo y a lo dispuesto a asumir por los residentes del conjunto, con el ánimo de dar solución a la problemática.

Palabras Clave: Domótica, Estudio de viabilidad, Innovación Tecnológica

2. INTRODUCCIÓN

A partir del desarrollo de la tecnología y del internet, el mundo ha dado un giro total, uniendo ciudades como Colombia con Honk Kong en tiempo real y en diversas maneras, ya no solo a través de una llamada telefónica, sino a través de videoconferencias, que pueden realizarse desde un teléfono hasta un reloj de pulso. El mundo ha cambiado gracias a la tecnología y el internet y por tanto el hombre también, lo que lo ha llevado a desarrollar dispositivos que permiten optimizar su entorno laboral, personal, familiar, los cuales por supuesto han permitido mejorar su la calidad de vida. (Herrera Quintero, 2005)

Varios de los nuevos dispositivos desarrollados, han sido pensados con el fin de dar “vida” a las viviendas, integrando la palabra inteligente al lugar que se tiene como hogar.

La Gracias a la domótica, la cual tiene por objetivo *“ofrecer una mejor calidad de vida en el lugar habitual de residencia o trabajo, dando respuesta a necesidades tales como...necesidades de seguridad y necesidades de confort”* (Recuero, 1998), se hace posible la integración de las tecnologías constructivas con la dotación de los sistemas para el hogar y el control automatizado a través de medios centralizados, como un celular o Tablet. (DOMOTICA, 2018)

El presente trabajo investigativo tiene como finalidad el estudio de la viabilidad de implementar la domótica en el Conjunto Residencial Caldas, ubicado en la localidad 7 de Bosa, de la ciudad de Bogotá.

El trabajo se desarrolla partiendo de la identificación de algunas necesidades del Conjunto, de las cuales se desprenden las preguntas problemas, posteriormente se plantean los objetivos que buscan dar solución al problema y se justifica la importancia del proyecto de investigación, también surge la necesidad de realizar una revisión documental para construir los antecedentes investigativos y tener algunos referentes en el desarrollo del proyecto; dentro de este marco referencial se desarrollan el marco conceptual donde se definen los conceptos a tener en cuenta dentro de la investigación, en el marco contextual, se contextualiza el lugar donde se desarrolla el proyecto y el marco teórico y legal donde se mencionan las teorías y normas legales a tener en cuenta dentro del proyecto y finalmente se presentan las conclusiones.

3. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

El Conjunto Residencial Caldas, actualmente no cuenta con un servicio de vigilancia contratado, puesto que los servicios son elevados en relación con el recaudo mensual que la administración logra captar.

En los dos últimos años, se han presentado con regularidad robos en los apartamentos y en las zonas comunes, por lo que ha dificultado el tema de dejar los apartamentos solos, motos y bicicletas en las zonas comunes sin alguien que esté pendiente de estos, inclusive llegándose a presentar la pérdida de los pirlanes o esquineros de las escaleras comunes, tal como se evidencia en las figuras No 1 y 2.

Figura 1. Escaleras donde se han perdido los pirlanes o esquineros.



Fuente: Foto propia

Figura 2. Escaleras donde se han perdido los pirlanes o esquineros.



Fuente: Foto propia

Adicional a esto, el tema de la iluminación comunitaria ha sido otro de los grandes problemas que se ha presentado en cada una de las torres, pues se cuenta con un foco de luz ubicado en el primer piso de cada torre, de la cual su capacidad no es suficiente para los pisos altos, de acuerdo a la figura No 3.

Figura 3.Foco de luz de cada torre



Fuente: Foto propia

Como medio de apoyo, se instaló una lámpara elaborada de manera artesanal en la parte alta de las torres, por lo tanto no cumple con las normas vigentes de instalaciones eléctricas y las normas de seguridad, donde fue muy efectiva mientras dejó de funcionar, una vez se averió no fue posible el arreglo, puesto que se debía hacer por medio de las tejas de cada apartamento y un domo, lo que era un riesgo para la persona a realizar el trabajo, tal como se observa en el figura No 4.

Figura 4. Lámpara manual



Fuente: Foto propia

Figura 5. Lámpara manual vista desde un piso inferior



Fuente: Foto propia

Posterior a ello, en cada piso se instaló una luminaria en un circuito eléctrico en serie, como la de las figuras No 6 y 7, de las cuales varias se averiaron muy rápido, por tanto las que se quedaron en buen estado no volvieron a prender.

Figura 6. Luminarias instaladas de circuito en serie



Fuente: Foto propia

Figura 7. Luminarias instaladas de circuito en serie



Fuente: Foto propia

Como última solución, el Comité Administrador opto por instalar bombillos con sensores de movimiento, como el de la figura No 8, los cuales no han sido utilizados al 100%, pues fueron instalados en las rosetas externas de cada apartamento y los propietarios no los activan aludiendo incrementos en los costos de energía mensual, adicionalmente si el apartamento está en arriendo, al momento de quedar desocupado no hay quien lo active.

Figura 8. Bombillos con sensores de movimiento



Fuente: Foto propia

Si bien es cierto que en la parte externa de cada apartamento hay una roseta para instalar un bombillo, las personas las han adecuado y adornado de acuerdo a las figuras No 9 y 10, pero no las han vuelto a utilizar para lo que realmente son, puesto que también se perdían los bombillos instalados, por tanto se han vuelto un cumulo de polvo y suciedad.

Figura 9. Adornos en las rosetas para los bombillos con artesanías



Fuente: Foto propia

Figura 10. Adornos en las rosetas para los bombillos con faroles



Fuente: Foto propia

A pesar de que la solución puede ser obvia, como lo es la instalación de cámaras y un buen sistema de iluminación, la administración actualmente no se encuentra interesada

en solucionar este tipo de problemas, faltándoles solo 2 meses para terminar su período, pues esto les implicaría inversiones que pueden retrasar la entrega de las cuentas a la comunidad y a la administración entrante.

4. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Puede la domótica dar una solución a los problemas expuestos del Conjunto Residencial Caldas?

¿Los beneficios de los dispositivos de la domótica ameritan realizar la inversión para la implementación en el Conjunto Residencial Caldas?

¿Se requiere estudios preliminares para la implementación de la domótica en el Conjunto Residencial Caldas?

¿Con implementación de la domótica en el Conjunto Residencial Caldas se beneficia la comunidad de dicho conjunto?

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

Realizar un estudio de viabilidad para la implementación de la domótica en el Conjunto Residencial Caldas.

5.2 Objetivos Específicos

- Realizar un estudio técnico de los dispositivos de domótica aplicables para edificios y clasificar los que aplican para la solución de los problemas del Conjunto Residencial Caldas.
- Realizar un estudio de mercado el cual permita conocer los costos y proveedores de acuerdo al tipo de dispositivos de domótica que se pueden implementar para el Conjunto Residencial Caldas.
- Realizar un análisis financiero con el fin de conocer el estado actual del presupuesto de la administración del Conjunto Residencial Caldas y el presupuesto que se debería recolectar para cubrir los costos de la implementación de los dispositivos.

6. JUSTIFICACIÓN

Con el desarrollo de la investigación planteada se pretende analizar la viabilidad para la implementación de la domótica en el Conjunto Residencial Caldas, ubicado en la localidad de Bosa, de la ciudad de Bogotá, con el fin de dar solución a los problemas de seguridad e iluminación interior, que se presentan en este conjunto.

La administración actual ha realizado diversas instalaciones como sistema de iluminación en cada una de sus 8 interiores, los cuales no han generado la solución esperada, por averías, instalaciones mal diseñadas, por hurto de los bombillos y hasta por falta de cooperación por parte de los residentes del conjunto.

Para el caso de la inseguridad, la administración actual no ha demostrado gran interés en generar una solución para tal afectación, al igual que alguna otra por la iluminación por encontrarse en los últimos dos meses de ejecución.

En la actualidad, la tecnología ha tomado un papel muy importante en la gran mayoría de las actividades que a diario desarrollamos, con el fin de facilitarlas, así como de optimizar tiempos y recursos. Tal es el caso de las comunicaciones, la salud, los negocios, el entretenimiento entre otros (Herrera Quintero, 2005) Pero la tecnología tiene muchos otros alcances tales como la satisfacción de necesidades, es por ello que, desde este enfoque, se pretende resaltar como esta ciencia ha desarrollado también una serie de dispositivos orientados a su aplicación en el entorno de las oficinas, salones de clase y viviendas, permitiendo alcanzar niveles de seguridad, simplificación de tareas hasta labores

que son amigables con el medio ambiente, pero que por su misma utilidad tienen un precio elevado. (Scribd)

A partir de la Innovación tecnológica, la transformación digital y de elementos que permitan hacer uso de energías renovables, se plantea la construcción de viviendas inteligentes; que permitan crear un entorno auto sostenible a nivel energético, como es el caso de paneles solares, los cuales por medio de algoritmos de programación permitan que la edificación controle y regule aspectos como la seguridad e iluminación a partir de los cambios climáticos que se efectúen a su alrededor.

Para garantizar la viabilidad y éxito del proyecto, se debe amparar el factor económico, que permita cubrir los costos de la adquisición, instalación y puesta en marcha de los elementos domóticos y demás elementos necesarios para acondicionar la vivienda de acuerdo a la necesidad.

7. MARCO REFERENCIAL

7.1 Antecedentes Investigativos

La construcción inteligente es un concepto que ha adquirido mucha importancia en los últimos tiempos. Por esta razón se han realizado varios estudio e investigaciones y se han implementado proyectos a partir de la domótica con el fin de mejorar la seguridad y calidad de vida de las personas, a continuación, se detallan algunos de estos estudios (Tabla 1) que permitirán tener una visión más acertada sobre el estado del arte y así guiar la investigación que se pretende realizar.

Tabla 1. Antecedentes Investigativos del proyecto

Autor/Año	Objetivo	Método	Conclusión
(Huerfano, 2011)	Determinar las diferentes opciones para implantar a futuro sistemas domóticos en Colombia con fines de ahorro energético y adicionalmente mejorar el confort y la seguridad.	La metodología implementada se basa en una revisión bibliográfica para estudiar hechos y casos de éxito y determinar la reducción energética que la domótica produce.	Dentro de la investigación se encontró que la tecnología domótica cubre la necesidad actual para la gestión energética, dando solución a problemáticas ambientales, la propuesta para ahorro de energía se basa en la utilización de energía solar aprovechando la ubicación

			geográfica del país.
(Barrera, Londoño, & Carvajal, 2012)	Evaluar y seleccionar alternativas encaminadas a diseñar un sistema domótico de bajo costo para aplicaciones didácticas, apoyado en un estado del arte.	La metodología planteada para esta investigación es la revisión del estado del arte para así seleccionar la mejor alternativa del sistema domótico de bajo costo.	Luego de realizar la revisión se llegó a la conclusión de que es posible desarrollar sistemas domóticos con tecnología propia minimizando costos y optimizando recursos, esta revisión también contribuyo a la selección más rentable.
(De la Plaza, 2013)	Automatización de una vivienda unifamiliar con la finalidad de conseguir mejoras en la calidad de vida de las	La metodología empleada para la realización del proyecto es efectuar	Se puede concluir que el proyecto se desarrolló con éxito, logrando

	<p>personas que la van a habitar, teniendo en cuenta los 4 grupos de los servicios domóticos: ahorro energético, confort, seguridad y comunicaciones.</p>	<p>entrevistas con el cliente para definir los servicios que serán empleados en la vivienda, a partir de esto se selecciona la tecnología a aplicar y se ahonda más en el tema.</p>	<p>satisfacer las necesidades y requerimientos del cliente a través de la automatización de un sistema domótico.</p>
<p>(Quintana, Pereira, & Vega, El factor para dignificar espacios de vivienda se encuentra en la Domótica, 2015)</p>	<p>Establecer la posibilidad de involucrar un proyecto domótico en viviendas de poblaciones menos favorecidas a fin de implementar tecnología de autoproducción energética en el diseño y fabricación de este tipo de objetos, que contribuyan a la concientización frente al desperdicio energético del ser humano y por otro al desarrollo</p>	<p>Para realizar la investigación se realizó una revisión teórica sobre la domótica, se realizaron encuestas a la población objeto, con el fin saber que conocimiento tenían las personas sobre el tema y</p>	<p>Se determinó que le fruto de este proyecto es viable para una comunidad de bajos recursos, haciendo asequible el producto para esta comunidad, otorgando un valor agregado</p>

	económico de este grupo de base social.	percibir su aceptación.	que ayuda a la salud de las personas.
(Quintana, Pereira, & Vega, Automatización en el hogar: Un proceso de diseño para viviendas de interés social, S.f)	Desarrollar un sistema empleado para la ayuda a viviendas de bajos recursos por medio de sistemas demóticos.	Algunas de las herramientas metodológicas que se utilizaron en el desarrollo de esta investigación fueron: levantamiento de información primaria a través de encuestas, levantamiento de información secundaria y análisis durante el ciclo de vida a implementar y diseñar durante el periodo de prueba.	Se logró reducir los costos del sistema demótico para una vivienda de interés social, a partir de generación de energía residual humana, siendo provechoso para las personas de bajos recursos y mejorando la calidad de vida de los mismos.

Fuente: Elaboración propia a través de la literatura consultada.

8. MARCO CONCEPTUAL

A través de la tabla 2 se presentan las definiciones de los términos más utilizados en el desarrollo del estudio de viabilidad.

Tabla 2. Tabla del marco conceptual del proyecto

CONCEPTO	DEFINICIÓN	FUENTE
Dispositivos	“Un dispositivo es un aparato o mecanismo que desarrolla determinadas acciones y que generalmente forma parte de un conjunto más complejo”	(Perez & Merino, 2011)
Domótica	“...puede definirse como la adopción, integración y aplicación de las nuevas tecnologías informáticas y comunicacionales aplicables a las viviendas. Incluye principalmente el uso de electricidad, equipos y dispositivos eléctricos y electrónicos, sistemas informáticos y diferentes equipos de telecomunicaciones”	(INTEC Instituto Tecnológico de Santo Domingo,, 2016)
Innovación	“Es la introducción de un nuevo, significativo mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un	(OCDE, EUROSTAT, 2005)

	nuevo método organizativo, en las practicas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores”.	
Sustentable	“Es el tipo de desarrollo que genera una mejor calidad de vida, sin dejar que el consumismo afecte las generaciones futuras”	(Motta & Arevalo Galindo)
Tecnología	“...la lógica del conocimiento técnico y sistemático que debidamente organizado permite la solución a un problema.”	(UNITEC)
Viabilidad	La viabilidad es la medida de beneficio obtenido por una organización, comunidad frente a algún proyecto desarrollado. De acuerdo a algunos autores por viabilidad también se entiende como la capacidad de un proyecto para lograr un buen desempeño, ya sea financiero, técnico, ambiental o político etc.”	(Sobrero, 2009)

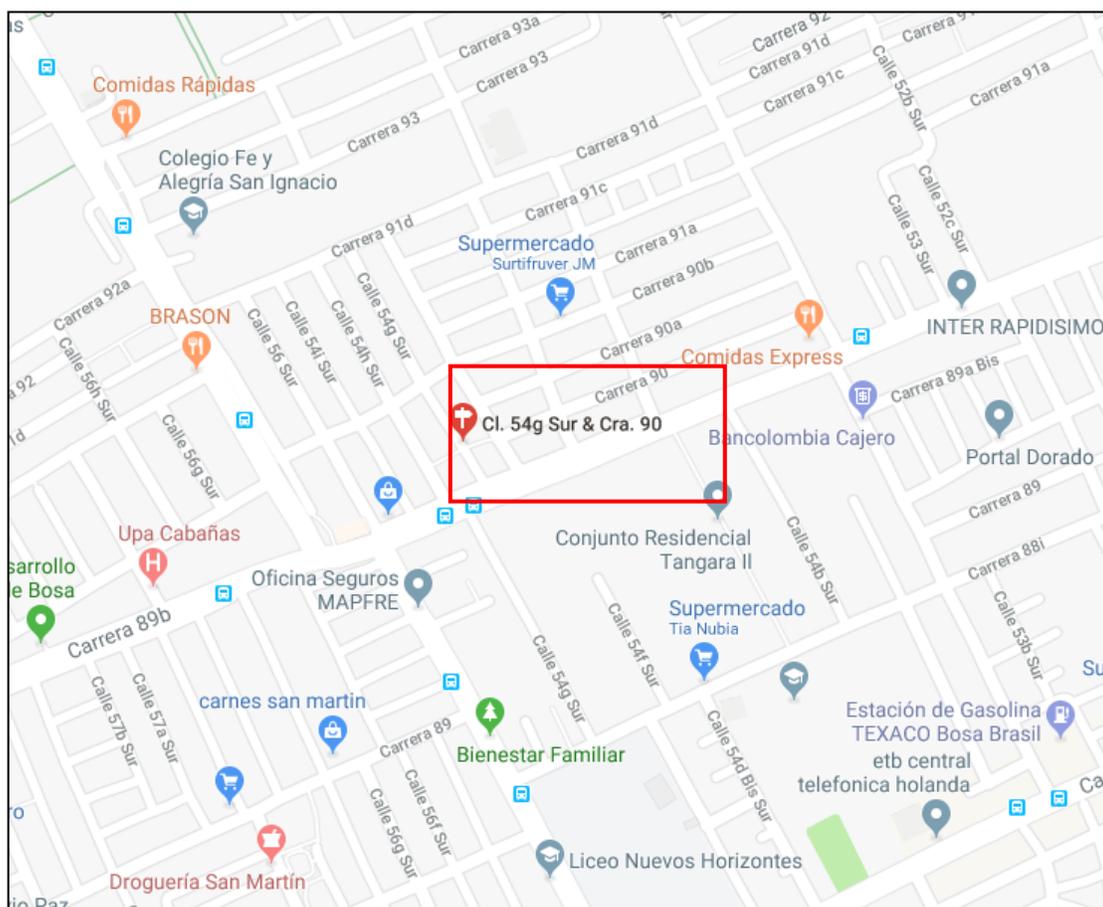
Vivienda	“La vivienda está presente en la cotidianidad de la vida de las personas, es el lugar donde se llevan a cabo la gran mayoría de las actividades básicas de la vida diaria, es donde se duerme, se come, se guardan las pertenencias...”	(García, 2014)

Fuente: Elaboración propia a través de la literatura consultada.

9. MARCO CONTEXTUAL

La presente investigación se desarrolla al suroccidente de la ciudad de Bogotá, en la localidad 7° Bosa, específicamente en el Conjunto Residencial Caldas, el cual se encuentra ubicado sobre la avenida el Tintal, entre calles 54g y 54h.

Figura 11. Ubicación del Conjunto Residencial Caldas.



Fuente: Tomado de google maps

<https://www.google.com/maps/search/KR+90+54+G+07+SUR/@4.6321912,-74.1871476,17z>

El barrio donde se encuentra ubicado el Conjunto Residencial se encuentra clasificado de acuerdo a los servicios públicos con los que cuenta como lo son teléfono, agua, luz y gas domiciliario, como estrato 2.

La mayoría de las calles a su alrededor se encuentran pavimentadas, aquellas que no han tenido intervención por parte del IDU, corresponden a las calles por donde se

realizarán las obras de construcción de la Av. Tintal- Alsacia del Plan de Desarrollo del gobierno local actual.

El conjunto se encuentra conformado por 8 torres de apartamentos, de acuerdo a la siguiente información:

Tabla 3. Información de las torres de apartamentos Conjunto Residencial Caldas

TORRE	ÀREA POR CADA TORRE	Nº DE PISOS	Nº DE APTOS
1A	116m ²	5	20
1B		5	10
2A		5	20
2B		5	10
3A		6	20
3B		6	10
4A		6	20
4B		6	10
		TOTAL	120

Fuente: Elaboración propia

El Conjunto Residencial Caldas, surgió como uno de los 3 proyectos de vivienda de la Iglesia Cristiana El Nazareno. Fue construido mediante el método de autoconstrucción o pago de jornales a los trabajadores que la iglesia contrataba para las obras.

En el año 1997, una vez terminadas la construcción de las torres 1A, 1B, 2A y 2B fueron entregadas a las familias propietarias, mientras que para las torres restantes, transcurrió un año más en la construcción y entrega.

Para el año 1999, el Conjunto Residencial Caldas consigue el reconocimiento de personería Jurídica y se conforma el Comité Administrativo, el cual ha funcionado hasta la fecha, siendo elegido a través de asamblea general.

Respecto a datos estadísticos, el último censo realizado por el Comité Administrativo fue en el año 2013, del cual se tiene los siguientes datos:

La población total, que habitaba el Conjunto Residencial para el año 2013, correspondía a 545 personas, de las cuales 307 eran mujeres y 238 hombres.

Figura 12. Clasificación por género- Censo 2013 Conjunto Residencial Caldas

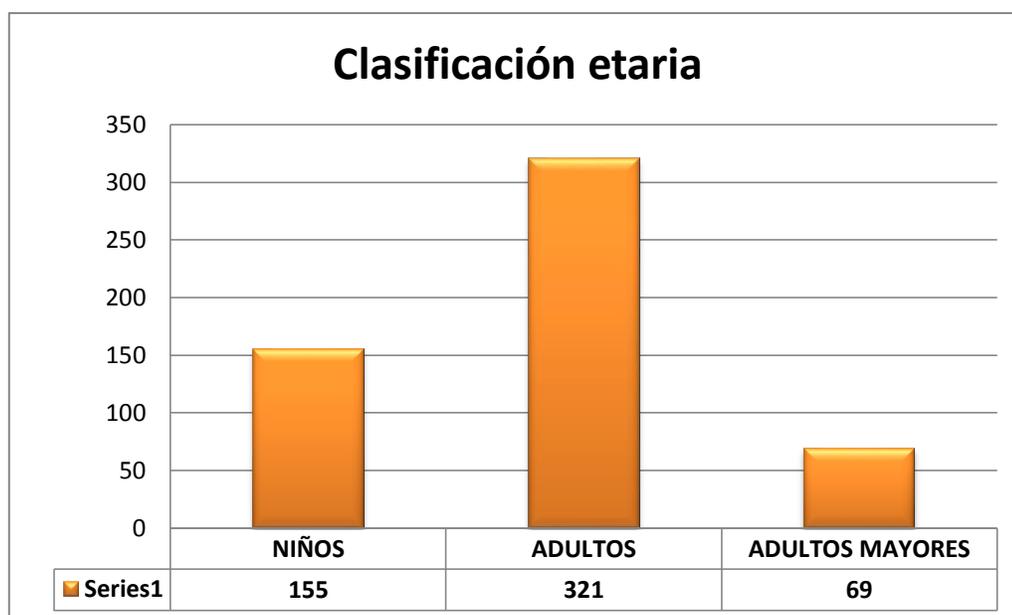


Fuente: Censo de población Conjunto Residencial Caldas año 2013

Respecto a esta información, actualmente y de acuerdo a lo que se observa, predomina el género femenino, aunque es importante mencionar que la población es fluctuante, por la rotación de las personas que viven en arriendo.

Para el caso de la población etaria, se tiene que la mayoría de los habitantes, es decir, 321 personas, se encontraban en la edad adulta, 155 eran niños, mientras que 69 personas eran adultos mayores.

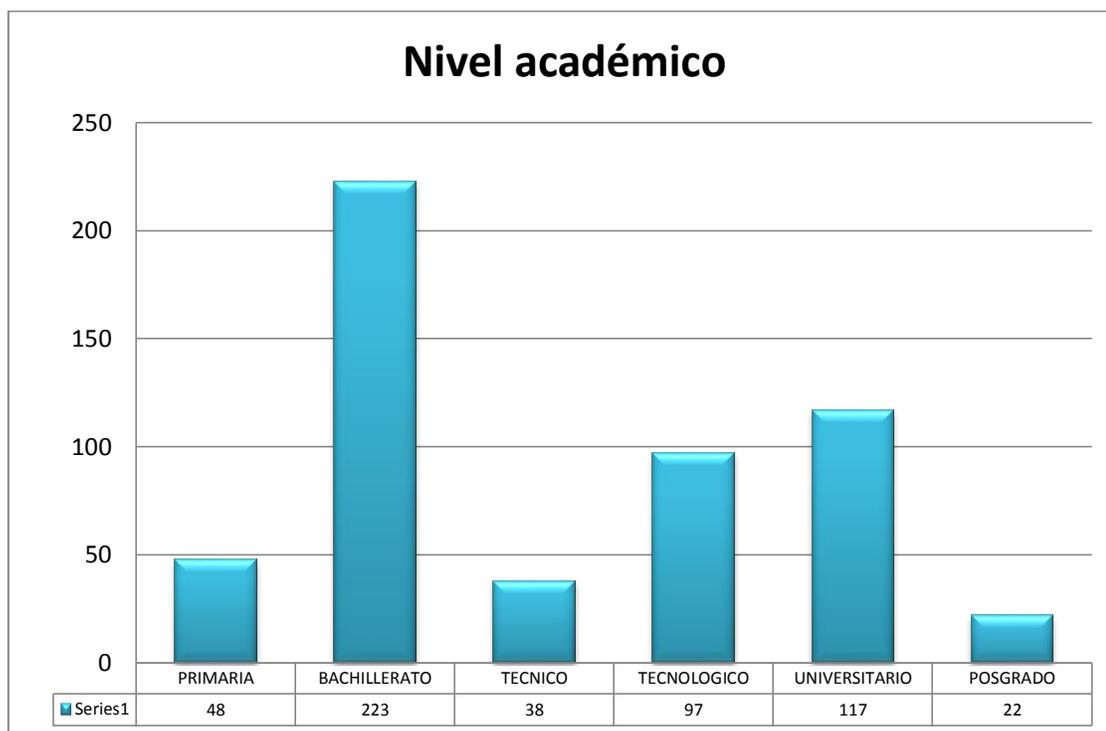
Figura 13. Clasificación etaria- Censo 2013 Conjunto Residencial Caldas



Fuente: Censo de población Conjunto Residencial Caldas año 2013

En cuanto al nivel académico, se tenía que 223 personas contaban como nivel escolarizado hasta el bachillerato, seguido de 117 personas en nivel universitario, 97 personas en nivel tecnológico, 38 personas presentaban un técnico, 48 solo habían cursado la primaria, mientras que 22 tenía un posgrado.

Figura 14. Nivel académico- Censo 2013 Conjunto Residencial Caldas

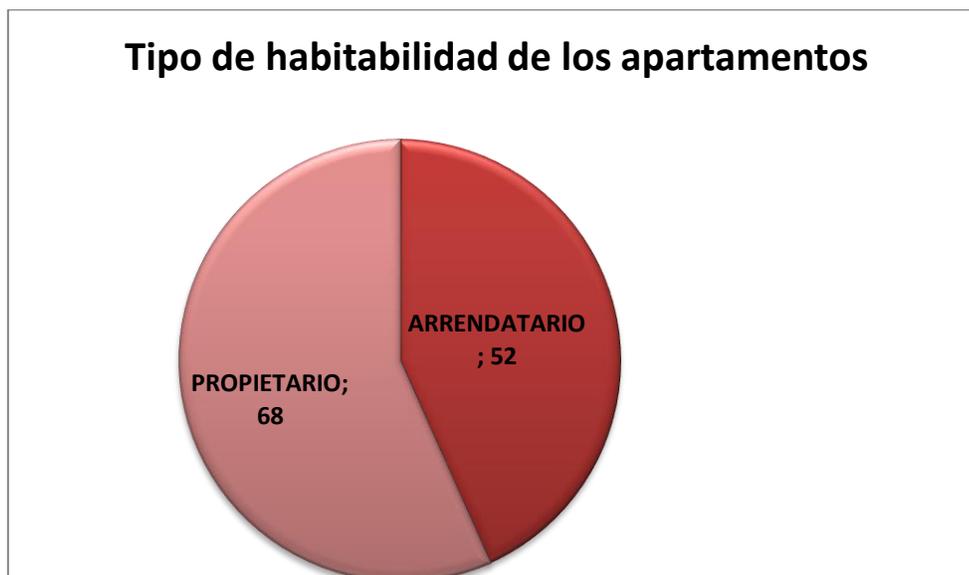


Fuente: Censo de población Conjunto Residencial Caldas año 2013

Para el caso de la habitabilidad de los apartamentos, para el año 2013, 68 aun eran habitados por los propietarios, mientras que los 52 restantes estaban arrendados.

Actualmente, a pesar de no tener el dato exacto, predomina el arrendamiento y se ha elevado la oferta de apartamentos en venta, ante la construcción de la Av. Tintal-Alsacia, esto dado a que los propietarios temen los costos de la valorización.

Figura 15. Tipo de habitabilidad de los apartamentos-Censo 2013 Conjunto Residencial Caldas



Fuente: Censo de población Conjunto Residencial Caldas año 2013

Por otro lado, como se comentó en la descripción de la problemática, el Conjunto Residencial Caldas, actualmente tiene problemas relacionados con la inseguridad, puesto que no se cuenta con un servicio de vigilancia contratado, además que el sistema de iluminación es deficiente, la solución a pesar de parecer evidente, como lo es la contratación de una empresa de vigilancia y más bombillas, estos no se han realizado dado a que no todas las personas cumplen con el pago mensual de la cuota de administración, ya que se tiene el antecedente de la pérdida de los recursos recolectados durante 2 períodos seguidos de un comité administrador y aunque se instauraron los recursos legales pertinentes estos no tuvieron algún efecto. Por lo que un gran número de propietarios, prefieren entregar cuotas extraordinarias para las mejoras que se gestionan, de modo que la inversión se vea de manera inmediata.

10. MARCO TEÓRICO

10.1. Estudio Técnico

10.1.1. Domótica

Corresponde a una rama de la electrónica, aplicada al control y la automatización inteligente de la vivienda que permite una gestión eficiente e integral de la energía, aportando seguridad y confort. (Definista, 2017)

El termino domótica, proviene de la unión de las palabras domus “Casa” en latín y tica “Automática” en griego (De la Plaza, 2013). El objetivo principal de la domótica radica en satisfacer todas las necesidades del hombre en su entorno.

El funcionamiento del sistema domótico consiste en la recolección de la información del entorno, a través de sensores, la cual procesa para posteriormente ejecutar una acción por medio de unos actuadores, como lo es el encendido de luces, activación de una alarma, cierre de puertas, entre otros (cedom, 2017). El sistema puede acceder a redes internas y externas de comunicación o información, empleando redes cableadas o inalámbricas (De la Plaza, 2013). Adicional a esto, el sistema puede ser alimentado por medio de energía solar fotovoltaica o con sistemas eólicos que son amigable con el medio ambiente.

En la actualidad la domótica ha logrado tomar gran auge gracias a los avances tecnológicos y a la implementación de la misma en distinto ámbitos y espacios como lo son en las oficinas, escuelas, centros comerciales y por supuesto en las viviendas.

Generalmente la domótica es empleada para lograr una mejor calidad de vida, fortalecer el

sistema de seguridad, reducir costos de energía, agua y por supuesto brindar confort.

(INTEC Instituto Tecnológico de Santo Domingo,, 2016).

Los alcances de la domótica se encuentran clasificados en cuatro grandes áreas que son: confort, seguridad, gestión de energía y comunicaciones, descritas en el siguiente gráfico.

Figura 16. Clasificación de la domótica para la gestión de viviendas eficientes



Fuente: Elaboración propia con base en la información de (INTEC Instituto Tecnológico de Santo Domingo,, 2016)

De acuerdo a la anterior clasificación, a continuación se describirán cada aspecto que conforma las áreas de gestión, su aplicación y los dispositivos usualmente empleados.

10.1.1.1 Iluminación

El sistema de control de iluminación es creado con el fin de evitar gastos innecesarios de energía, de modo tal, que el sistema automáticamente apague las luces

cuando estas no son requeridas, para esto se emplean dispositivos infrarrojos, de radiofrecuencias y sensores de movimientos, los cuales permiten que se enciendan o apaguen las bombillas sin la necesidad de accionar un interruptor (DOMOTICA, 2018).

En la figura 17, se observa un sensor de movimiento, que transforma el estímulo en el encendido de las luces. Al lado se observa otro sensor, el cual maneja el bombillo integrado.

Figura 17. Dispositivos empleados para encender y apagar la luz automáticamente



Fuente: Imágenes tomadas de internet

Aunque estos dispositivos han sido programados para ser accionados con la presencia de movimiento o por un tiempo determinado, también se han desarrollado nuevas tecnologías que permiten maniobrar el sistema eléctrico de la vivienda desde el celular, lo que ha significado una gran ayuda para las personas que se encuentran fuera de casa por tiempos prolongados, evitando cableados e instalaciones intramurales, ya que el sistema se opera de manera remota a través del dispositivo móvil (De la Plaza, 2013).

10.1.1.2. Climatización

El sistema esta creado con el fin de regular la temperatura en la que se encuentra un lugar, a través del uso de termostatos los cuales pueden ser programados para que se enciendan a ciertas horas del día o a través del manejo desde un dispositivo móvil. Lo que permite crear espacios cómodos de acuerdo a las estaciones climáticas (Herrera Quintero, 2005).

En la figura 18, se observa un termostato, el cual puede es programado para que maneje el aire acondicionado, a través de wifi.

Figura 18. Termostato Wi-fi



Fuente: Imágenes tomadas de internet

10.1.1.3. Sistemas de audio y video

Estas dos funciones están creadas con el fin de manipular los sistemas de audio y video de una vivienda, es decir, desde encender, manipular el volumen, hasta pasar canales o emisoras en el televisor o equipo de sonido respectivamente, a través de controles instalados en las paredes, tablets, computadoras y celulares. Aunque puede ser catalogado dentro del área de confort, se encuentra clasificado dentro del área de gestión de seguridad (INTEC Instituto Tecnológico de Santo Domingo,, 2016).

Cuando estos sistemas aparecieron en el mercado, los elevados costos, los hacían inasequibles, por lo que eran clasificados como productos para gente “acomodada”, pero dado a la incursión de nuevas marcas y nuevos dispositivos, en los que inclusive no se requiere de instalaciones dentro de las paredes, dado a que estos son manipulados a través de aplicaciones, los costos bajaron y los clientes tuvieron la accesibilidad de adquirirlos. (INTEC Instituto Tecnológico de Santo Domingo,, 2016)

10.1.1.4. Control de intrusión

Este sistema fue creado con el fin de detectar la presencia de personas desconocidas en las instalaciones de la vivienda, a través de dispositivos capaces de identificar movimientos o cambios de temperaturas no programadas, apertura de puertas o ventanas, así como de activar las alarmas mientras emite una señal directa a los propietarios y la policía, cierra accesos a la vivienda y grabación de imágenes por medio de un circuito cerrado de televisión. (INTEC Instituto Tecnológico de Santo Domingo,, 2016)

Figura 19. Dispositivos que conforman el control de intrusión



Fuente: Imágenes tomadas de internet

10.1.1.5. Alarma contra incendios

Anteriormente las alarmas contra incendios eran exclusivas de las grandes empresas, centros comerciales y demás centros de comercio como bancos (De la Plaza, 2013). Actualmente las alarmas contra incendios forman parte importante en una gran mayoría de estructuras, estas dejaron de ser aquellas que solo funcionaban hasta que se activaban de manera manual y su papel era el de producir un alarmante sonido indicando la presencia de fuego, hoy en día las alarmas se activan por sí solas gracias a dispositivos que detectan humo y fuego, accionando alarmas sonoras y visuales, emitiendo información inmediata a los sistemas de emergencia, cortes de energía eléctrica y activación de sistemas de riego que permitan disipar el fuego.

10.1.1.6. Alarmas técnicas

Como su nombre lo indica son las encargadas de dar aviso al usuario por métodos de señalización elegidos como Señalización acústica, luminosa y/o telefónica. Están relacionadas con alarmas que puedan producirse por inundación, escapes de gas o fallo en el suministro eléctrico (INTEC Instituto Tecnológico de Santo Domingo,, 2016).

Básicamente lo que busca es que el sistema debe detectar la alarma y consecuencia a lo ocurrido actuar cerrando válvulas o dando aviso con cualquiera de los métodos anteriormente mencionados.

10.1.1.7. Gestión de energías

Siendo ésta de vital importancia en la automatización de las edificaciones y viviendas, su implementación gira en torno al uso racional de la energía y utilización de sistemas de acumulación (INTEC Instituto Tecnológico de Santo Domingo,, 2016). Dentro de las funciones de un sistema de gestión de la energía se pueden definir en las siguientes categorías: Regulación, Programación, Optimización y Desconexión.

10.1.1.8. Regulación

Se encuentra enfocado en la programación de la cantidad de luz requerida en un recinto, alternando la intensidad de acuerdo a la luminosidad natural con la que se cuenta, lo que permite optimizar en gastos de energía, ya que se consume lo que realmente se necesita. (Domoprac, 2012)

10.1.1.8.1. Programación

Su principal función es la de establecer horarios de funcionamiento de los electrodomésticos que se tienen instalados en casa u oficina, lo que permite por ejemplo, poner a calentar de camino a casa, a través del celular la cena que se dejó desde la tarde en el microondas (INTEC Instituto Tecnológico de Santo Domingo,, 2016)

10.1.1.8.2. Optimización

Su enfoque se centra en función de asegurar un menor valor en el uso de energía eléctrica en espacios como la vivienda y la oficina, a través de la planificación del uso de los dispositivos que brinden mejores alternativas (INTEC Instituto Tecnológico de Santo Domingo,, 2016)

10.1.1.9. Desconexión

Como su nombre lo indica, su principal función es la de cortar el paso de energía eléctrica de manera remota, a los electrodomésticos de la casa, cuando no se estén utilizando (INTEC Instituto Tecnológico de Santo Domingo,, 2016)

10.1.1.10. Dispositivos

10.1.1.10.1. Sensor

También se les denomina captador o detector. Es la unidad del sistema encargado de recibir la unidad de activación del sistema, como por ejemplo el movimiento, la temperatura, etc. (Domoprac, 2012).

Los sensores pueden ser Analógicos o Digitales, en los analógicos la señal que transmiten es continua, dentro de estos están los sensores de temperatura, luminosidad,

consumo eléctrico entre otros, en los Digitales transmiten únicamente un conjunto finito de valores, con señales ON/OFF, en los digitales se cuenta con sensores de presencia, movimiento ruido, fuga de agua, rotura de ventanas entre otros más (Barrera, Londoño, & Carvajal, 2012).

10.1.1.10.2. Procesador/Controlador

Unidad del sistema que se encarga “*recibir, interpretar, procesar la información, según se establezca en el programa o algoritmo*”, para posteriormente pasarlo a los dispositivos correspondientes para ejercer la acción, bien sea el encender la luz, abrir la puerta, activar una alarma, etc. (Monmeneu, 2011).

10.1.1.10.3. Pasarela

Elemento de conexión entre diferentes redes de una vivienda o edificio (control domótico, telefonía, televisión y tecnologías de la información) a una red pública de datos, como por ejemplo Internet, permitiendo el control local o remoto de todos los dispositivos del edificio o de una residencia en específica (Monmeneu, 2011).

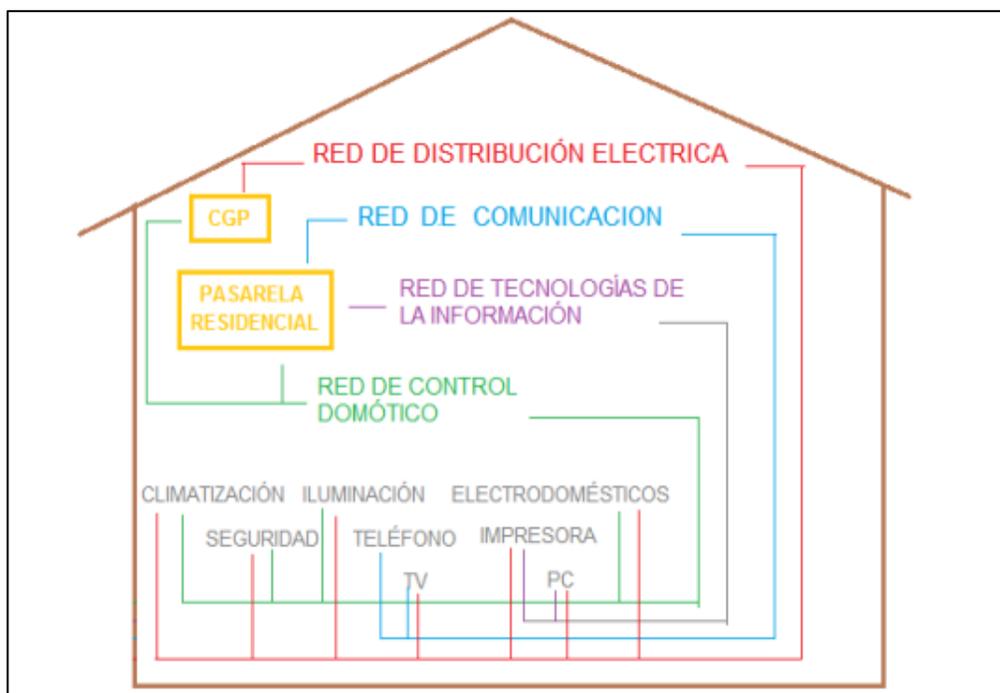
10.1.1.10.4. Actuador/Accionador

Es el órgano de salida del sistema y recibe las órdenes del procesador o microcontrolador, actuando sobre los equipos terminales o finales tales como Sirenas, válvulas, lámparas entre otras. Existen tipos de gran variedad en función de la actuación, como los son relés, motores, señalizadores entre muchos más.

10.1.1.11. Elementos de una instalación domótica

En una instalación domótica, dado a que continuamente se actualizan los dispositivos que se encuentran en el mercado, así como se presentan otros nuevos, no es posible hablar de unos únicos elementos, herramientas, accesorios y métodos para realizar una instalación domótica. Con la adquisición de los elementos a instalar, se presenta la necesidad de los aspectos mencionados anteriormente, por lo general, se requiere de una instalación de las redes, de acuerdo a la siguiente imagen.

Figura 20. Redes de una instalación domótica

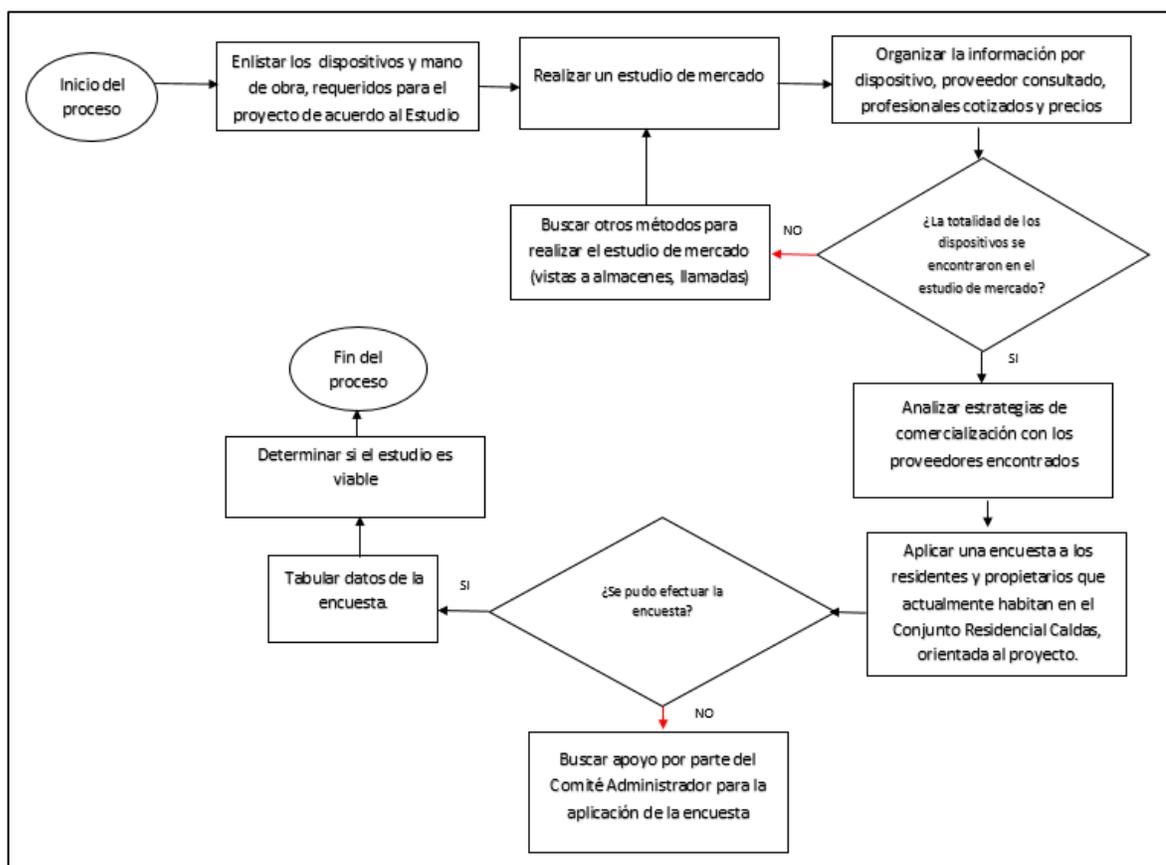


Fuente: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/14233/Memoria.pdf?sequence=1>

10.2. Estudio de Mercado

Para el desarrollo del estudio de mercado se desarrollaran los pasos relacionados en el siguiente diagrama de proceso:

Figura 21. Diagrama de proceso del estudio de mercado



Fuente: Elaboración propia

10.2.1. Teoría de investigación de mercados

La investigación de mercados es una recopilación y análisis de información ante un producto o servicio con el fin de tomar decisiones acertadas y plantear estrategias adecuadas. Según la American Marketing Association (AMA) citado por el portal (Marketing XXI, Sf) la investigación de mercados se define como *“la recopilación sistemática, el registro y el análisis de los datos acerca de los problemas relacionados con el mercado de bienes y servicios”*

Para entender con más claridad este tema de la investigación de mercados, es necesario saber que en el mercado existen una gran cantidad de bienes y servicios similares producidos por distintas empresas, pero algunos de estos productos tienen más éxito que los otros y algunas empresas venden más que otras, por estas razones es importante conocer y analizar los elementos básicos que integran el mercado como el producto, precio, clientes potenciales y finalmente la competencia.

10.2.2. El Producto

Un producto es todo aquello que se puede ofrecer en un mercado para su uso y consumo y que está pensado para satisfacer un deseo o una necesidad, los productos pueden ser objetos físicos o servicios, personas y organizaciones. (Thompson, 2009). Para tener éxito en la comercialización del producto debe analizarse el mercado objeto, las necesidades que va a satisfacer y los recursos y limitaciones. Todas las decisiones que se tomen sobre el producto deben proporcionar satisfacción al mercado que lo demanda. (Manene, 2012)

Niveles del producto: existen tres niveles que definen un producto

- Producto básico: se define como la esencia del producto, es decir la necesidad que este busca satisfacer.
- Producto formal: consiste en transformar el producto básico en un producto tangible y posee unas características en las que se basa el consumidor para elegir como su calidad, imagen, marca, envase, diseño etc.

- **Producto ampliado:** es el tipo de producto al que se le agregan otro tipo de ventajas como entrega a domicilio, servicio posventa o modalidades de financiación entre otras.

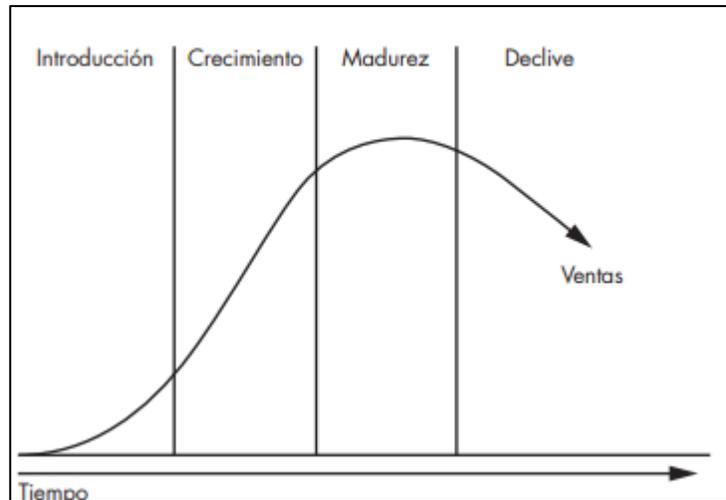
Características de los productos: después de conocer los niveles de los productos se hará mención de algunas de sus características y los factores diferenciadores que pueden ser determinantes a la hora de ser elegidos por los consumidores.

- **Marca:** es la que permite identificar el producto y a la vez diferenciarlos de otros productos similares, la marca incluye el nombre y el logotipo, es importante que el nombre contenga toda la información posible sobre el producto.
- **Envase:** facilita el almacenamiento, conservación y transporte el producto, es importante tener en cuenta el tamaño, color, forma.
- **Producto Ampliado:** es un plus que se le da al producto para que este pueda ser más competitivo frente a otros en el mercado.

Ciclo de vida del producto: todos los productos tienen un ciclo de vida que consta de 4 etapas introducción, crecimiento, madurez y declive, la introducción consiste en el lanzamiento del producto en el mercado, en esta etapa se requiere de un gran esfuerzo comercial, en la etapa de crecimiento las ventas comienzan a elevarse es cada vez más conocido y no requiere de tanto esfuerzo en cuanto a promoción, en la etapa de madurez se encuentra que las ventas son altas sin

variaciones en el volumen y finalmente esta la etapa de declive que es donde el producto deja de venderse (Estudio del Mercado Unidad 3). En la siguiente figura se muestra las etapas del ciclo de vida del proyecto:

Figura 22. Ciclo de vida del proyecto.



Fuente: Tomado de: <https://operagb.com/wp-content/uploads/2017/09/8448169298.pdf>

10.2.3. Precio

Un producto o servicio debe tener siempre un precio determinado para instalarse en el mercado, el precio es una de las variables del marketing que tiene un rápido efecto sobre los consumidores, en la fijación del precio influyen varios factores como, el precio de la competencia, los costos de producción de comercialización y el tipo de clientes o mercado a quienes va dirigido el producto (Estudio del Mercado Unidad 3). Algunos de los métodos de fijación de precios son:

- **Basado en los costes:** es decir añadir el coste del producto a la ganancia que se quiere obtener inicialmente.

- **Basado en el comprador:** se debe tomar como referencia la percepción que tiene el comprador sobre el precio del producto
- **Basado en la competencia:** consiste en hacer un estudio de los precios de la competencia y fijar el precio dentro de estas tres opciones: igual al de la competencia, menor que la competencia o mayor.

10.2.4. Clientes que sean útiles para ellos (Manene, 2012).

Conocer a los clientes ayudara a una empresa a:

- Atraer más clientes
- Establecer mejor precio
- Crear campañas de marketing adecuadas
- Aumentar ventas
- Identificar métodos de compra preferidos (compra en línea, teléfono o tiendas)

10.2.5. Competencia

Dentro del análisis de la competencia es muy importante saber en dónde y con quien se compite, y conocer muy bien las empresas que compiten directamente con los productos. Dentro del análisis de competencia se encuentra la competencia directa y la indirecta:

- **Competencia directa:** son las empresas que operan en el mismo mercado y con los mismos canales de distribución con producto y servicios iguales y que se dirigen al mismo nicho de mercado.

- **Competencia indirecta:** son las empresas con el mismo mercado, los mismos canales de distribución pero que el producto tiene algunos atributos y características que lo diferencia.
- **Productos sustitutos o de tercer grado:** son los productos y servicios que satisfacen la necesidad principal del producto y por tanto pueden quitar cierta cuota de mercado a las empresas.

10.2.6. Proceso de Investigación de mercados

El proceso de investigación de mercado consta de las etapas que continuación se describirán:

10.2.6.1. Análisis de la situación

Inicialmente se realiza un análisis de la situación, para sí determinar de dónde parte la investigación de mercados, es necesario conocer la información disponible y la que debemos conseguir en el proceso y tener conocimiento del sector las empresas y el mercado.

10.2.6.2. Determinación de objetivos

Una vez se tenga conocimiento de la información disponible y la que aún es escasa, se deben plantear los objetivos y alcance de la investigación de mercados

10.2.6.3. Identificar fuentes de datos

Deben identificarse las fuentes de recopilación de información como monografías datos estadísticos que estén a disposición pública y constituyan una fuente de información

veraz y confiable, una vez identificadas se ha de valorar su confiabilidad y origen, una vez hecho esto se podrán determinar cuáles son los medios de recolección de información en campo.

10.2.6.4. Diseñar la muestra

Si se ha decidido realizar la investigación de mercados utilizando una encuesta es importante diseñar la muestra, los métodos para elegir una muestra pueden ser muestreo aleatorio o probabilístico, y muestreo no aleatorio.

10.2.6.5. Codificación y tabulación

Es el tratamiento informático de los datos obtenidos como resultado de los cuestionarios, es importante que la tabulación cuente con una codificación de las respuestas, es decir traducir los cuestionarios a una clave numérica para así facilitar y generalizar el manejo de la información.

10.2.6.6. Informe Final

En el informe se presentan los resultados obtenidos de la investigación de mercados haciendo uso de gráfico y su respectivo análisis, a partir de estos informes y los resultados se toman las decisiones pertinentes y se plantean las estrategias adecuadas.

10.2.7. Teoría de las Encuestas:

Las encuestas son instrumentos de investigación que generalmente se utilizan en campo para la recolección de datos e información, para la correcta aplicación de una encuesta

debe tenerse una muestra representativa de la población objeto de investigación (Sánchez Carrión, 2012).

De acuerdo a (Bello & Guerra, 2013) los estudios que precisan el uso de encuestas van desde investigaciones teóricas hasta sondeos de opinión pública, por esta razón esta es una de las herramientas más trascendentes dentro de los procesos de investigación. Se definen como características principales de una encuesta las siguientes:

- Es una observación no directa de los hechos por medio de lo que manifiestan los interesados
- Es un método preparado para la investigación
- Permite una aplicación masiva que mediante un sistema de muestreo

Con el objetivo de que la encuesta muestre resultados verídicos y refleje la información que se quiere obtener es recomendable conocer la secuencia de labores implícita en el desarrollo de una encuesta propuesta por Cambell y Katona y citada por (Bello & Guerra, 2013) la cual consiste en:

1. Objetivos Generales: Se trata de una indicación de por qué es necesaria la encuesta y qué es lo que se va a lograr con ella expresada en forma muy general, para indicar el alcance del estudio. 2. Objetivos Específicos: En esta etapa se describen el tipo específico de datos por recopilar y las hipótesis por investigar y comprobar. 3. La muestra: en esta etapa se define la población cuya muestra buscamos, y el método para determinar la muestra se especifica con toda precisión.

Al seguir estos pasos descritos anteriormente se puede decir que las encuestas presentan estructuras similares, sin embargo, sus interrogantes y modo de respuesta son propios de cada temática o asunto que se requiera investigar. A continuación, se describen los pasos que deben seguirse para la realización de una encuesta.

1. Definir el objetivo de la encuesta: Formulando con precisión los objetivos a conseguir, desmenuzando el problema a investigar y centrado el contenido de las encuestas, delimitando, si es posible las variables intervinientes y diseñando la muestra. Se concluye la fortuna de presentación de resultados, así como los costos de la investigación.

2. La formulación del cuestionario: es fundamental en el desarrollo de una investigación, debiendo ser realizado meticulosamente y comprobando antes de pasarlo a la muestra representativa de la población.

3. El trabajo de campo: consistente en la obtención de los datos. Para ello será preciso seleccionar a los entrevistadores, formarlos y distribuirles el trabajo a realizar en forma homogénea.

4. Los datos obtenidos: habrá que procesarlos, codificarlos tabularlos para obtener los resultados de la encuesta que serán presentados en el informe y que servirán para posteriores análisis. (Estadística, SF)

10.2.7.1. Tipos de encuestas

Encuestas descriptivas: el objetivo principal de este tipo de encuestas es documentar o describir condiciones o conductas presente en un ambiente, situación o población.

Encuestas Analíticas: este tipo de encuestas también describe conductas o actitudes, sin embargo, cuenta con un componente científico para comprobar hipótesis planteadas, a partir del análisis de los datos obtenidos se acepta o rechaza la hipótesis planteada.

Encuestas de respuesta abierta: permite al participante mayor libertad para explicar su respuesta, permitiendo también tener en cuenta actitudes que no son posibles percibir en encuestas cerradas.

Encuestas de respuesta cerrada: el participante elige una de las opciones que la encuesta ofrece sin necesidad de justificar su elección, esta encuesta representa una ventaja a la hora del análisis porque se generalizan los resultados.

Encuestas por internet: este tipo de encuesta da la opción de ser enviada por internet **a través de correo electrónico o bien puede aparecer dentro de una web determinada**, con el objetivo de conocer la opinión de sus usuarios. Entre sus ventajas principales se destacan **el ahorro de tiempo, el bajo coste, la utilización de medios audiovisuales** a lo largo de su administración.

Encuestas de opinión: estas encuestas se utilizan para conocer la opinión de la población sobre un tema en particular.

10.2.7.2. Tipos de Preguntas

Un cuestionario está formado por una serie de preguntas. Si estas están formuladas adecuadamente, el cuestionario será válido. Las preguntas se deben hacer de tal forma que las respuestas que se ofrezcan reúnan dos condiciones imprescindibles, el de ser excluyentes y exhaustivas para que de esta forma el encuestador no pueda elegir dos

respuestas a la misma pregunta, y al mismo tiempo, que en las respuestas se presenten todas las posibilidades para que ningún encuestado la deje sin contestar por no encontrar la respuesta (Bello & Guerra, 2013).

Hay dos tipos de preguntas, abiertas y preguntas cerradas. Las primeras son aquellas cuya respuesta no viene especificada en el cuestionario, dejando libertad al encuestado para que conteste según su criterio, las preguntas cerradas son aquellas que contienen la respuesta, pudiendo dividirse entre aquellas que tienen solo dos posibles respuestas como sí o no, etc. Y aquellas preguntas de elección múltiple (Sánchez Carrión, 2012)

Las preguntas abiertas o cerradas deben formularse de acuerdo a los objetivos de la investigación, del nivel de información de los encuestados y del tipo de información requerida para la investigación. Las preguntas también las podemos clasificar de la siguiente manera:

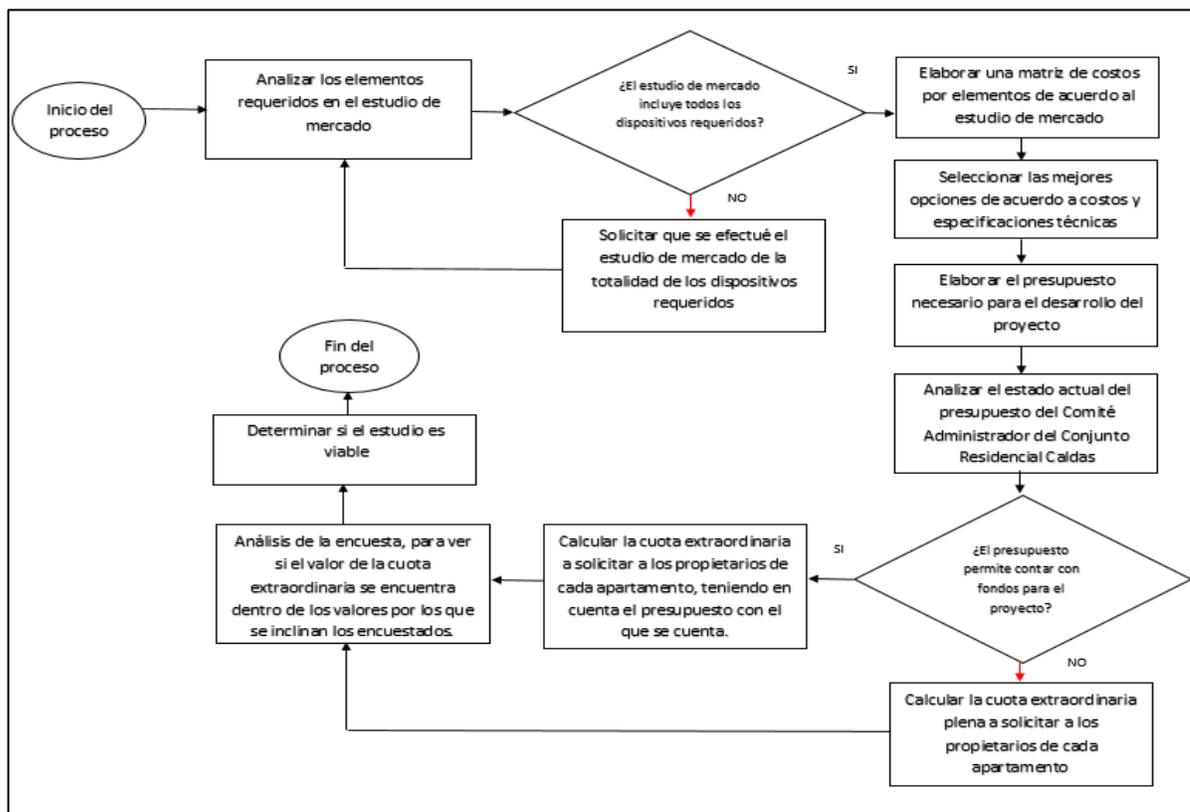
- Preguntas de identificación: Edad, sexo, profesión, nacionalidad, etc.
- Preguntas de hecho: Referidas a acontecimientos concretos
- Preguntas de acción: Referidas a actividades de los encuestados
- Preguntas de información: Para conocer los conocimientos de los encuestados
- Preguntas de intención: Para conocer la intención de los encuestado

- Preguntas de opinión: Para conocer la opinión de los encuestados

10.3. Estudio Financiero

Para el desarrollo del estudio financiero se desarrollaran los pasos relacionados en el siguiente diagrama de proceso:

Figura 23. Diagrama de proceso del estudio financiero.



Fuente: Elaboración propia

Y se tendrán en cuenta las siguientes temáticas:

10.3.1. Presupuesto

El presupuesto es un documento en el que se plasma el plan de operaciones para ejecutar una determinada actividad, que generalmente es a futuro, en el cual se consigna los recursos que se prevé van a ser gastados en el desarrollo de lo programado a través del tiempo (Gestion.Org)

10.3.1.1. Tipos de presupuestos

Los presupuestos se clasifican de acuerdo a diferentes criterios como los mencionados a continuación:

De acuerdo a la entidad:

Públicos: Corresponden a los presupuestos elaborados por la Administración Pública, en los cuales se controlan los gastos de las entidades públicas. En este tipo de presupuesto se calcula primero los gastos, para posteriormente planear como responder por éstos. (Gestion.Org)

Privados: Los cuales se encuentran a cargo de las entidades privadas y en los cuales se tiene en cuenta inicialmente los ingresos para saber cómo hacer la distribución en gastos. (Gestion.Org)

Según su forma:

Flexibles: Son aquellos que permiten adoptar estrategias ante posibles cambios. Generalmente maneja porcentajes para manejar las variaciones, de acuerdo a una base fija.

Fijos: Son aquellos que no prevén variaciones en la ejecución durante el tiempo, por ende maneja valores iguales período tras período.

Dependiendo de su duración:

Corto Plazo: Es adoptado cuando la operación tiene una prolongación en el tiempo menos de un año.

Largo Plazo: Es manejado cuando la operación de las actividades se extiende a un tiempo superior a un año.

De acuerdo a la técnica de elaboración:

Estimados: Se elaboran de forma empírica a partir de datos o antecedentes, esperando que se tenga el mismo resultado.

Estándar: Surgen a partir de datos concretos y sobre estudios realizados, por lo que se fundamentan significativamente, reduciendo el margen de error.

10.3.2. Costos

Es el valor económico que se destina para la adquisición de un bien o producto, así como de un servicio. (Raffino, 2019)

10.3.2.1. Clasificación de los costos (Cortés Ruiz, 2018)

- **Materia Prima:** Corresponde a los insumos, materiales y elementos que se adquieren para la elaboración del producto final.
- **Mano de Obra:** Se relaciona al valor que se incurre por el trabajo humano para elaborar el producto o servicio final.

- Directos: Son todos aquellos costos de los elementos que intervienen directamente con la elaboración del producto final o la prestación del servicio.
- Indirectos: Son todos aquellos costos que intervienen indirectamente con la elaboración del producto final o la prestación del servicio.

10.3.3. Ingresos

Es un aumento de los recursos económicos los cuales pueden ser periódicos, es decir, que tienen un tiempo estipulado de entrada, o, esporádicos, lo que implica que suceden de manera eventual. (Debitoor)

10.3.3.1. Ingresos por bienes y servicios

Los ingresos pueden clasificarse de acuerdo a su procedencia, por una parte corresponde a la venta de productos o bienes y por otra a la prestación de un servicio. (Debitoor)

11. MARCO LEGAL

Para ejecutar este proyecto, se hace necesario conocer las normas y leyes que existen y que se deben acatar.

LEY 697 DE 2001

Expedida por el Congreso de la República, el 03 de octubre de 2001, “Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones”. (Congreso de la República, 2001)

DECRETO 456 DE 2008

Emitido por la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., el 23 de diciembre de 2008, “*Por el cual se reforma el Plan de Gestión Ambiental del Distrito Capital y se dictan otras disposiciones*” (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2008), en el cual reza en el artículo 8- Objetivos de la gestión ambiental distrital, numeral II- Objetivos de ecoeficiencia – Uso eficiente de la energía: “*Promover la racionalización del consumo energético y auspiciar las iniciativas tendientes a aumentar el consumo de energías más limpias y fuentes más seguras a largo plazo.*”

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010-2014 “PROSPERIDAD PARA TODOS”

Formulado por el Presidente de la República a través de su equipo de Gobierno para el cuatrenio 2010-2014, el cual en su capítulo III Crecimiento sostenible y competitividad, suscita la innovación como gran pilar de la prosperidad, además de la sostenibilidad ambiental como fuente principal para el crecimiento económico de Colombia. (Presidencia de la República, 2011)

DECRETO 2501 DE 2007

Del Ministerio de Minas y Energía, en el cual en su artículo 3, *Uso racional y eficiente de energía eléctrica en vivienda de interés social*, en el cual destaca la implementación de aspectos “*de uso eficiente y racional de energía de conformidad con los*

parámetros técnicos...” en los diseños y en la construcción de viviendas...” (Ministerio de Minas y Energías, 2007)

ARTICULO 365. PRESTACION DE SERVICIOS PUBLICOS

Los servicios públicos son tomados como un deber del estado y por tanto debe asegurar que la totalidad de los habitantes del territorio colombiano gocen de estos, a través de comunidades públicas o por particulares y estará a cargo del Estado la regulación, el control y la vigilancia de estos servicios. (**Constitución Política de Colombia**)

ARTÍCULO 366.

El estado se encuentra a cargo del bienestar y el progreso de la calidad de vida de los habitantes del territorio colombiano, por tanto debe prestar alternativas que permitan satisfacer las necesidades de *“salud, de educación, de saneamiento ambiental y de agua potable.”* (**Constitución Política de Colombia**)

De acuerdo a las necesidades del proyecto se debe encaminar de acuerdo a la normatividad que se establece en Colombia, así como en las normas que rigen los sistemas a nivel nacional como son las entidades:

ICONTEC: Instituto Colombiano de norma técnica y certificación

NTC: Norma técnica colombiana

12. METODOLOGÍA

12.1. Tipo de Investigación

El presente trabajo de investigación es de tipo exploratorio, el cual pretende realizar un estudio de viabilidad para la implementación de la domótica en el conjunto residencial caldas de la localidad de Bosa en Bogotá, a través de este estudio se busca hacer un análisis, técnico, de mercado y financiero para determinar la factibilidad de la implementación de la domótica.

12.2. Diseño de la investigación

El diseño de este trabajo de investigación es de tipo no experimental, ya que se basa principalmente en la observación de fenómenos de tipo cualitativos y cuantitativos para analizarlos y obtener información y de esta manera determinar si es viable la implementación de la domótica en el conjunto residencial Caldas. Para el desarrollo de los objetivos de investigación es necesario la recolección y análisis de datos, a partir de la información obtenida se analizará la factibilidad de la aplicación de estos sistemas tecnológicos en el conjunto residencial.

12.2.1. Fuentes de información: la información será obtenida a través de las siguientes fuentes de información:

- **Información primaria:** la información primaria se obtendrá de encuestas aplicadas a la muestra de la población.

- **Información secundaria:** esta información será obtenida a través de la revisión en registros bibliográficos como revistas, periódicos, proyectos de grado, libros y publicaciones relacionados con el objeto de estudio.

12.2.2. Población

La población total que habitaba el Conjunto Residencial para el año 2013, correspondía a 545 personas, de las cuales 307 eran mujeres y 238 hombres, sin embargo, por el rezago de la información fue pertinente establecer como población definitiva el número total de apartamentos del conjunto que son 120.

12.2.3. Muestra

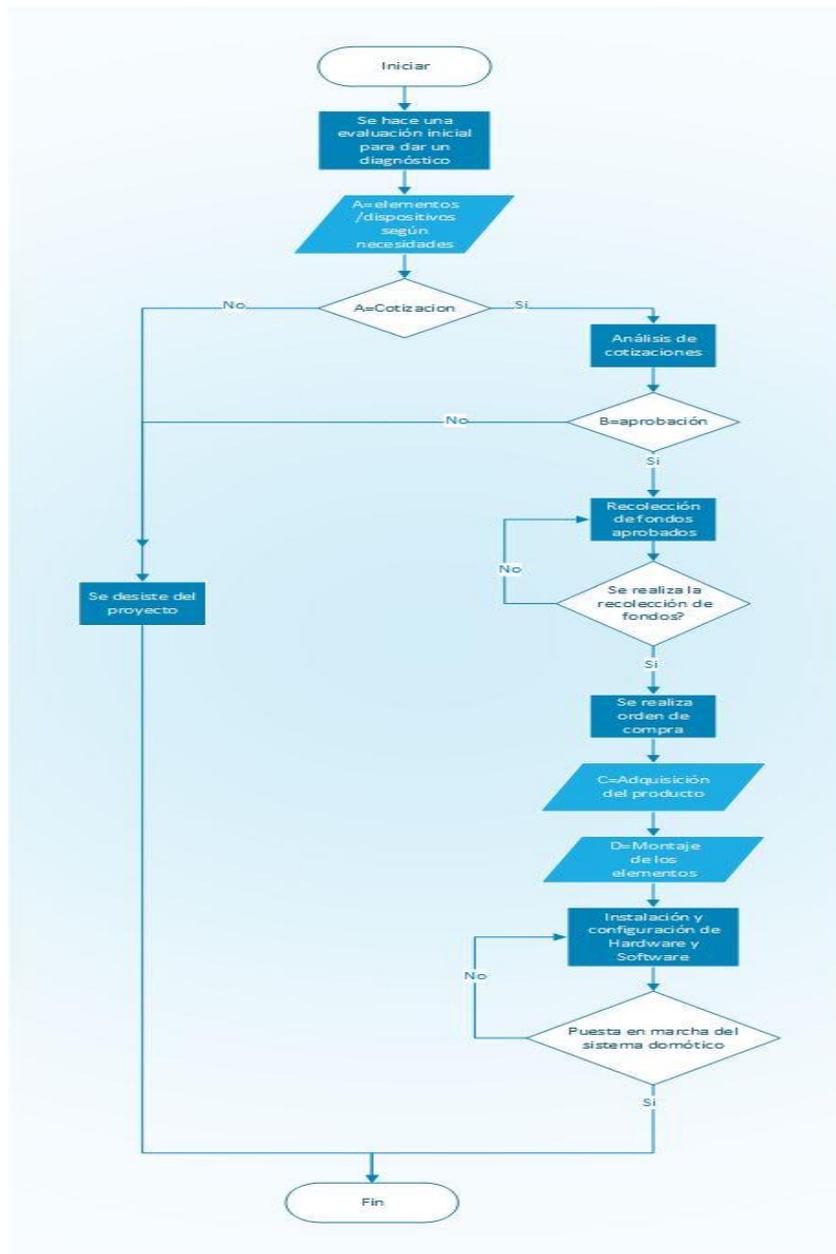
Se establece un nivel de confianza del 92% y un margen del 8% con una población de 120 personas (1 por apartamento)

Tamaño de la muestra: **63**

13. RESULTADOS

De acuerdo a lo expuesto en el marco teórico, los resultados del estudio de viabilidad, espera generar de manera general el siguiente proceso:

Figura 24. Diagrama del resultado esperado del estudio de viabilidad



Fuente: Elaboración propia

13.1. Estudio Técnico

13.1.1. Localización

Se determina ubicar la investigación de este proyecto en el área metropolitana de Bogotá, en la localidad 7° Bosa, barrio Bosa Caldas, Conjunto Residencial Caldas, ubicado con exactitud en la Carrera 90 54g 07 sur.

13.1.1.1. Macrolocalización

El estudio de viabilidad de este proyecto está comprendido al suroccidente de la capital colombiana, área metropolitana de Bogotá, localidad 7° Bosa, barrio Bosa Caldas, Conjunto Residencial Caldas.

La ubicación del Conjunto Residencial Caldas se encuentra en el siguiente vínculo de Google Maps: <https://www.google.com/maps/search/KR+90+54+G+07+SUR/@4.6288321,-74.1884286,12z>

13.1.1.2. Aspectos geográficos

Bogotá, es la ciudad capital del país Suramericano llamado Colombia. Posee un área un poco más de 1.732 km², distribuido en un área urbana de 307. 39 km² y el excedente en área rural. Cuenta con una altitud entre los 2.650 y los 4.050 metros sobre el nivel del mar, permitiéndole un clima frío cuyas temperaturas oscila entre los 7 y 18 °C. Limita al norte con el municipio de Chía, al oriente con los cerros orientales en los municipios de la Calera, Choachí y Ubaque, al sur con el Paramo de Sumapaz y Soacha, y al occidente con

Mosquera y Funza. La ciudad de Bogotá se encuentra en las coordenadas $4^{\circ}35'56''N$ $74^{\circ}04'51''O$. (Wikipedia)

13.1.1.3. Microlocalización

Para el estudio de viabilidad del proyecto de implementación de la domótica, se trabaja en el Conjunto Residencial Caldas en el área metropolitana de Bogotá, que se ubica en el suroccidente en la localidad 7° Bosa, el cual se encuentra ubicado sobre la avenida el Tintal con carrera 90 entre las calles 54g y 54h. Dicho terreno colinda al norte con el barrio Patio Bonito de la localidad de Kennedy; al sur con el barrio El Recreo y Soacha; al este con la avenida el Tintal y la avenida Ciudad de Cali y al oeste con la futura avenida Cundinamarca y el Río Bogotá.

13.1.2. Tamaño del Proyecto

Según lo establecido inicialmente, se espera atender una demanda de productos y servicios para 8 torres de 120 apartamentos. Estos productos y servicios se encuentran en el mercado nacional, lo que facilita logística para su adquisición. Adicional a ello se requiere personal técnico calificado para instalación, configuración y mantenimiento de los productos del proyecto.

13.1.3. Proceso de Producto/servicio

El servicio que se requiere es la compra, instalación y mantenimiento de sistemas domóticos para el Conjunto Residencial Caldas con la finalidad de mejorar la seguridad, ahorro energético e iluminación. Partiendo del hecho que el diseño y control del sistema

domótico es amigable y fácil de utilizar se hace atractivo para los usuarios ya que cuenta con dispositivos automáticos de control.

13.1.4. Procesos técnicos

Como se mencionó anteriormente, los bienes y servicios que se requieren para la domotización del Conjunto Residencial Caldas son: compra, instalación y mantenimiento de sistemas domóticos, para lo cual se realizaría de la manera que se describe en la siguiente tabla.

Tabla 4. Procesos técnicos para la domotización del Conjunto Residencial Caldas

N°	Proceso	Descripción
1	Realizar un diagnóstico para identificar los elementos/dispositivos necesarios.	Realizar junto con una persona con conocimientos idóneos de domótica, un recorrido y análisis del Conjunto Residencial Caldas con el fin de realizar un diagnóstico en el cual se identifiquen los elementos/dispositivos que mejor se adaptan a la estructura y a las necesidades presentes.
2	Montaje de los elementos	Instalar los dispositivos con base al diagnóstico realizado anteriormente.
3	Configuración de los hardware	Realizar toda la configuración de los elementos, de manera que solo quede pendiente la instalación del Software necesario.

4	Instalación del Software y puesta en marcha del sistema domótico	De acuerdo a las necesidades del cliente y a los dispositivos propios, se instalará y pondrá a funcionar el sistema domótico.
---	--	---

Fuente: Elaboración propia

13.1.5. Dispositivos requeridos en el Conjunto Residencial Caldas

Es importante mencionar que a través del marco teórico se analizó de forma concreta la definición y alcance de los sistemas domóticos, por lo tanto, en este apartado solo se abordará aquellos que se requieren en el Conjunto Residencial Caldas de acuerdo a las necesidades presentes actualmente.

Iluminación:

De acuerdo a las necesidades que se presentan, es necesario un sistema que ilumine la totalidad de cada torre, es decir, piso por piso y no solo desde el primer hasta el tercer piso como por funciona actualmente.

Adicionalmente, un sistema que no requiera reparaciones constantes, por lo tanto de muy buena calidad y por último que no genere un sobre costo en el servicio de energía. Debido a todo lo anterior, la mejor opción corresponde de las bombillas de encendido automático en el exterior de los apartamentos por cada piso, a través de la conexión a la red de energía eléctrica almacenada por un panel solar, lo que eliminaría el uso de las rosetas externas cada apartamento.

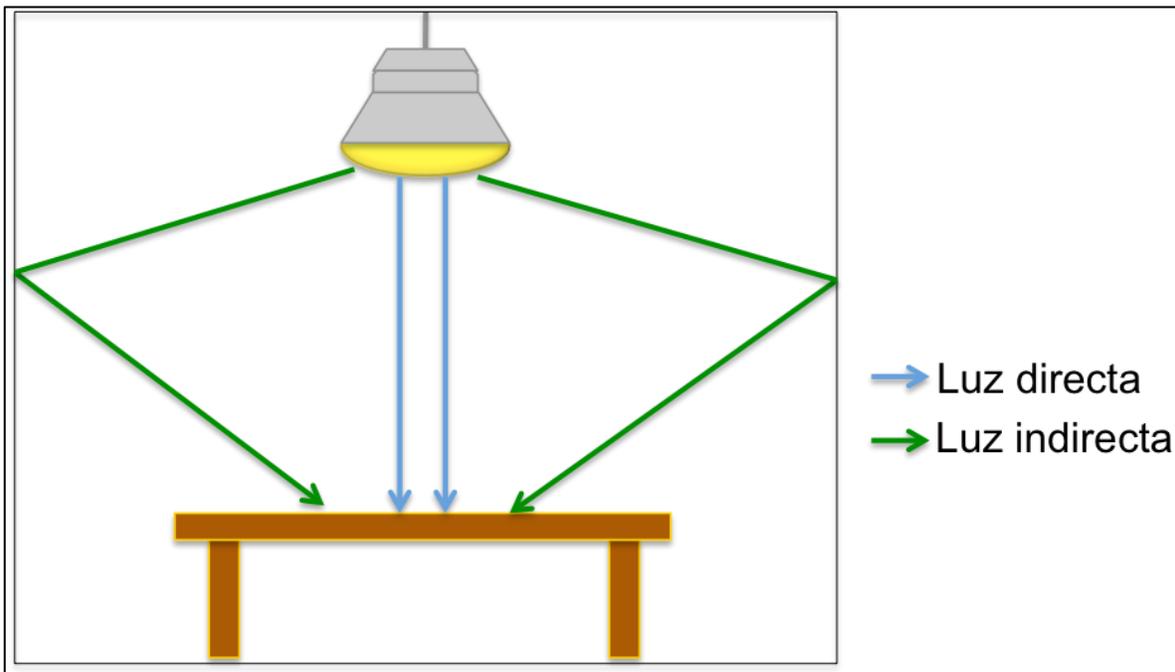
Actualmente el Conjunto Residencial, cuenta con la disponibilidad de 16 bombillos LED con sensor de movimiento, los cuales como se comentó en la descripción del

problema fueron adquiridos para instalar uno en la parte exterior de alguno de los apartamentos por piso, los cuales no se usan regularmente ya que los propietarios argumentan que esto les genera sobrecostos en los precios de la energía. Por tanto, teniendo en cuenta que son 4 torres de 5 pisos cada uno por un lado y por otro lado 4 torres de 6 pisos, para un total de 44 pisos, es necesario tener un total de 44 bombillos LED, de los cuales se descuenta las 16 unidades con las que se cuenta, quedando un total de 28 bombillos por adquirir.

Al haber la existencia de los bombillos LED mencionados, no se sesga la compra de otros, ya que no es de obligatorio cumplimiento la adquisición de esta misma referencia, permitiendo adquirir elementos que actualmente se encuentren en el mercado con muy buena calidad y tecnología; lo que minimiza el riesgo de afrontar un incremento en los costos por dificultades en su abastecimiento en caso de ceñirse a la compra de los elementos de la misma referencia de los instalados.

Para la instalación de las bombillas, también se instalaran las rosetas en el lugar donde se habían instalado las luminarias, de modo que la luz se expanda de manera directa e indirecta en cada piso, de acuerdo a la siguiente figura.

Figura 25. Expansión de la luz



Fuente: Figura tomada de internet

De este modo también se hace necesaria la adquisición de 44 rosetas, las cuales se conectarán a la corriente eléctrica a través del cableado destinado para las luminarias, el cual se encuentra en buenas condiciones generales en cada torre.

Seguridad:

Es un tema de gran amplitud, pero se puede mitigar con sistemas de circuito cerrado, instalando cámaras de seguridad de manera puntual en sitios estratégicos que vigilen el conjunto las 24 horas del día, como por ejemplo, la instalación de la cámara de manera que la imagen que capte sea la de dos pisos secuencialmente, de acuerdo a las siguientes figuras, evitando el uso de una cámara por piso.

Figura 26. Vista torre 2A de dos pisos para instalación de cámara de seguridad



Fuente: Elaboración propia

Figura 27. Vista torre 2B de dos pisos para instalación de cámara de seguridad



Fuente: Elaboración propia

De esta manera, se requerirían tres cámaras por cada torre, para un total de 24 cámaras para las ocho torres.

Básicamente el sistema seguirá funcionando con sensores de movimiento, pero con el recurso de un panel solar que suministre la energía necesaria para su funcionamiento.

Dicho esto, será necesario adquirir paneles solares con un controlador, un regulador de carga, un sistema de baterías y un inversor de voltaje. El cual funcionará de acuerdo a la siguiente descripción: el panel solar capta la energía solar, la cual a través de un proceso químico la transforma a energía de electrones, obteniendo voltaje de corriente directa DC, posterior a ello pasa a un controlador el cual indica cuanta carga va a recibir la batería, para luego pasar al regulador, que como su nombre lo indica regula la cantidad de carga que va a recibir el sistema de baterías. La batería sirve para almacenar la carga y así emplear la energía almacenada cuando no hay energía solar, permitiendo que la luz no se interrumpa. Por último, el inversor de voltaje donde su función es cambiar el voltaje de corriente directa DC en voltaje de corriente alterna AC. Este inversor de voltaje se puede suprimir ya que también existen bombillos de corriente directa, pero para el caso particular, su precio es un poco elevado y no es comercial en Colombia.

La instalación de los paneles solares se hace de acuerdo con el estudio de horas solares efectivas, donde se analiza el comportamiento del sol de acuerdo a las horas en que se presente mayor radiación, de modo que permita instalar los paneles solares para su máximo aprovechamiento. De acuerdo con el tiempo climático por el que actualmente atraviesa Bogotá, se concluye que el máximo aprovechamiento de la radiación solar para la instalación del panel solar es desde las 09:00 hasta las 15:00 horas con un total de cinco horas efectivas y su ubicación sería en tejado del último piso en la zona Noreste con una inclinación de 45 grados.

Para el caso de la mano de obra, se hace necesario la contratación del personal calificado, que se encargue de toda la instalación, configuración y puesta en marcha de la instalación domótica.

Mano de obra de ingeniería relativa a la realización de planos, configuración de equipos, programación y servicios de puesta en marcha que permita dejar el sistema totalmente operativo.

Mano de obra de instalación del sistema por conexión de puntos de E/S y de comunicaciones, instalado y verificado.

13.1.6. Equipo y Planta

Para efectuar este proyecto se requiere de un computador y herramientas de medición para cumplir con estándares, como lo son: Megguer, multímetros, equipo Hart; así como herramienta menor como: taladro, destornilladores, pinzas, alicates, martillos, además de los elementos de protección necesarios como guantes, casco, botas antideslizantes, de suela de goma, overol, gafas protectoras.

El sitio donde se ejecuta el proyecto debe contar con servicios públicos como energía e internet banda ancha para el normal funcionamiento de los dispositivos.

13.2. Estudio De Mercado

El siguiente estudio de mercado, inicia con la descripción de los productos y servicios que se pueden ofertar comercialmente; partiendo de una necesidad por medio de obtener un estudio de viabilidad positivo.

13.2.1. Productos y Servicios

Dentro de la investigación realizada se encuentra que los elementos básicos que permiten la innovación tecnológica al interior de las infraestructuras urbanas destinadas para labores empresariales y domesticas como son edificios, oficinas, casas y apartamentos como es el caso del Conjunto Residencial Caldas los ítems principales son:

- ✓ Cámaras de seguridad
- ✓ Bombillos inteligentes
- ✓ Toma corrientes
- ✓ Router de conexión para los dispositivos mencionados.

Al realizar combinación de los elementos mencionados se despliega mejoras en procesos como:

- Ahorrar energía– costos de facturación de servicios públicos: Como factor primordial al realizar la mejora dentro de una vivienda y al incursionar en el mundo de hogares digitales, se encuentra con la necesidad de instalar múltiples sensores repartidos por el hogar. Permitiendo la reducción en el consumo de energía eléctrica.

- Control a distancia - aumentar la seguridad: La consulta de las cámaras, a través de aplicaciones por medio del celular, permitiendo un control de los espacios desde un sitio remoto.

13.2.2. Análisis de Competitividad

Al realizar esta investigación se encuentran empresas en internet como son:

- Bsptechology
- Homecenter
- INK Color Suministros SAS
- Mercado Libre Colombia
- EZVIZ Colombia

Las cuales facilitan la búsqueda de productos, características, precios, así como la interacción en línea con asesores comerciales. Producto de esta investigación, se logró consolidar la siguiente información de los precios ofrecidos y los productos que maneja cada proveedor:

Tabla 5. Estudio de mercado de los productos Domóticos

ELEMENTO	PROVEEDORES				
	MERCADO LIBRE COLOMBIA	INK COLOR SUMINISTROS SAS	BSPTTECHNOLOGY	EZVIZ COLOMBIA	HEMCEMTER
BOMBILLOS DE ENCENDIDO AUTOMÁTICO					
Bombillo Smart Lighting					\$ 49.900
Bombillo Led 7w Sensor de Movimiento Infrarrojo E27 Blanca	\$ 24.900				\$ 22.900
Dusk To Dawn A19 Bombilla de Luz Led Automática Encendido	\$ 110.999				
CÁMARAS INALÁMBRICAS					
Cámara Wi-Fi C6T 1080p Seguimiento de Movimiento	\$ 269.900	\$ 239.000	\$ 252.900	\$ 264.600	\$ 269.900
Cámara IP inalámbrica a Prueba de Agua Casa Inteligente Plateado FI9900P FOSCAM	\$ 808.000				\$ 712.900
Combo Kit DVR IP 4 Cámaras Inalámbricas HD	\$ 2.667.000				\$ 1.899.900
Cámara de video Wi-Fi de 1080p con giro e inclinación			\$ 263.900	\$ 228.600	\$ 159.900
Cámara panorámica con Wi-Fi			\$ 489.900	\$ 481.200	
Cámara de video Wi-Fi de 720p, 1MP exterior			\$ 227.900	\$ 300.800	
Combo 4 cámaras IP Wi-Fi Mini O 1 MP 720p con NVR para almacenamiento 500 GB, sistema ampliable a 8 cámaras			\$1.422.900	\$ 1.406.200	
REPETIDOR Y ROUTER					
Repetidor Amplificador Wifi Rompemuros	\$ 60.000				

Router Inalámbrico para control de dispositivos			\$ 700.327		\$ 319.900
ROSETA DE BOMBILLO					
Roseta 200W Blanca Nylon Exe (Unidad)					\$ 1.700
Roseta 200W Blanca Nylon Exe (6 Unidades)					\$ 8.500
Roseta Portalámpara Bombillo Plástica Con Tornillos 50 Unidades	\$ 80.000				
Roseta Portalámpara Bombillo Plástica Con Tornillos 25 Unidades	\$ 41.200				
Roseta Portalámpara Bombillo Plástica Con Tornillos 12 Uni	\$ 20.400				
PANELES SOLARES					
Kit Panel Solar 265 Watts, Sistema Aislado Con Baterías	\$ 1.850.000				
Kit De Panel Solar De 100 Vatios Limpio Regulador De Energía	\$ 1.507.473				
Panel Solar con regulador, controlador, inversor y batería			\$ 529.000		\$ 167.900

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Estudio de mercado de la mano de obra por parte del Ingeniero Electrónico

MANO DE OBRA	CANTIDAD DE ELEMENTOS A INSTALAR	PRECIO/UNITARIO	TOTAL
Preinstalación	104	15.000	1.560.000
Cableado, figurado y timbrado	200	20.000	4.000.000
Instalación de componentes	116	60.000	6.960.000
Programación y configuración	44	80.000	3.520.000
Puesta en marcha	44	80.000	3.520.000
Coordinación general	10	100.000	1.000.000
Total Mano de Obra			20.560.000

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Estudio de mercado de la mano de obra por parte del Ingeniero en Telecomunicaciones

PERFILES	CANTIDAD REQUERIDA	VALOR DÍA	CANTIDAD DE DÍAS	VALOR TOTAL POR PERFIL
Ingeniero en Telecomunicaciones	1	150.000	30	4.500.000
Técnico Electrico	3	50.000	30	4.500.000
Auxiliar	1	30.000	30	900.000
Valor total				9.900.000

Fuente: Elaboración propia

13.2.3. Estrategia de Comercialización

Dentro del análisis de mercado de la domótica, se encuentra una Gran Superficie cómo es el caso de Homecenter, el cual maneja el concepto de promociones y combos, lo que permitiría adquirir los elementos a un costo más bajo del regular, favoreciendo al Conjunto Residencial Caldas, al permitirle lograr un buen ahorro.

Homecenter, cuenta con estrategias como “Precios bajos siempre”, “La zona del ahorro” y “Aniversarios Homecenter”, en los cuales se podría aprovechar precios económicos de los elementos domóticos necesarios.

Adicionalmente, se puede plantear la creación de un acuerdo comercial, en el cual se pueda obtener un beneficio económico o valor agregado sobre el paquete comprado.

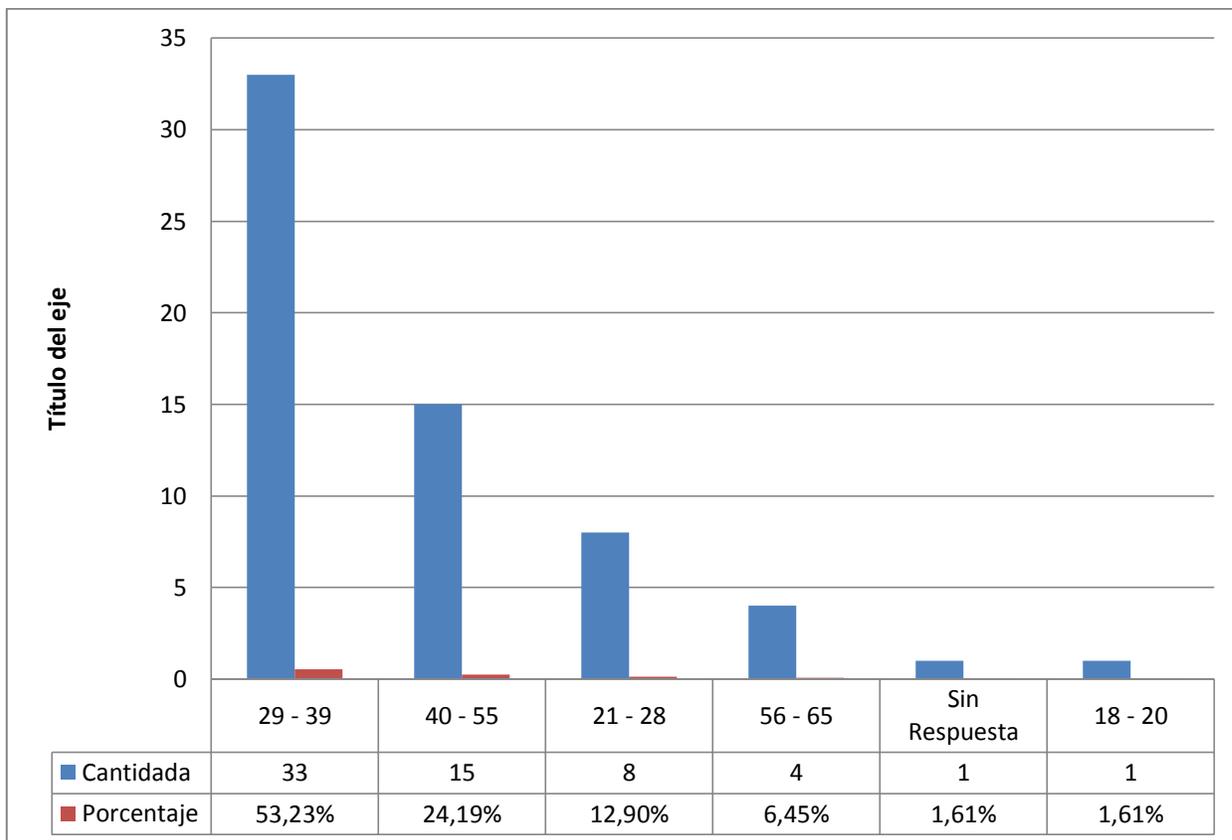
Este valor agregado puede ser:

- Alguna póliza de seguro gratuita.
- Mantenimiento gratuito sobre los elementos adquiridos.
- Cubrimiento del costo del soporte.

13.2.4. Encuesta

Para conocer la disposición del Conjunto Residencial Caldas en mejorar las condiciones de iluminación e inseguridad, se realizó una encuesta, de la cual se presentan los resultados se a continuación:

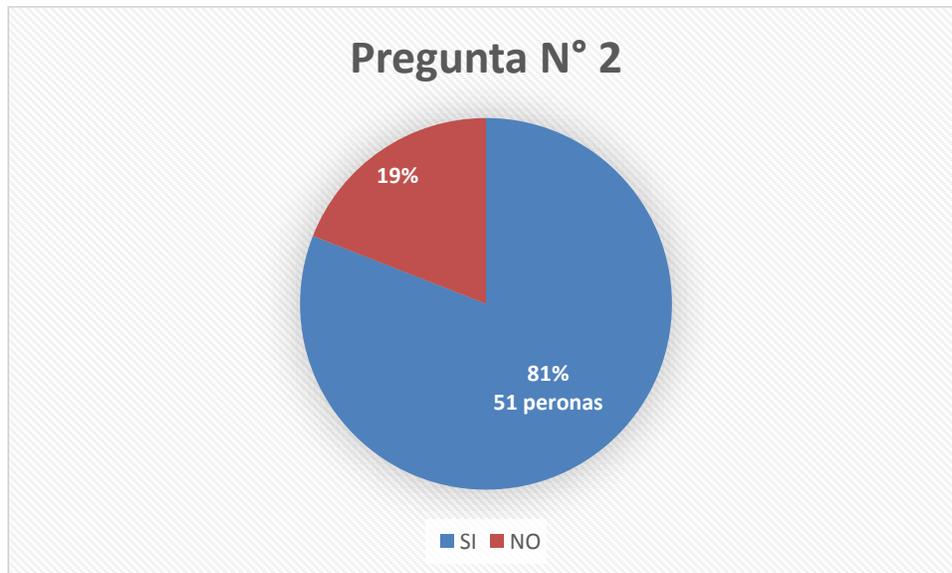
Figura 28. Pregunta 1. ¿Qué edad tiene?



Fuente: Elaboración propia

La mayor participación de los interesados en la encuesta, se manifiesta en el rango de 29-39 años; representado en el 53.23%, seguido por el rango de edad 40-55 años donde constituye al 24.19 % de los encuestados. Dentro de este análisis se encuentra un margen de error de 1.61% correspondiente a preguntas que los residentes decidieron no responder.

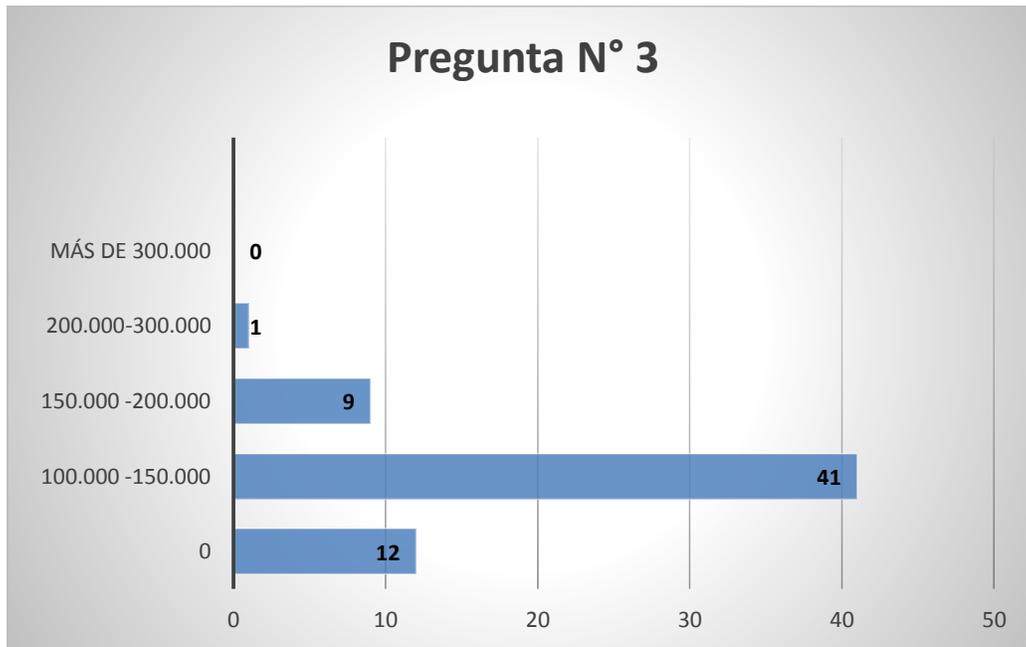
Figura 29. Pregunta 2. ¿Estaría dispuesto a pagar una cuota extraordinaria de administración, la cual se destinaría para automatizar el conjunto, a través de cámaras y luces, que funcionarían con energía solar?



Fuente: Elaboración propia

De la anterior figura se puede analizar que el 81%, es decir, 51 personas están dispuestas a pagar una cuota extraordinaria de administración con el fin de ver mejoras en el Conjunto Residencial Caldas, lo que es entendible dado a los casos de robos que se vienen presentando constantemente, de acuerdo a lo expuesto en la parte inicial del trabajo.

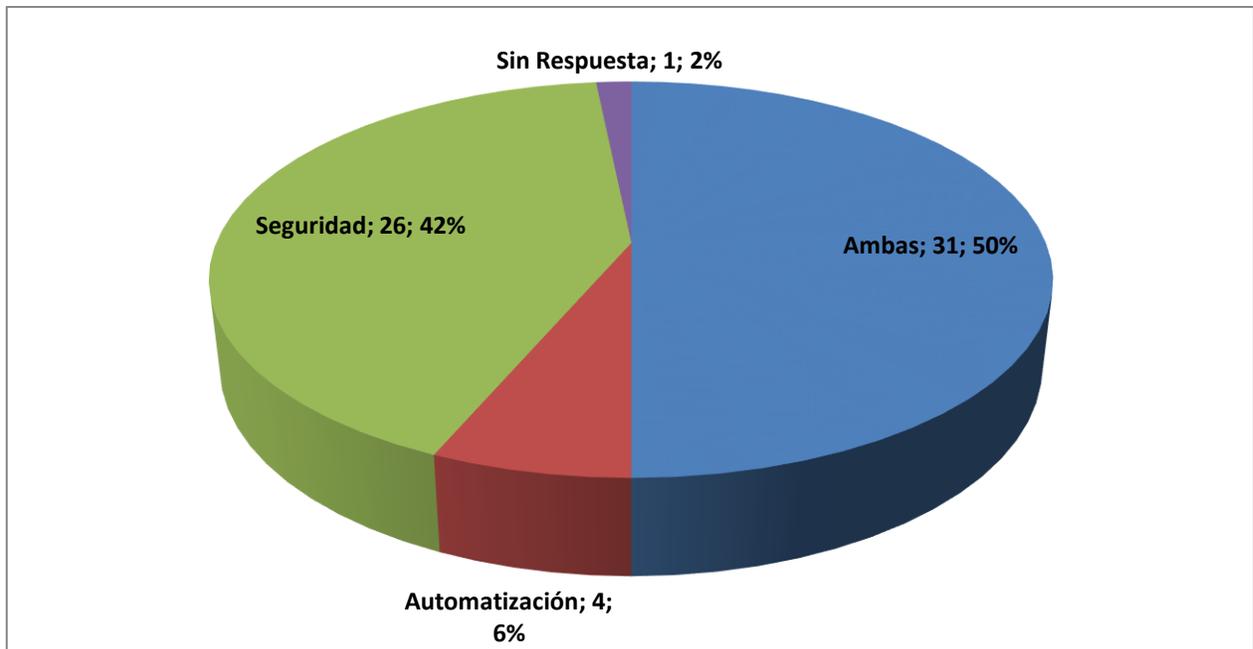
Figura 30. Pregunta 3. ¿Cuál de estos valores, estaría dispuesto a pagar como cuota extraordinaria, para la implementación de los dispositivos de iluminación y seguridad?



Fuente: Elaboración propia

De la pregunta 3, el 65% de los encuestados cancelarían una cuota extraordinaria entre los \$100.000 a \$150.000, el 19% no daría cuota dinero, el 14% daría entre \$150.000 a \$200.000 y el 2% entre \$200.000 a \$300.000, lo que indica que el rango de dinero con el que se debe hacer el análisis financiero como cuota por parte de los residentes del Conjunto Residencial Caldas debe estar entre \$100.000 y \$150.000.

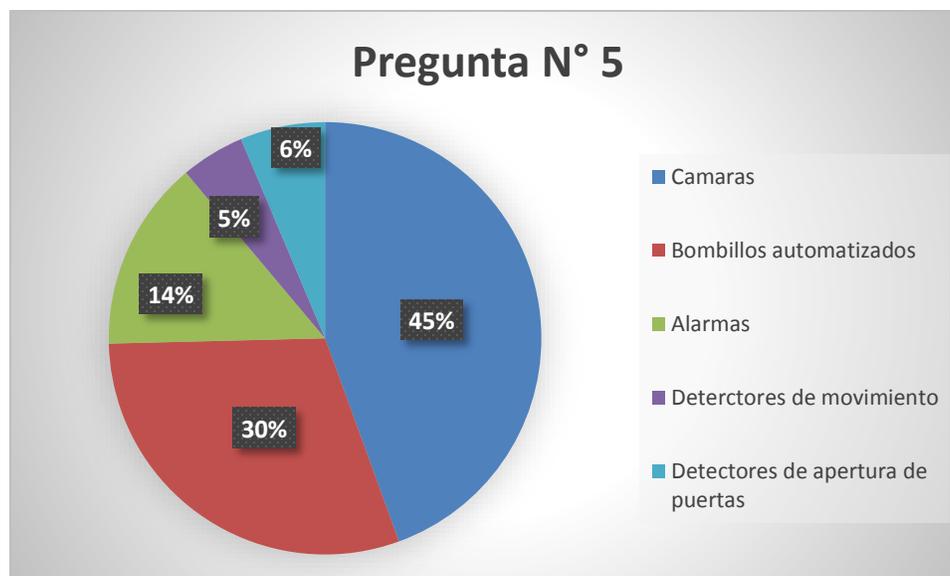
Figura 31. Pregunta 4. A la hora de hacer la inversión en mejorar los aspectos de iluminación y seguridad en el Conjunto Residencial Caldas ¿cuál sería la prioridad?



Fuente: Elaboración propia

Solo 4 participantes, equivalente al 6% estarían dispuestos a invertir como prioridad en procesos de automatización. 26 de los encuestados, equivalentes al 42% solo invertirían únicamente en Seguridad. En cambio, 31 encuestados representados en el 50% se enfocaron en realizar una inversión en donde puedan tener seguridad y a su vez tengan procesos automatizados.

Figura 32.Pregunta 5. De los siguientes elementos ¿Cuáles cree usted que se deberían adquirir en caso de que se reúna el presupuesto necesario?



Fuente: Elaboración propia

Al analizar sobre los elementos a adquirir en caso de reunirse el presupuesto necesario para su implementación en el Conjunto Residencial Caldas, el 45% de los encuestados, es decir 28 personas, decidieron que se debe dar prioridad a las cámaras, el 30% para 19 personas, creen que se debe manejar principalmente los bombillos automatizados, lo cual parece curioso, entendiendo que en el Conjunto ya se encuentran instalados de estos bombillos, pero que no se usan por creer que “*consumen mucha energía*”. El 14%, que corresponde a 9 personas, opinan que se deben adquirir alarmas, mientras que 4 personas para un 6% se inclinan por detectores de apertura de puertas y 3 personas con un 5%, que sean detectores de movimientos los que se debe adquirir.

13.3. Estudio Financiero

13.3.1. Costos

Haciendo un análisis sobre la información del estudio técnico, actualmente se cuenta con 16 bombillos tipo LED y el cableado que se tenía para las luminarias instaladas en cada piso, por lo que se haciendo un recuento, se requiere en total la compra de los siguientes elementos:

- 24 cámaras de seguridad
- 28 bombillos tipo LED de encendido automatico
- 8 Repetidores
- 4 Routers
- 44 Rosetas
- 8 paneles solares

Para conocer los costos de adquisición de estos elementos, se realizo el ejercicio de la siguiente tabla, de acuerdo a los proveedores consultados en el Estudio de Mercado, en la cual de acuerdo a la cantidad necesaria se estimo el valor. Para los casos en los que el producto era individual se cotizo la cantidad de unidades requeridas, mientras que los productos que vienen en combos o por varias unidades (cámaras y rosetas), se estimo la cantidad de combos o paquetes de unidades con los que se completarían los elementos requeridos.

Tabla 8. Costos por elementos de acuerdo al estudio de mercado.

ELEMENTO	PROVEEDORES									
	MERCADO LIBRE COLOMBIA		INK COLOR SUMINISTROS SAS		BSPTECHNOLOGY		EZVIZ COLOMBIA		HOMECENTER	
	Valor Unitario	Valor por los elementos requeridos	Valor Unitario	Valor por los elementos requeridos	Valor Unitario	Valor por los elementos requeridos	Valor Unitario	Valor por los elementos requeridos	Valor Unitario	Valor por los elementos requeridos
BOMBILLOS DE ENCENDIDO AUTOMÁTICO										
Bombillo Smart Lighting									\$ 49.900	\$ 1.397.200
Bombillo Led 7w Sensor de Movimiento Infrarrojo E27 Blanca	\$ 24.900	\$ 697.200							\$ 22.900	\$ 641.200
Dusk To Dawn A19 Bombilla de Luz Led Automática Encendido	\$ 110.999	\$ 3.107.972								
CÁMARAS INALÁMBRICAS										
Cámara Wi-Fi C6T 1080p Seguimiento de Movimiento	\$ 269.900	\$ 6.477.600	\$ 239.000	\$ 5.736.000	\$ 252.900	\$ 6.069.600	\$ 264.600	\$ 6.350.400	\$ 269.900	\$ 6.477.600
Cámara IP inalámbrica a Prueba de Agua Casa Inteligente Plateado FI9900P FOSCAM	\$ 808.000	\$ 19.392.000							\$ 712.900	\$ 17.109.600
Combo Kit DVR IP 4 Cámaras Inalámbricas HD	\$ 2.667.000	\$ 16.002.000							\$ 1.899.900	\$ 11.399.400
Cámara de video Wi-Fi de 1080p con giro e inclinación					\$ 263.900	\$ 6.333.600	\$ 228.600	\$ 5.486.400	\$ 159.900	\$ 3.837.600
Cámara panorámica con Wi-Fi					\$ 489.900	\$ 11.757.600	\$ 481.200	\$ 11.548.800		
Cámara de video Wi-Fi de 720p, 1MP exterior					\$ 227.900	\$ 5.469.600	\$ 300.800	\$ 7.219.200		
Combo 4 cámaras IP Wi-Fi Mini O 1 MP 720p con NVR para almacenamiento 500 GB, sistema ampliable a 8 cámaras					\$ 1.422.900	\$ 8.537.400	\$ 1.406.200	\$ 8.437.200		
REPETIDOR Y ROUTER										
Repetidor Amplificador Wifi Rompemuros	\$ 60.000	\$ 480.000								
Router Inalámbrico para control de dispositivos					\$ 700.327	\$ 2.801.308			\$ 319.900	\$ 1.279.600
ROSETA DE BOMBILLO										
Roseta 200W Blanca Nylon Exe (1 Unidad)									\$ 1.700	\$ 74.800
Roseta 200W Blanca Nylon Exe (6 Unidades)									\$ 8.500	\$ 68.000
Roseta Portalámpara Bombillo Plástica Con Tornillos (12 Unidades)	\$ 20.400	\$ 81.600								
Roseta Portalámpara Bombillo Plástica Con Tornillos (25 Unidades)	\$ 41.200	\$ 82.400								
Roseta Portalámpara Bombillo Plástica Con Tornillos (50 Unidades)	\$ 80.000	\$ 80.000								
PANELES SOLARES										
Kit Panel Solar 265 Watts, Sistema Aislado Con Baterías	\$ 1.850.000	\$ 14.800.000								
Kit De Panel Solar De 100 Vatios Limpio Regulador De Energia	\$ 1.507.473	\$ 12.059.784								
Panel Solar con regulador, controlador, inversor y batería					\$ 529.000	\$ 4.232.000				

Fuente: Elaboración propia

De este modo, para el caso de los bombillos y observando la ficha técnica, los bombillos que ofrece Homecenter son los mismos con los que se cuenta en el Conjunto, los cuales han sido de muy buena calidad, por tanto se adquirirían los Bombillos Led 7w Sensor de Movimiento Infrarrojo E27 Blanca por valor total de \$641.200.

En cuanto a las cámaras de seguridad, para hacer la elección del producto más allá del precio, es necesario tener en cuenta las características de forma de la cámara, teniendo en cuenta el sitio de instalación propuesto de acuerdo al foco de imagen que se puede capturar, de este modo, aunque el precio y las características del combo de 4 cámaras IP Wi-Fi Mini O 1 MP 720p con NVR para almacenamiento 500 GB, sistema ampliable a 8 cámaras, ofrecido por BSPTECHNOLOGY es muy bueno, la forma de las cámaras no permitirían la instalación comentada. Así las cosas, se opta por Combo 4 cámaras IP Wi-Fi Mini O 1 MP 720p con NVR para almacenamiento 500 GB, sistema ampliable a 8 cámaras, el cual de acuerdo a la cantidad de cámaras necesarias, tendría un precio por \$8.437.200

El Repetidor, solo fue encontrado como producto ofrecido en línea por Mercado Libre por valor unitario de \$ 60.000, aunque este producto puede ser encontrado por más proveedores, se toma esta oferta por valor total de \$480.000.

En cuanto al Router Inalámbrico para control de dispositivos, se tomó el de Homecenter, por diferencia de precios con BSPTECHNOLOGY, ya que corresponde al mismo producto. En este caso el valor total por los 4 Routers requeridos es de \$1.279.600.

De las rosetas para los bombillos tipo LED, estas no tienen ninguna especificación especial, pues todas son estándar y sirven para el bombillo seleccionado, por tanto para las 44 rosetas requeridas, en cuanto a precio es mejor comprar ocho paquetes de seis rosetas por valor total de \$68.000.

Por último, para los 8 paneles solares se toma la opción de BSPTECHNOLOGY, ya que incluye regulador, controlador, inversor y batería, por valor total de \$4.232.000.

Para el caso de la mano de obra, se solicitó la cotización a un Ingeniero Electrónico y un Ingeniero en Telecomunicaciones, de los cuales se toma la cotización de este último profesional, es decir, la cotización de \$9.900.000.

13.3.2. Presupuesto necesario para la implementación de la Domótica

De acuerdo a los costos anteriormente mencionados se requerirá el presupuesto a continuación descrito para la implementación de la domótica en el Conjunto Residencial Caldas. Es importante señalar que a pesar que no se incluye en la información, se estima un 5% del valor total, alrededor de \$1.600.000 para gastos imprevistos que se puedan presentar. Este valor se pretende cubrir con el presupuesto que tiene el Comité Administrador como parte de su gestión.

Tabla 9. Presupuesto necesario para la implementación de la Domótica en el Conjunto Residencial Caldas

Concepto	Unidad de Media	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Bombillo Led 7w Sensor de Movimiento Infrarrojo E27 Blanca	Unidad	28	22.900	641.200
Combo Kit DVR IP 4 Cámaras Inalámbricas HD	Combo x 4 cámaras	6	1.899.900	8.437.200
Repetidor Amplificador Wifi Rompemuros	Unidad	8	600.000	4.800.000
Router Inalámbrico para control de dispositivos	Unidad	4	319.900	1.279.600
Roseta 200W Blanca Nylon Exe (6 Unidades)	Paquete x 6 unidades	8	8.500	68.000
Panel Solar con regulador, controlador, inversor y batería	Unidad	8	529.000	4.232.000
Mano de obra	Días	20	220.000	6.600.000
Alquiler de andamios (20 días)	Sección	24	8.000	3.840.000
Alquiler de arnes (20 días)	Pieza	4	12.000	960.000
			TOTAL	30.858.000

Fuente: Elaboración propia

Se estima un tiempo de 20 días para el alquiler del andamio y los arnes, el cual de acuerdo a lo considerado por los profesionales, corresponde a un tiempo de más, ya que en la instalación de las cámaras se pueden tardar solo dos semanas, en caso de ser así se hace la devolución de estos cancelando unicamente el valor por los días transcurridos. Para el caso de la mano de obra, el trabajo contempla la instalación, programación y funcionamiento de los dispositivos al 100%.

13.3.2.1. Estado actual del presupuesto del Conjunto Residencial Caldas

Para el desarrollo del estudio financiero, se tendrá en cuenta el presupuesto suministrado por el Consejo de Administración del Conjunto Residencial Caldas con corte

a 31 de marzo de 2019, del cual se realiza la siguiente desagregación de información de acuerdo a lo planteado en el marco teórico:

- El presupuesto es privado, ya que no pertenece a alguna entidad pública, por tanto la ejecución de éste no es regulada o vigilada por entes de control, sino por la misma comunidad que hace las veces de veeduría.
- El presupuesto es fijo, ya que es tomado de un período de tiempo determinado, como lo es el período de ejecución del Comité Administrador actual.
- El tiempo de ejecución del presupuesto es de corto plazo, ya que el proceso de compra e instalación de los elementos domóticos se desarrollará en menos de 1 año.
- El presupuesto es estándar, ya que se toman datos concretos de los ingresos con corte a marzo de 2019 del Comité Administrador del Conjunto Residencial Caldas.

A continuación se presenta el estado de ejecución presupuestal del Conjunto Residencial Caldas, del período comprendido entre enero de 2018 a marzo de 2019.

Tabla 10. Estado de ejecución presupuestal de enero de 2018 a marzo de 2019- Conjunto Residencial Caldas

CONJUNTO RESIDENCIAL CALDAS						
ESTADO DE EJECUCION PRESUPUESTAL DE ENERO DE 2018 A MARZO DE 2019						
INGRESOS						
	PROYECCIÓN DEL PRESUPUESTO		ACUMULADO A MARZO DE 2019			
	DE ENERO DE 2018 A MARZO DE 2019	MENSUAL	PRESUPUESTO RECOLECTADO	PRESUPUESTO EJECUTADO	SALDO	
1	CUOTA DE ADMINISTRACION (\$14.000)	63.000.000	4.200.000	39.060.000	24.026.350	
2	ARRIENDOS PARQUEADEROS (\$150.000)	11.250.000	750.000	7.670.000		
3	MULTAS (\$15.000)	0	0	180.000		
	TOTAL INGRESOS	74.250.000	4.950.000	46.910.000		22.883.650
GASTOS						
	PROYECCIÓN		PRESUPUESTO EJECUTADO			
	DE ENERO DE 2018 A MARZO DE 2019	MENSUAL	PRESUPUESTO EJECUTADO TOTAL	SALDO NO EJECUTADO	OBSERVACIONES	
SERVICIOS						
4	SUPERVISION Y ADMINISTRACION	7.500.000	500.000	5.500.000	2.000.000	No se cancela el mes de julio por licencia de 1 mes concedida a través de asamblea al administrador, ni lo correspondiente a 2019 por su usencia en el cargo.
5	SERVICIO DE ASEO	5.700.000	380.000	4.200.000	1.500.000	
6	ENERGIA	960.000	64.000	582.650	377.350	
7	FUMIGACIONES	250.000	250.000	0	250.000	
8	RECARGA EXTINTORES Y OTROS	200.000	200.000	239.000	-39.000	
	TOTAL SERVICIOS	14.610.000	1.394.000	10.521.650	4.088.350	
MANTENIMIENTO						

9	PORTONES PRINCIPALES	1.000.000	1.000.000	1.225.000	-225.000	Cambio de portón principal torre 1A, incluyendo mano de obra.
10	TEJADO AREAS COMUNES	3.000.000	200.000	655.200	2.344.800	
11	OTRAS REPARACIONES LOCATIVAS	3.000.000	200.000	280.000	2.720.000	Soldadura puerta de los contadores del gas de las torres 2B y 4A
	TOTAL MANTENIMIENTO EQUIPOS	7.000.000	1.400.000	2.160.200	4.839.800	
ADECUACIONES						
12	INSTALACIONES ELECTRICAS Y BOMBILLOS	600.000	200.000	1.800.000	-1.200.000	
13	LAVADO TANQUES DE RESERVA	1.200.000	1.200.000	635.000	565.000	
14	LIMPIEZA CANALES DE DESAGÜE	1.200.000	1.200.000	950.000	250.000	
	TOTAL ADECUACIONES	3.000.000	2.600.000	3.385.000	-385.000	
GASTOS DIVERSOS- VARIOS						
15	PAPELERIA Y COPIAS	600.000	50.000	184.500	415.500	
16	ARTICULOS DE ASEO	2.250.000	150.000	1.275.000	975.000	
	TOTAL DIVERSOS- VARIOS	2.850.000	200.000	1.459.500	1.390.500	
GASTOS NO PROGRAMADOS						
18	ASESORIA JURIDICA	0	0	6.500.000	-6.500.000	Asesoría Jurídica para la recuperación de los predios aledaños del conjunto, que fueron invadidos
	TOTAL DIVERSOS- VARIOS	0	0	6.500.000	-6.500.000	
19	TOTAL GASTOS	27.460.000	5.594.000	24.026.350	3.433.650	

Fuente: Datos del Comité Administrador Conjunto Residencial Caldas

Del presupuesto anterior, es importante complementar, de acuerdo a lo comentado en la descripción del problema, que pese a que el Comité Administrador cuenta con recursos para realizar la mitigación de la problemática expuesta en el presente trabajo, estos recursos son muy bajos en comparación con lo que debería recolectarse anualmente, dado a que los residentes del conjunto tienden a no cancelar las cuotas mensuales de administración, ya que se cuenta con los antecedentes de pérdida de recursos por parte de comités anteriores. Razón por la cual no se ha logrado el avance o ejecución de otras acciones de mejora para el conjunto, ya que del presupuesto que se recolecta, básicamente se destina para el servicio del aseo y el mantenimiento o arreglo de averías en zonas comunes. Así mismo, es importante mencionar que se tiene la información con corte a 30 de marzo de 2019, ya que el Comité Administrador se encuentra en proceso de cierre de su gestión, por lo que espera compartir la información de abril y mayo el día de la asamblea general en la que se elija el nuevo comité, de acuerdo a la siguiente figura en la cual citan a la conformación de las nuevas planchas.

Figura 33. Invitación a la postulación del nuevo Consejo de Administración



Fuente: Tomado de la cartelera general del Conjunto Residencial Caldas

13.3.3. Ingresos

Los ingresos para el proyecto se esperan recaudar a través de la recolección de una cuota extraordinaria, ya que generalmente es el método empleado en el Conjunto cuando se requiere realizar una obra o adecuación. Dado a que el Comité Administrador cuenta con recursos no empleados en el período de enero de 2018 a marzo de 2019, la idea es poder contar con una parte de este dinero para cubrir parte de los costos. No es posible contar con la totalidad de los recursos ya que el Comité debe entregar presupuesto a su sucesor que

permita cubrir los costos que mensualmente se presentan en el Conjunto, además la comunidad solicita que siempre haya dinero en la cuenta en caso de una necesidad mayor.

De esta manera, la propuesta consiste en que el Comité Administrador, de los \$22.883.650 que tiene en caja correspondientes al presupuesto no ejecutado, aporte al proyecto de domotización del Conjunto \$12.000.000, de los cuales se dejará \$1.600.000, equivalentes al 5% del valor de ejecución presupuestado, para imprevistos. De esta manera de los \$30.858.000 que vale la domotización, se deberá recolectar entre la comunidad a través de la cuota extraordinaria, el valor de \$20.458.000, es decir, que para cada uno de los 120 apartamentos, redondeando la cifra, la cuota sería de \$171.000.

13.3.4. Analisis frente a la encuesta

De acuerdo a la encuesta realizada en el estudio de mercado, el 65% estaría dispuesto a cancelar una cuota extraordinaria entre \$100.00 y \$150.000, por lo que el valor calculado para esta cuota, esta \$21.000 por encima del valor superior, lo cual se puede someter a decisión de los propietarios y residentes en un Comité, en el cual se presente el proyecto, sus beneficios y los costos, de modo que se apruebe la cuota.

De este modo, al identificar que la cuota extraordinaria no esta muy por encima de lo consultado a los propietarios y residentes, se puede determinar que el proyecto de domotizar la seguridad e iluminación del Conju Residencial Caldas es viable.

14. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta el vertiginoso avance de la tecnología, se pretende implementar el uso de dispositivos domóticos para dar solución a dos problemas que se presentan en el Conjunto Residencial Caldas, de la localidad de Bosa, al suroccidente de Bogotá, como lo es la inseguridad y la poca iluminación comunitaria.

Para esto se realizaron tres estudios como son: Estudio técnico en el cual se identificaron los dispositivos requeridos como son: cámaras de seguridad, bombillos LED de encendido automático, paneles solares, entre otros, con los que a través de su funcionamiento se daría una solución a las problemáticas mencionadas anteriormente.

Posterior a ello, se realizó un Estudio de mercado, en el cual se identificó a los proveedores de los dispositivos requeridos, que se encuentran presentes en el mercado colombiano, logrando recolectar información de los precios y estrategias comerciales, de las cuales se puede obtener beneficios. En este estudio también se realizó una encuesta a los propietarios y residentes del Conjunto, con el fin de conocer su disposición en mejorar las condiciones de iluminación e inseguridad.

Por último se realizó el Estudio Financiero, en el cual se establecieron los costos, el presupuesto y el valor de la cuota extraordinaria requerida para la implementación del proyecto de domotización.

Una vez realizado estos tres estudios, se concluye que la domotización puede dar una solución a los problemas expuestos del Conjunto Residencial Caldas y que este es viable, pues los elementos se encuentran dentro del mercado colombiano, los costos del

proyecto se pueden respaldar en una parte, con el presupuesto de caja que tiene el Comité Administrador saliente y por último la cuota extraordinaria supera solo en \$21.000 el valor que de acuerdo a la encuesta se pagaría para el proyecto, la cual se puede manejar dentro de un Comité en el cual se presente el proyecto para su aprobación.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, R. (03 de 2016). Empresas Domóticas: Un modelo Canvas para emprender. Recuperado el 10 de 2018, de <https://www.emprender-facil.com/es/empresas-domoticas/>
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (12 de 12 de 2008). Decreto 456 de 2008. Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=34284#20>
- Barrera, M., Londoño, N., & Carvajal, J. (29 de Mayo de 2012). *Análisis y diseño de un prototipo de sistema domótico de bajo costo*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2018, de Redalyc: <http://www.redalyc.org/pdf/430/43025100010.pdf>
- Bello, F., & Guerra, F. (2013). *La encuesta como instrumento de construcción teórico - metodológico*. Obtenido de <http://servicio.bc.uc.edu.ve/postgrado/manongo42/art09.pdf>
- Bonet, J., & Wilfried, L. (2017). *Banco de la Republica*. Recuperado el 5 de Enero de 2019, de Mortalidad y Desnutrición Infantil en la Guajira: http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/dtser_255.pdf
- cedom. (08 de 2017). *Qué es Domótica*. Recuperado el 10 de 2018, de <http://www.cedom.es/sobre-domotica/que-es-domotica>
- Comisión Nacional del Mercado de Valores de España. (s.f.). Diferencias entre Créditos y Préstamos. Obtenido de <http://finanzasparatodos.es/es/productosyservicios/productosbancariosfinanciacion/diferenciaprestamoycredito.html>
- Congreso de la República, d. (03 de 10 de 2001). Ley 697 de 2001 Nivel Nacional. Bogotá D.C., Colombia. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4449>
- Constitución Política de Colombia. (s.f.). Colombia. Obtenido de <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Documents/Constitucion-Politica-Colombia.pdf>
- Cortés Ruiz, L. F. (05 de 02 de 2018). ¿Qué es un costo en contabilidad? Bogotá. Obtenido de <https://www.siigo.com/blog/empresario/que-es-un-costo-en-contabilidad/>
- De la Plaza, H. (Septiembre de 2013). *Proyecto Domótico para una Vivienda Unifamiliar*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2018, de <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/3641/358731.pdf>
- Debitoor. (s.f.). Ingreso - ¿Qué es un ingreso? Obtenido de <https://debitoor.es/glosario/que-es-un-ingreso>

- Definista. (08 de 2017). *Definición de Domótica*. Recuperado el 10 de 2018, de <https://conceptodefinicion.de/domotica/>
- Domoprac. (28 de 03 de 2012). Control del Sistema de Iluminación con Domótica. Obtenido de <http://www.domoprac.com/domoteca/domoteca/integracion-domotica/control-del-sistema-de-iluminacion-con-domotica.html>
- DOMOTICA. (03 de 2018). ¿Qué es un HOGAR INTELIGENTE? Recuperado el 10 de 2018, de <http://www.mihogarinteligente.com/>
- Economía simple.net. (s.f.). Definición de financiación. Obtenido de <https://www.economiasimple.net/glosario/financiacion>
- ESCUADERO, J. (12 de 2017). Cómo se elabora un modelo Canvas. Recuperado el 10 de 2018, de <https://www.emprendedores.es/gestion/a27644/modelo-3/>
- Estadística. (SF). *Que es una encuesta?* Obtenido de <http://www.estadistica.mat.uson.mx/Material/queesunaencuesta.pdf>
- Estudio del Mercado Unidad 3. (s.f.). Obtenido de <https://operagb.com/wp-content/uploads/2017/09/8448169298.pdf>
- García, L. P. (2014). La Concepción de la vivienda y sus objetos. Madrid, Madrid, España. Obtenido de https://www.ucm.es/data/cont/docs/506-2015-04-16-Pasca_TFM_UCM-seguridad.pdf
- Gestion.Org. (s.f.). ¿Qué es un presupuesto? Conoce los tipos de presupuesto y ejemplos para su cálculo. Obtenido de <https://www.gestion.org/que-es-un-presupuesto/>
- Gobernación de la Guajira. (16 de Mayo de 2013). *Gobernacion de la Guajira*. Recuperado el 5 de Enero de 2019, de http://www.laguajira.gov.co/web/index.php?option=com_content&view=article&id=1182&Itemid=78
- Herrera Quintero, L. F. (Agosto de 2005). Viviendas inteligentes (Domótica). (Revista de Ingeniería e Investigación). Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/iei/v25n2/v25n2a06.pdf>
- Huerfano, P. (2011). *Estudio para reducción de consumo energético en Colombia basado en Tecnología Domótica*. Recuperado el 17 de Noviembre de 2018, de http://www.konradlorenz.edu.co/images/stories/articulos/Domotica_Consumo_Energia.pdf
- INTEC Instituto Tecnológico de Santo Domingo,. (06 de octubre de 2016). Obtenido de https://issuu.com/lourdesfrancheskalara/docs/paper_academico_domotica_inmotica/4?ff

- Llairó, A. D. (s.f.). El talento esta en la RED. Obtenido de <http://www.jovenmania.com/comunes/noticia/id/26778/h/>
- Manene, L. (04 de 2012). MERCADO: CONCEPTO, TIPOS, ESTRATEGIAS, ATRACTIVO Y SEGMENTACIÓN. Obtenido de <http://www.luismiguelmanene.com/2012/04/04/el-mercado-concepto-tipos-estrategias-atractivo-y-segmentacion/>
- Marketing XXI. (Sf). *Investigacion de Mercados* . Obtenido de <https://www.marketing-xxi.com/concepto-de-investigacion-de-mercados-23.htm>
- Ministerio de Minas y Energías. (04 de 07 de 2007). Decreto 2501 de 2007. Bogotá, Colombia. Obtenido de <http://faolex.fao.org/docs/texts/col75481.doc>
- Monmeneu, J. B. (2011). "Proyecto de un hogar digital en pro de la eficiencia energética y el uso de fuentes renovables". Recuperado el 10 de 2018, de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/14233/Memoria.pdf?sequence=1>
- Motta, D. C., & Arevalo Galindo , N. e. (s.f.). EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y DESARROLLO SUSTENTABLE: CONCEPTO, USO Y PERTINENCIA. Bogotá, Colombia. Obtenido de <http://www.aeca1.org/xviiencuentroaeca/comunicaciones/113h.pdf>
- OCDE, EUROSTAT. (2005). *Manual de Oslo 3era. edición*. Madrid: Grupo Tragsa.
- Perez, J., & Merino, M. (2011). *Definición De*. Obtenido de <https://definicion.de/dispositivo/>
- Presidencia de la República. (16 de 06 de 2011). Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. Colombia. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/4C.%20Cap%C3%ADtulo%20III.pdf>
- Prim, A. (03 de 2016). 7 Ejemplos de modelos de negocio innovadores. Recuperado el 10 de 2018, de <https://innokabi.com/mi-modelo-de-negocio-el-de-siempre/>
- Prim, A. (11 de 2016). Modelo canvas explicado Paso a Paso y con Ejemplos. Recuperado el 10 de 2018, de <https://innokabi.com/canvas-de-modelo-de-negocio/>
- Quintana G, B. A., Pereira Poveda, V. R., & Vega, C. N. (s.f.). *Scielo*. Recuperado el 19 de Noviembre de 2018, de Scielo: <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n78/n78a08.pdf>
- Quintana, B., Pereira, V., & Vega, C. (29 de Mayo de 2015). *El factor para dignificar espacios de vivienda se encuentra en la Domótica*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2018, de Scielo: <http://www.scielo.org.co/pdf/ecei/v9n17/v9n17a11.pdf>
- Quintana, B., Pereira, V., & Vega, C. (Junio de S.f). *Automatizacion en el hogar: Un proceso de diseño para viviendas de interes social* . Recuperado el 17 de Noviembre de 2018, de Scielo: <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n78/n78a08.pdf>

- Raffino, M. E. (10 de 03 de 2019). Concepto de costo. Obtenido de <https://concepto.de/costo/>
- Recuero, A. (1998). Estado actual y perspectivas de la domótica. Obtenido de <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/viewFile/827/912>
- Rivera, N. R. (12 de agosto de 2011). La definición y medición de la vulnerabilidad social. Un enfoque normativo. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*. México, México D.F. Obtenido de http://www.igeograf.unam.mx/sigg/utilidades/docs/pdfs/publicaciones/inves_geo/boletines/77/bltn77_art_e.pdf
- Sánchez Carrión, J. (2012). La encuesta, herramienta cognitiva. Madrid, España. Obtenido de https://ddd.uab.cat/pub/papers/02102862v97n1/papers_a2012v97n1p169.pdf
- Scribd. (s.f.). Domótica en Colombia. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/94035446/Domotica-en-Colombia>
- Sobrero, F. (2009). *Análisis de viabilidad: la cenicienta en los proyectos de inversión*. Obtenido de <http://www.asociacionag.org.ar/pdfcap/5/Sobrero,%20Francisco%20-%20ESTUDIOS%20DE%20VIABILIDAD%20LA%20CENICIENTA%20DE%20LOS%20PROYECTO%20DE%20INVERSION.pdf>
- Thompson, I. (09 de 2009). Definición de Producto. Recuperado el 04 de 2019, de <https://www.marketing-free.com/producto/definicion-producto.html>
- Unidas, N. (s.f.). Objetivos de desarrollo del milenio de la ONU. Recuperado el 10 de 2018, de <http://www.un.org/es/millenniumgoals/environ.shtml>
- UNITEC. (s.f.). Conceptos fundamentales de la innovación tecnológica. (Semana 1 Fundamentos de la Innovación Tecnológica). Bogotá, Colombia.
- Wikipedia. (s.f.). Geografía de Bogotá. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Geograf%C3%ADa_de_Bogot%C3%A1

16. ANEXOS

Anexo A. Formato de encuesta

ENCUESTA PARA EL CONJUNTO RESIDENCIAL CALDAS
ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA DOMÓTICA EN EL CONJUNTO
RESIDENCIAL CALDAS

Pregunta 1. ¿Qué edad tiene?

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

Pregunta 2. ¿Estaría dispuesto a pagar una cuota extraordinaria de administración, la cual se destinaría para automatizar el conjunto, a través de cámaras y luces, que funcionarían con energía solar?

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?

100.000 -150.000 200.000-300.000
150.000 -200.000 Más de 300.000

Pregunta 4. A la hora de hacer la inversión en mejorar los aspectos de iluminación y seguridad en el Conjunto Residencial Caldas ¿cuál sería la prioridad?

Seguridad Automatización
Ambas No responde

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

Cámaras Bombillos automatizados
Alarmas Detectores de movimiento
Detectores de apertura de puertas

Anexo B. Ficha técnica de la Cámara IP inalámbrica a prueba de agua casa inteligente plateado FI9900P

CÁMARA IP INALÁMBRICA A PRUEBA DE AGUA CASA INTELIGENTE PLATEADO FI9900P

FOSCAM

MODELO: FI9900P
SKU 368320



FICHA TÉCNICA-ALKOSTO

Atributo	Detalle
Garantía	1 año
País donde se fabrica (Procedencia)	Estados Unidos
Modelo	FI9900P
Uso	La cámara IP Foscam FI9900P es una de las más avanzadas cámaras de exterior de Foscam. Altas prestaciones a un precio muy económico. Sus 2.0 megapíxeles permiten grabar y visualizar imágenes de alta nitidez. Un diseño compacto y elegante con fácil instalación y orientación. La conexión WIFI facilita la instalación en cualquier lugar. Dispone de visión infrarroja de hasta 20 metros para poder ver o grabar en total oscuridad. El nuevo sensor de visión Ambarella, permite una superior calidad y una menor ocupación de espacio de grabación o de ancho de banda consumido.
Ángulo de visión	100° de visión diagonal
Alto	17 cm
Material	plástico
Cantidad	1
Conexión	Conexión a la red de datos e Internet con 2 posibilidades: sin cables (WIFI 802.11b/g/N, WEP-WPA-WPA2) o con cable de red estándar RJ-45 (suministrado)
Información adicional	Cámara IP FOSCAM H.264 HD Exterior-Bala Wifi N (1 Mpx / 30 Leds IR-20mts / F:2.8mm-70° / Dual Stream / IP66 / Fácil Conexión EZ-Link / ONVIF)
Resolución	1080p (1920 x 1080 Pixels 2.0 Megapíxel), VGA, QVGA



Recomendaciones	Recuerda que para manejarlo desde tu teléfono inteligente debes tener instalado HUB y contar con una red wifi domestica
Largo	12,3 cm
Visión nocturna	Leds de Infrarrojos que se conectan automáticamente en función de la luz ambiente y que cubren la distancia indicada
Consumo	La cámara IP consume como máximo 6,5 W
Ancho	20,5 cm
categoría	Accesorios de automatización
Color	Plateado
Resistencia al agua	SI
Peso	0,4 Kg
Tipo	Cámara IP
Alimentación	Adaptador DC 12V/2.0A (Incluido). El cable mide 1,5 m
Sensor de imagen	High definition color CMOS 1/3" sensor
Incluye	Cámara IP, alimentador corriente, antena wifi, cable de red, soporte, guía de instalación

Fuente:

<https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/368320/Camara-IP-inalambrica-a%C2%A0Prueba-de%C2%A0Aqua-Casa-Inteligente-Plateado-FI9900P/368320>

Anexo C. Ficha técnica combo kit DVR IP 4 cámaras inalámbricas HV



COMBO KIT DVR IP 4 CÁMARAS INALÁMBRICAS HD

VTA-ALKOSTO



FICHA TÉCNICA

Kit DVR IP 4 Cámaras Inalámbricas Hd 720p	
Resolución cámaras	HD 720P
Características DVR	Disco duro preinstalado de 500GB
Contenido	1 DVR, 4 cámaras, manual de instrucciones
Uso	Kit de Videoseguridad
Número de cámaras	4
Color	Negro
Distancia operativa	Hasta 80 metros de alcance Inalámbrico
Tipo	Kits video seguridad
Función	Kit de videoseguridad
Características	Kit de seguridad tipo DVR de 4 cámaras inalámbricas, con alcance remoto de hasta 80 metros, para controlar desde dispositivos móviles.
Recomendaciones	Se recomienda seguir las instrucciones de uso y seguridad dispuestas por el fabricante.
Incluye	NO Incluye dispositivos adicionales o no descritos.

Anexo D. Ficha técnica Cámara WI-FI C6T 10809 seguimiento de movimiento

CÁMARA WI-FI C6T 1080P SEGUIMIENTO DE MOVIMIENTO

EZVIZ-ALKOSTO

SKU 351587



FICHA TÉCNICA

Atributo	Detalle
Garantía	1 año
Visión nocturna	Sí
Alto	9 cm
Material	Plástico
Ancho	10 cm
Cantidad	1
Color	Blanco
Tipo	Video Seguridad - Cámaras Inalámbricas



Atributo	Detalle
Función	Video vigilancia con alertas de movimiento
Características	Cámara 1080P Wi-Fi Indoor, 2MP CMOS 1/3? de 4 mm, 3D DNR con visión nocturna (IR 10 mt), WDR digital. Compresión H.264, micrófono y altavoz. Soporta Micro SD hasta 128GB, detección de movimiento inteligente, seguimiento de movimiento y una máxima resolución de 1920*1080 hasta 30 fps, Dual Stream, imagen espejo
Resolución	1080p
Conector	Americano
País donde se fabrica (Procedencia)	China
Largo	10 cm

Fuente:

<https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/361587/Camara-Wi-Fi-C6T-1080p-Sequimiento-de-Movimiento/361587>

Anexo E. Ficha técnica combo 4 cámaras IP WI-FI mini O 1 MP 720P con NVR

COMBO 4 CÁMARAS IP WI-FI MINI O 1 MP 720P CON NVR PARA ALMACENAMIENTO 500 GB, SISTEMA AMPLIABLE A 8 CÁMARAS



Combo 4 cámaras IP Wi-Fi Mini O 1 MP 720p con NVR para almacenamiento 500 GB, sistema ampliable a 8 cámaras

Cámara de vídeo HD 720p, conexión WiFi 2,4 GHz, lente gran angular de 111°, ángulo de visión horizontal de 2.8 mm: 92°, visión nocturna infrarroja hasta 7.5 mt, tiempo real, micrófono y altavoz incorporado, Micro SD hasta 128GB, detección de movimiento inteligente, doble Stream de video, imagen espejo (para montaje en pared o en techo), H.264, condiciones de operación -10 °C ~ 50 °C, consumo máx 3W, Max. Resolución 1280 x 720, peso 120g EZVIZ smart-config.

Grabador NVR para almacenamiento 500 GB, sistema ampliable a 8 cámaras

Fuente: <https://www.bsptechnology.com.co/producto/combo-4-camaras-ip-wi-fi-mini-o-1-mp-720p-con-nvr-para-almacenamiento-500-gb-sistema-ampliable-a-8-camaras/>

Anexo F. Ficha técnica Cámara de video WI-FI de 720P, 1MP exterior

CÁMARA DE VIDEO WI-FI DE 720P, 1MP EXTERIOR



- Cámara de video Wi-Fi de 720p, 1MP, ICR, 0lux con IR.
- Visión nocturna IR hasta 15 metros.
- HVA 92 °, DVA 108 °, 1280×720: 25 fps @ 50Hz (Máx.), H.264, DWDR, 3D DNR, BLC, doble stream, 3D DNR, BLC, adaptador DC12V / 1^a.
- Detección de movimiento inteligente.
- Luz estroboscópica y sirena para defensa activa.
- Ranura para tarjetas incorporada (admite hasta 128 GB).
- Dos antenas externas.
- Micrófono incorporado y Altavoz
- Audio bidireccional, IP66, hasta 30 m IR.
- Wi-Fi con EZVIZ smart-config

Fuente: <https://www.bsptechnology.com.co/producto/camara-de-video-wi-fi-de-720p-1mp-exterior/>

Anexo G. Ficha técnica Bombillo Smart Lighting 9W luz fría

BOMBILLO SMART LIGHTING 9W LUZ FRÍA

OZOM



FICHA TÉCNICA

Atributo	Detalle
Garantía	6 meses
Instalación	NO incluye.
Modelo	Smart Lighting
N° de bombillos	1
Contenido	1 bombillo
Alto	110mm
Material	ABS
Conectores	1
Tipo de conector	E27
Función	Bombillo



Atributo	Detalle
Recomendaciones	Se recomienda seguir las instrucciones de uso y seguridad dispuestas por el fabricante.
Norma técnica	IEC 62560 Standards
Uso	Bombillo/Ampolleta que se enciende y apaga de forma automática con el accionar del movimiento
Ancho	59mm
Color	Blanco
Alcance	Espacio abierto 35mt, interior de vivienda 16-18 metros
Beneficios	Encendido y apagado de forma automática con el movimiento
Tipo	Luz Fría
Diseño	Globo
Voltaje	9W (60W)
Frecuencia	50/60 Hz

Fuente: <https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/273714/bombillo-smart-lighting-9w-luz-fria>

Anexo H. Ficha técnica bombillo Dusk to dawn A19



DUSK TO DAWN A19 BOMBILLA DE LUZ LED AUTOMÁTICA ENCENDIDO



DESCRIPCIÓN

- 1. AHORRO DE ENERGÍA SUPER BRILLANTE Estas bombillas con sensor de 9 vatios desde el anochecer hasta el amanecer brindan 600 650 lúmenes de 3000 Kelvin de color blanco cálido lo que equivale a 60 vatios incandescentes con 75 usos menos de energía
- 2. AMPLIA APLICACIÓN Gracias al sensor de luz estas bombillas se pueden usar ampliamente para estos lugares en los que no desea cambiar el poder físicamente como porche pasillo puerta de entrada garaje patio trasero patio jardín escaleras
- 3. MEJOR DE SU CLASE ECO AMIGABLE Sin parpadeo sin flash Sin plomo mercurio UV IR de alta calidad con certificación CE RoHS FCC PSE
- 4. CONTENIDO DEL PAQUETE DESPUÉS DE LOS SERVICIOS 2 x Boxlood Dusk to Dawn Lights Bombillas 1 Manual del usuario 30 días de garantía de devolución de dinero y 12 meses de garantía
- Peso: 4.00 Onzas
- Dimensiones: 5.00 x 2.50 x 5.70 Pulgadas

Fuente: <https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-509582047-dusk-to-dawn-a19-bombilla-de-luz-led-automatica-encendido- JM?quantity=1>

Anexo I. Ficha técnica bombillo LED 7W Sensor de movimiento infrarrojo E27 blanca

BOMBILLO LED 7W SENSOR DE MOVIMIENTO INFRARROJO E27 BLANCA



SENSOR

- Voltaje: 110 -220vac 50/60 hz
- Carga máxima: n.a.
- IP: 20
- Distancia de detección: 4m max
- Tiempo mínimo: 120sec
- Luz ambiente: <20 lux
- Altura de montaje: 2-3.5m
- Tener en cuenta el sensor solo funciona en áreas oscuras

LED

- Potencia: 7w
- Voltaje: 110-240v
- Temperatura de color: 6500°k
- Apertura: 120°
- Vida útil: 15.000 horas
- RA: >70
- Base: e27
- TA: -20°c a +40°c
- Flujo luminoso: 470 lm aproximado
- Alcance de la luz: 6 metros

Fuente: https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-455536752-bombillo-led-7w-sensor-de-movimiento-infrarrojo-e27-blanca/JM?quantity=1#is_advertising=true&ad_domain=VIPCORE_RELATED&ad_position=3&ad_click_id=MTU1ODgzNTUyNDM2N3xlTAwMDFiYWZmfHBsYXktYWtrYS5hY3Rvci5wcm9taXNlcy1kaXNwYXRjaGVyLTZ8NzI4MTk3MTM3MDUxMzk4OTI3Nq==

Anexo J. Ficha técnica kit panel solar 265 watts, sistema aislado con baterías

◀ KIT PANEL SOLAR 265 WATTS, SISTEMA AISLADO CON BATERIAS



El kit solar incluye:

- 1 panel solar policristalino 265W marca Canadian*
- 1 controlador (regulador de carga solar) modelo RBL-10A con pantalla LCD
- 2 baterías 12v 55Ah
- 1 inversor 24v Dc A 110v Ac 1000w Marca Paco Solar
- 4 monturas (brackets) en aluminio con su tornillería

Panel Solar Canadian CS6P-265

Potencia: 265 W

Corriente de operación: 8.66 A

Voltaje: 24 V

Dimensiones: 164 cm * 98 cm * 4 cm

Peso: 18 kg

Este kit daría en promedio 1300 Wh de energía diaria en la región Andina o 1600 Wh en la Guajira

Puede producir en promedio 33 kWh mensuales. El kit de dos paneles produciría 66 kWh al mes, aproximadamente en la región andina.

Panel solar acreditado ISO/IEC 17065:2012 09- CPR-004

Certificaciones Europeas IEC 61215, IEC 61730

Resolución 90708 de 2013 del Ministerio de Minas y Energía- RETIE (numeral 20.22)

Fuente: https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-451794003-kit-panel-solar-265-watts-sistema-aislado-con-baterias-_JM?matt_tool=14380090&matt_word&qclid=Cj0KCQjwz6PnBRCPARIsANOtCw3zaXSXqpI8myEAn4eINDYyKiI2dkr349RD0FYDYSQZ7FfrVIN3hqaAqAEEALw_wcB&quantity=1

Anexo K. Ficha técnica Kit de panel solar de 100 vatios limpio regulador de energía



KIT DE PANEL SOLAR DE 100 VATIOS LIMPIO REGULADOR DE ENERGÍA



Viene con hardware de montaje, kit de luz de 12 V, abrazaderas de terminal de batería y adaptador de corriente DC universal. Puerto USB para cargar teléfonos inteligentes y tabletas. Requiere una batería de almacenamiento de 12 voltios y un inversor de corriente de 300 vatios (se vende por separado). Especificaciones

Nombre	Kit de paneles solares de 100 vatios
SKU	63585
Brand	Thunderbolt Magnum™ Solar
Amperage (amperios)	6.8
Material	Cuadro de aluminio, plástico
Quantity	1
Wattage (watts)	100
Product Height	7 / 8 in.

Incluye (4) paneles solares de 25 W, (6) abrazaderas de conexión al panel, (2) bombillas LED, (1) cable conector de CC, (1) cable de conexión de abrazadera de batería, (1) controlador de carga de 10 A, (1) conexión 4 en 1 Cable.

Fuente: https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-489056968-kit-de-panel-solar-de-100-vatios-limpio-regulador-de-energi-_JM?quantity=1

Anexo L. Ficha técnica Repetidor amplificador WIFI rompemuros



REPETIDOR AMPLIFICADOR WIFI ROMPEMUROS



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

HARDWARE

- Interfaz: 2 x Puertos LAN 10/100Mbps
- Botones: Botón WPS y botón de reset
- Antena: 2 x Antena Omni direcciones interna

INALÁMBRICAS / WIRELESS

- Norma: IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n
- Frecuencia: 2.4Hz de hasta 300Mbps
- Poder de transmisión inalámbrica: <20dBm(EIRP)
- Modos inalámbricos: Router, Client bridge, Repetidor, AP
- Funciones inalámbricas: Activar/Desactivar la cobertura inalámbrica, Puente WDS, WMM, Estática inalámbrica
- Seguridad inalámbrica: Encriptado 64/128-bit WEP, WPA/WPA2, WPA-PSK/WPA2-PSK

SOFTWARE

- Tipo WAN: Dinámico IP/Static IP/PPPoE/PPTP/L2TP
- Calidad del servicio: WMM, Control de banda ancha
- DNS Dinámico: DynDns, TZO

Fuente: https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-463798544-repetidor-amplificador-wifi-rompemuros-router-nueva-version-_JM?quantity=1#is_advertising=true&ad_domain=VIPCORE_RELATED&ad_position=2&ad_click_id=MTU1ODgzNzUyNzg1N3xlLTAwMDFiYjAzfHBsYXktYWtrYS5hY3Rvcj5wcm9taXNlcy1kaXNwYXRjaGVyLTE2fC04MjlyOTU2NTA0NTYwNjU5MTMz

Por intermedio del presente documento en mi calidad de autor o titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, titulada **ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA DOMÓTICA EN EL CONJUNTO RESIDENCIAL CALDAS**, autorizo a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador o titular de la obra objeto del presente documento.

La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entiendo que puedo solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar mi obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decido.

La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de mis derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podré utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

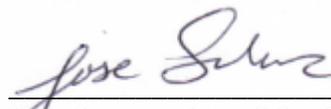
La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y la realicé sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de mi exclusiva autoría o tengo la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La sesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación.

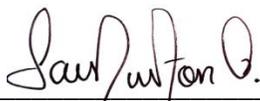
Firma



DIEGO FERNANDO SAMACÁ DUCÓN
C.C. 80.818.694



SANCHEZ ARANGO JOSE GREGORIO
C.C. 17.594.575



TORRES CASADIEGOS LAURA JULIANA
C.C. 1.091.670.102



TORRES CHAVES MONICA NATALIA
C.C. 1.030.541.481