

**ESTUDIO DE PREVIABILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA STARTUP DE
DOMÓTICA EN COLOMBIA**

RICARDO GÓMEZ ANGEL

**UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS
MEDELLÍN
2019**

**ESTUDIO DE PREVIABILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA STARTUP DE
DOMÓTICA EN COLOMBIA**

**Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de magíster en
Gerencia de Proyectos**

RICARDO GÓMEZ ANGEL

Asesor: Jhon Miguel Díez Benjumea, MBA, MAF, MGP

**UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS
MEDELLÍN
2019**

CONTENIDO

RESUMEN.....	11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.1 Definición del problema	12
1.2 Análisis del problema.....	14
1.2.1 Análisis de involucrados.....	15
1.2.2 Análisis de problemas	18
1.2.3 Análisis de objetivos.....	20
1.3 Justificación del trabajo.....	21
2. MARCO TEÓRICO	23
2.1 Marco conceptual	23
2.2 Metodología.....	26
3. DESARROLLO	29
3.1 Análisis sectorial y del entorno económico	29
3.1.1 Entorno económico.	29
3.1.2 Análisis sectorial.	35
3.2 Estudio de mercado.....	43
3.2.1 Oferta de domótica en el mundo.	43
3.2.2 Oferta de domótica en internet.	45
3.2.3 Oferta de domótica en Colombia.	46
3.2.4 Oferta de la empresa emergente de domótica.....	48
3.2.5 Análisis del consumidor.....	51
3.2.6 Identificación del mercado.....	64

3.2.7	Proyección de la demanda.	67
3.2.8	Sistema de comunicación y promoción.	68
3.3	Estudio técnico e ingeniería del proyecto.....	68
3.3.1	Localización del proyecto.	68
3.3.2	Tamaño del proyecto.....	70
3.3.3	Desarrollo de domótica.	72
3.3.4	Materiales, equipos y software.	72
3.3.5	Proveedores.....	75
3.3.6	Inversión.	77
3.3.7	Costos de operación.	78
3.4	Análisis legal y administrativo	81
3.4.1	Legislación comercial.	81
3.4.2	Factura de venta.	83
3.4.3	Normatividad técnica.....	84
3.4.4	Obligaciones tributarias.	85
3.4.5	Jornada laboral.	86
3.4.6	Organigrama.	86
3.5	Análisis financiero.....	87
3.5.1	Precio de venta.	87
3.5.2	Punto de equilibrio.....	90
3.5.3	WACC.....	90
3.5.4	Depreciación y valor de salvamento.	91
3.5.5	Financiación.....	91
3.5.6	Flujo de caja.....	92

3.5.7	Indicadores financieros por medio de análisis determinístico.	93
3.5.8	Indicadores financieros por medio de análisis probabilístico.	96
3.5.9	Indicadores financieros: resumen.	105
3.5.10	Análisis de sensibilidad.	106
3.6	Análisis de riesgo.....	108
3.7	Análisis estratégico.....	112
3.7.1	Cinco fuerzas de Porter.....	114
3.7.2	Análisis DOFA.....	116
4.	CONCLUSIONES.....	120
	REFERENCIAS.....	123
	ANEXOS.....	132

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Porcentaje de dispositivos conectados en el hogar	13
Figura 2. Identificación de grupos de interés.....	15
Figura 3. Matriz de interés de los involucrados	17
Figura 4. Árbol de efectos del problema.....	18
Figura 5. Árbol de causas del problema.....	19
Figura 6. Árbol de problemas	19
Figura 7. Árbol de medios y fines	20
Figura 8. Crecimiento económico del PIB trimestral.....	29
Figura 9. Qué tanto puede crecer la economía colombiana según analistas.....	30
Figura 10. Fan chart de la inflación del Banco de la República	34
Figura 11. Tamaño del mercado de hogares inteligentes entre 2016 y 2022 (miles de millones de dólares).....	36
Figura 12. Numero de dispositivos de IoT conectados en el mundo	37
Figura 13. Acceso a internet fijo por estratos socioeconómicos	38
Figura 14. Distribución de usuarios de internet móvil por tipo de conexión	39
Figura 15. Proyección de ventas y lanzamientos de vivienda nueva en un escenario de base y en uno optimista	41
Figura 16. Porcentaje de personas encuestadas por género	51
Figura 17. Porcentaje de personas encuestadas según rango de edad	52
Figura 18. Distribución de encuestados por estrato	52
Figura 19. Porcentaje de interés por productos de tecnología	53
Figura 20. Porcentaje de interesados en automatizar alguna función en el hogar.....	54
Figura 21. Interés en recibir más información de automatización de hogar	55
Figura 22. Nivel de interés en automatizar el hogar	55
Figura 23. Interés en automatizar según el género	56
Figura 24. Interés en automatizar según la edad	57
Figura 25. Interés en automatizar según estrato	57

Figura 26. Tipo de instalación preferida	58
Figura 27. Interés por elementos por automatizar	59
Figura 28. Interés ponderado por elementos por automatizar	60
Figura 29. Cantidad de puntos de iluminación por automatizar	61
Figura 30. Disposición a pagar por punto de iluminación	62
Figura 31. Cantidad de puntos de monitoreo por automatizar	63
Figura 32. Disposición a pagar por punto de monitoreo	63
Figura 33. Número total de viviendas en Medellín entre 2004 y 2016	64
Figura 34. Porcentaje de viviendas por estrato en los municipios del valle de Aburrá	65
Figura 35. Wemos D1 mini lite.	72
Figura 36. Software IDE de Arduino.....	73
Figura 37. Minirelé D1 de Wemos.....	73
Figura 38. Fuente de potencia de corrientes alterna y directa de cinco voltios.....	74
Figura 39. Interruptor pulsador de tipo timbre	74
Figura 40. Cámara V2 de Wyze	75
Figura 41. Variación del precio de tecnología en el tiempo	80
Figura 42. Organigrama	86
Figura 43. VPN del inversionista	98
Figura 44. Probabilidad de VPN del inversionista mayor que 0	99
Figura 45. VPN del proyecto	100
Figura 46. Probabilidad de VPN del proyecto mayor que 0	101
Figura 47. TIR del inversionista.....	102
Figura 48. TIR del proyecto.....	102
Figura 49. RBC del inversionista.....	103
Figura 50. RBC del proyecto	104
Figura 51. VPN con riesgos	109
Figura 52. Gráfico de tornado de variables del VPN	111
Figura 53. Matriz DOFA	112
Figura 54. Diagrama de las cinco fuerzas de Porter.....	113

Figura 55. Matriz DOFA de Homenovation 117

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Proyecciones del precio del dólar según analistas del Banco de la República	32
Tabla 2. Histórico de la inflación entre 2014 y 2018 del Banco de la República ...	33
Tabla 3. PIB del sector de la construcción.....	40
Tabla 4. Lanzamientos de vivienda por segmento en 2019	41
Tabla 5. Oferta de domótica en Colombia	47
Tabla 6. Empresas de domótica en Colombia	48
Tabla 7. Elementos necesarios para automatización.....	49
Tabla 8. Productos de bajo costo de marca Sonoff	50
Tabla 9. Cantidad de viviendas por estrato en Medellín	65
Tabla 10. Cantidad de viviendas potenciales por automatizar	66
Tabla 11. Guía de aproximaciones de porcentaje de participación de mercado ...	67
Tabla 12. Listado de proveedores	76
Tabla 13. Inversiones iniciales.....	77
Tabla 14. Capital de trabajo	78
Tabla 15. Descripción de cargos y salarios	78
Tabla 16. Descripción de servicios y costos	79
Tabla 17. Costo de materiales importados	81
Tabla 18. Costo del servicio de instalación.....	81
Tabla 19. Costos variables (COP)	87
Tabla 20. Costos fijos (COP)	87
Tabla 21. Costo final (COP)	88
Tabla 22. Precio de venta por punto de iluminación (COP)	88
Tabla 23. Precio de venta por punto de monitoreo (COP)	89
Tabla 24. Cálculo del WACC	90
Tabla 25. Estructura de la deuda.....	92
Tabla 26. Flujos de caja determinísticos.....	93

Tabla 27. Resumen de indicadores financieros	105
Tabla 28. Sensibilidad de la participación de mercado y del crecimiento de la demanda	106
Tabla 29. Sensibilidad de los puntos de iluminación y de los de monitoreo	106
Tabla 30. Sensibilidad de la TRM.....	107
Tabla 31. Riesgos identificados.....	108
Tabla 32. Matriz de ocurrencia	109
Tabla 33. Flujo de caja del proyecto.....	132
Tabla 34. Flujo de caja del inversionista.....	133

RESUMEN

En los últimos años se ha evidenciado en el mundo una tendencia de implementar sistemas de automatización en el hogar que permiten controlar a distancia y obtener información de monitoreo del lugar de residencia. Esta tendencia crece en la medida en que el internet de las cosas o, como se le conoce por sus siglas, IoT, avanza y se hace cada vez más asequible.

En Estados Unidos, país en el que se lidera en la implementación de este tipo de tecnologías, existe una amplia oferta de dispositivos en rangos de precios que permiten acceder a ella a un gran número de personas; pero en Colombia la situación es diferente, porque la tecnología ofrecida es limitada y con precios altos que el acceso esté al alcance solamente de los estratos más altos.

El objetivo de este trabajo es, entonces, evaluar la previabilidad o prefactibilidad del proyecto de creación de una empresa emergente en Colombia dedicada al desarrollo de soluciones a la medida y de bajo costo de domótica; como se conoce la automatización de hogares. Con el estudio se espera obtener datos que permitan una toma de decisiones respecto a la inversión más acertada.

Para el trabajo se utilizó la metodología de la ONUDI (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial) descrita en el Manual para la preparación de estudios de viabilidad industrial. En particular, se desarrollaron los análisis de mercado, de materias primas y suministros, de ubicación y emplazamiento, de ingeniería y tecnología, de organización y gastos generales, de recursos humanos, de planificación y presupuestación de la ejecución, financiero y de apreciación de la inversión y de riesgos, que orienten a tomar la mejor decisión respecto a la implementación del proyecto (Behrens y Hawranek, 1994).

Palabras clave: domótica, empresa emergente, previabilidad, prefactibilidad, análisis de mercado, análisis técnico, análisis administrativo, análisis financiero, análisis de riesgos.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Definición del problema

En los últimos años se ha evidenciado cómo el internet se ha convertido en una herramienta transaccional, de información y comunicación, aunque en sus orígenes surgió como un desarrollo que buscaba crear un sistema alternativo de comunicación al teléfono, capaz de resistir ataques nucleares y que permitiera fomentar la investigación y la interacción. Como lo menciona Martínez Martínez (2011), el internet después de su apertura comercial en 1993 empezó un crecimiento exponencial en el número de usuarios.

Con el aumento antes mencionado cada vez son más las aplicaciones y los usos que se le ha dado a la red y uno de ellos es el internet de las cosas o, como se conoce por sus siglas en inglés, IoT, que hace referencia a un mundo en el que todo (la casa, el carro, los electrodomésticos, las máquinas o cualquier objeto imaginable) se encuentra conectado a internet para recolectar y transmitir información que permita tomar decisiones o controlar cada objeto.

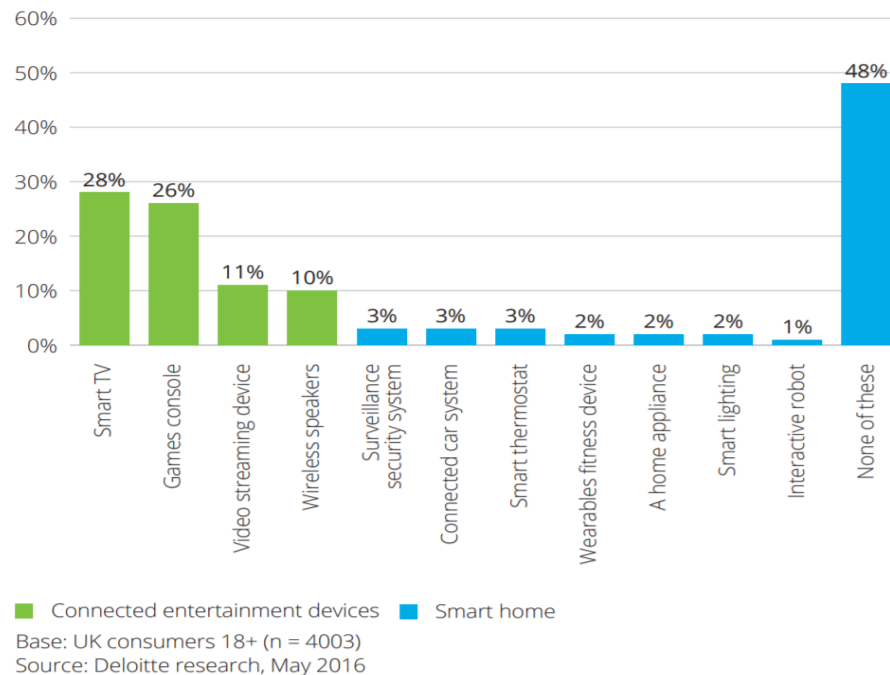
Aunque hoy muchas personas siguen viendo el IoT como costoso y de acceso limitado, Kevin Ashton, creador del concepto del internet de las cosas, en su entrevista al periódico *El Espectador* menciona que ni el hardware ni la conexión son un problema, que se ha vuelto muy económico y confiable y que un ejemplo son los celulares (Medina C., 2017).

Por dicho motivo, con el uso de dispositivos móviles que, además, cuentan con la conectividad necesaria para controlar otros elementos y recibir información de ellos, se abren las puertas a la domótica, que, como la define la RAE (2014), es el conjunto de sistemas que automatizan las diferentes instalaciones de una vivienda.

En la actualidad, el país con mayor implementación de esta tecnología es Estados Unidos de Norte América, tal como lo menciona Alt (2017), porque en el año 2015 se registraron las ventas mundiales del 62% de los dispositivos de sobre un total de 47 millones de los vendidos.

En la siguiente tabla se puede observar el porcentaje según el tipo de dispositivos conectados que poseen las personas en su hogar, divididos en dos subgrupos: dispositivos conectados y hogares inteligentes.

Figura 1. Porcentaje de dispositivos conectados en el hogar



Fuente: Deloitte (2016, p. 6)

En particular, la domótica en el país es una tecnología nueva que aún no ha sido muy acogida y el número de viviendas con automatización en el país no llega al 1% (Domótica aún no se impone. Baja demanda de casas inteligentes en Colombia,

2017), lo que se debe, en parte, a que la oferta de domótica en el país hoy se limita a la comercialización y la integración de hardware de alto precio, lo que la hace ver inalcanzable para la gran mayoría de la población. Sin embargo, como se menciona en la fuente mencionada, “Transparency Market Research señala que en el 2020 el valor global del mercado de la automatización para el hogar alcanzará los 21.67 mil millones de dólares”, lo que hace pensar que una porción de tal cifra de negocio se dé en nuestro país y en dicha situación se visualizó una oportunidad.

En la actualidad, las principales empresas dedicadas a comercializar sistemas de domótica en Colombia ofrecen kits básicos de inicio, con precios que rondan los dos millones de pesos e incluyen monitoreo con cámaras, sensores de temperatura y un control de iluminación, pero en este momento existen tarjetas electrónicas programables que permiten controlar más de diez entradas y salidas y que tienen un precio inferior a los diez dólares.

Se visualizó en dicho caso una oportunidad de ofrecer soluciones diferentes y económicas a partir de dispositivos controladores con conectividad wifi de bajo costo, que son seguros y que permiten ofrecer a los hogares soluciones desarrolladas a la medida fáciles de configurar y escalables (Kodali y Mahesh, 2017, p. 461).

Todo lo anterior lleva a formular la siguiente pregunta de investigación.

¿Es viable la creación de una empresa emergente de domótica en Colombia, que no comercialice productos comerciales de alto costo de IoT sino que desarrolle soluciones a la medida de las necesidades de los hogares en el país?

1.2 Análisis del problema

Para analizar problema se utilizó la metodología de marco lógico, que establece que:

Existen cuatro tipos de análisis para realizar: el análisis de involucrados, el análisis de problemas (imagen de la realidad), el análisis de objetivos (imagen del futuro y de una situación mejor) y el análisis de estrategias (comparación de diferentes alternativas en respuesta a una situación precisa) (Ortegón, Pacheco y Prieto, 2005, p. 15).

1.2.1 Análisis de involucrados. Identificar y analizar los diferentes involucrados del proyecto permite aprovechar el apoyo de los que respaldan la idea y disminuir los impactos negativos de los que no la favorecen, así como lograr que los que no tienen una posición frente a él lo apoyen.

Identificación de los involucrados:

En el siguiente cuadro se muestran los principales involucrados, con el fin de entender los diferentes puntos de vista que cada uno de los interesados puede tener frente al proyecto para de esta manera darle más objetividad al estudio del proyecto.

Figura 2. Identificación de grupos de interés



Fuente: elaboración propia

Se entienden como grupos de interés directos los que juegan un papel decisivo sobre el proyecto y cuyas decisiones pueden cambiar su orientación y como

indirectos los que deben ser tenidos en cuenta, pero que simplemente dictan unas pautas para la implementación correspondiente, sean legales o tributarias, entre otras posibilidades, pero que no se involucran en forma directa con el proyecto. Por último, se encuentran el equipo del proyecto y los inversionistas, que se deben encargar de velar por que todos los grupos de interés sean tenidos en cuenta y guiar el proyecto mediante respuesta a dichos requerimientos.

Descripción, clasificación y caracterización de los involucrados:

A continuación se describe a cada uno de los involucrados identificados con el fin de entender de mejor manera sus intereses sobre el proyecto.

Clientes naturales: son las personas interesadas en un sistema de domótica de bajo costo y residentes en estratos 4, 5 y 6.

Clientes corporativos: empresas de construcción interesadas en ofrecer viviendas con un plus tecnológico que haga de ella un producto más atractivo para sus clientes; también es posible ofrecer por medio de este tipo de clientes reformas en la etapa de posventa para la inclusión de domótica, pero costeadas por los compradores.

Competencia: son todas las empresas que ofrecen venta de equipos o de servicios de domótica; uno de los principales vendedores de estos equipos en la actualidad es Homecenter con la línea de productos Ozom; por otra parte, unas de las principales empresas especializadas en domótica son Mi hogar inteligente, Grupo Sayros, Control4 y Horus, entre otros; todos ellos ofrecen equipos e instalación con costos no inferiores a 400 mil pesos para las aplicaciones más simples.

Proveedores de componentes electrónicos: son proveedores de sistemas de bajo costo de tarjetas electrónicas con conectividad wifi, relés e interruptores con conectividad wifi, entre otros equipos. Están ubicados sobre todo en Estados Unidos y comercializan sus servicios vía web.

Contratistas: son los electricistas encargados de realizar las instalaciones eléctricas de los equipos.

Gerente del proyecto: es el responsable de realizar y liderar el estudio de prefactibilidad y la ejecución del proyecto hasta la entrada en operación y podría ser el mismo gerente de operaciones en el futuro.

Inversionistas: inversionistas familiares interesados en la creación de una empresa propia con el fin de buscar rentabilidad y estabilidad económica.

Entidades externas: son las que deben ser tenidas en cuenta para la constitución legal de la empresa tales como DIAN, cámara de comercio, municipio, entidad financiera, entre otras.

Para llevar a cabo la clasificación y la caracterización de los involucrados se tuvieron en cuenta dos conceptos: el primero los calificó de 0 a 5 de acuerdo con la expectativa de dicho involucrado por el proyecto y el segundo se trata de la fuerza de 0 a 5 que el involucrado hará para que el proyecto se desarrolle con éxito; en ambos casos 0 se aplica al menos interesado y 5 al máximo.

En la siguiente tabla se muestran las expectativas y la fuerza de cada uno de los involucrados. Estos valores se estimaron y deben ser confirmados mediante entrevistas con los involucrados.

Figura 3. Matriz de interés de los involucrados

Tipología	Descripción	Expectativa	Fuerza	Resultante
Clientes	Naturales	5	3	15
	Corporativos	5	3	15
Internos	Socios	5	5	25
	Personal de la empresa	5	4	20
Proveedores	Proveedores de componentes electrónicos	2	2	4
	Contratistas	4	2	8
	Entidades financieras	2	2	4
Entidades externas	DIAN	3	3	9
	Municipio	3	3	9
	Cámara de comercio	3	3	9
	Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones	3	3	9
Externos	Competencia (empresas de domótica)	1	1	1

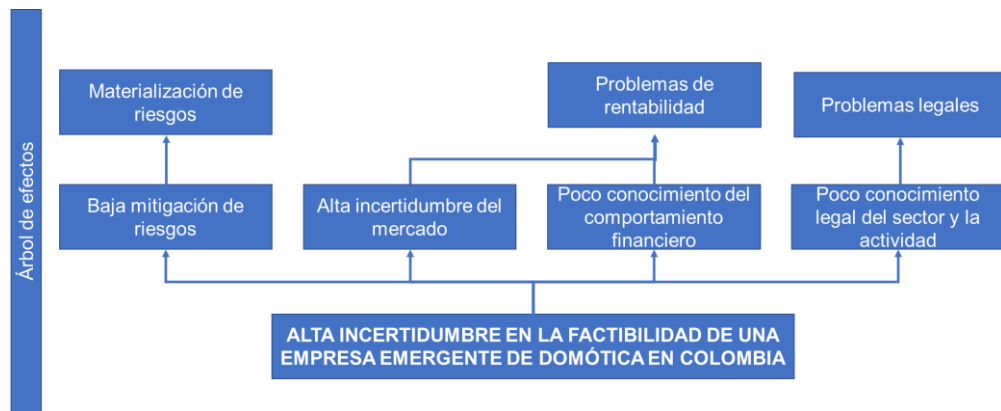
Fuente: elaboración propia

1.2.2 Análisis de problemas

Árbol de efectos del problema:

Al tener en cuenta el problema que se acaba de plantear se hizo un listado de los diferentes efectos que él conlleva, que permitieron identificar la gravedad de sus consecuencias y que fueron el punto de partida para buscar la solución correspondiente.

Figura 4. Árbol de efectos del problema

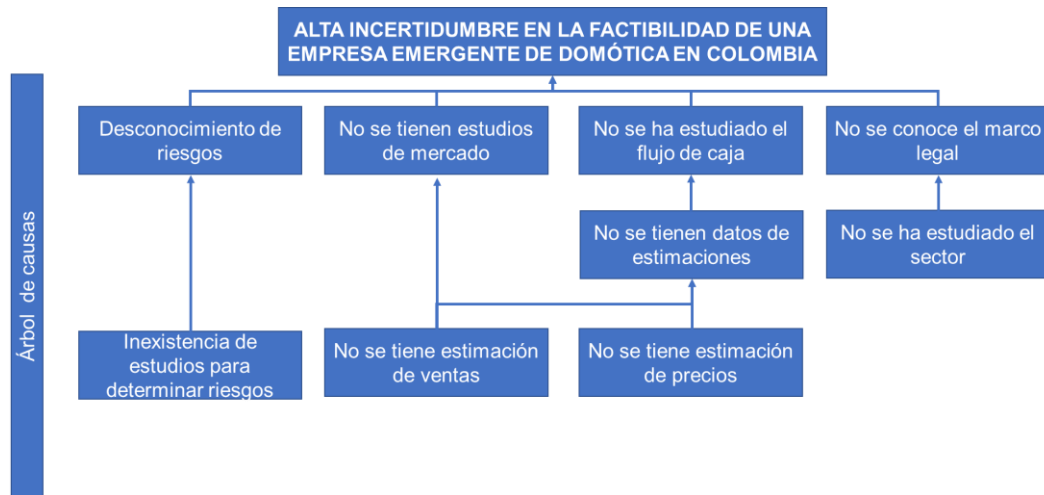


Fuente: elaboración propia

Árbol de causas del problema:

Si se tienen en cuenta el problema y los efectos ya planteados, a continuación se procedió a identificar las causas que pueden originar el problema con el fin de identificar las primarias y así poder plantear las posibles soluciones:

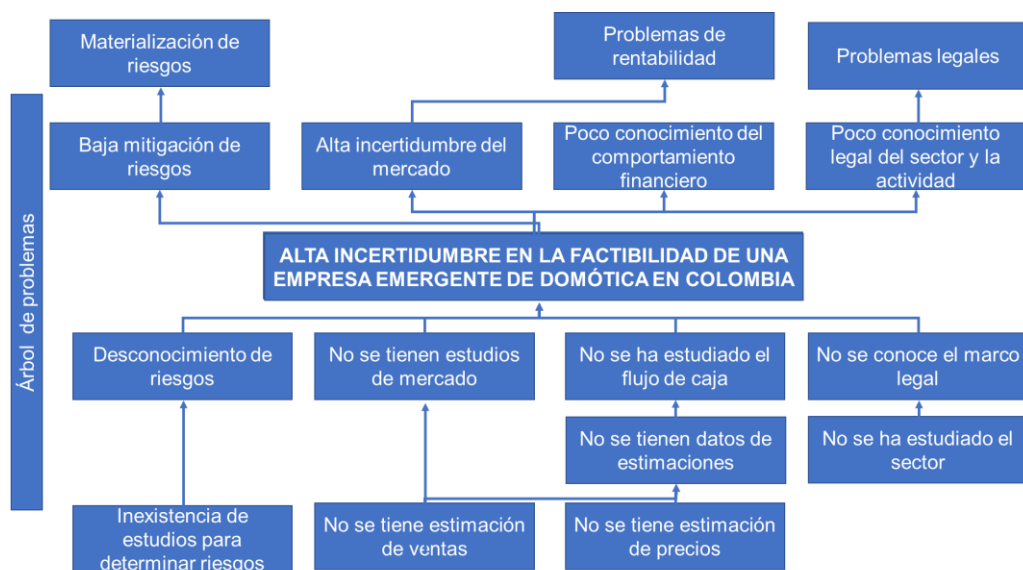
Figura 5. Árbol de causas del problema



Fuente: elaboración propia

Árbol de problemas

Figura 6. Árbol de problemas

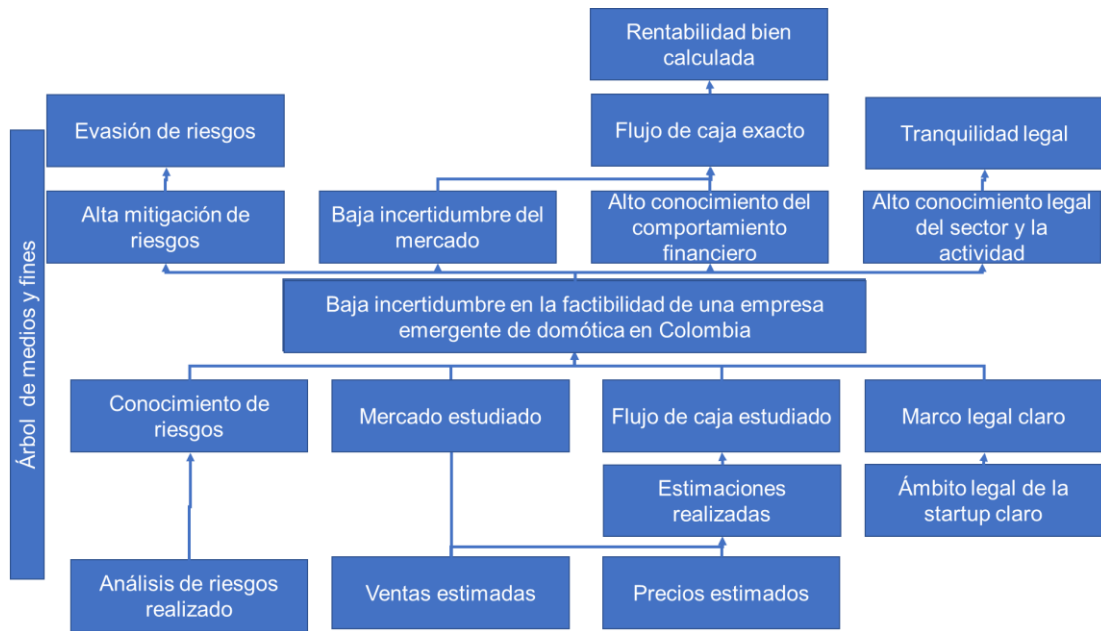


Fuente: elaboración propia

1.2.3 Análisis de objetivos

Árbol de medios y fines: en el siguiente cuadro se presentan los medios y los fines que llevaron a la solución del problema y por medio del cual se plantean el objetivo general y los objetivos específicos del presente análisis.

Figura 7. Árbol de medios y fines



Fuente: elaboración propia

Objetivo general:

Realizar un estudio de previabilidad de la creación de una empresa emergente de domótica en Colombia mediante la utilización de la metodología de la ONUDI, con el fin de dar información al inversionista acerca de si dicho emprendimiento es viable o no lo es.

Objetivos específicos:

- Analizar el mercado y el sector de domótica en Colombia para conocer el comportamiento del sector y las características del mercado en el que se desenvolvería la empresa.
- Hacer la evaluación financiera para la creación de una empresa emergente de domótica en Colombia para determinar la prefactibilidad económica del proyecto.
- Analizar, identificar y medir el impacto de los riesgos del proyecto.
- Realizar el estudio técnico, legal y organizacional para determinar limitaciones e implicaciones técnicas y legales en cuanto a funcionamiento, constitución y responsabilidades.

1.3 Justificación del trabajo

Antes de realizar el esfuerzo temporal y económico de la creación de una empresa en un sector de alto riesgo y cambiante, como lo es la tecnología, es recomendable realizar un estudio de previabilidad que permita tener visibilidad económica y temporalmente clara para el inversionista que contenga análisis detallados del sector, del mercado, técnico, legal, administrativo, de riesgos y financiero.

Con el estudio se espera obtener información que permitan entender de mejor manera las oportunidades, las limitaciones y los riesgos del negocio.

Con esta información el inversionista podrá tomar una decisión de si el deseo de invertir en una empresa de tecnología innovadora, pues busca desarrollar sistemas de tecnología que hoy no se ofrecen en el país a partir de hardware comercializado en el mundo para poder ofrecer una solución diferente y simple al sector de automatización de hogares, de verdad es una buena alternativa o si se debe buscar otro negocio para invertir.

Es importante resaltar que se trata de una empresa emergente y no de una compañía convencional, puesto que con dicha connotación, como lo define Dewey

(2014), lo que se intenta es definir una empresa nueva que se debe renovar todo el tiempo y que busca crecer y capturar más mercado en forma constante. Fue lo expresado lo que llevó a realizar el estudio de viabilidad de esta empresa en particular y no de otro negocio.

Con la empresa emergente se espera no solamente generar un negocio que origine rentabilidad para el inversionista, sino que, además, se procura alcanzar una penetración en los estratos 4 y 5 con tecnología de automatización de hogares que mejorará la calidad de vida de las personas sin tener que incurrir en altas inversiones.

La decisión de realizar este trabajo surgió, entonces, con el objetivo de poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la Maestría en Gerencia de Proyectos y con el que se espera profundizar en el proyecto específico de la empresa emergente de domótica para dar respuesta a una necesidad real de dicho estudio para un emprendimiento personal y como respuesta al requisito de trabajo de grado para optar al título de magíster correspondiente.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Marco conceptual

A continuación se presentan y se definen los principales conceptos utilizados a lo largo de los estudios y que los guiaron y dieron lineamientos para ser tenidos en cuenta con el fin de enmarcar el proyecto y conseguir las respuestas correctas a los objetivos planteados.

Domótica

Este es el principal concepto que debe ser aclarado y definido, pues es el centro de la propuesta de negocio y, por lo tanto, su definición enmarcó el enfoque apropiado del negocio.

La Asociación Española de Domótica e Inmótica (CEDOM, 2018) la define como “el conjunto de tecnologías aplicadas al control y la automatización inteligente de la vivienda, que permite una gestión eficiente del uso de la energía, que aporta seguridad y confort, además de comunicación entre el usuario y el sistema”.

También se entiende como:

La aplicación a la ciencia y a los elementos desarrollados por ella que proporcionan algún nivel de automatización o automatismo dentro de la casa; pudiendo ser desde un simple temporizador para encender y apagar una Luz o aparato a una hora determinada, hasta los más complejos sistemas capaces de interactuar con cualquier elemento eléctrico de la casa (Huidrobo Moya y Millán Tejedor, 2010, p. 4).

En la actualidad, la domótica ha tomado un enfoque asociado con el uso de dispositivos móviles para el control de diferentes aparatos en el hogar y que permiten en cualquier momento realizar su control mediante la conexión a internet; es ahí donde surge el segundo concepto (el internet de las cosas).

Internet de las cosas

También se conoce por las siglas en inglés IoT (*internet of things*) y ha estado en uso desde 1999. “Define un próximo capítulo de la evolución de Internet donde los dispositivos informáticos integrados en los objetos cotidianos pueden enviar y recibir datos por sí mismos” (Berte, 2018, p. 118).

Otra definición encontrada es:

La expresión se utiliza para describir la tendencia de más y más dispositivos conectados al internet y entre sí. Equipos como *smartphones*, dispositivos portables de recolección de datos, y otros productos "conectados" se hacen más comunes y el IoT se está volviendo más útil y popular. El IoT se convirtió en un factor fundamental en 2010, a medida que el internet de alta velocidad se vuelve más común el hardware y los softwares se hacen menos costosos de producir. Se ha dicho que el IoT potencialmente puede afectar todos los dispositivos con un interruptor *on/off*. El impacto del IoT muy probablemente afectará la vida de las personas y de los negocios (Mohn, 2018, p. 1).

El internet de las cosas es, entonces, la conexión de cualquier objeto al internet con el fin de obtener información en tiempo real proveniente de dicho objeto o para controlarlo en forma remota.

Empresa emergente

Como la define Ries (2012), una empresa emergente “es una institución humana diseñada para crear un nuevo producto o servicio bajo condiciones de extrema incertidumbre” (p. 64), por lo que se planteó como estrategia de solución al problema una empresa emergente y no una convencional pues, si se está hablando de un negocio de tecnología, los niveles de incertidumbre suelen ser altos, aspecto que se deberá analizar en los estudios que se desarrollaron en el trabajo.

Por su parte, Gómez Zuluaga y Botero Morales (2016) propusieron la siguiente definición:

El Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (2007) presenta el concepto de startup empresarial como una empresa originada a partir de la identificación de oportunidades de mercado por parte de los miembros de una organización y/o profesionales expertos en determinado sector productivo, quienes deciden crear una unidad empresarial para aprovechar la oportunidad de negocio, al producir y comercializar el producto o servicio que satisfaga debidamente la necesidad identificada (p. 368).

El concepto de empresa emergente fue un elemento clave para todo el planteamiento del proyecto puesto que dio las pautas para la estructura administrativa y de operación.

Proyecto

Como lo define el Project Management Institute (PMI, 2017), “un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (p. 4).

Sapag Chain y Sapag Chain (2008) definen proyecto como

la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver, entre tantos, una necesidad humana. Cualquiera que sea la idea que se pretende implementar, la inversión, la metodología o la tecnología por aplicar, ella conlleva necesariamente la búsqueda de proposiciones coherentes destinadas a resolver las necesidades de la persona humana (pp. 1-2).

Para la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 1982), un proyecto industrial es

Una propuesta de efectuar una inversión para crear, ampliar y /o desarrollar ciertas instalaciones a fin de aumentar la producción de bienes y/o servicios en un conglomerado social durante determinado período de tiempo. Además, a los fines de la evaluación, un proyecto es una unidad de inversión que se puede distinguir, técnica, comercial y económicamente, de otras inversiones (p. 5).

Si se entiende proyecto como el esfuerzo temporal de crear un producto bien o servicio que requiere una evaluación para distinguirla de otras inversiones y tomar una decisión, iniciar una empresa emergente de domótica se enmarca en la definición mencionada y en este trabajo se efectuó su evaluación.

Estudio de previabilidad

Fue el nivel de profundidad de los estudios que se llevaron a cabo para el proyecto en el trabajo.

Antes de acometer un estudio detallado con fuentes primarias de información e incurrir en altos costos y una larga duración en la etapa de viabilidad y que permitan tomar una decisión definitiva del proyecto, se recomienda realizar un estudio de previabilidad: “la estructura de un estudio de previabilidad viene a ser igual a la de un estudio de viabilidad detallado” (Behrens y Hawranek, 1994, p. 14).

2.2 Metodología

Para realizar el análisis de interesados e identificar a los diferentes actores que debieron ser tenidos en cuenta a lo largo del estudio y para entender el problema se utilizó la metodología del marco lógico mediante el análisis de involucrados, la construcción de los árboles de causa y de efecto y de objetivos para luego proceder al análisis de alternativas de solución y selección.

La metodología que se empleó para estudiar la previabilidad del proyecto fue la de la ONUDI, descrita en Behrens y Hawranek (1994).

El trabajo se enfocó, de manera específica, en la fase de preinversión con un nivel de profundidad de previabilidad, en la que se desarrollaron los siguientes estudios:

Estudio sectorial: en este análisis llevó a cabo un estudio global del entorno en cuanto a variables sociales, geográficas y económicas y se tuvieron en cuenta los principales actores de la cadena de valor y los competidores. Para dicho estudio se utilizaron fuentes secundarias de información tomadas de bases de datos académico-científicas y como palabras claves se emplearon los términos siguientes: automatización, domótica y telecomunicaciones.

Estudio de mercado: en el análisis de mercado se elaboró un estudio de las 4P (producto, precio, promoción y plaza). En este estudio se recolectó información a partir de fuentes primarias en la ciudad de Medellín mediante encuestas por conveniencia con una muestra apropiada desde el punto de vista estadístico. Con este estudio determinó el nivel de aceptación que tendrá el producto en el mercado.

Estudio técnico e ingeniería del proyecto: el estudio técnico brinda información que permite dimensionar las inversiones necesarias y estimar el costo de las operaciones. En este estudio se caracterizaron los equipos necesarios, las obras físicas y las adecuaciones, el personal necesario, la capacidad del proyecto, la ubicación y el cronograma general de implementación. Para efectuarlo fue necesario dimensionar la capacidad del negocio a partir de la información y el análisis de los datos del mercado.

Estudio legal y administrativo: en el estudio administrativo y organizacional se definieron los perfiles y la calificación de cada uno de los cargos, así como la cantidad de personas necesarias, los tipos de contrato y los salarios, entre otros aspectos.

Todo lo anterior permitió definir la estructura organizacional de la empresa emergente, en la que visualizan las funciones y la estructura de funcionamiento.

El objetivo del estudio legal es determinar los requisitos legales y tributarios que impactaran el proyecto. Para lograrlo fue necesario analizar las leyes, las normas y los decretos pertinentes, así como las exenciones y los beneficios tributarios que impacten el proyecto durante su ejecución.

Fue necesario estudiar, desde el punto de vista legal, cuáles normativas deberá cumplir el producto al tener en cuenta la legislación sobre instalaciones eléctricas y de construcción.

Evaluación financiera: en este estudio se recopiló la información financiera de todos los estudios anteriores para plantear una proyección financiera que permitió estimar el comportamiento del flujo de caja. Se tuvieron en cuenta las inversiones, los gastos, los costos fijos y variables, la deuda, los ingresos estimados según el precio y la cantidad de ventas de producto de los estudios anteriores. También se determinaron los indicadores financieros como el valor presente neto (VPN), la tasa interna de retorno (TIR) y el período de recuperación de la inversión, entre otros.

Análisis de riesgos: en este análisis se identificaron los diferentes riesgos que enfrentará el proyecto: financieros, macroeconómicos y legales, entre otros, y se definió un plan de mitigación para los riesgos identificados. Para este análisis se utilizó la herramienta digital @Risk.

3. DESARROLLO

3.1 Análisis sectorial y del entorno económico

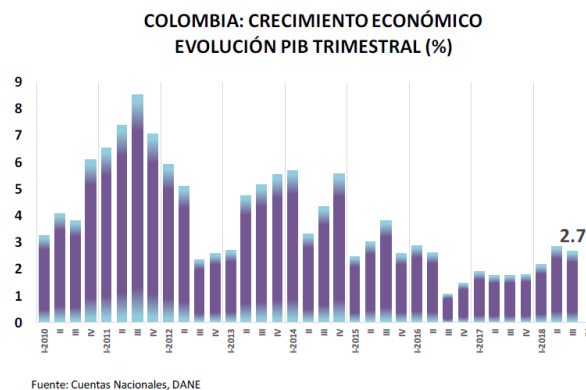
3.1.1 Entorno económico. En este estudio se hizo un análisis que permitió entender la situación macroeconómica del país con el objetivo de determinar de manera general el comportamiento de la economía e identificar posibles riesgos y oportunidades para el proyecto en este aspecto.

2018 fue un año electoral en Colombia y en algunos de sus vecinos y socios comerciales, tales como Brasil y México. Tras dichas elecciones se generó un ambiente de mayor calma económica; “en otros por el contrario la incertidumbre aumentó o dio lugar a una mayor preocupación” (Restrepo, 2018, p. 1).

Por otro lado, los anuncios proteccionistas de Donald Trump se empezaron a hacer realidad, lo que generó impactos directos sobre el comercio internacional porque se afectó el precio del dólar.

Crecimiento económico: como lo mencionó EFE (2018), la economía colombiana cerró el año 2018 con signos de recuperación, con un crecimiento de 2,7%

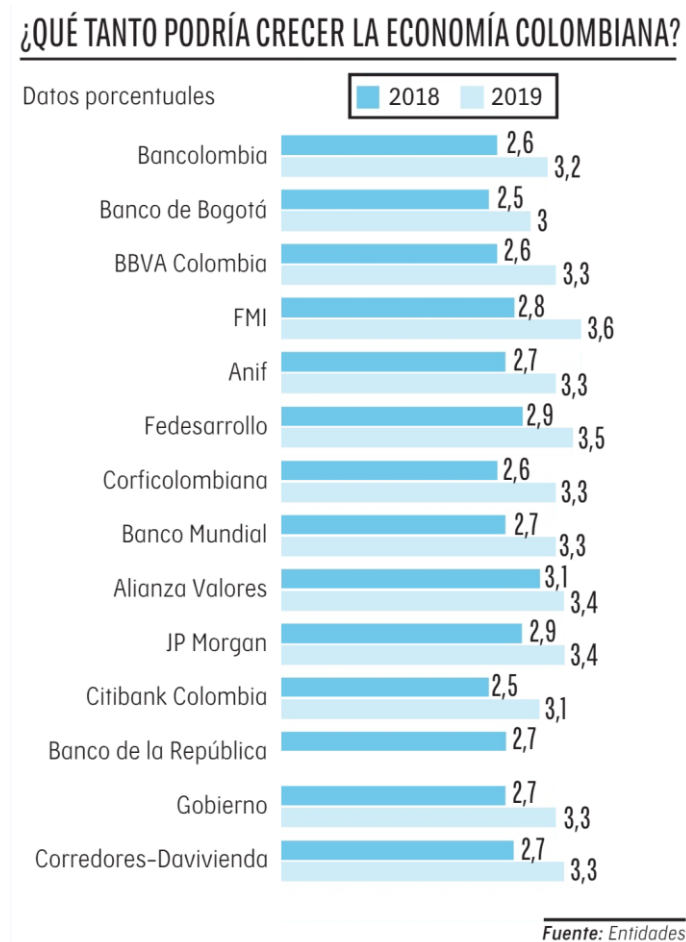
Figura 8. Crecimiento económico del PIB trimestral



Fuente: Restrepo (2018, p. 23)

Como se expresa en Apuestas del 2019: más crecimiento pero con riesgo de frenazo global (2018), para el año 2019, según los principales analistas, el crecimiento esperado no será inferior al 3%.

Figura 9. Qué tanto puede crecer la economía colombiana según analistas



Fuente: Apuestas del 2019: más crecimiento pero con riesgo de frenazo global (2018)

Los motores de este crecimiento, de acuerdo con la fuente citada, serán, en lo primordial, el inicio del nuevo gobierno que, con mayores gastos de funcionamiento

e inversión en el sector público, dinamizará la economía. A ello se le suma la baja de tasas de interés, que les permitirá a los hogares incrementar sus gastos, así como el incremento de la inversión privada nacional y extranjera y la recuperación del sector de la construcción que, tras dos años de desaceleración, muestra tendencias a recuperarse y en el que se espera un crecimiento de alrededor de 5,5%.

Por otro lado, se evidencian algunos riesgos enfocados sobre todo a la desaceleración que vienen mostrando Estados Unidos, China y Europa, lo que podría impactar de manera negativa el crecimiento económico de los países emergentes.

En el ámbito local, elementos como la reforma tributaria, los altos costos de la gasolina y un eventual fenómeno de El Niño podrían ser factores en contra de la buena dinámica económica del país.

Tasa de cambio: para 2019 hay una gran incertidumbre frente a lo que sucederá con la tasa de cambio puesto que un factor tan influyente para ella en Colombia como lo es el precio del petróleo presenta una alta volatilidad; muestra de ello es que con “el recorte en oferta anunciado por la OPEP, lo que se esperaba era una reacción de los precios que no se dio, sino que lo que vemos es que continuó cayendo” (Monterrosa, 2018). Por otro lado, un factor influyente en alto grado en el precio del dólar, como la tasa de interés de Estados Unidos definida por la Reserva Federal, puede generar grandes impactos en la cotización del peso frente al dólar; fuentes como Davidson (2018), columnista de *USA Today*, mencionan que la Reserva Federal decretará al menos dos variaciones de las tasa de interés durante el 2019 y serán al alza, lo que traería como consecuencia una menor inversión extranjera en el país y, por ende, un incremento en el precio del dólar.

Según los análisis del Banco de la República (2019b) basados en las proyecciones macroeconómicas de analistas locales y extranjeros para su informe sobre inflación, se espera un precio del dólar para 2019 cercano a los 3.090 pesos, valor que

coincide tanto en los datos entregados por los analistas locales como por los internacionales; para el año 2020 la situación no será igual, pues los analistas locales estimaron el precio del dólar estable, en 3.083, pesos mientras que los internacionales previeron una cotización del dólar de 2.875 pesos.

Tabla 1. Proyecciones del precio del dólar según analistas del Banco de la República

Cuadro A1 Proyecciones para 2019		Cuadro A2 Proyecciones para 2020	
	Tasa de Cambio Nominal		Tasa de Cambio Nominal
	fin de		fin de
Analistas Locales		Analistas Locales	
Alianza Valores ^{/1}	3,300	Alianza Valores	3,300
ANIF ^{/1}	n.d.	ANIF	n.d.
Banco de Bogotá ^{/1}	3,100	Banco de Bogotá	3,125
Bancolombia ^{/1}	3,130	Bancolombia	3,260
BBVA Colombia ^{/1}	3,150	BBVA Colombia	3,020
BTG Pactual ^{/1}	3,074	BTG Pactual	3,000
Corficolombiana	2,980	Corficolombiana	3,010
Corredores Davivienda ^{/1/3}	3,100	Corredores Davivienda ^{/2}	n.d.
Credicorp Capital ^{/4}	3,000	Credicorp Capital ^{/3}	2,900
Davivienda ^{/1}	3,100	Davivienda	n.d.
Fedesarrollo ^{/1}	n.d.	Fedesarrollo	n.d.
Itaú ^{/1/2}	3,180	Itaú ^{/1}	3,180
Ultraserfinco ^{/1/5}	2,970	Ultraserfinco ^{/4}	2,950
Promedio	3,099	Promedio	3,083
Analistas Externos		Analistas Externos	
Citigroup Global Mkts	3,025	Citigroup Global Mkts	2,950
Deutsche Bank	n.d.	Deutsche Bank	n.d.
Goldman Sachs	3,000	Goldman Sachs	2,800
JP Morgan	3,200	JP Morgan	n.d.
Promedio	3,075	Promedio	2,875
/1. La proyección de déficit corresponde al del GNC.		/1. Antigo Corpbanca, hasta junio de 2017.	
/2. Antigo Corpbanca, hasta junio de 2017.		/2. Antigo Corredores Asociados	
/3. Antigo Corredores Asociados		/3. Antigo Correval	
/4. Antigo Correval		/4. Antigo Ultrabursátiles	
/5. Antigo Ultrabursátiles		n.d.: no disponible	
n.d.: no disponible		Fuente: Banco de la República (encuesta electrónica)	
Fuente: Banco de la República (encuesta electrónica)			

Fuente: Banco de la República (2019b)

Respecto a la tasa de cambio, entonces, se puede concluir que, a pesar de la incertidumbre que existe respecto a factores determinantes, como el precio del petróleo y las tasas de interés de los Estados Unidos, hoy se pronostica un precio estable del dólar en 2019 y 2020 en una cotización cercana a los 3.100 pesos y que podría llegar a valores de 2.900 pesos en 2020, según las estimaciones de analistas externos.

Inflación: en Inflación de 2018 cerró en 3,18% (2019) se reportó que la inflación durante el año 2018 tuvo el resultado mencionado y que la educación (6,38%), la salud (4,33%), la vivienda (4,13%) y el transporte (3,73%) fueron los sectores con las variaciones más significativas.

Luego de dos años, que fueron 2015, con 6,77%, y 2016, con 5,75%, en los que la inflación superó el límite definido por el Banco de la República (límite superior de 4% e inferior de 2%), en el año 2017 se llegó a un valor próximo al límite superior (4,09%) y, por último, en 2018 se alcanzó un resultado dentro de la banda definida por el emisor, lo que muestra una buena tendencia de la economía colombiana, con una inflación estable y en mejoría, porque se aproxima al valor objetivo de inflación.

Tabla 2. Histórico de la inflación entre 2014 y 2018 del Banco de la República

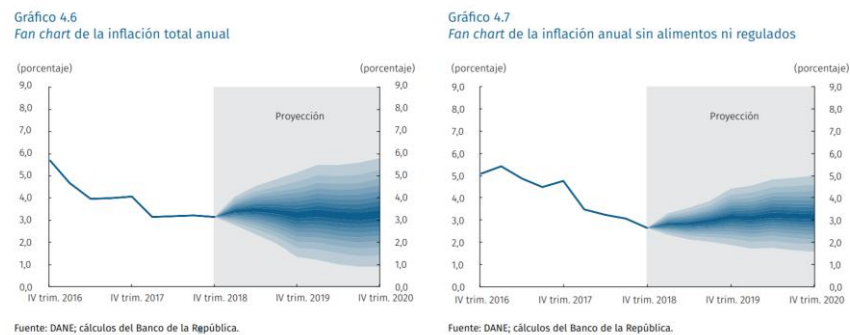
Año(aaaa)-Mes(mm)	Inflación total 1	Límite superior	Meta de inflación	Límite inferior
2018-12	3.18	4.00	3.00	2.00
2017-12	4.09	4.00	3.00	2.00
2016-12	5.75	4.00	3.00	2.00
2015-12	6.77	4.00	3.00	2.00
2014-12	3.66	4.00	3.00	2.00

Fuente: Banco de la República (2019a)

El Banco de la República (2018) presentó un gráfico de previsión de la inflación para 2019 sin sesgos y un leve sesgo alcista para 2020, lo que se debe a que el

incremento del salario mínimo, con un valor del 6%, sumado a los posibles impactos del fenómeno de El Niño que se previó para el inicio de 2019 tendrán efectos sobre la inflación.

Figura 10. Fan chart de la inflación del Banco de la República



Fuente: Banco de la República (2018, p. 66)

Los principales riesgos al alza presentados en el informe fueron:

- Una depreciación a causa de una menor demanda externa.
- Una depreciación como consecuencia de una caída en el precio del petróleo por debajo de USD63 por barril de referencia Brent.
- Bienes regulados con precio superior al proyectado.

Los principales riesgos a la baja presentados en el informe fueron:

- Una apreciación del peso a causa de un incremento moderado en las tasas de interés establecidas por la Reserva Federal y el Banco Central Europeo.
- Una demanda interna menor que la esperada.

Por otro lado, a partir de 2019 la medición del IPC se hará con una nueva metodología, que se contempló en las estimaciones del Banco de la República.

En conclusión, tal como lo expresó el Banco de la República (2018, p. 70), se tiene una probabilidad del 59,9% de que la inflación se encuentre entre 2% y 4% para 2019 y una de 48,9% para 2020; además, se espera que los principales impactos serán a causa de la cotización del peso frente al dólar.

Desempleo: en 2018 la tasa de desempleo en el total nacional fue de 9,7%, con un aumento de 0,3 puntos porcentuales al compararlo con 2017 (9,4%) (DANE, 2019a).

Para 2019 se espera una disminución en la tasa de desempleo; “según el último reporte del mercado laboral del DANE, el incremento de ocupación se vería reflejado de manera importante en los sectores de construcción, manufactura y transporte” (Castro, 2019).

Lo anterior denota una buena dinámica de la economía y guarda coherencia con las expectativas de crecimiento económico.

Tasas de interés: <cerca de la tasa de interés de intervención fijada por el Banco de la República, en Cuánto aumentaría el Banrepública la tasa de interés en el 2019 (2018) expresó que se encuentra en un valor de 4,25% desde abril de 2018 y se espera que siga inmóvil al menos hasta marzo, mes en el que podría iniciar un incremento y se estima que llegue a un valor del 5%, con el objetivo de controlar la inflación en aras de obtener el objetivo de 3% anual.

3.1.2 Análisis sectorial. A continuación se presenta un análisis del sector de la domótica en el mundo hasta llegar a una descripción local en la ciudad de Medellín, foco del desarrollo del proyecto. Este análisis permitió entender la penetración y la oferta de domótica que hay en la actualidad y sus expectativas de crecimiento.

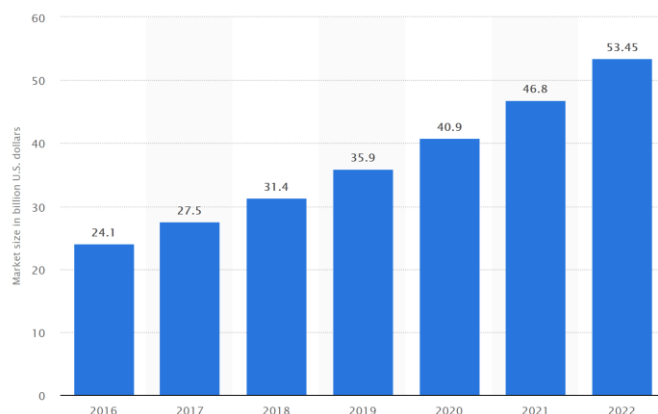
Domótica: la domótica, gracias al aumento de la accesibilidad de los *smartphones*, al internet y a la disminución de precios de los dispositivos necesarios para controlar los aparatos del hogar, es una tecnología que viene aumentando el número de usuarios, a lo que se suman los nuevos parlantes y los asistentes comandados por

voz, que han acelerado el crecimiento del mercado para dichos productos; así lo expresó NPD (2018), entidad que prevé que las ventas de parlantes asistidos por voz incrementarán sus ventas en 2019 a 1600 millones de dólares y que las ventas de dispositivos para automatización de hogares participarán con una cifra de 1.700 millones de dólares en la industria de la tecnología. Como balance de estas cifras, se estima que un 19% de los consumidores en Estados Unidos planea comprar un dispositivo asociado con domótica.

Por su parte, en El largo camino de la tecnología 'smart home' en España (2016), (2016), en un estudio realizado en dicho país se encontró que solo un 8,7% de los españoles planeaban comprar dispositivos en 2016 pero en 2021 el 39% esperan vivir en un hogar inteligente y para 2019 en el mundo habrá al menos 30 millones de hogares inteligentes, si se entiende como tal una vivienda con por lo menos dos dispositivos inteligentes.

Según Statista (2017), el mercado global de automatización de hogares presentará un crecimiento promedio de 14% anual y pasará de 31 mil millones de dólares en 2018 a 53 mil millones de dólares en 2022.

Figura 11.Tamaño del mercado de hogares inteligentes entre 2016 y 2022 (miles de millones de dólares)

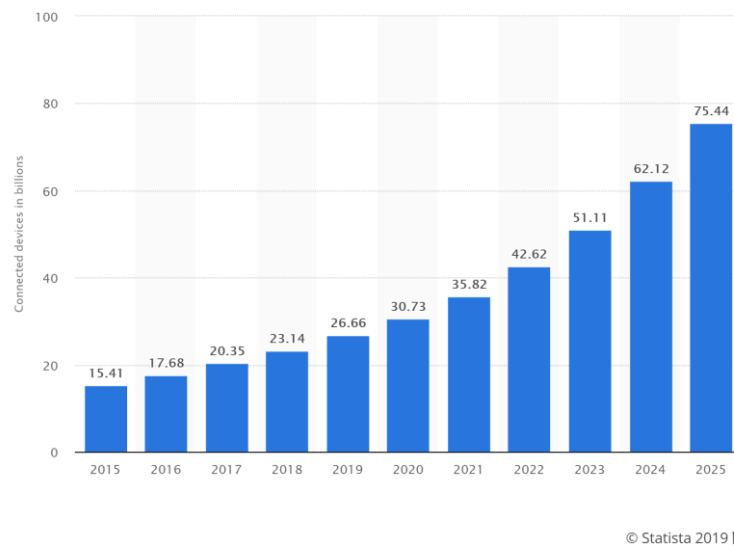


© Statista 2019

Fuente: Statista (2017)

Como es de esperarse el número de dispositivos de internet de las cosas conectados crecerá a un ritmo similar del 13% anual pasando de 23mil millones de dispositivos conectados en 2018 a 42 mil millones a 2022; sin embargo, los mayores crecimientos se esperan en el periodo 2020-2021 y 2021-2022 en donde se esperan crecimientos del 16% y el 18% respectivamente.

Figura 12. Numero de dispositivos de IoT conectados en el mundo



Fuente: Statista (2016)

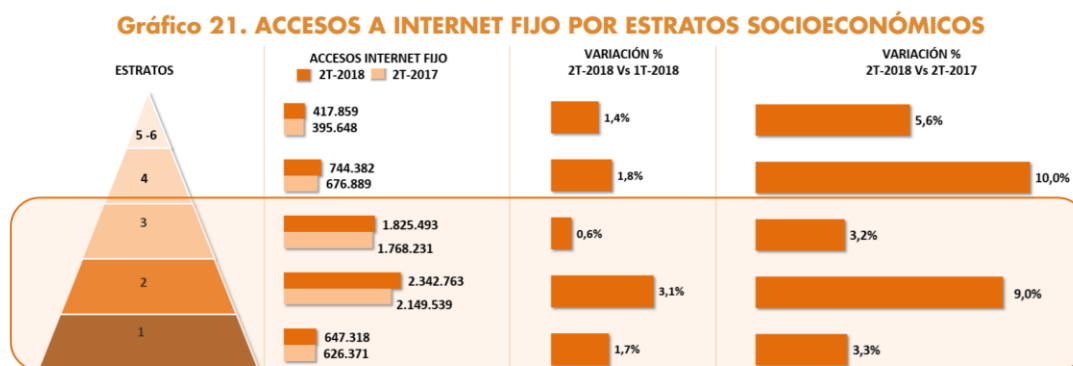
Internet en Colombia: si se tiene en cuenta que el punto de partida para la automatización de un hogar y permitir su control y monitoreo de manera remota es que se cuente con conectividad a internet, es de vital importancia estudiar el nivel de conectividad actual del país.

“En Colombia el 64% de los hogares y el 68% de las empresas tienen acceso a internet” (Colombia incrementó en un 70% sus conexiones a internet en ocho años, 2018), que son cifras que muestran un incremento considerable desde 2010,

cuando solo el 8,6% de la población contaba con conexión a internet, lo que equivalía a cuatro millones de colombianos; hoy son cerca de 31 millones los habitantes del país que cuentan con conexión a internet.

La distribución del internet por estratos presentada por MinTIC (2018) muestra que los estratos 2 y 3 son los que tuvieron mayor cantidad de usuarios de internet fijo. También se evidencia que todos los estratos presentaron variación positiva en la cantidad de usuarios.

Figura 13. Acceso a internet fijo por estratos socioeconómicos



Fuente: Datos reportados por los Proveedores de Redes y Servicios a Colombia TIC.
Fecha de consulta: 8 de octubre del 2018.

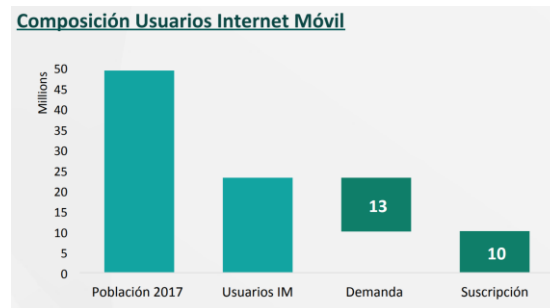
Fuente: MinTIC (2018, p. 25)

Pero no solo es importante el nivel de conectividad de los hogares, pues para controlar en forma remota un hogar inteligente se hace necesario tener un servicio de internet móvil o, lo que es lo mismo, un *smartphone* que cuente con conexión a internet.

En cuanto a los dispositivos móviles conectados a internet, Asomóvil (2017, p. 3) asegura que uno de cada dos colombianos no cuenta con conexión de internet móvil y, como lo muestra la siguiente gráfica, en cuanto a número de usuarios por

tipología, cuatro de cada cinco colombianos no disponen de un servicio de internet que les permita un uso productivo al no tener un plan de datos.

Figura 14. Distribución de usuarios de internet móvil por tipo de conexión



Fuente: Asomóvil (2017, p. 3)

Los 13 millones de usuarios de internet móvil por demanda consumen en promedio 0,4Gb de internet mensuales, mientras que los 10 millones de usuarios por suscripción consumen en promedio 1,4 Gb.

Es importante destacar que el Gobierno viene implementando estrategias para mejorar la cobertura y la capacidad nacionales puesto que, según el Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2018), aumentar la velocidad promedio del internet en el país en un Mbps aumentaría la productividad, lo que elevaría así el PIB per cápita hasta en 1,6%.

Es necesario tener en cuenta que, de acuerdo con Akamai (2017, p. 24), en 2017 la velocidad promedio del internet en Colombia era de 5,5 Mbps.

Sector de la construcción: si se toma en consideración que una de las grandes oportunidades con la domótica es la implementación de esta tecnología en vivienda nueva, se hace importante estudiar el sector de la construcción para conocer su estado actual y las proyecciones en los próximos años.

Dicho sector viene en un período de desaceleración notable, como lo fue el año 2017, en el que su contribución al crecimiento de la economía fue negativa, con una disminución del 2%; además, en 2018, en los primeros dos trimestres se llegó a valores de desaceleración del sector del 5%, pero en los últimos seis meses se vio un repunte del sector, con crecimiento en el último trimestre del 4,2%, para cerrar 2018 con un crecimiento final del 0,3%.

Tabla 3. PIB del sector de la construcción

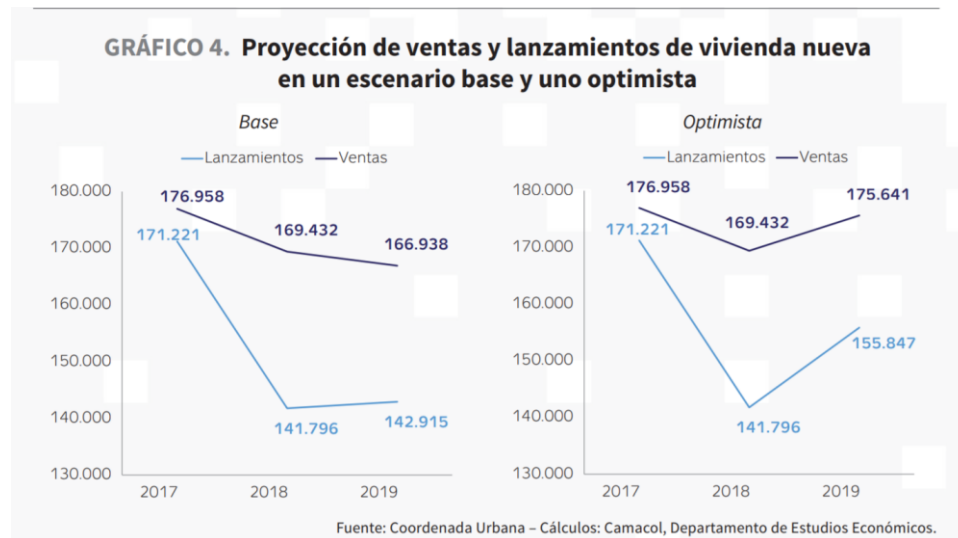
Actividad económica	Serie original - Tasa de crecimiento anual						
	2016 / 2015	2017 ^P / 2016	2018 ^{Pr} / 2017 ^P				
			I	II	III	IV	Total
Construcción	3,6	-2,0	-1,5	-5,5	3,0	4,2	0,3

Fuente: DANE (2019b, p. 33)

En gran parte, la desaceleración evidenciada desde mediados de 2017 y el primer semestre de 2018 se debió a la gran incertidumbre política que tenían los ciudadanos a causa de las elecciones presidenciales (Camacol, 2019, p. 32).

Después de las elecciones presidenciales se viene mejorando el escenario macroeconómico y político, con bajas tasas de interés, lo que mejoró el escenario de la construcción de cara a 2019, por lo que se espera que haya un incremento del 2,6% en la producción, medida en número de metros cuadrados de vivienda y un crecimiento del sector del orden del 3,1% al 4,1% (Camacol, 2019, p. 84).

Figura 15. Proyección de ventas y lanzamientos de vivienda nueva en un escenario de base y en uno optimista



Fuente: Camacol (2019, p. 90)

Según la misma fuente, se prevé, entonces, que se lancen entre 143.000 y 155.000 viviendas en 2019 en el país, repartidas por estrato de la siguiente forma:

Tabla 4. Lanzamientos de vivienda por segmento en 2019

		Escenario	
		De base	Optimista
Segmento	VIS	88.013	96.41
	Medio	70.741	44.181
	Alto	14.161	15.256
	Total	142.915	155.847

Fuente: elaboración propia

Domótica en Colombia: el concepto de domótica llegó al país alrededor del año 2007 y, a pesar de llevar más de diez, años su acogida no ha sido muy alta.

Según Juan Pablo Zapata, gerente de la empresa Mainframe, especializada en domótica, en Barrera (2017), en Colombia menos del 1% de las viviendas cuentan con automatización.

Si se tiene en cuenta que en el país hay unos 12 millones de viviendas, esto quiere decir que unas 120 mil viviendas cuentan con algún tipo de automatización. Esta cifra es una aproximación, pues se hace difícil conocer el estado de la domótica en Colombia puesto que no existe un código CIIU que permita rastrear el sector.

Los clientes más comunes son los propietarios que buscan adaptar su hogar a la nueva tecnología, a pesar de la creencia de que son las constructoras las que piensan en la integración de domótica en sus proyectos.

En Colombia, el negocio de la domótica está orientado hacia la comercialización de tecnologías ya aplicadas y no al desarrollo de tecnología, lo que se constituye uno de los factores que la hacen de alto costo, pues la tasa de cambio y los costos de importación aumentan el costo en comparación con otros países.

En Colombia existe una diversidad de empresas dedicadas a la comercialización de productos de domótica; algunas de ellas son: Horus Smart Control, Mainframe, Mi Hogar Inteligente, Control Domótico, Grupo Sayros, Prime Domotics, Domocol y Control4, entre otras. La mayoría de estas empresas se encuentran ubicadas en la ciudad de Bogotá y su principal actividad es la comercialización de dispositivos estándar de domótica de fácil consecución en internet sin mayor complejidad en su instalación.

Menciona Barrera (2017) que la mayoría de los kits básicos que dichas empresas ofrecen rondan los tres millones de pesos y con ellos se ofrece automatizar un espacio con una luz graduable, un tomacorriente y una cortina que suba o baje, de modo que todo ello sea controlable desde un dispositivo móvil.

3.2 Estudio de mercado

Para entender el mercado y sus intereses lo primero que se debe hacer es un análisis de las diferentes alternativas de domótica que hoy se ofrecen en el mundo y la ciudad para luego entender cuáles son los intereses del mercado en Colombia y, de manera más específica, en Medellín, para esta manera focalizar el proyecto al desarrollo de una oferta básica.

3.2.1 Oferta de domótica en el mundo. En la actualidad, la oferta de domótica está dividida en diferentes tipos de usos en el hogar y cada vez aparecen nuevos elementos de casa que adoptan comunicación con internet para enviar información y recibir órdenes remotas.

Dichas aplicaciones son:

Control de iluminación: consiste en un sistema de encendido y apagado o en uno de atenuación que permite programar rutinas automáticas decididas por el usuario, monitorear en tiempo real a larga distancia el estado de las luces, atenuarlas de acuerdo con un escenario elegido, cambiar el color de la iluminación y generar un registro de uso en el tiempo que le dé sugerencias al usuario para mejorar el consumo de energía.

Monitoreo con cámaras: aunque es uno de los sistemas que mayor tiempo lleva con una conexión remota que permite visualizar en tiempo real el hogar, las nuevas cámaras permiten no solo visualizar sino también comunicarse a través de ellas con sistemas de altoparlantes y recibir alertas inmediatas en el celular en el momento en que detecten movimiento.

Sistemas antiintrusión: este tipo de sistemas va desde sensores posicionados en las puertas y ventanas, que se activan como una alarma convencional pero que, en lugar de accionar una sirena y llamar a una central de monitoreo, le alertan al propietario a su celular de una apertura no deseada, hasta cerraduras que permiten

la apertura, el cierre y el bloqueo desde un celular y timbres que anuncian su llamado al celular y que con una cámara incorporada le permiten al usuario mirar quién está en la puerta, aun si está lejos de la casa.

Control de temperatura: consiste en un sistema de monitoreo y control de temperatura en el que, en el caso más simple, el usuario puede definir la temperatura deseada de manera remota para encontrar el ambiente a su llegada con una temperatura confortable, y, en los más complejos, como el Nest, que cuentan con un sistema de inteligencia artificial y aprenden de las rutinas de las personas por medio de la adaptación de la temperatura de los espacios en forma automática y la mejora el consumo de energía de los sistemas de climatización.

Sensores de humo y agua: son sensores tradicionales de presencia de humo y agua que hoy cuentan con conexión a internet y le permiten al usuario recibir de manera remota en un dispositivo móvil un mensaje que alerta la activación de uno de estos sensores y, en caso de contar con cámaras de monitoreo, visualizar un clip de video para ver la situación que está originando la activación de los sensores, para que de este modo el usuario pueda decidir accionar desde su celular el sistema de red contraincendios y, en el caso de una tubería rota que esté permitiendo la salida de agua, cortar el suministro respectivo en la casa.

Cortinas: el mercado de cortinas, oscurecedores (*blackouts*) y persianas ofrece la posibilidad de accionar dichos elementos en forma automática y remota, sea programada por el usuario para que permitan el ingreso de luz a determinada hora o automática, para censar el nivel de luz en la habitación, que puede ser determinado por el usuario para que de esta manera se muevan de modo automático.

Audio: fueron unos de los primeros sistemas en los que se centró la domótica, para permitir el control del sonido por zonas, manipular el nivel del volumen y cambiar entre diferentes fuentes de sonido; en sus inicios estos sistemas eran cableados y requerían que el usuario los manipulara desde un control o la misma consola; hoy

en día las consolas cuentan con conexión a internet y le permiten al usuario controlar desde dispositivos móviles y reproducir a partir de fuentes con conectividad a *bluetooth* o wifi con el fin de reproducir diferentes audios en distintas partes de la casa.

Electrodomésticos conectados: los grandes fabricantes de electrodomésticos, como LG, Whirlpool y GE, entre otros, han venido incorporando en los diferentes electrodomésticos sensores y funciones que le permiten al usuario interactuar con los equipos en forma remota o indirecta; por ejemplo, LG ha incluido en sus aires acondicionados, lavadoras, neveras y microondas el sistema *Smart ThinQ*, que desde la *app* gratuita le permite al usuario controlar las funciones que puede hacer desde el panel convencional; así, es posible encender el aire acondicionado antes de llegar a casa o iniciar el ciclo de lavado de la lavadora para que al llegar al hogar ya haya terminado de lavar. Otras empresas, como Amazon, han desarrollado microondas que se conectan al asistente inteligente *Alexa*, lo que le posibilita al usuario enseñar al sistema sus preferencias y de esta forma no se hace necesario ingresar tiempos, sino simplemente ordenar por medio de un comando de voz y el sistema repetirá los parámetros siempre que se le ordene tal cosa.

3.2.2 Oferta de domótica en internet. En la actualidad existe una serie de empresas emergentes en el mundo que desarrollan productos a precios muy competitivos en sistemas de domótica; la implicación de estos dispositivos es que requieren la instalación por parte del usuario, por lo que algunas empresas, como Wyze, TPlink, Wemo y Sonoff, entre otras, se han dedicado a desarrollar productos con costos muy competitivos, que oscilan entre los nueve y los treinta dólares.

Uno de los productos más revolucionarios y que se encuentra en pre venta en la actualidad es el promocionado por Wyze (2019) llamado *Wyze bulb*, que le permite al usuario cambiar la tonalidad de la luz de cálida a fría, variar su intensidad y programar su encendido o variación según la señal recibida de diferentes sensores o de una programación definida por el usuario; este bombillo tiene un costo de nueve

dólares y no requiere una instalación experta, pues se instala como cualquier otro bombillo.

Dispositivos como los mencionados pueden ser una fuerte competencia a la hora de ofrecer sistemas que involucren una infraestructura adicional a la que ya tienen las viviendas que no cuenta con automatización.

3.2.3 Oferta de domótica en Colombia. En la actualidad hay múltiples empresas que ofrecen servicios de domótica en Colombia y la mayoría de ellas se encuentran ubicadas en la ciudad de Bogotá.

Estas compañías centran el negocio sobre todo en la venta de automatización a la medida de las necesidades del usuario y solo dan información de precios si se hace una visita para evaluar las condiciones del lugar, lo que puede ocasionar que una cantidad de clientes opten por no solicitar una cotización. Otras empresas ofrecen productos importados con costos que oscilan entre los 200 mil y los 300 mil pesos para automatizar una sola salida de iluminación y los sistemas que comercializan requieren de un *hub* central que se encarga de gestionar la conexión a internet; además, no incluyen la instalación especializada en el costo antes mencionado. Entre las ofertas también existe una modalidad de servicio con un cobro por mensualidad, cuyo enfoque son los servicios de seguridad ofrecido como adicional al sistema de iluminación.

A continuación se presenta una tabla con algunas de las empresas que ofrecen domótica en Colombia, una descripción de la oferta, algunos precios representativos y la URL del sitio web.

Tabla 5. Oferta de domótica en Colombia

Empresa	Descripción de la oferta	Costo (COP)	URL
Espacios conectados (TYC)	Oferta de servicios por mensualidad en tres planes básicos. 1. Hogar protegido incluye dos sensores de apertura o ventana un sensor detector de intrusos y una opción de domótica 2. Control a distancia de dos sensores de apertura, un sensor detector de intrusos, una cámara wifi con audio doble vía y una opción de domótica 3. Automatizado y seguro dos sensores de apertura, un sensor de intrusos, una cámara, un detector de humo y dos opciones de domótica.	1. 95.000 2. 110.000 3. 125.000	https://www.espaciosconectados.com/planes-y-precios
Techno smart	Ofrece soluciones en entretenimiento, seguridad, confort e iluminación Venta bajo asesoría directa	No disponibles	https://www.techno-smart.co
Life Smart Colombia	Ofrece productos y soluciones personalizadas para hogares y oficinas, vende productos en su tienda en línea para seguridad, control de iluminación y de ambiente. El sistema ofrecido necesita un 1. Hub central 2. Sensores de acceso 3. Interruptores 4. Sensor de ambiente (luz, humedad, temperatura).	1. 29.9900 2. 130.000 3. 220.000 4. 170.000	https://www.lifesmartcolombia.com
Casa Inteligente	Oferta de soluciones de domótica a la medida usando la plataforma <i>Control 4</i>	No disponibles	https://casainteligente.com
Home center	Venta de productos de la marca <i>Ozom</i> para automatización del hogar; deben conectarse a 1. Hub central 2. Bombillos 3. Sensor de apertura 4. Tomacorriente, cámaras, sensores de humo, CO ₂ , humedad y temperatura.	1. 319.000 2. 49.000 3. 109.000 4. 229.900	https://www.homecenter.com.co
Grupo Sayros	Ofrece servicio de automatización de hogares y oficinas y vende productos de automatización de hogar como, 1. Toma corriente, 2. Motor blackout 3. Sensor de acceso 4. Interruptor 5. Hub central	1. 300.000 2. 470.000 3. 219.000 4. 297.000 5. 450.000	http://www.gruposayros.com

Fuente: elaboración propia

Además de estas empresas, en la siguiente tabla se muestra una lista de otras compañías que ofrecen servicio de automatización de vivienda.

Tabla 6. Empresas de domótica en Colombia

Empresa	URL
Tac Ingeniería S. A. S.	http://www.tacingeneria.com
C.A.S.A S. A.	http://www.casa.com.co
Intech	http://www.intech.com.co
Control 4	http://www.control4col.com/
Hometech	http://www.hometechcolombia.com/
High Lights S. A.	http://www.highlights.com.co/
Intech	http://www.intech.com.co
Microcom Comunicación y Seguridad Ltda.	http://www.microcomseguridad.com/
Domótica Aplicada S. A. S.	http://www.domoticaaplicada.com
Servicios Técnicos de Integración Ltda.	http://www.serviciosdeintegracion.com
High Class Technology	http://www.hctla.com/

Fuente: elaboración propia




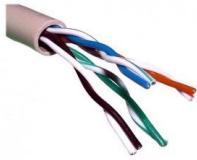
3.2.4 Oferta de la empresa emergente de domótica. En la actualidad es posible encontrar sistemas electrónicos con conectividad a internet que permiten realizar conexión de múltiples dispositivos con el uso de una de las tarjetas electrónicas cuyo precio es inferior a los 30 mil pesos colombianos.

La propuesta consiste, entonces, en ofrecer soluciones de domótica que incluyen la integración de los diferentes sistemas electrónicos y su programación para poder ofrecer un sistema competitivo con lo que en la actualidad hay disponible en el mercado.

Un ejemplo de esta integración para obtener un costo de referencia es el de un sistema para automatizar el sistema de encendido y apagado de una lámpara.

En la siguiente tabla se muestran los elementos necesarios y sus costos.

Tabla 7. Elementos necesarios para automatización



Componente	Imagen	Costo (COP)
Wemos D1 Mini Development Board ESP8285		24.000
D1 mini Relay Module for WeMos D1 de cinco voltios		10.000
Interruptor de timbre Schneider		9.900
Cableado		1.000
Total		44.900

Fuente: elaboración propia

La integración permite, entonces, ofrecer soluciones de domótica con precios inferiores a los encontrados en la oferta actual en el país.

Al buscar soluciones de bajo costo en internet se encontraron unas similares con la marca Sonoff, que ofrece un módulo básico que incluye el módulo de wifi, relevo y fuente de cinco voltios y que necesita un interruptor de pared simple, si se quiere continuar con la funcionalidad convencional, y un sistema de interruptor que integra todo el sistema y el interruptor.

Tabla 8. Productos de bajo costo de marca Sonoff

Componente	Imagen	Costo (COP)
Sonoff Basic: interruptor inalámbrico de wifi.		26.000
Sonoff touch <i>US gang smart touch light intelligent wifi</i>		80.000

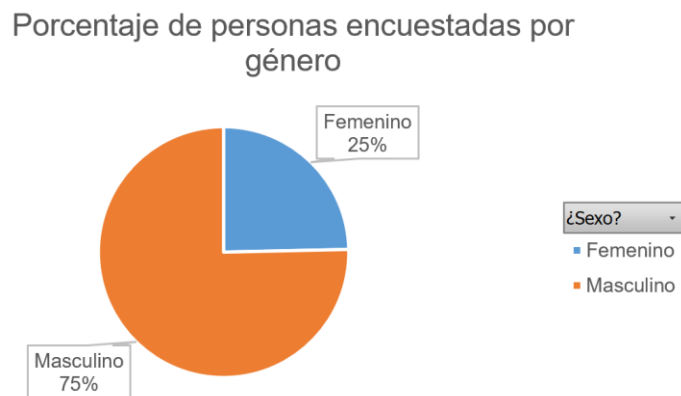
Fuente: elaboración propia

Si se tiene en cuenta esta segunda alternativa, la opción de integración y la de la marca Sonoff pueden considerarse las que permiten ofrecer soluciones de bajo costo y, dependiendo de las necesidades del usuario, se puede instalar una de las dos sin afectar el precio ofrecido.

3.2.5 Análisis del consumidor. Para entender el interés de las personas por automatizar el hogar se aplicó una encuesta a 73 personas en la ciudad de Medellín en la que se formularon 15 preguntas. De esta forma fue posible obtener una caracterización por edad, sexo, estrato socioeconómico, interés en productos tecnológicos, interés en automatizar su hogar e inversión que estarían dispuestas a hacer.

A continuación se presenta la distribución de la población encuestada.

Figura 16. Porcentaje de personas encuestadas por género

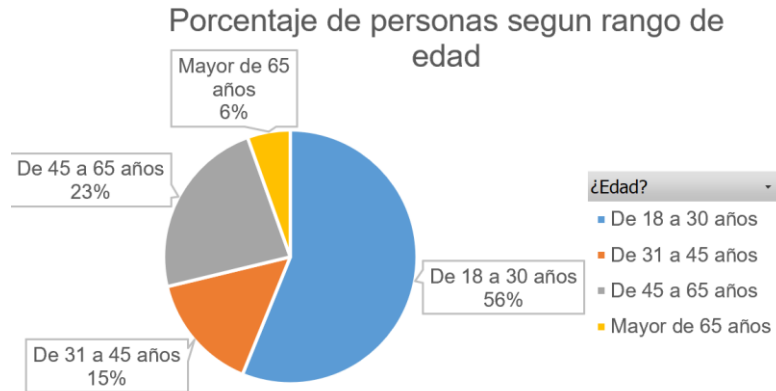


Fuente: Elaboración propia

De las 73 personas encuestadas, el 75% fueron hombres.

La distribución de la población encuestada por rangos de edad fue:

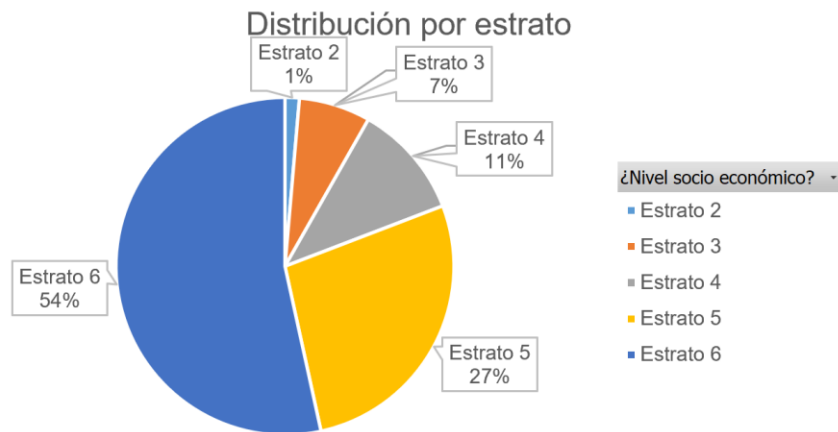
Figura 17. Porcentaje de personas encuestadas según rango de edad



Fuente: elaboración propia

Por último, la distribución por estrato socioeconómico arrojó que un 92% de la población encuestada se encontraba en los estratos 4, 5 y 6.

Figura 18. Distribución de encuestados por estrato



Fuente: elaboración propia

Una vez conseguido el panorama de la composición de la población encuestada según las tres mencionadas características, se analizó toda la encuesta con la que

se obtuvo información del interés de las personas de Medellín por la automatización del hogar.

En la encuesta se plantearon tres preguntas que permitieron medir el nivel de interés de las personas por automatizar su hogar; la primera evaluó el interés de las personas por productos de tecnología en general, la segunda el de automatizar algunas funciones del hogar y con la tercera pregunta se indagó si estarían interesadas en información adicional relacionada con domótica; con la última se buscó una doble confirmación de quienes dijeron estar interesados al principio de la encuesta.

Los resultados de las respuestas a cada una de las tres preguntas fueron los siguientes:

Figura 19. Porcentaje de interés por productos de tecnología

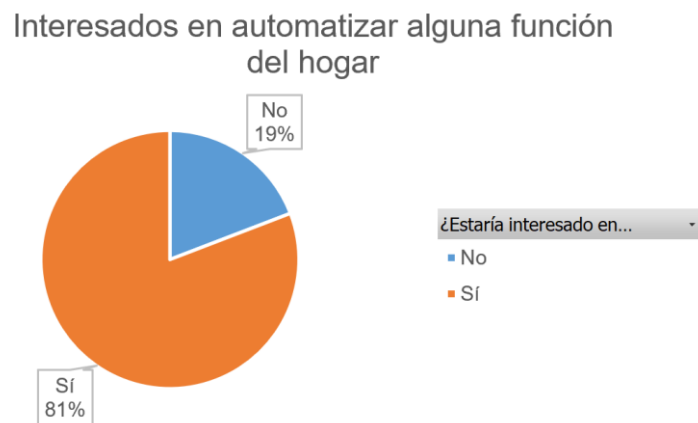


Fuente: elaboración propia

El 92% de los encuestados dijeron tener interés por productos de tecnología y del 8% restante que no tenía dicho interés, el 90% también manifestó no estar interesado en automatizar el hogar.

Ahora, si bien el 92% expresó estar interesado en productos de tecnología, el porcentaje que manifestó tener interés en automatizar alguna función del hogar disminuyó a un 81%.

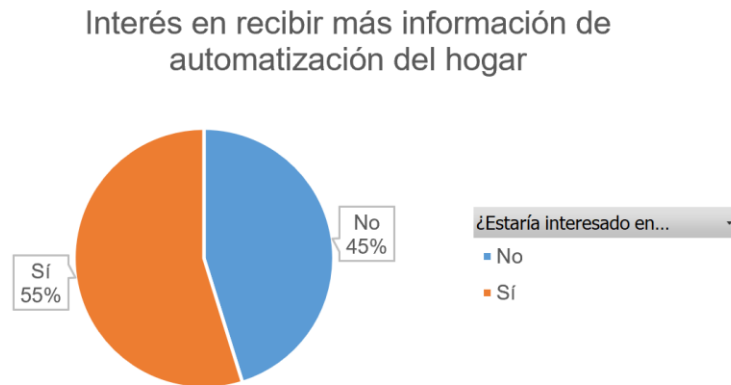
Figura 20. Porcentaje de interesados en automatizar alguna función en el hogar



Fuente: elaboración propia

Y, al finalizar la encuesta, al preguntar si estarían interesados en recibir más información acerca de automatización del hogar, solo un 68% del 81% que manifestaron interés en automatizar alguna función del hogar manifestó tener interés en recibir más información, lo que sería un 55% del total de encuestados que estaban muy interesados en domótica.

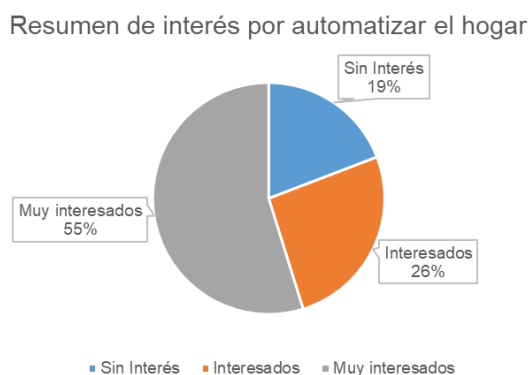
Figura 21. Interés en recibir más información de automatización de hogar



Fuente: elaboración propia

En conclusión, se puede decir que un 55% de los encuestados estuvo muy interesado en automatizar su hogar y obtener más información al respecto, a un 26% le interesó automatizar el hogar, pero no estaba interesado en profundizar en información para hacerlo, y un 19% no tenía ningún interés en automatizar alguna función del hogar.

Figura 22. Nivel de interés en automatizar el hogar

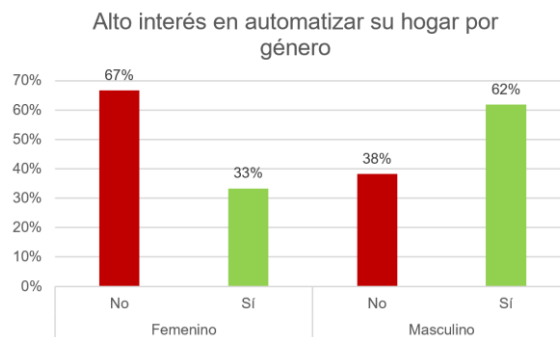


Fuente: elaboración propia

Ahora, si se tiene como público objetivo 81% de los encuestados, pero, en particular, el 55% que dijo estar muy interesado en automatizar su hogar y que quería recibir más información relacionada con la domótica, se puede caracterizar dicho 55% para comprender cuál es el sector de la población que estuvo muy interesado.

En el análisis por género, el 62% del total de los hombres encuestados mostraron alto interés por automatizar su hogar y recibir más información al respecto y tan solo el 33% de las mujeres manifestaron el mismo deseo.

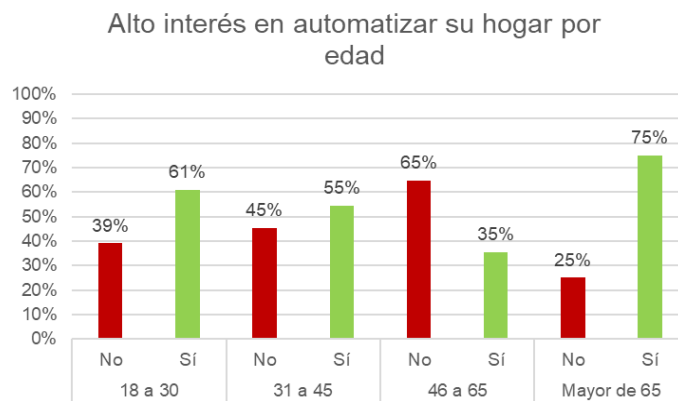
Figura 23. Interés en automatizar según el género



Fuente: elaboración propia

Por grupos de edad, los jóvenes entre 18 y 30 años y las personas mayores de 65 años mostraron un mayor interés por automatizar el hogar y fue el segmento entre los 46 y los 65 años el que manifestó menor afinidad por automatizar el hogar, con solo un 35% que afirmó que sí estaban muy interesados.

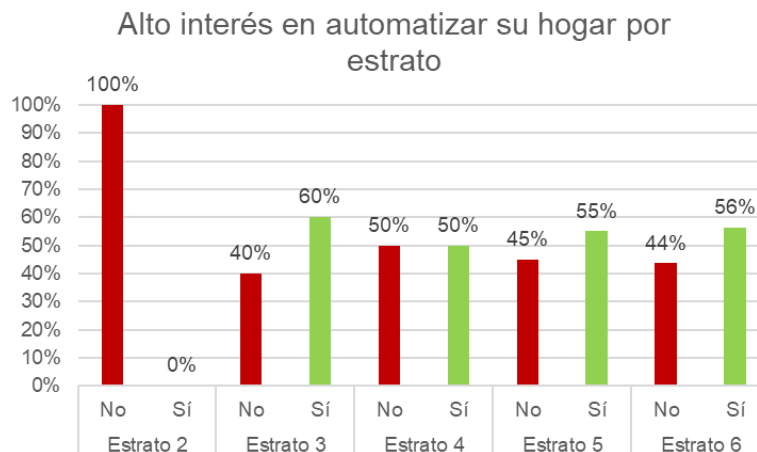
Figura 24. Interés en automatizar según la edad



Fuente: elaboración propia

En promedio, el 55% de las personas encuestadas de los estratos 3, 4, 5 y 6 mostraron alto interés en automatizar su hogar.

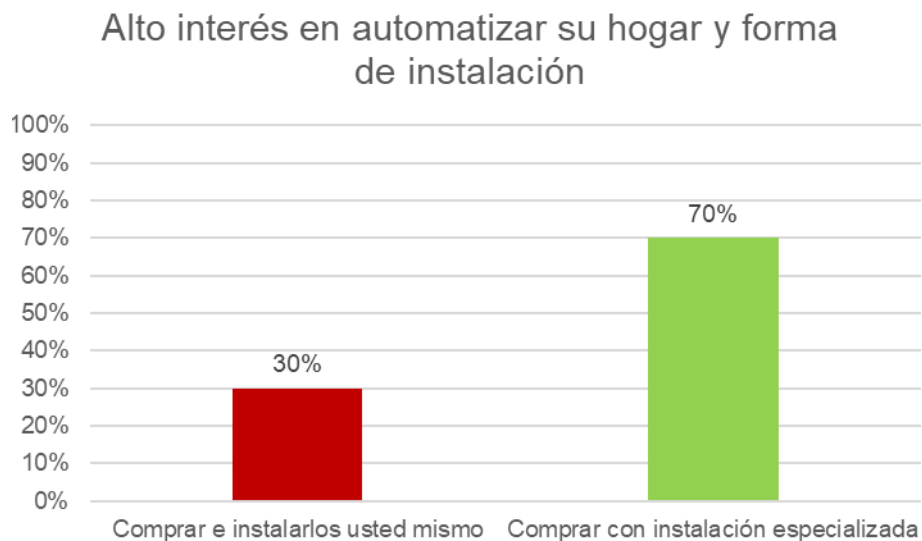
Figura 25. Interés en automatizar según estrato



Fuente: elaboración propia

Por último, las personas que estuvieron muy interesadas tienen la opción de instalar ellas mismas los dispositivos electrónicos necesarios para automatizar su hogar o comprar los dispositivos junto con una instalación especializada; estas últimas personas serían los clientes potenciales de la empresa emergente, pues los que decidan instalarlos ellos mismos, con la alta oferta de soluciones que hoy se comercializan en internet en plataformas como Aliexpress y Amazon, por razones de costo es altamente probable que opten por comprar los dispositivos en una de dichas plataformas.

Figura 26. Tipo de instalación preferida



Fuente: elaboración propia

En conclusión, se tiene, entonces, que el 55% de la población de los estratos 3, 4, 5 y 6 estuvieron interesados en automatizar su hogar y que, de dicha población, el 70% comprarían una solución que, además, incluya la instalación. Estos datos son de gran importancia para determinar el tamaño del mercado. Lo encontrado equivale al 38% de la población de los estratos 3, 4, 5 y 6 de la ciudad de Medellín.

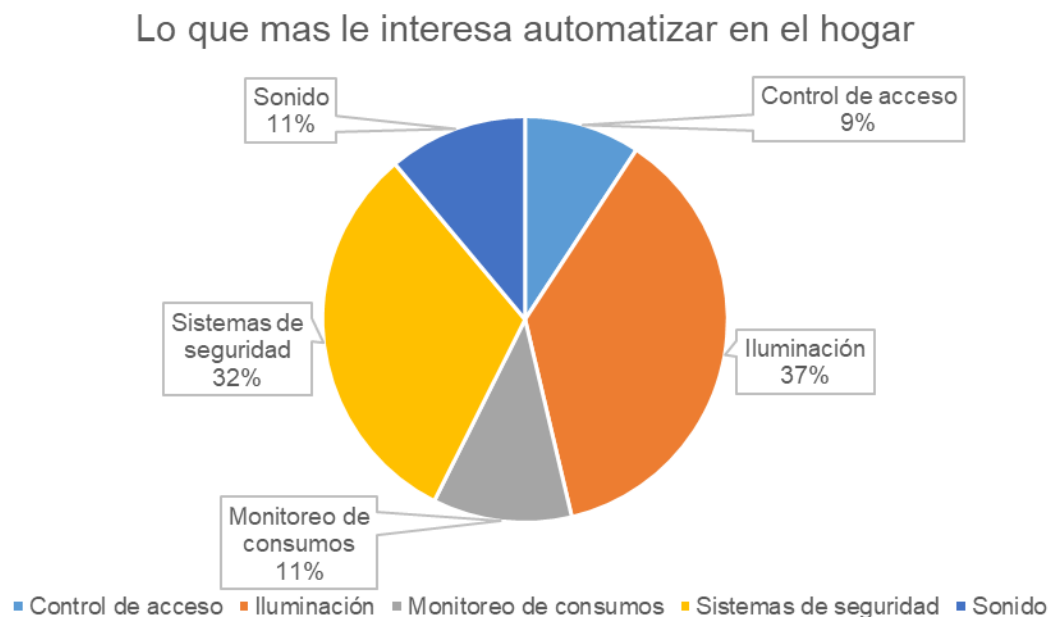
Una vez obtenido el porcentaje de la población que estaría interesada en automatizar, ahora es importante determinar qué les gustaría automatizar y cuál sería el precio que estarían dispuestos a pagar.

Para determinar lo que más les interesó a las personas en automatizar del hogar se les pidió a los encuestados ordenar de 1 a 5 las siguientes opciones:

- Iluminación
- Sistemas de seguridad
- Control de acceso
- Sonido para el monitoreo de consumos

Los resultados en porcentaje de lo que más les interesaría automatizar en el hogar se presentan en el siguiente gráfico.

Figura 27. Interés por elementos por automatizar

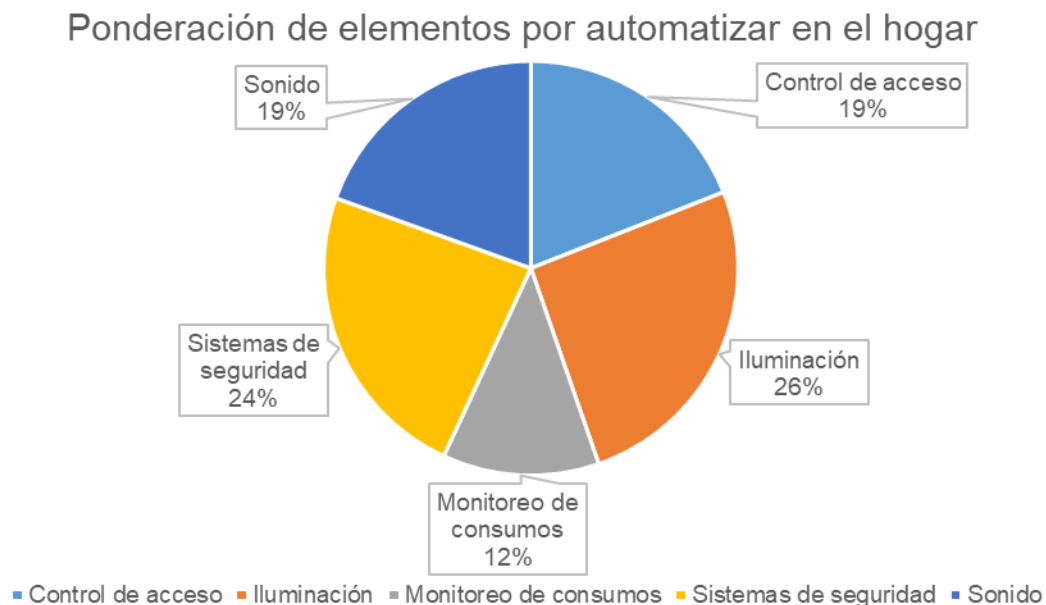


Fuente: elaboración propia

El principal interés de las personas fue la iluminación, con un 37%, seguida de sistemas de seguridad, con un 32%.

Para obtener la ponderación de todas las respuestas y no únicamente de lo que más les interesó a los encuestados, con estos datos se procedió a la ponderación para cada una de las opciones, de acuerdo con la posición de 1 a 5 que recibió cada una de las respuestas y el resultado fue el siguiente:

Figura 28. Interés ponderado por elementos por automatizar



Fuente: elaboración propia

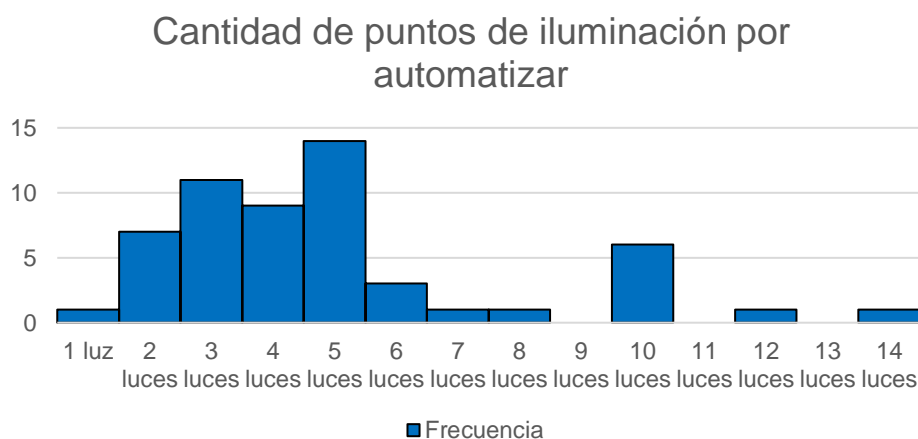
Esta ponderación reafirmó que la iluminación y los sistemas de seguridad fueron lo más importante para los usuarios.

Ahora bien, si se sabe que la automatización de la iluminación y de los sistemas de seguridad fueron los aspectos más importantes para las personas, se consultó por el precio que estarían dispuestos a pagar para automatizar las mencionadas

opciones y cuál cantidad de ellos estarían interesados en instalar, con el fin de determinar el precio y la demanda de dichos sistemas.

En cuanto a la cantidad de puntos de iluminación, el resultado de la encuesta fue el siguiente:

Figura 29. Cantidad de puntos de iluminación por automatizar

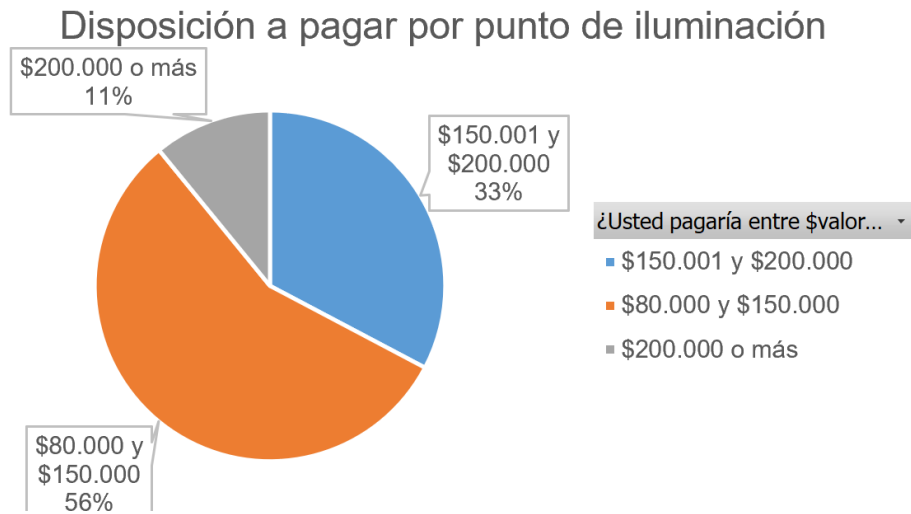


Fuente: elaboración propia

El resultado obtenido tuvo una media de cinco luces por automatizar por hogar.

Una vez obtenida la cantidad de puntos de iluminación que estarían dispuestos a automatizar los encuestados, fue importante determinar el precio que estarían dispuestos a pagar por cada punto de iluminación por automatizar, con el fin de determinar en los siguientes estudios el precio del producto.

Figura 30. Disposición a pagar por punto de iluminación

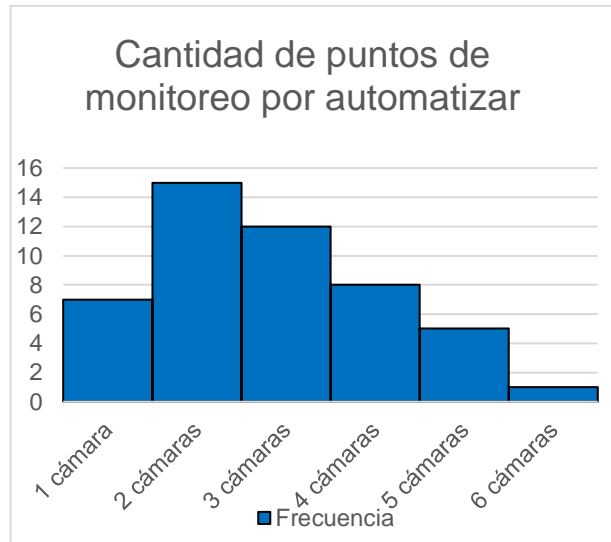


Fuente: elaboración propia

Con base en el anterior gráfico es posible afirmar que el 56% de los encuestados interesados en automatizar su hogar estaría dispuestos a pagar entre 80 y 150 mil pesos por punto de iluminación por automatizar y el otro 44% estaría dispuesto a pagar más de 150 mil pesos; con esta información, y al tener en cuenta que las actuales ofertas de automatización de iluminación tienen precios de alrededor de 300 mil pesos, se constató la existencia de un segmento de la población dispuesto a automatizar la iluminación de su hogar, pero desatendido, desde el punto de vista económico, de las soluciones ofrecidas.

Ahora, al continuar el análisis para el sistema de seguridad, se observó que las personas encuestadas estarían dispuestas a instalar en promedio tres cámaras de seguridad inteligentes en su hogar.

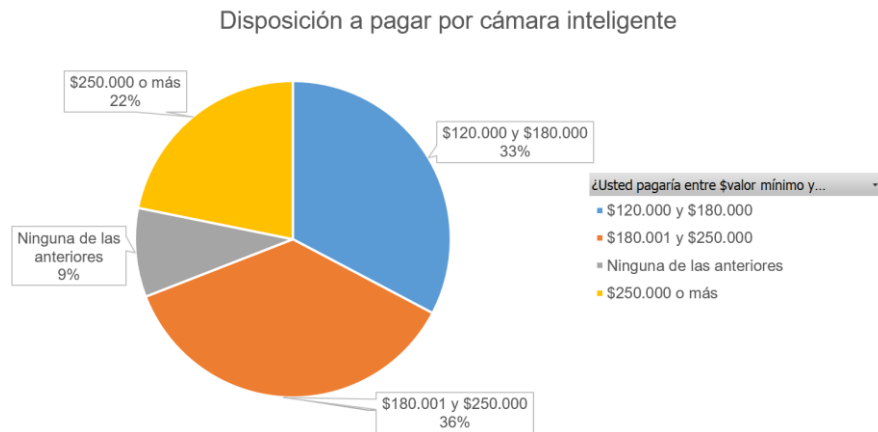
Figura 31. Cantidad de puntos de monitoreo por automatizar



Fuente: elaboración propia

Ahora, el 69% de los encuestados estarían dispuestos a pagar por cada uno de los puntos con cámara inteligente entre 120 y 180 mil pesos.

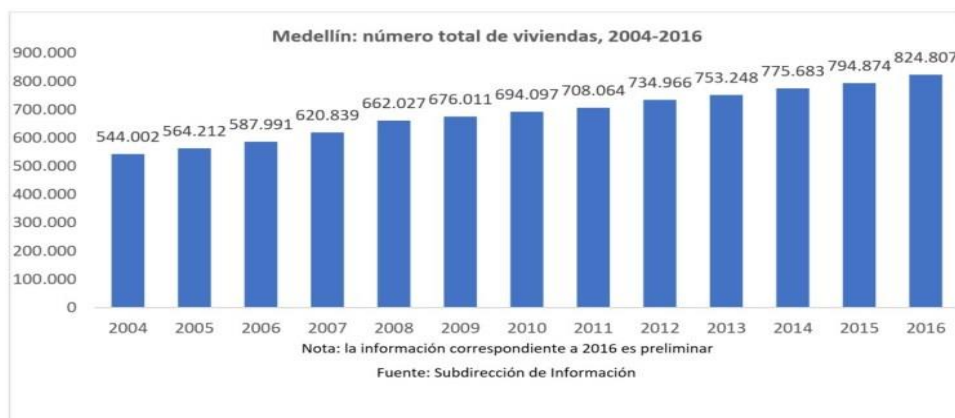
Figura 32. Disposición a pagar por punto de monitoreo



Fuente: elaboración propia

3.2.6 Identificación del mercado. Según la organización Medellín cómo vamos (2016), en 2016 Medellín contaba con una cantidad de 824.807 viviendas, cantidad que viene en incremento año tras año.

Figura 33. Número total de viviendas en Medellín entre 2004 y 2016

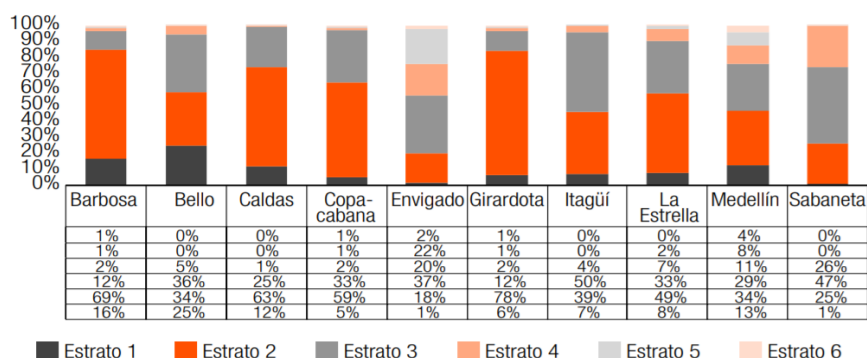


Fuente: Medellín cómo vamos (2016, p. 124)

Si el crecimiento promedio del 2,5% que se vio en los últimos años en el reporte continúa con igual ritmo, el número de viviendas de Medellín hoy debe estar en el orden de 860.000.

La distribución de las 824 mil viviendas por estratos se presenta en el informe de citado; el 23% de las viviendas de Medellín se encontraba en los estratos 4, 5 y 6.

Figura 34. Porcentaje de viviendas por estrato en los municipios del valle de Aburrá



Fuente: Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Fuente: Medellín cómo vamos (2016, p. 131)

Tabla 9. Cantidad de viviendas por estrato en Medellín

Estrato socioeconómico	Porcentaje sobre el total de viviendas	Cantidad de viviendas
Estrato 1	13	108.600
Estrato 2	34	281.809
Estrato 3	29	240.569
Estrato 4	11	92.103
Estrato 5	8	67.359
Estrato 6	4	34.367
Total		824.807

Fuente: elaboración propia

Con esta información y con la obtenida en la encuesta aplicada fue posible determinar el mercado objetivo, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 10. Cantidad de viviendas potenciales por automatizar

Estrato socioeconómico	Cantidad total de viviendas	Porcentaje de alto interés en automatizar por estrato	Cantidad de viviendas
Estrato 1	108.600	0	0
Estrato 2	281.809	0	0
Estrato 3	240.569	60	144.341
Estrato 4	92.103	50	46.052
Estrato 5	67.359	55	37.048
Estrato 6	34.367	56	19.245
Total	824.807		246.686

Fuente: elaboración propia

Del total de viviendas en Medellín, 246.686 estarían interesadas en automatizar, lo que equivale al 29% del total de viviendas de la ciudad.

Pero, si se tiene en cuenta el resultado obtenido de la encuesta, en la que se les preguntó a los encuestados si ellos mismos instalarían los equipos o si contratarían la instalación con la compra correspondiente, se encontró que un 70% compraría los equipos con la instalación, de modo que se debe impactar el mencionado porcentaje del total de viviendas, pues el objetivo de la empresa emergente es ofrecer el servicio completo de venta e instalación.

En síntesis, el mercado potencial es de cerca de 172.000 viviendas.

Es importante tener en cuenta que con una muestra de 80 viviendas encuestadas y con una población objetivo de 434.398 viviendas, la encuesta tuvo un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 11%, por lo que se puede afirmar que el mercado potencial estaría entre 153.000 y 191.000 viviendas.

3.2.7 Proyección de la demanda. Al tener en cuenta que el crecimiento promedio en el número de viviendas en la ciudad de Medellín en los últimos tres años fue del orden del 2,5%; que, según la información analizada en el estudio del sector, el mercado global de automatización de hogares presentará un crecimiento promedio de 14% en los próximos años, y si se utilizan los datos recolectados en la encuesta, se espera, entonces, un crecimiento anual del 15%.

Para calcular la participación de mercado, se presenta la siguiente tabla, tomada de *Calcula tu participación de mercado y punto de equilibrio (2011)*, en la que se analizaron el tamaño de la competencia, la cantidad de competidores y la similitud de los productos, información con la que fue posible estimar la participación de mercado esperada.

Tabla 11. Guía de aproximaciones de porcentaje de participación de mercado

	¿Qué tan grandes son tus competidores?	¿Qué tantos competidores tienes?	¿Qué tan similares son sus productos a los tuyos?	¿Cuál parece ser su porcentaje?
1	Grandes	Muchos	Similares	0-0.5%
2	Grandes	Algunos	Similares	0-0.5%
3	Grandes	Uno	Similares	0.5%-5%
4	Grandes	Muchos	Diferentes	0.5%-5%
5	Grandes	Algunos	Diferentes	0.5%-5%
6	Grandes	Uno	Diferentes	10%-15%
7	Pequeños	Muchos	Similares	5%-10%
8	Pequeños	Algunos	Similares	10%-15%
9	Pequeños	Muchos	Diferentes	10%-15%
10	Pequeños	Algunos	Diferentes	20%-30%
11	Pequeños	Uno	Similares	30%-50%
12	Pequeños	Uno	Diferentes	40%-80%
13	Sin competencia	Sin competencia	Sin competencia	80%-100%

Fuente: *Calcula tu participación de mercado y punto de equilibrio (2011)*

Si se tiene en cuenta que el mercado de domótica hoy en día tiene muchos competidores, que el tamaño de algunas de las respectivas empresas es grande y que los productos son similares en funcionalidad, pero no en tecnología y precio, fue posible estimar que el porcentaje de participación de mercado estaría entre el 0,5% y el 5%.

Como no se tienen datos del mercado de domótica en Colombia, por ser un sector sin codificación que permita su medición y seguimiento, para los siguientes estudios se tomó una participación durante la duración del proyecto del 5%.

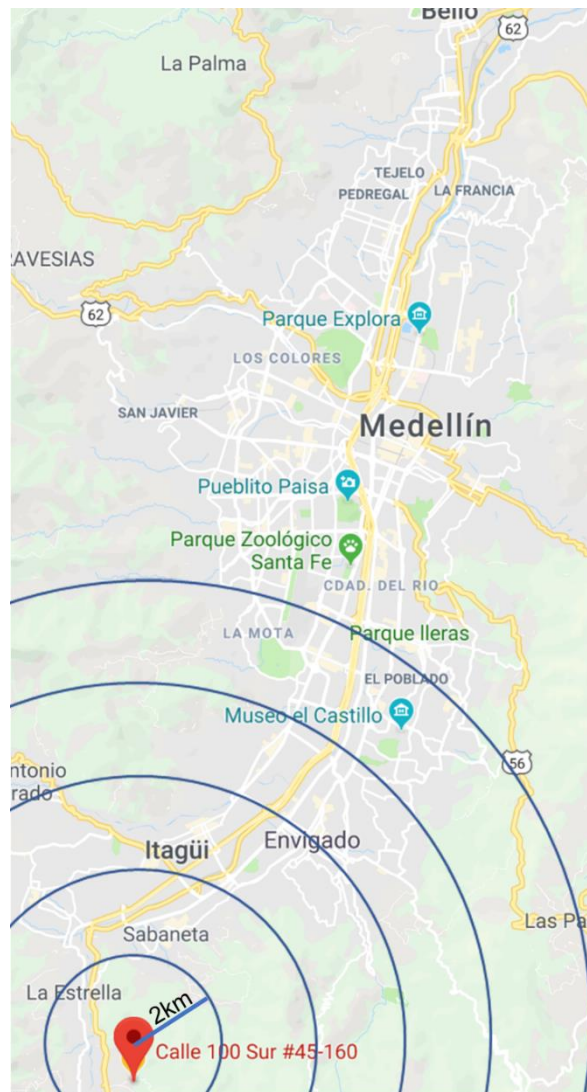
3.2.8 Sistema de comunicación y promoción. Para la comunicación y la promoción de los productos ofrecidos por la empresa emergente se acudió, en lo primordial, a redes sociales como *Facebook, Instagram y Twitter*, porque se tuvo en cuenta que se trata de promocionar productos de tecnología y que quienes los usarán deberán usar su celular para controlar y programar las diferentes funciones. Además, para difundir la oferta que presentará la empresa emergente se llevará a cabo un esfuerzo de ventas en forma personal por los integrantes del equipo de trabajo con amigos, conocidos y referidos con el fin de hacer demostraciones y de instalar pilotos de manera gratuita, por tiempo limitado y con opción de compra con costos de introducción.

3.3 Estudio técnico e ingeniería del proyecto

3.3.1 Localización del proyecto. El propósito de este análisis es determinar la ubicación que permita efectuar las operaciones de la empresa emergente de manera competitiva, sin incurrir en altos costos de administración y que posibilite llevar a cabo las labores administrativas y de desarrollos técnicos y pruebas.

Puesto que se sabe que el mercado objetivo está en la ciudad de Medellín, es importante lograr una ubicación en dicho municipio o en uno cercano en el valle de Aburrá.

Al considerar que se trata de un negocio completamente nuevo, que cuenta con un capital limitado para iniciar operaciones y que el tamaño de las partes electrónicas que se debe trabajar es de poco volumen, se planteó iniciar las instalaciones en un espacio disponible en la vivienda de uno de los socios, ubicada en el municipio de La Estrella, a 12 kilómetros de la estación del metro Aguacatala.



Fuente: elaboración propia con base en *Google maps*

El espacio mencionado tiene un área de 7 m² en la zona de oficina, un espacio de 2 m² para almacenamiento y un baño. Cuenta con servicios de internet, energía y agua.

Allí se espera desarrollar la gestión administrativa y de desarrollo de soluciones de domótica; la comercialización al principio se hará por medios digitales y gestión comercial de los socios. Según Purcell (2018), esta estrategia de ubicación en el inicio ha sido utilizada por las compañías de tecnología más grandes de hoy como Google, Apple, Hewlett-Packard y Amazon.

Investopedia (2011) menciona algunos de los beneficios de iniciar la empresa en casa, que aplican a la situación de Colombia y que son:

- Disminución del tiempo de desplazamiento del trabajo a la oficina.
- Flexibilidad para aumentar o disminuir el tamaño del negocio de acuerdo con la demanda.
- Disminución de los costos fijos indirectos.
- Prueba la idea de negocio sin muchos gastos ni inversiones asociadas.

Con el paso del tiempo y al consolidarse se hará necesario buscar un lugar alquilado que permita continuar la gestión administrativa y de desarrollo y, además, instalar un punto de venta directa. Este lugar deberá tener una ubicación estratégica que le permita estar cerca de compañías de tecnología que faciliten alcanzar sinergias para crear nuevas propuestas en ámbito colaborativo.

3.3.2 Tamaño del proyecto. De acuerdo con el estudio de mercado, se espera un crecimiento anual del 15% con un nivel de ventas el primer año de 80 proyectos de automatización.

Para importar los diferentes elementos electrónicos requeridos se utilizará una empresa de servicios logísticos que se encargue de la nacionalización y el transporte hasta Medellín, porque se considera que se traerán desde países como

China y Estados Unidos. De esta manera no será necesaria una infraestructura y ni un equipo dedicado a la nacionalización de los materiales.

Para la instalación se suscribirá una alianza comercial con la empresa Electroline Dh S. A. S., especializada en instalaciones eléctrica y electrónicas en el ámbito industrial y doméstico, con el fin de no tener empleados fijos para las instalaciones, lo que permitirá mantener un nivel fijo de costo por instalación.

El equipo de la empresa emergente deberá contar con un ingeniero con habilidades en programación en C++ y en aplicaciones móviles para desarrollar los códigos e implementar mejoras y nuevas funcionalidades en los dispositivos.

Para la comercialización, además de cuentas en las diferentes redes sociales, que servirán para dar a conocer la marca y sus productos, se creará una página web en la que se puedan mostrar casos de éxito, el precio de los productos y una explicación de la funcionalidad de los ellos a los interesados para saber cuál puede ser la mejor solución a sus necesidades.

Para dimensionar lo que es atender 150 proyectos durante el primer año, y al considerar la información obtenida en la encuesta, en la que las personas expresaron que implementarían cinco luces automatizadas y tres cámaras de monitoreo inteligentes en sus hogares, se concluye que la operación total representaría la integración de 750 circuitos electrónicos y 450 cámaras inteligentes en el primer año.

3.3.3 Desarrollo de domótica. A diferencia de la demás empresas de domótica presentes en la ciudad de Medellín, cuya función es comercializar e instalar los dispositivos en las viviendas sin tener la oportunidad de desarrollar códigos y funciones nuevas y específicas que sean solicitadas por los usuarios, la empresa emergente realizará los desarrollos a partir de tarjetas electrónicas sin ningún tipo de programación y mediante el uso de software libre y de desarrollos colaborativos ofrecerá a sus clientes soluciones estándar, como punto de partida, que pueden ser ajustadas a las necesidades de ellos.

3.3.4 Materiales, equipos y software. Los materiales requeridos para realizar los procesos de automatización son los siguientes equipos electrónicos y eléctricos:

Tarjeta ESP 8285 Wemos D1 mini lite: esta tarjeta es la encargada del control y la conexión wifi; cuenta con 11 salidas y entradas digitales que permiten controlar hasta 11 elementos diferentes y una salida o entrada analógica. La programación de esta tarjeta se hace mediante software abierto de Arduino. Cuenta con 1Mb *flash* (Wemos Electronics, 2018b).

Figura 35. Wemos D1 mini lite.



Fuente: Wemos Electronics (2018b)

Software de programación: el software de programación utilizado para escribir el código y cargarlo a la tarjeta será *IDE* de Arduino, que es de fuente abierta. La programación se realiza en lenguajes C y C++ (Arduino, 2018).

Figura 36. Software *IDE* de Arduino



Fuente: Arduino (2018)

Relé de cinco voltios para *D1 mini*: es el relé necesario para la conexión de la potencia (110 a 220 voltios de corriente alterna), tiene conexiones normales tanto abierta como cerrada y una capacidad de 10 amperios para 125 voltios de corriente alterna (Wemos Electronics, 2018a).

Figura 37. Minirelé *D1* de Wemos



Fuente: Wemos (2018a)

Fuente de cinco voltios: fuente de potencia de corrientes alterna y directa de cinco voltios y 700 mA, que se utiliza para alimentar la tarjeta electrónica y el relé; admite voltajes de entrada entre 85 y 265 voltios de corriente alterna (Diy More, 2018).

Figura 38. Fuente de potencia de corrientes alterna y directa de cinco voltios



Fuente: Diy More (2018)

Interruptor pulsador: es el interruptor utilizado para reemplazar el convencional con el que se encienden las luces; es de tipo pulsador y puede ser elegido por el usuario según el color y el estilo deseados.

Figura 39. Interruptor pulsador de tipo timbre



Fuente: Homecenter (2018)

Cámara V2 de Wyze: es la que se utiliza para monitorear el hogar y permite activar y desactivar detección de movimiento para enviar alertas al celular, así como accionar luces con el movimiento; cuenta con una capacidad de almacenamiento

de 32 Gb con una memoria *SD*, lo que le permite al usuario grabar por días continuos y cuenta con servicio de almacenamiento en la nube en forma gratuita en la que se almacenan 15 días de video en alta definición (Wyze, 2018).

Figura 40. Cámara V2 de Wyze



Fuente: Wyze (2018)

Para la programación de los módulos y de la *app* se necesita un computador con sistema operativo y uno Mac con sistema operativo *IOS* para programar las *apps* de Apple.

3.3.5 Proveedores. Los proveedores que se tendrán se pueden separar en dos tipos: los de servicios, que se encargarán de dos servicios en lo primordial: de la instalación eléctrica y del transporte y la nacionalización de los equipos, y los de bienes y materiales, que suministrarán los equipos por utilizar en la automatización y los de cómputo empleados en la programación.

En la siguiente tabla se presentan los diferentes proveedores con la descripción del servicio o bien que suministrará cada uno.

Tabla 12. Listado de proveedores

Nombre	Descripción	URL
Electroline Dh S. A. S.	<p>Empresa dedicada a trabajos electricos tanto industriales como residenciales.</p> <p>Electroline será el proveedor encargado de realizar las instalaciones eléctricas en los proyectos y suministrará la mano de obra y las herramientas necesarias para realizar la instalación. Su cobro será por unidad instalada</p>	No disponible
MCM trading	<p>MCM es una empresa dedicada a la adquisición y la comercialización de productos y servicios con alcance internacional.</p> <p>MCM será la empresa que prestará el servicio de compra logística y nacionalización de las diferentes partes y equipos electrónicos usados como materia prima para realizar los proyectos de automatización</p>	http://www.mcmtra.com
Wyze	<p>Wyze es una compañía establecida en Seattle, Estados Unidos y su misión es ofrecer nueva tecnología accesible a todas las personas.</p> <p>Wyze será el proveedor de los sistemas de cámaras inteligentes que se utilizarán para los sistemas de seguridad</p>	https://www.wyze.com
Home center	<p>Home center será el proveedor utilizado para el suministro del cableado y demás elementos necesarios para realizar las conexiones eléctricas. También será el proveedor de los interruptores</p>	https://www.homecenter.com.co
DIY More	<p>Es un vendedor de materiales electrónicos y módulos funcionales y será el proveedor encargado de suministrar las fuentes de 5V y los relés</p>	https://www.diy.com
Ktronix	<p>Ktronix será el proveedor de los equipos de cómputo requeridos para el funcionamiento de la empresa emergente</p>	https://www.ktronix.com
Arduino	<p>A pesar de ser un software libre y sin costo será arduino la empresa que suministra el software y sus actualizaciones</p>	https://www.arduino.cc

Fuente: elaboración propia

3.3.6 Inversión. Se presentan los valores de inversión de acuerdo con las necesidades determinadas en los diferentes estudios. El detalle correspondiente se encuentra en el análisis financiero.

Las inversiones previstas en activos se tendrán en los años 0, 2 y 4, pues algunos de los equipos y licencias deben actualizarse cada dos años para mantener vigencia y actualización en cuanto a las evoluciones de la tecnología. El detalle de las inversiones en el tiempo se considera en el estudio financiero

En la siguiente tabla se muestran las inversiones iniciales, sus valores y una breve descripción.

Tabla 13. Inversiones iniciales

Concepto	Costo (COP)	Descripción
Mobiliario de oficina	4.000.000	Escritorio, sillas, iluminación, tablero, archivadores
Diseño e implementación de página web	4.500.000	Diseño e implementación de página web
Computador para gestión administrativa	1.800.000	HP Core i5, 4GB de ram, 1TB y pantalla de 21,5"
Computador para programación y desarrollos en windows y an	7.500.000	HP Omen, AMD Ryzen 7, 8GB de ram, 1 TB SSD y pantalla de 24"
Computador Mac para desarrollos en IOS	8.840.000	iMac pro, 8 core Intel Xeon, 8 GB de ram, 1 TB SSD, pantalla de 27" retina
Costos de constitución	4.100.000	Constitución de sociedad, registro en cámara de comercio, registro de marca y tramites legales
Costos de publicida y diseño de imagen de marca	6.500.000	Diseño de imagen de marca y activación de marca

Fuente: elaboración propia

Fuera de las mencionadas inversiones es necesario cubrir el capital de trabajo de los primeros tres meses de operación con recursos propios, pues se deben importar materiales y cubrir pagos salariales del programador, el gerente general y el director de ingeniería y desarrollo, además de los anticipos que se deban pagar a la empresa Electroline Dh por concepto de instalación en los primeros proyectos.

Tabla 14. Capital de trabajo

Concepto	Valor(COP)
Salarios	24.000.000
Materiales electrónicos	12.715.680
Pagos a proveedores	2.296.800
Otros gastos de operación	2.400.000
Imprevistos	2.070.624
Total	43.483.104

Fuente: elaboración propia

El capital inicial es de \$37.240.000 para inversiones más \$43.483.104 para capital de trabajo, que será soportado con recursos de los socios.

3.3.7 Costos de operación. En la tabla siguiente se presentan las necesidades de recurso humano, con un costo total anual de \$96.000.000, lo que equivale a un costo mensual de \$8.000.000. Estos salarios corresponden a los salarios del gerente general, el director de ingeniería y desarrollo y el ingeniero de programación.

Tabla 15. Descripción de cargos y salarios

Cargo	Descripción del cargo	Costo mensual (COP)	Costo anual (COP)
Gerente general	Profesional encargado del control de inventarios, ventas, contratistas y pagos. Ejerce funciones comerciales y de mercadeo	3.200.000	38.400.000
Director de ingeniería y desarrollo	Ingeniero encargado de la coordinación de proyectos y la ingeniería de los correspondientes. Es el encargado de los nuevos desarrollos y del mejoramiento de los productos ofrecidos	2.800.000	33.600.000
Ingeniero de programación	Es el encargado de realizar el código y de la programación de cada uno de los proyectos de acuerdo con las necesidades específicas de cada cliente. Desarrolla y mejora las aplicaciones móviles utilizadas para el control del hogar	2.000.000	24.000.000
Total		8000000	96000000

Fuente: elaboración propia

Además de los empleados de nómina se requiere contratar algunas funciones cuya necesidad no es de frecuencia diaria y que se contratará en la modalidad de prestación de servicios. Dichas funciones son: contador, abogado y publicista.

Tabla 16. Descripción de servicios y costos

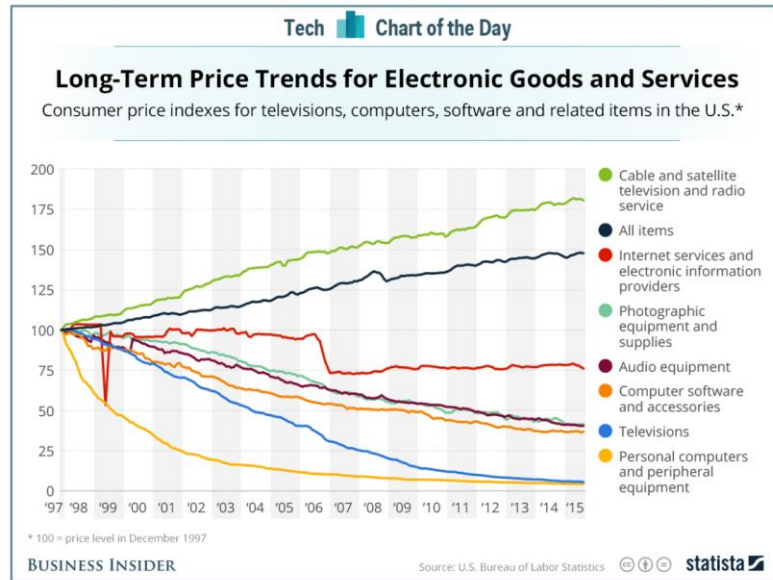
Servicio	Descripción del servicio	Costo mensual (COP)	Costo anual (COP)
Contador	Presta los servicio de contabilidad, pagos salariales, registro de entradas y salidas económicas de forma mensual y contribuciones fiscales. Es el encargado de presentar los estados financieros de la compañía de acuerdo con lo estipulado en las normas legales vigentes	800.000	9.600.000
Abogado	Es el encargado de realizar los trámites legales y revisar y redactar los contratos de la compañía. Realiza trámites ante entidades como cámara de comercio, Superintendencia de Industria y Comercio, DIAN y municipio	750.000	9.000.000
Publicista	El publicista prestará el servicio de generación de contenido semanal en redes sociales ccon el fin de crear la estrategia de mercadeo y promoción y de generar el contenido	400.000	4.800.000
Total		1.950.000	23.400.000

Fuente: elaboración propia

En cuanto al costo de los materiales que se utilizarán, por ser productos de tecnología, se espera que con el tiempo disminuyan su precio en el país de origen; sin embargo, puesto que son productos importados, se verán afectados por la tasa de cambio.

Según Rosoff (2015), en los últimos 18 años el precio de los productos de tecnología ha disminuido en forma dramática en casi todos los sectores, en especial en hardware de computadores, segmento en el que se encuentran los materiales que utilizará la empresa emergente. En la siguiente gráfica se evidencia cómo han variado los precios de los productos tecnológicos por sector y en ella se evidencia que el precio de los equipos periféricos, los computadores y el hardware de computadores fue el de mayor disminución desde 1997 hasta 2015.

Figura 41. Variación del precio de tecnología en el tiempo



Fuente: Rosoff (2015)

Sin embargo, es posible ver cómo desde el año 2010 la disminución en los precios desaceleró, por lo que es de esperar que el precio de los materiales electrónicos utilizados como materia prima para la empresa emergente se mantenga estable y con tendencia a disminuir mientras la tasa de cambio no sufra grandes fluctuaciones, como se mostró en el análisis del entorno económico, en el que se estipuló que el precio del dólar en los próximos años fluctuará en valores entre los 2.900 y los 3.100 pesos.

En la siguiente tabla se muestran los costos asociados con materiales al tener en cuenta los escenarios pesimista y optimista del precio del dólar y la demanda de 150 proyectos con tres cámaras y cinco puntos de iluminación.

Tabla 17. Costo de materiales importados

Material	Costo (USD)	Costo en el escenario pesimista (COP)	Costo en el escenario optimista (COP)	Costo anual en el escenario pesimista (COP)	Costo anual en el escenario optimista (COP)
Cámara Wyze v2	26,8	82.812	77.050	37.265.400	34.672.500
Tarjeta Wemos ESP8285	7,37	22.773	21.188	17.079.975	15.891.562
Relé de cinco voltios	4,02	12.421	11.557	9.316.350	8.668.125
Fuente de cinco voltios	3,47	10.724	9.977	8.043.115	7.483.481
Interruptor	No aplica	9.900	9.900	7.425.000	7.425.000
Cableado	No aplica	1.000	1.000	750.000	750.000
		Total		79.879.840	74.890.668

Fuente: elaboración propia

Además de los costos de materiales es necesario considerar los de instalación subcontratados con la empresa Electroline Dh S. A. S., con un valor anual estimado de \$14.355.000.

Tabla 18. Costo del servicio de instalación

Servicio	Costo unitario (COP)	Costo anual (COP)
Cámara instalada	9.900	4.455.000
Interruptor instalado	13.200	9.900.000
Total	23.100	14.355.000

Fuente: elaboración propia

En conclusión, el costo total anual de operación es de \$213.634.841.

3.4 Análisis legal y administrativo

3.4.1 Legislación comercial. Para legalizar la empresa emergente como compañía legalmente constituida y que cumpla todos los requisitos legales, comerciales, laborales, tributarios y de funcionamiento hay que satisfacer una serie de requisitos ante diferentes entidades.

Cámara de comercio

- Verificar la disponibilidad del nombre: según el artículo 35 del Código de Comercio, “las cámaras de comercio deben abstenerse de matricular a un comerciante o a un establecimiento de comercio con el mismo nombre de otro ya inscrito” (SIC, 2015).

El nombre propuesto para la empresa emergente es Homenovation; mediante búsqueda en el registro único empresarial y social (RUES) se constató que el nombre no está en uso por otra empresa.

- Registro y matrícula ante cámara de comercio del acta de constitución de la sociedad; la matrícula debe renovarse cada año.
- Inscribir la compañía ante el RUES.
- Registrar los libros contables y de actas ante la cámara de comercio.

DIAN

- Determinar el código CIU relacionado con la actividad económica: para el caso de la domótica no existe un código CIU, por lo que fue necesario adoptar el código 6201: actividades de desarrollo de sistemas informáticos (planificación, análisis, diseño, programación y pruebas).
- Inscribir la empresa en el RUT (registro único tributario). Como resultado se obtendrá un NIT (número de identificación tributaria).
- Se debe solicitar el certificado de facturación.

Superintendencia de Industria y Comercio

- Para proteger la propiedad intelectual, como lo son la marca y el nombre comercial, se debe hacer el registro ante la Superintendencia de Industria y Comercio. Este registro tiene una duración de diez años.

Notaría

- Minuta de constitución de la sociedad; en este caso se trata de una sociedad por acciones simplificada por la facilidad para crear la compañía y la flexibilidad a la hora de definir las reglas que la rigen; además, en las sociedades del tipo mencionado los socios solo “responden hasta el monto de sus aportes por las obligaciones sociales” (Actualícese, 2015).
- Escritura pública de constitución.
- Registro de los libros de comercio.

Otras entidades

- Apertura de una cuenta bancaria que se debe registrar ante la DIAN.
- Inscripción en el régimen de seguridad social para la contratación de empleados.
- Inscripción en caja de compensación familiar.
- Inscripción ante la Secretaría de Hacienda de la alcaldía y pago del impuesto industria y comercio.

3.4.2 Factura de venta. Para las facturas de venta es necesario solicitar a la DIAN una resolución de facturación en la que se deben cumplir algunos requisitos para que los documentos en mención tengan efectos comerciales y tributarios y como soporte de costos, deducciones e impuestos descontables.

Deben cumplir los siguientes requisitos (Gerencie.com, 2019b):

- Estar denominada de manera expresa como factura de venta.
- Apellidos y nombre o razón y NIT del vendedor o de quien presta el servicio.
- Apellidos y nombre o razón social y NIT del adquirente de los bienes o servicios, junto con la discriminación del IVA pagado.
- Número que corresponda a un sistema de numeración consecutiva de facturas de venta.

- Fecha de su expedición.
- Descripción específica o genérica de los artículos vendidos o los servicios prestados.
- Valor total de la operación.
- Nombre o razón social y NIT del impresor de la factura.
- Indicación de la calidad de retenedor del impuesto sobre las ventas.

3.4.3 Normatividad técnica. La domótica, por tratarse de sistemas que permiten controlar el flujo de energía eléctrica o que para la conexión de los diferentes equipos y sensores asociados utilizan la energía eléctrica como fuente de energía, está cobijada por dos normas; el Retie (reglamento técnico de instalaciones eléctricas) y el Retilap (reglamento técnico de iluminación y alumbrado público).

El Retie, como lo define Certificamos (2019), es el reglamento técnico de instalaciones eléctricas cuyo objeto fundamental es establecer las medidas tendientes a garantizar la seguridad de las personas y de la vida, tanto animal como vegetal, y la preservación del medio ambiente, mediante la prevención, la minimización o la eliminación de los riesgos de origen eléctrico, sin perjuicio del cumplimiento de las reglamentaciones civiles, mecánicas y fabricación de equipos.

Según la norma definida por el Ministerio de Minas y Energía (2013), se entiende como instalación eléctrica

los circuitos eléctricos con sus componentes, tales como, conductores, equipos, máquinas y aparatos que conforman un sistema eléctrico y que se utilizan para la generación, transmisión, transformación, distribución o uso final de la energía eléctrica; sean públicas o privadas y estén dentro de los límites de tensión y frecuencia aquí establecidos, es decir, tensión nominal mayor o igual a 24 V en corriente continua (c.c.) o más de 25 V en corriente alterna (c.a.) con frecuencia de servicio nominal inferior a 1000 Hz (p. 9).

Si se considera esta definición de instalación eléctrica y si se tiene en cuenta que las conexiones mínimas por realizar siempre involucran conexión a 110V de corriente alterna y con frecuencia de 60 Hz, todas las conexiones que hará la empresa emergente están sujetas a lo que estipula el Retie vigente.

En este sentido, la alianza estratégica con la compañía Electroline Dh S. A. S. juega un papel importante pues, por tratarse de una empresa especializada, cuenta con todo el conocimiento técnico y las certificaciones exigidas por la norma, con el fin de garantizar su cumplimiento.

En el Retilap, en la sección 460 (Ministerio de Minas y Energía, 2017, p. 40) se define y se enmarca lo que se entiende por domótica a la luz de dicha norma en cuanto a iluminación, pero no se hace una reglamentación de la domótica.

3.4.4 Obligaciones tributarias. A continuación se presentan las obligaciones tributarias que deberá cumplir la empresa emergente Homenovation.

Impuesto sobre la renta y complementarios: es el gravamen de todos los ingresos de cada año fiscal con tarifa del 33% para el año 2019, del 32% para 2020, del 31% para 2021 y del 30% a partir de 2022.

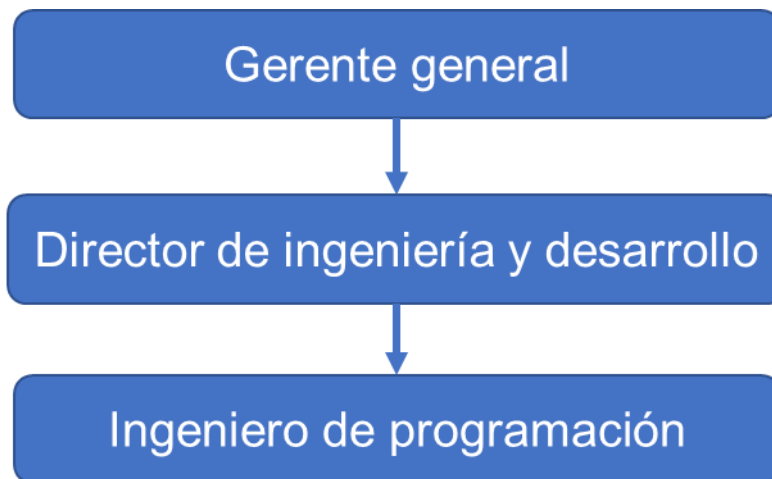
Impuesto de industria y comercio: “es un gravamen de carácter municipal considerado como un impuesto directo con el que se da cuenta de las actividades industriales, comerciales y de servicios que sean realizados en la jurisdicción de un municipio” (Montes, 2015).

En el caso del municipio de La Estrella, el pago se realiza en forma mensual.

3.4.5 Jornada laboral. La jornada laboral estipulada es de ocho horas diarias, de 8:00 a. m. a 4:00 p. m. y de lunes a sábado, para dar cumplimiento al artículo 161 de Código Sustantivo del Trabajo en el que se establece que la duración máxima de la jornada ordinaria de trabajo es de ocho horas al día y cuarenta y ocho a la semana. Sin embargo, si se toman en consideración las funciones del gerente general, el director de ingeniería y desarrollo y el ingeniero programador, se contratarán en la modalidad de cargos de manejo y confianza, por lo que la flexibilidad en los horarios para realizar sus funciones queda a discreción de los empleados.

3.4.6 Organigrama. La estructura de la empresa emergente es simple y contempla tres cargos; con esta estructura se busca simplificar los procesos, disminuir los costos de operación y aprovechar el conocimiento de todos en el desarrollo y la evolución de la compañía.

Figura 42. Organigrama



Fuente: elaboración propia

3.5 Análisis financiero

3.5.1 Precio de venta. Para definir el precio de venta de los sistemas de automatización de iluminación y de los de seguridad inteligentes que ofrecerá la empresa emergente como productos mínimos viables para salir al mercado se tuvieron en cuenta los costos de los materiales y de la instalación.

Tabla 19. Costos variables (COP)

Costo de materiales e instalación por punto de iluminación	70.019
Costo de instalación	13.200
Costo del Wemos D1	22.773
Costo del relé	12.421
Costo de la fuente	10.724
Costo del interruptor	9.900
Costo del cableado	1.000
Costo de materiales e instalación por cámara	92.712
Costo de la cámara	82.812
Costo de instalación	9.900

Fuente: elaboración propia

También se incluyeron los costos de asesorías correspondientes al abogado, al contador y el publicista, el costo de los salarios y la cobertura de imprevistos.

Tabla 20. Costos fijos (COP)

Subtotal de otros costos (COP)	131.341
Costo de asesorías	19.500
Costo de salarios	80.000
Costo de inversión	8.969
Imprevistos	19.125
Impuesto de industria y comercio (ICA) + Gravamen a los movimientos financieros (GMF)	3.747

Fuente: elaboración propia

Por último, el costo que se obtuvo para la iluminación y para el sistema de monitoreo por cámara fue de \$201.360 y de \$224.053, en su orden.

Tabla 21. Costo final (COP)

Costo de materiales e instalación por punto de iluminación	70.019
Costo de materiales e instalación por cámara	92.712
Subtotal de otros costos	131.341
Costo por punto de iluminación	201.360
Costo por cámara	224.053

Fuente: elaboración propia

Ahora, para obtener el precio, se tuvo en cuenta que el margen esperado por la empresa emergente es del 15%, de modo que el precio de venta por punto de iluminación será de \$275.458.

Tabla 22. Precio de venta por punto de iluminación (COP)

Costo por punto de iluminación	201.285
Margen	30.192
Precio antes de IVA	231.477
Precio con IVA incluido	275.458

Fuente: elaboración propia

Y el precio por cámara inteligente será de \$306.513.

Tabla 23. Precio de venta por punto de monitoreo (COP)

Costo por camara inteligente	223.977
Margen	33.596
Precio antes de IVA	257.574
Precio con IVA incluido	306.513

Fuente: elaboración propia

Estos serán los precios finales con los que se cubrirá el 100% de los costos y se obtendrá el 15% de margen esperado por la empresa emergente. Es importante considerar de nuevo las bandas de precios previstas en el estudio de mercado, en el que para los precios anteriores el 22% de los encuestados estuvieron dispuestos a pagar más de 200 mil pesos, en promedio estarían interesados en instalar cinco puntos de iluminación, pagarían un valor igual o superior a 250 mil pesos y en promedio instalarían cuatro cámaras, por lo que los precios se encuentran dentro del interés del mercado.

Con un 22% de interés de invertir la mencionada cantidad de dinero sobre el potencial de viviendas de 172.000 en la ciudad de Medellín, y con una participación del 5% del mercado en las ventas durante la duración del proyecto, se estimó en 1.900 el número de hogares automatizados por la empresa emergente.

3.5.2 Punto de equilibrio. Como punto de partida para determinar el punto de equilibrio se deben considerar los costos fijos de operación anual de la empresa emergente, que se presentaron en el numeral 3.3.7, equivalentes a \$119.400.000 más un 10% como cobertura de imprevistos, para un total de costos fijos de \$131.340.000. Con un precio de venta por proyecto de \$1.801.654 y un costo variable por proyecto de \$691.055, el punto de equilibrio será aquel que, después de cubrir los costos variables de cada proyecto, con la diferencia restante, de \$1.110.599, cubra los costos fijos de la empresa emergente; es decir con 119 proyectos se lograría el punto en que los ingresos superan a los egresos en el período 1. Para los demás períodos se debe considerar que los costos variables no están impactados en forma directa por la inflación por ser productos importados, pero sí por efectos cambiarios, lo que puede hacer variar el punto de equilibrio.

3.5.3 WACC. El WACC (*weighted average cost of capital*) o, como se conoce en español, costo medio ponderado de capital, es la tasa de descuento de un proyecto; también se puede entender como “la tasa mínima de rentabilidad exigida por un inversor, dado el nivel de riesgo del proyecto” (Gauna, 2008, p. 1).

Para su cálculo se utilizó la siguiente información, obtenida de las fuentes mencionadas.

Tabla 24. Cálculo del WACC

Variable	Sigla	Valor	Fuente
Tasa libre de riesgo	Rf	2,27%	Bloomberg (2019)
Beta sin apalancar del sector de productos electrónicos	Bu	0,89	Damodaran (2019a)
Rentabilidad esperada del mercado	ERm	11,36%	Damodaran (2019b)
Beta apalancada	Be	1,49	Calculado
Costo de capital propio	Ke	15,8%	Calculado
Riesgo de país	Rp	2%	Confidencial
Ke con riesgo de país	KeRp	17,8%	Calculado

Costo de la deuda	Kd	20%	Asesor bancario (confidencial)
Tasa impositiva	t	33%	Contador
Porcentaje de deuda	%D	50%	Calculado
Porcentaje de patrimonio	%P	50%	Calculado
Costo medio ponderado de capital	WACC	18,89%	Calculado

Fuente: elaboración propia

Como resultados se obtuvo que el costo del capital propio fue del 17,8%, si se tiene en cuenta el riesgo de país, que, con un costo de deuda del 20% efectivo anual y con porcentajes de deuda y de capital propio de 50% en cada caso, condujeron a un WACC o costo medio ponderado de capital del 18,89% efectivo anual.

3.5.4 Depreciación y valor de salvamento. Para la depreciación de los activos se utilizó el método de línea recta.

Se tuvo en cuenta que el artículo 1.2.1.18.4 del decreto 1625 de 2016, que estipula que vehículos y computadores se deben depreciar en cinco años y maquinaria y equipos en diez años.

Por último, se determinó que los activos fijos, una vez depreciados, se podrán vender por un valor de \$8.309.358.

3.5.5 Financiación. Para la financiación del proyecto se propuso una estructura de capital y deuda de 50% en cada caso.

Para el financiamiento de los \$40.361,552 con una entidad financiera se consideró un préstamo con cuotas anuales iguales durante diez años y se consiguió una tasa del 20% efectivo anual. A continuación se presenta la estructura de la deuda año a año con los abonos a capital y el pago de interés.

Tabla 25. Estructura de la deuda

Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Período	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Saldo inicial	0	40.361.552	38.806.714	36.940.908	34.701.941	32.015.180	28.791.068	24.922.133	20.279.410	14.708.144	8.022.624
Desembolso	40.361.552	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amortización	0	1.554.838	1.865.806	2.238.967	2.686.761	3.224.113	3.868.935	4.642.722	5.571.267	6.685.520	8.022.624
Saldo final	40.361.552	38.806.714	36.940.908	34.701.941	32.015.180	28.791.068	24.922.133	20.279.410	14.708.144	8.022.624	0

Fuente: elaboración propia

Es importante tener en cuenta que, en el momento de realizar un apalancamiento financiero en Colombia, existe la norma de subcapitalización que está contenida en el artículo 118-1 del estatuto tributario; se establece que:

Los contribuyentes del impuesto sobre la renta y complementarios sólo podrán deducir los intereses generados con ocasión de deudas, cuyo monto total promedio durante el correspondiente año gravable no exceda el resultado de multiplicar por tres (3) el patrimonio líquido del contribuyente determinado a 31 de diciembre del año gravable inmediatamente anterior.

En virtud de lo dispuesto en el inciso anterior, no será deducible la proporción de los gastos por concepto de intereses que exceda el límite a que se refiere este artículo (Gerencie.com, 2019a)

Quiere decir que la deuda máxima con la que se logra una deducción de impuestos por concepto de interés es la que tiene un nivel de endeudamiento promedio anual de \$121.084,656.

3.5.6 Flujo de caja. Para obtener el flujo de caja se consideraron las inversiones iniciales y capital de trabajo por un valor de \$80.723,104, al igual que un préstamo por un valor de \$40.361,552 y una inversión con capital propio por valor igual.

El flujo se calculó para un total de 12 períodos, incluido el 0 (de inversión).

En la siguiente tabla se presentan los flujos del inversionista y del proyecto en pesos corrientes.

Tabla 26. Flujos de caja determinísticos

Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Período	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Flujo del inversionista en pesos corrientes	40.361.552	52.119.283	38.119.686	21.470.741	625.202	20.472.154	43.334.260	68.437.039	102.534.883	144.066.572	193.805.187	311.997.605
Flujo del proyecto en pesos corrientes	80.723.104	42.492.134	28.492.537	11.843.593	8.228.854	28.658.619	51.233.945	76.568.859	110.945.267	152.811.232	202.950.978	225.031.397

Fuente: elaboración propia

Los flujos de caja completos se encuentran en el anexo.

3.5.7 Indicadores financieros por medio de análisis determinístico. Después de haber obtenido el flujo de caja del proyecto, “la segunda etapa será la evaluación financiera, la cual se realiza con base en el cálculo de indicadores para medir la viabilidad o rentabilidad del proyecto” (Tobar Guinand, 2011, p. 123). Los indicadores y sus cálculos en forma determinística se presentan a continuación.

VPN (valor presente neto): en el cálculo del valor presente neto para el flujo del proyecto y el del inversionista se utilizaron como tasas de descuento el WACC y el K_e , en su orden, que se presentaron en el punto 3.5.3.

- VPN del inversionista:

TIO= K_e con riesgo de país= 17,8% efectivo anual

$VPN_{INV} = \$71.479.654$

Si se tiene en cuenta que el proyecto tiene un valor presente neto positivo, es decir, que está generando valor al descontar el flujo con una tasa de 17,8%, el proyecto se puede aceptar según este criterio.

- VPN del proyecto:

TIO= WACC= 18,89% efectivo anual

VPN_{PRO} = \$42.968.011

El valor presente neto del flujo de caja de caja del proyecto y el del inversionista tuvieron como resultado valores positivos, lo que quiere decir que el proyecto es capaz de retornar dinero suficiente para cubrir la deuda y generarle valor al inversionista.

TIR (tasa interna de retorno): la tasa interna de retorno es la que hace que el valor presente neto del flujo de caja sea cero; si se tiene en cuenta que los VPN calculados fueron positivos, es de esperar que las tasas presentadas a continuación sean mayores que las usadas para el cálculo del VPN.

- TIR del flujo del inversionista:

TIR_{INV} = 24,8% efectivo anual

- TIR del flujo del proyecto:

TIR_{PRO} = 23,0% efectivo anual

Al tomar en consideración, entonces, que la TIR del inversionista fue de 24,8% efectivo anual y que este valor es mayor que 17,8% efectivo anual, que fue el costo de capital, y que la TIR del proyecto fue de 23% efectivo anual, y que este valor también fue mayor que el costo medio ponderado de capital, que fue del 18,9% efectivo anual, es posible decir que, según el criterio de la TIR, el proyecto también se acepta.

RBC (razón entre beneficio y costo): como su nombre lo dice, la razón entre beneficio y costo es el cociente entre los ingresos y los costos llevados a valor presente neto y con ella se busca medir la relación de generación de valor y lo esperado es que sea mayor que 1, pues esto quiere decir que, en valor presente neto, los ingresos fueron mayores que los egresos.

- RBC del inversionista:

$$RBC_{INV} = 1,05$$

- RBC del proyecto:

$$RBC_{PRO} = 1,04$$

En ambos flujos se obtuvo un resultado mayor que 1, lo que quiere decir que el valor presente neto de los ingresos superó al de los egresos y se está generando valor.

PRI (período de recuperación de la inversión): es el número de períodos en los que el flujo del proyecto cubrirá la inversión inicial, si se tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo.

- PRI del inversionista:

$$PRI_{INV} = 9,5 \text{ años}$$

- PRI del proyecto:

$$PRI_{PRO} = 9,7 \text{ años}$$

Luego de realizar el análisis determinístico de los indicadores VPN, TIR, RBC y PRI es posible concluir que el proyecto es viable desde el punto de vista financiero, pero hace falta realizar un análisis probabilístico para tener un panorama más completo de lo que puede pasar ante posibles cambios en el proyecto con los mencionados indicadores.

3.5.8 Indicadores financieros por medio de análisis probabilístico. Después de haber obtenido el flujo de caja del proyecto mediante análisis determinístico es importante proceder a un análisis probabilístico con las variables de entrada del flujo de caja.

Para el análisis probabilístico se usó el software *@Risk 7.6* para llevar a cabo la simulación del comportamiento del flujo de caja.

A continuación se presenta cada una de las variables consideradas como una función probabilística, con las que se generaron los diferentes escenarios en la simulación y con las que se espera analizar los diferentes comportamientos que puede tomar el proyecto. Todos los valores aquí considerados fueron producto de los estudios anteriores.

Participación de mercado: Para definir los posibles valores que tomaría esta variable se consideró la información obtenida en el estudio de mercado, en el que se estimó que la demanda podría estar en valores entre el 0,5% y el 5%; para esta variable se definió una función triangular con valores entre 0,5% y 5% y con un valor más probable de 5%. En el estudio determinístico se había utilizado un valor fijo de 5%.

Crecimiento anual de la demanda: si se considera que el mercado de domótica viene creciendo con una tasa del 14%, como se expresó en el estudio sectorial, y que el sector de vivienda en el país y el número de viviendas en Medellín crece con tasas entre el 2,5% y el 4%, se propuso una función triangular con valores desde 14% hasta 18% y con un valor más probable de 15% para cada período. En el caso determinístico se había considerado un crecimiento de la demanda fijo del 15% anual.

Cantidad de puntos de iluminación por automatizar: de acuerdo con el estudio de mercado realizado, se encontró que las personas estaban interesadas en automatizar entre dos y ocho puntos de iluminación, con una media de cinco puntos, y que la distribución de las respuestas a las encuestas fue muy similar a una función triangular, por lo que se tomó dicha función. Para este estudio se consideró el precio

como una función entre un porcentaje fijo y otro asociado con la cantidad de puntos de iluminación automatizados en promedio por año. En el estudio anterior se habían considerado cinco puntos de iluminación para todos los períodos.

Este valor también se utilizó en el flujo de caja para determinar los costos variables.

Cantidad de puntos de monitoreo por automatizar: el estudio de mercado realizado mostró que las personas estaban interesadas en automatizar entre dos y cinco puntos de monitoreo, por lo que la distribución que representa de mejor manera la distribución de la encuesta es la uniforme. Para este estudio se consideró el precio como una función entre un porcentaje fijo y otro asociado con la cantidad de puntos de monitoreo automatizados en promedio por año. En el estudio determinístico se consideraron tres puntos de monitoreo para todos los períodos.

Este valor también se utilizó en el flujo de caja para determinar los costos variables.

Inflación: para el análisis probabilístico se tomó el gráfico de evolución de la inflación del Banco de la República (2018) como punto de partida; si se considera que tiene una distribución normal y que no se conoce el valor de desviación estándar, se empleó la función PERT con valores entre 1,8% y 5%, con un valor más probable de 3,5%, que fue el valor objetivo del Banco de la República. Esta variable se simuló para cada período en cada simulación. En el estudio determinístico se había considerado el 3,5% de inflación.

Tasa representativa del mercado: si se toman como referencia los valores mínimos y máximos de los diferentes analistas, que fueron de \$2.800 y \$3.300, en su orden, y el promedio de los analistas, que fue de \$3.090 (Banco de la República, 2019b), se definió esta variable como una función PERT con los valores antes mencionados. El mismo valor de \$3.090 se utilizó en el estudio determinístico.

Variación en precios de tecnología: como se presentó en el estudio técnico del proyecto, los precios de la tecnología vienen decreciendo año a año, por lo que se incluyó una variable con función PERT con una disminución entre el 1% y el 2%.

En el estudio determinístico no se incluyó esta variación en los precios de los materiales por utilizar.

Porcentaje de imprevistos: por último, se incluyó como una variable el porcentaje de costos imprevistos, que puede oscilar entre el 5% y el 10% del valor total de los costos, con 10% como el valor más probable, con una distribución PERT. Este valor se definió como 10% para el análisis determinístico.

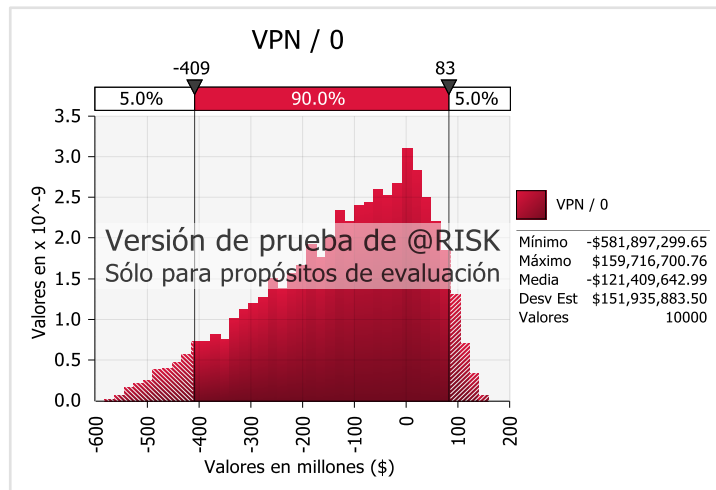
Se simularon todas las variables mencionadas un total de 10.000 veces y los resultados obtenidos fueron los siguientes:

VPN (valor presente neto): en el cálculo del valor presente neto para el flujo del proyecto y el del inversionista se utilizaron como tasas de descuento el WACC y el K_e , en su orden, al igual a que se hizo en el análisis determinístico.

- VPN del inversionista:

TIO= K_e con riesgo de país= 17,8% efectivo anual

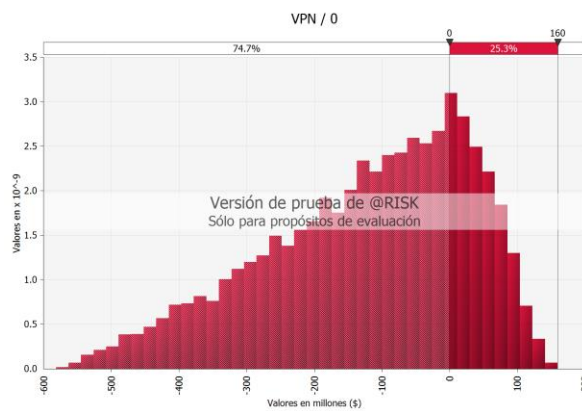
Figura 43. VPN del inversionista



Fuente: elaboración propia con @Risk

La media del VPN del inversionista fue de -\$121.409.642, por lo que es aconsejable para él no realizar esta inversión, pues, aunque es posible generar valor con el proyecto, existe un 74% de probabilidades de que se genere un VPN negativo.

Figura 44. Probabilidad de VPN del inversionista mayor que 0

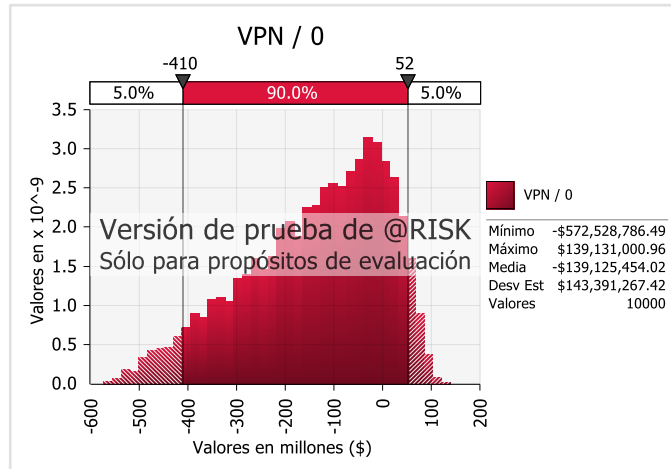


Fuente: elaboración propia con @Risk

- VPN del proyecto:
TIO = WACC= 18,89% efectivo anual

La siguiente gráfica es el resultado probabilístico del VPN para el flujo del proyecto.

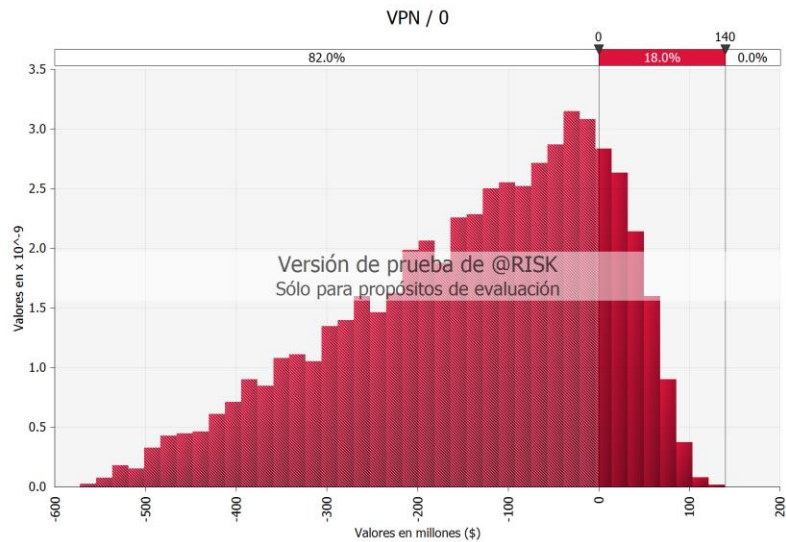
Figura 45. VPN del proyecto



Fuente: elaboración propia con @Risk

A diferencia del análisis determinístico, el probabilístico del VPN del flujo del proyecto arrojó un resultado con una media de -\$139.125.454. Si se analiza la probabilidad de obtener un resultado mayor a 0, se tiene que solo hubo un 18% de probabilidad.

Figura 46. Probabilidad de VPN del proyecto mayor que 0



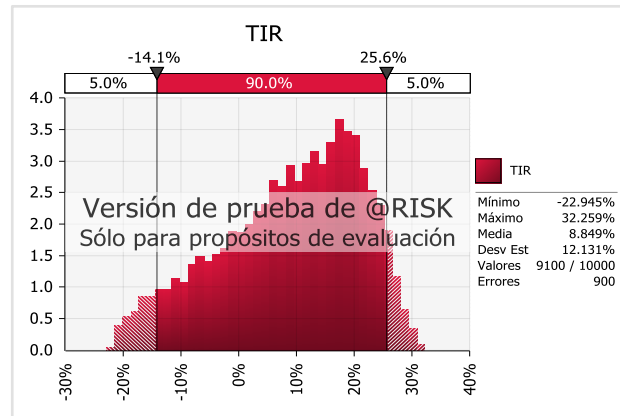
Fuente: elaboración propia con @Risk

Por dicha razón, desde el punto de vista de la simulación; aunque existen probabilidades de obtener un resultado positivo, es aconsejable no realizar el proyecto.

TIR (tasa interna de retorno): las siguientes son las tasas calculadas en forma probabilística al tener en cuenta los cambios de todas las variables de entrada:

- TIR del flujo del inversionista:

Figura 47. TIR del inversionista

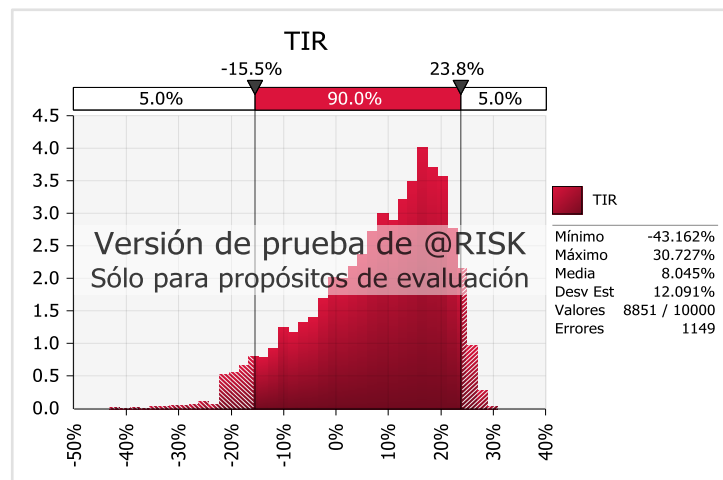


Fuente: elaboración propia con @Risk

La media de la TIR del flujo del inversionista fue de 8,8%; si se compara con la TIO del inversionista, que fue de 17,8%, es recomendable no realizar el proyecto pues fue menor que la TIO.

- TIR del flujo del proyecto:

Figura 48. TIR del proyecto



Fuente: elaboración propia con @Risk

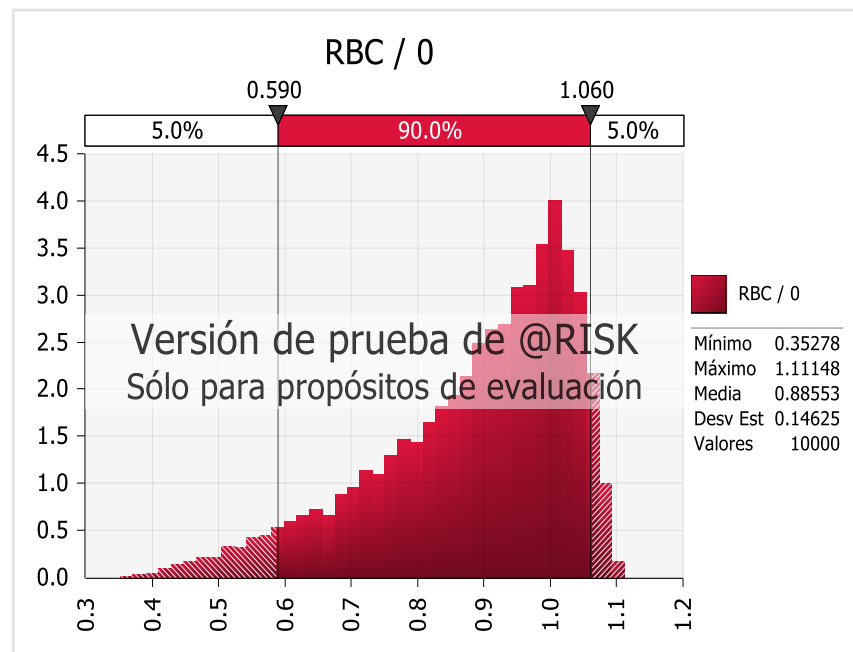
El valor medio de la TIR del proyecto obtenida fue de 8%, que, comparada con la TIO, del proyecto, que fue del 18,9%, fue menor, por lo que, según este criterio, también es posible afirmar que no es recomendable realizar el proyecto.

Es importante anotar que en los resultados de la simulación hubo 1.149 iteraciones sin resultado para la TIR, lo que se debe a que el flujo de caja del proyecto fue negativo en todos los períodos en ellas.

RBC (razón entre beneficio y costo): si se consideran los resultados de TIR y VPN anteriores para ambos flujos es de esperar que el resultado de la media de ambas simulaciones no sea mayor que 1.

- RBC del inversionista:

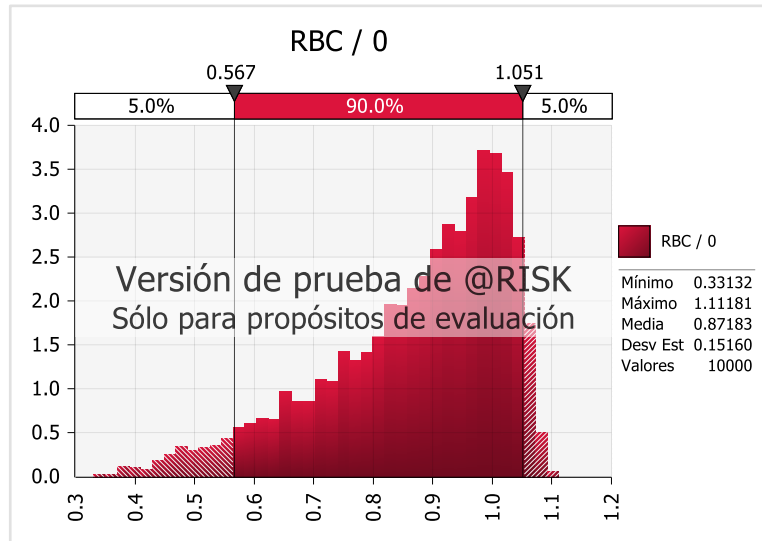
Figura 49. RBC del inversionista



Fuente: elaboración propia con @Risk

- RBC del proyecto:

Figura 50. RBC del proyecto



Fuente: elaboración propia con @Risk

La razón media entre beneficio y costo de ambos flujos fue de 0,87 y 0,88, en su orden, con un valor máximo de 1,11, mayor que el 1,04 obtenido en el estudio determinístico.

Si se tiene en cuenta que el resultado medio fue menor que 1, lo que quiere decir que el valor presente neto de los egresos supera al de los ingresos, se está generando una pérdida de valor.

3.5.9 Indicadores financieros: resumen. Después de haber realizado los cálculos en las formas determinística y probabilística, a continuación se presentan los resultados obtenidos:

Tabla 27. Resumen de indicadores financieros

	VPN	TIR	RBC	PRI
Flujo de caja determinístico del inversionista en pesos corrientes	71.479.654	24,8%	1,05	9,5
Media del flujo de caja probabilístico del inversionista en pesos corrientes	121.409.643	8,8%	0,89	Nunca
Flujo de caja determinístico del proyecto en pesos corrientes	42.968.011	0.23	1,04	9,7
Media del flujo de caja probabilístico del proyecto en pesos corrientes	139.302.511	0.08	0,87	Nunca

Fuente: elaboración propia

Aunque los resultados de la forma determinística muestran que el proyecto es viable desde el punto de vista financiero, al realizar un análisis probabilístico mediante la utilización de la información obtenida en los estudios anteriores se encontró que los indicadores no fueron favorables para el proyecto y sugieren no realizar el proyecto. Dada esta diferencia para entender el impacto de las diferentes variables sobre el proyecto, fue necesario efectuar un análisis de sensibilidad.

3.5.10 Análisis de sensibilidad. Por medio de los datos del software @Risk se encontró que la participación de mercado y el crecimiento de la demanda fueron las principales variables que impactaron en el resultado del VPN. Se procedió a un análisis de sensibilidad para encontrar los valores mínimos con los que se obtiene un VPN positivo.

Tabla 28. Sensibilidad de la participación de mercado y del crecimiento de la demanda

VPN	71.479.654	Participación de mercado									
		0.5%	1.0%	1.5%	2.0%	2.5%	3.0%	3.5%	4.0%	4.5%	5.0%
Crecimiento anual de la demanda	14%	672.892.834	579.055.331	481.860.699	398.961.409	318.578.835	223.037.464	153.504.983	75.592.662	4.601.814	70.571.525
	15%	672.892.835	578.406.667	480.959.178	398.507.345	318.124.771	222.129.335	152.596.854	74.684.534	5.509.943	71.479.654
	16%	672.244.171	578.406.667	480.959.178	398.053.281	317.216.642	221.675.271	151.928.918	73.562.532	6.418.072	72.601.655
	17%	672.244.171	577.758.004	480.402.174	397.385.344	316.762.578	221.221.206	151.020.789	72.654.403	7.540.073	73.963.848
	18%	672.244.171	577.758.004	479.845.170	396.931.279	316.094.641	220.099.205	150.112.660	71.746.275	8.902.266	74.871.977

Fuente: elaboración propia

Con este análisis fue posible determinar que el VPN del proyecto solo tomará valores positivos con las combinaciones en la franja verde, es decir, con valores de participación de mercado mayores al 4,5% y con cualquier valor de crecimiento de la demanda.

Otras de las variables que fue importante analizar fueron las cantidades de cámaras y de puntos de iluminación por automatizar por proyecto para saber cómo esta combinación genera un cambio en el VPN.

Tabla 29. Sensibilidad de los puntos de iluminación y de los de monitoreo

VPN	71.479.654	Puntos de iluminación						
		2	3	4	5	6	7	8
Puntos de monitoreo	2	69.921.530	70.290.149	70.658.769	71.027.388	71.396.007	71.764.627	72.133.246
	3	70.373.796	70.742.415	71.111.034	71.479.654	71.848.273	72.216.892	72.585.512
	4	70.826.061	71.194.681	71.563.300	71.931.919	72.300.539	72.669.158	73.037.777
	5	71.278.327	71.646.946	72.015.565	72.384.185	72.752.804	73.121.423	73.490.043

Fuente: elaboración propia

Con este análisis fue posible concluir, ante todo, que estas dos variables no tuvieron una alta influencia sobre el resultado del VPN, que el incremento en dicho indicador por cada punto de iluminación adicional fue de cerca de \$370.000 y que el aumento por cada punto de monitoreo fue de alrededor \$455.000.

Por último, se analizó la variación del VPN versus la TRM, con el fin de confirmar que la fórmula de cálculo del precio en efecto esté cubriendo los impactos producidos por las variaciones de la tasa de cambio.

Tabla 30. Sensibilidad de la TRM

TRM	VPN
2800	\$ 70,148,623
2850	\$ 70,378,111
2900	\$ 70,607,599
2950	\$ 70,837,087
3000	\$ 71,066,575
3050	\$ 71,296,063
3100	\$ 71,525,552
3150	\$ 71,755,040
3200	\$ 71,984,528
3250	\$ 72,214,016
3300	\$ 72,443,504

Fuente: elaboración propia

En la tabla se observa que con un incremento en la tasa de cambio se eleva el VPN, lo que se debe a que el aumento en el precio de venta está relacionado en forma directa con la tasa de cambio y su fórmula permite cubrir las variaciones.

El efecto opuesto ante una disminución en la TRM que se observa en la tabla ocurre porque el precio de venta baja, con lo que se reduce la cobertura de los costos fijos, pero es importante considerar que la demanda está relacionada con el precio de venta y que, ante una disminución en el precio de venta, es de esperar que la

demanda incremente respecto a los 1.900 proyectos utilizados para el cálculo, lo que ayudaría a obtener un mejor resultado en el VPN que el observado en la tabla.

De los análisis efectuados es posible afirmar que la rentabilidad del proyecto está condicionada, en lo primordial, por la participación de mercado; si la última no es superior al 4,5%, lo que equivale a 1.685 proyectos vendidos a lo largo de la vida de la empresa emergente, el proyecto no tendrá un VPN positivo.

3.6 Análisis de riesgo

En el análisis financiero se incluyó un 10% de costos imprevistos, valor que se estimó a partir de experiencias en la ejecución de proyectos en la industria.

No obstante, para determinar los riesgos y su verdadero impacto es necesario identificarlos y determinar su probabilidad de ocurrencia y sus impactos.

En la siguiente tabla se listan los principales riesgos de diferente naturaleza que se identificaron para la empresa emergente.

Tabla 31. Riesgos identificados

Entorno	Evento	Probabilidad por año	Impacto si ocurre	
Político	Incremento en aranceles para importación de dispositivos electrónicos	2%	5%	Incremento en los costos de elementos importados
Económico	Incremento en la oferta de productos de bajo costo de domótica en internet	25%	20	Menor número de unidades vendidas en el año
Natural	Enfermedad del ingeniero programador	10%	\$ 2,500,000	Para pago del reemplazo temporal
Social	Robo de equipos de programación	2%	\$ 18,140,000	Costo de equipos de cómputo
Cultural	Rechazo a domótica y tecnología por tendencia ecologista	10%	3	Menor número de unidades vendidas en el año

Fuente: elaboración propia

Para la simulación de los riesgos se elaboró una matriz de ocurrencias para cada uno de los eventos en todos los períodos en la que se tuvieron en cuenta las probabilidades de que se materialice el riesgo y se multiplicó cada valor por el respectivo impacto en caso de que ocurra, a su vez, los impactos de cada período y de cada riesgo se incluyeron en el flujo de caja para examinar su impacto.

La siguiente tabla muestra la matriz con los resultados obtenidos en una iteración.

Tabla 32. Matriz de ocurrencia

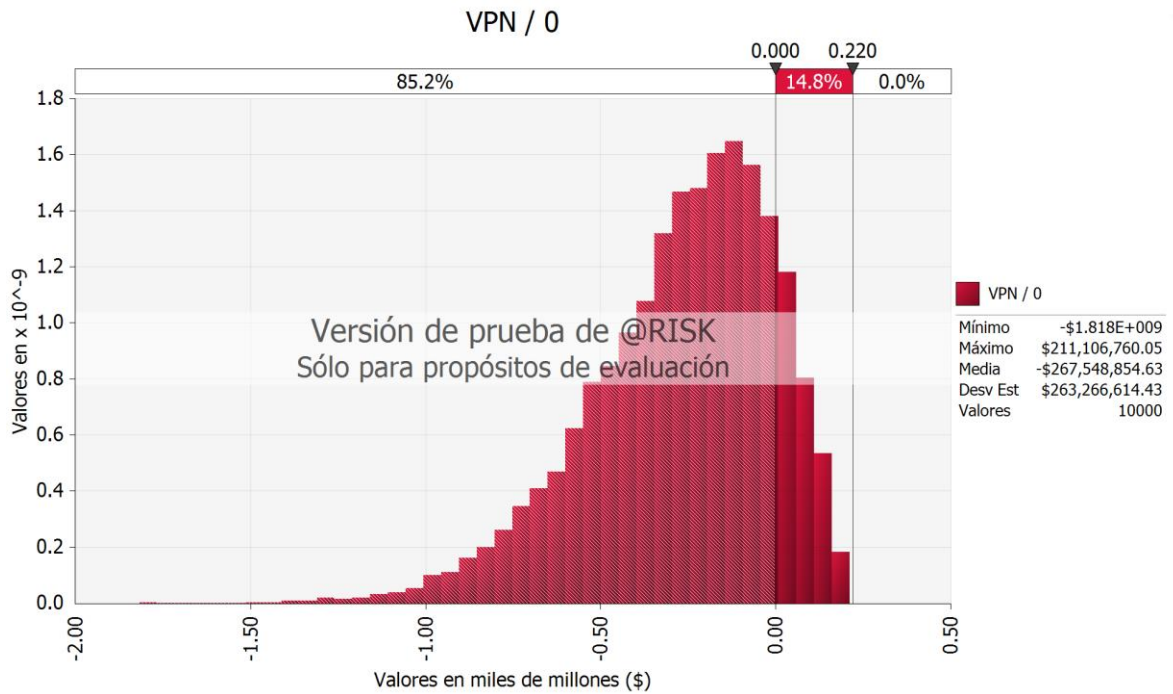
		Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
		Período	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Evento	Incremento en aranceles para importación de dispositivos electrónicos		0	0	0	0	0	0,05	0	0	0	0	0	0
	Incremento en la oferta de productos de bajo costo de domótica en internet		0	0	40	0	0	20	40	0	0	20	0	0
	Enfermedad del ingeniero programador		0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.500.000	2.500.000	0
	Robo de equipos de programación		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Rechazo a la domótica y la tecnología por tendencia ecologista		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia

Esta misma matriz se simuló 10.000 veces para el cálculo del flujo de caja.

Al efectuar el cálculo del VPN con inclusión de estos riesgos y la eliminación del 10% que había sido agregado al inicio como imprevistos, el resultado obtenido fue el siguiente:

Figura 51. VPN con riesgos

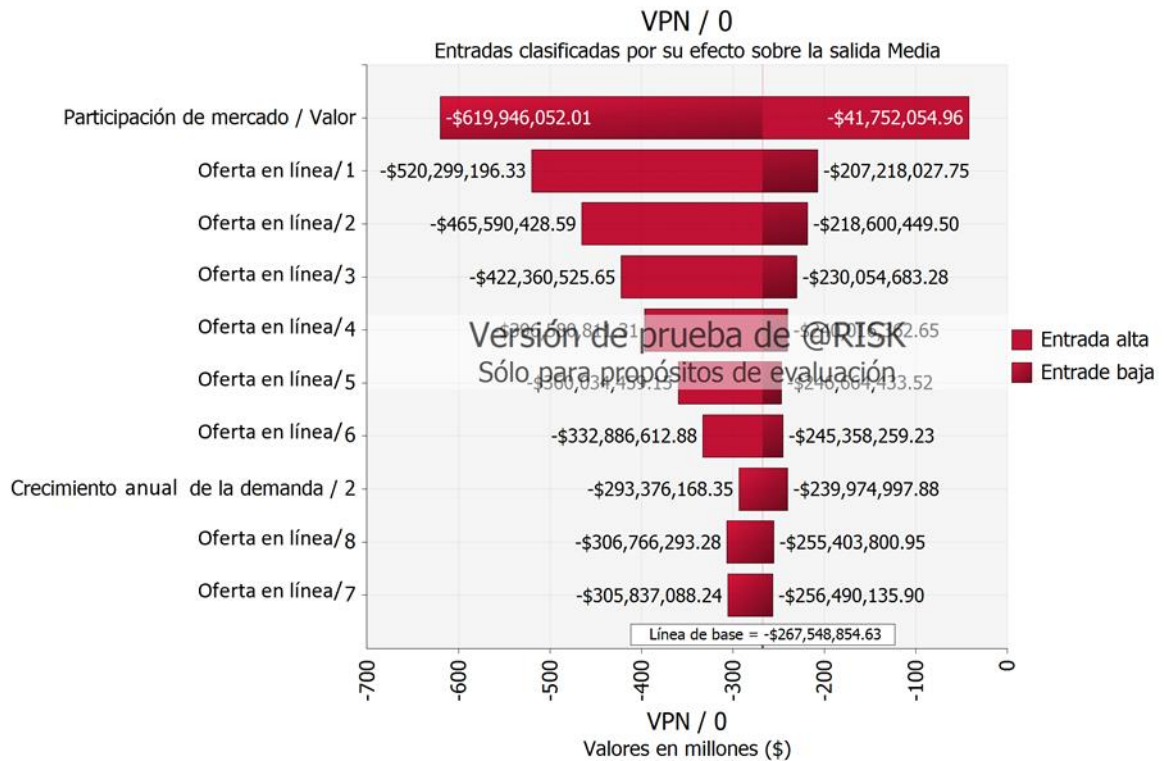


Fuente: elaboración propia con @Risk

El VPN para el flujo del inversionista al incluir los mencionados riesgos solo tuvo un 14,8% de probabilidad de ser mayor a 0 y la media tuvo un valor de -\$267.548.854, que, al compararlo con el resultado antes de incluir los riesgos, es decir, -\$121.409.643 y un 25% de probabilidad de ser mayor que 0, mostró que la inclusión de los riesgos disminuyó en un 10% la probabilidad de que el proyecto genere valor.

Es importante analizar cuáles fueron los riesgos que tuvieron mayor influencia sobre el resultado del VPN para determinar acciones que permitan mitigarlos; para ello se utilizó el gráfico de tornado de @Risk, que muestra las variables y la magnitud de su impacto sobre el resultado obtenido del VPN.

Figura 52. Gráfico de tornado de variables del VPN



Fuente: elaboración propia con @Risk

Este gráfico muestra que la participación de mercado continuó siendo la variable con mayor influencia sobre el VPN y el riesgo más impactante para el proyecto fue la oferta de productos a un bajo costo en línea; este riesgo tuvo una alta probabilidad de ocurrencia, lo que se debe a que la oferta de productos de domótica en internet es creciente y cada vez con mejores precios. En los últimos días, empresas como Wyze lanzaron al mercado un bombillo LED con conectividad wifi capaz de cambiar de color de tonos cálidos a fríos y atenuable, todo lo anterior en un bombillo instalable por el usuario y por un valor de nueve dólares lo que equivale a \$27.810. Con nuevos productos que surgen en el mercado cada vez con más funcionalidades

y con costos cada vez menores este es un riesgo difícil de mitigar y altamente probable.

3.7 Análisis estratégico

La palabra estrategia en sus inicios se usó en el terreno militar; aunque hoy en día se usa en el ámbito organizacional, no deja de asociarse con el concepto de guerra o de competencia entre empresas del mismo mercado (Gallardo Hernández, 2012, p. 6).

Por dicha razón es importante llevar a cabo un análisis estratégico pues permite examinar de manera detallada amenazas y oportunidades en el entorno específico de la compañía para poder desarrollar una ventaja competitiva fundamental para el éxito de cualquier empresa, en especial en los casos de los nuevos emprendimientos.

Existen dos teorías de amplio uso para los análisis estratégicos; la primera de ellas es la matriz DOFA, que consiste en analizar las debilidades, las oportunidades, las fortalezas y las amenazas.

Figura 53. Matriz DOFA

MATRIZ DOFA

	Positivos	Negativos
Internos (factores de la empresa)	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Externos (factores del ambiente)	OPORTUNIDADES	AMENAZAS

Fuente: de Gerencia.com (2018)

La segunda, propuesta por Michael E. Porter, se llama las cinco fuerzas de Porter y consiste en analizar los nuevos competidores, el poder de negociación de los proveedores, el poder de negociación de los clientes, los productos sustitutos y la rivalidad entre los competidores.

Figura 54. Diagrama de las cinco fuerzas de Porter



Diagrama de las 5 Fuerzas de Porter

Fuente: Riquelme Leiva (2015)

En el análisis que se presenta a continuación se acudió a ambas herramientas.

3.7.1 Cinco fuerzas de Porter. Se utilizará como herramienta para encontrar, en lo fundamental, amenazas que luego serán se emplearon en la matriz DOFA.

Poder de negociación del cliente: si bien los clientes objetivo de la empresa emergente son clientes finales, la amplia oferta de domótica en la ciudad y el acceso a precios de dispositivos en internet es una herramienta de ellos para mejorar su conocimiento y tener un mejor criterio en el momento de la compra.

Los clientes hoy en día analizan los precios y las propiedades de los productos en internet para poder tener mayor poder de negociación.

Sin embargo, una de las ventajas con el sector en la ciudad de Medellín es que las demás compañías de venta de domótica en su mayoría no ofrecen precios sin una visita y una cotización específica para cada cliente, lo que ayuda a limitar la información disponible para aquellos clientes que se limitan a la información que les suministran en los almacenes de venta directa.

Poder de negociación del proveedor: como se mencionó en los estudios anteriores, los proveedores de productos electrónicos son internacionales, con un gran volumen de ventas, por lo que no es fácil lograr una disminución en los precios por compra de volumen, pero, a su vez, por estar en una economía de escala, es poco probable que suban los precios puesto que pierden competitividad internacional.

Distinto es el caso de los proveedores locales, como MCM Trading, encargado de la nacionalización y el transporte de los productos electrónicos, o de Electroline DH, responsable de la instalación eléctrica. Estos proveedores tienen la capacidad y la posibilidad de modificar sus precios en el caso de observar un crecimiento rápido del negocio, pues tienen más líneas de negocio y el conocimiento específico requerido de lo que hacen.

Amenaza de nuevos competidores: tal como se dijo en el estudio de mercado y en el análisis de riesgos, la cantidad de nuevas compañías que ofrecen productos de domótica en internet es creciente y cada vez ofrecen mejores precios. Esta es una

de las principales amenazas puesto que son compañías que venden grandes volúmenes y fabrican sus productos con muy bajos precios.

Por otro lado, una amenaza latente son los mismos electricistas que hoy en día instalan sistemas convencionales, pues tienen el conocimiento técnico de la instalación eléctrica y con los productos preprogramados que hoy se ofrecen en internet dichas personas pueden ofrecer la tecnología con bajo precio; incluso, la misma empresa proveedora del servicio de instalación para la empresa emergente Homenovation podría optar por dejar de prestar el servicio de instalación e iniciar el negocio de domótica completo en forma independiente.

Amenaza de sustitutos: si se entiende sustitutos como aquellos productos capaces de reemplazar a otro que presta el mismo servicio, es posible categorizar como productos sustitutos el bombillo Wyze bulb presentado en los estudios anteriores, o los tomacorrientes de superponer, pues dichos equipos prestan la misma función para el usuario, que es controlar el hogar, pero difieren de la oferta de domótica de Homenovation en que son una instalación externa a la eléctrica convencional. Estas soluciones cobran fuerza en el mercado pues les permiten a los clientes comprar un bombillo tal cual lo hacen con los que utiliza hoy en día e instalarlo simplemente enroscándolo en su lámpara y programarlo por medio de la descarga de una *app* gratuita. Aunque algunos de estos productos sustitos hoy en día se comercializan con altos precios, algunas empresas emergentes están sacando al mercado productos de este tipo con precios muy bajos.

Rivalidad entre la competencia: en forma general, las compañías en el sector de domótica son medianas empresas que comercializan productos similares y otras ofrecen productos de alto prestigio internacional para capturar el segmento de mercado que busca marcas por encima de funcionalidad. Algo común es que las empresas de domótica solicitan visitar el sitio de automatización para luego generar una oferta, lo que implica que algunos clientes desistan en su compra y que los precios cotizados se ajusten de acuerdo con el nivel de la vivienda visitada.

Unos de los factores diferenciales de Homenovation, comparado con las demás empresas en la ciudad, es el hecho de desarrollar el código de programación, lo que permite ofrecer funcionalidades específicas para los clientes, además de unas funciones básicas, y el segundo factor es el de conservar las instalaciones originales y simplemente agregar unos dispositivos que brindan la funcionalidad del hogar inteligente, lo que permite ofrecer un precio de venta sin la necesidad de una visita técnica ni de cambiar las instalaciones existentes.

3.7.2 Análisis DOFA. Se tomó como insumo la información del análisis de las fuerzas de Porter y se hizo un análisis interno y externo para luego establecer las relaciones FO (fortalezas y oportunidades), DO (debilidades y oportunidades), FA (fortalezas y amenazas) y DA (debilidades y amenazas).

Análisis interno:

- Fortalezas:
 1. Diferenciación al desarrollar el código de funcionamiento.
 2. Automatización de bajo costo.
 3. Flexibilidad ante las necesidades de los clientes y los procesos internos.
 4. Velocidad en la respuesta en precios y ejecución ante los clientes.
- Debilidades:
 1. Uso de productos electrónicos sin certificaciones ni garantías.
 2. Dependencia del conocimiento técnico del programador.
 3. Falta de reconocimiento en el mercado.
 4. Dependencia de los proveedores.

Análisis externo:

- Amenazas:
 1. Disminución en los precios de productos sustitutos de venta en línea.
 2. Incremento en el precio de los proveedores.
 3. Proveedor de instalaciones eléctricas crea su propia empresa de domótica.

4. Contratación del ingeniero programador por parte de la competencia.
- Oportunidades:
 1. Expansión a otras ciudades del país.
 2. Incorporación de nuevas tecnologías y funcionalidades.
 3. Desarrollo de alianzas corporativas con empresas constructoras
 4. Mercado de domótica creciente.

Figura 55. Matriz DOFA de Homenovation



Fuente: elaboración propia

Estrategias FO:

1. Tener una velocidad en la respuesta en precios y ejecución de los proyectos para aprovechar un mercado creciente.
2. Incorporar nuevas tecnologías y funcionalidades de acuerdo con las necesidades de los clientes.
3. Suscribir alianzas corporativas con empresas constructoras con automatización de bajo costo ofrecida como un plus en las viviendas entregadas.
4. Expandir la oferta a otras ciudades del país con precios bajos competitivos.

5. Diferenciarse de la competencia en un mercado creciente al desarrollar el código de funcionamiento.

Estrategias DO:

1. Suscribir alianza con empresas constructoras que permitan generar un reconocimiento de Homenovation en el mercado.
2. Incorporar nuevas tecnologías con certificaciones y garantías.
3. Contratar programadores en las diferentes ciudades en las que se expanda Homenovation.
4. Dar a conocer a Homenovation ante un mercado creciente mediante el ofrecimiento de nuevas tecnologías y funcionalidades a la medida.

Estrategias FA:

1. Hacer socio al programador al entenderlo como parte fundamental por desarrollar el código de funcionamiento de los sistemas de automatización.
2. Diferenciarse de la competencia por la flexibilidad en las soluciones ofrecidas.
3. Flexibilizar la cadena de abastecimiento con varios proveedores de servicios de instalación y de importación.
4. Ofrecer automatización de bajo costo adaptada a las necesidades de los clientes con el fin de aprovechar productos sustitutos que puedan ser ofrecidos por la empresa emergente.

Estrategias DA:

1. Diferenciarse de los productos sustitutos de bajo costo por medio de la oferta de validaciones técnicas y garantías.
2. Crear un grupo de proveedores para generar competencia entre ellos y disminuir los precios.
3. Hacer socio al programador para generar sentido de pertenencia y evitar su contratación por otra empresa.

Todas estas estrategias permiten mejorar la competitividad de Homenovation frente a las demás compañías y frente a los factores internos y externos que pueden generar en un determinado momento una dificultad a la empresa emergente pero que, mediante la anticipación y la ejecución de una estrategia, pueden ser favorables para el crecimiento de la firma.

4. CONCLUSIONES

- El entorno económico del país a mediano plazo tiene un panorama estable, con una inflación controlada y una tasa de cambio porque, aunque está en valores altos históricos, no se espera una alta volatilidad que pueda ser un factor crítico para la importación de los componentes.
- El crecimiento de la economía del país es positivo, con valores esperados del 3%, lo que muestra una aceleración de la economía y, por ende, de factores que jalonan la economía, como lo es el de la construcción.
- El estudio sectorial mostró un marcado crecimiento de la industria de automatización de hogares en el mundo y el país, a lo que se suma un crecimiento discreto del sector de la construcción y la vivienda, pero con esperanza de crecimiento en los próximos años, lo que permite tener una expectativa de mayor demanda en los próximos años.
- En el estudio de mercado se encontró que existe un interés de las personas, en lo primordial de estratos 4, 5 y 6 de invertir en la automatización del hogar, de acuerdo con los costos actuales de la tecnología.
- El estudio de mercado también permitió identificar que el principal interés de las personas es automatizar la iluminación y contar con sistemas inteligentes de monitoreo para seguridad.
- Existe una oferta local de servicios de domótica, enfocada sobre todo hacia la comercialización de productos estándar de domótica y su instalación, los que se ofrecen con precios que orientan el acceso hacia los estratos 5 y 6.

- La oferta mundial de domótica está orientada hacia dos segmentos: los electrodomésticos dotados de sensores, que permiten su control y su monitoreo por parte del usuario, y la comercialización de dispositivos instalables por el usuario, cuyos precios están disminuyendo con rapidez; estos dispositivos son bombillos, interruptores y tomacorrientes, entre otros.
- En conclusión, el estudio de mercado mostró el interés de las personas por automatizar su hogar con un nivel alto de oferta.
- En el estudio técnico se establecieron las condiciones y los requerimientos de operación y el funcionamiento y todo ello está dentro del alcance del proyecto.
- Mediante el estudio legal y administrativo se establecieron las condiciones correspondientes derivadas del funcionamiento de la empresa emergente. Se consolidó una estructura de funcionamiento simple, que permitirá disminuir los costos de operación y aumentar la flexibilidad de la compañía.
- En el estudio legal se analizaron los requisitos legales técnicos que rigen la manipulación de redes eléctricas y se determinó que la tercerización de las instalaciones facilita el cumplimiento de la norma.
- La evaluación financiera mostró que el negocio es dependiente en muy alto grado de la participación de mercado, aun con la fluctuación de las demás variables dentro de los límites establecidos, lo que quiere decir que si la empresa emergente no logra ventas durante los años de operación superiores a 1.750 unidades, la probabilidad de no lograr un VPN positivo empieza a incrementar.
- Como se mencionó en el estudio de mercado, se identificaron diferentes ofertas de domótica y el principal riesgo que tiene el proyecto es el de mercado, porque se está evidenciando una creciente oferta de sistemas de domótica que

bajan sus costos de manera acelerada y no requieren una instalación especializada; los costos de algunos dispositivos hoy alcanzan precios de venta diez veces menores a los que puede lograr la empresa emergente, debido a que se trata de compañías que manejan economías de escala.

- Si se garantiza el nivel de demanda de 1.750 unidades durante la vida de la empresa emergente, los demás riesgos estudiados pueden ser cubiertos por las utilidades; sin embargo, se recomienda acometer un análisis en profundidad en cuanto a la relación entre costo y beneficio de seguros que permitan cubrir los riesgos.
- Implementar las estrategias planteadas en el análisis estratégico con el fin de mejorar la competitividad de la empresa emergente.
- Como conclusión, se recomienda llevar a cabo un estudio con mayor profundidad que permita determinar con mayor precisión el nivel de demanda que tendrá la empresa emergente, si se consideran las competencias local e internacional y de ventas en línea, con el fin de disminuir la incertidumbre respecto a la rentabilidad del proyecto y poder tomar una decisión con mayor grado de confianza.

REFERENCIAS

- Actualícese (2015, 27 de abril). *Tipos de sociedades y sus diferencias (Ltda., S. A., comanditas, S. A. S., colectivas)*. Actualícese. Recuperado de <https://actualicese.com/actualidad/2015/04/27/tipos-de-sociedades-y-sus-diferencias-ltda-s-a-comanditas-s-a-s-colectivas/>
- Akamai (2017). *akamai's [state of the internet] Q1 2017 report*. Akamai. Recuperado de <https://www.akamai.com/fr/fr/multimedia/documents/state-of-the-internet/q1-2017-state-of-the-internet-connectivity-report.pdf>
- Alt, K. (2017, 7 de septiembre). *16 smart home statistics & predictions*. SafeSmartliving®. Recuperado de <https://www.safesmartliving.com/smart-home-statistics/#sources>
- Apuestas del 2019: más crecimiento pero con riesgo de frenazo global (2018, 31 de octubre). *El Tiempo*. Recuperado de <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/se-espera-mas-crecimiento-economico-para-colombia-en-2019-288288>
- Arduino (2018). *Arduino IDE*. Arduino. Recuperado de <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>
- Asociación de la Industria Móvil en Colombia, Asomóvil (2017, agosto). *Presentación actualidad del sector TIC*. Bogotá: Asomóvil. Recuperado de http://www.asomovil.org/wp-content/uploads/2017/09/medidas_contraciclicas_industria_movil_30_08_2017.pdf
- Asociación Española de Domótica e Inmótica, CEDOM (2018). *Qué es domótica*. Barcelona: CEDOM. Recuperado de <http://www.cedom.es/sobre-domotica/que-es-domotica>

- Banco de la República (2018). *Informe sobre inflación 12/2018*. Bogotá: Banco de la República. Recuperado de http://repositorio.banrep.gov.co/bitstream/handle/20.500.12134/9643/informe_sobre_inflacion_diciembre_2018.pdf?sequence=11
- Banco de la República (2019a). *Meta de inflación*. Bogotá: Banco de la República. Recuperado de <http://www.banrep.gov.co/es/meta-inflacion>
- Banco de la República (2019b). *Proyecciones macroeconómicas de analistas locales y extranjeros*. Bogotá: Banco de la República. Recuperado de <http://www.banrep.gov.co/es/encuesta-proyecciones-macroeconomicas>
- Barrera, C. (2017, 26 de julio). La casa que hace todo por ti. *Revista Credencial*. Recuperado de <http://www.revistacredencial.com/credencial/noticia/tecnologia/la-casa-que-hace-todo-por-ti>
- Behrens, W., y Hawranek, P. (1994). *Manual para la preparación de estudios de viabilidad industrial*. Viena: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, ONUDI.
- Berte, D.-R. (2018). Defining the IOT. En *12th International Conference on Business Excellence*, Bucarest (pp. 118-128). doi: 10.2478/picbe-2018-0013
- Bloomberg. (2019, Junio). Markets united states rates and bonds. Nueva York: Bloomberg. Recuperado de <https://www.bloomberg.com/markets/rates-bonds/government-bonds/us>
- Calcula tu participación de mercado y punto de equilibrio (2011, 29 de abril). *Entrepreneur*. Recuperado de <https://www.entrepreneur.com/article/264164>
- Cámara Colombiana de la Construcción, Camacol (2019). *Prospectiva edificadora. Una visión de corto y mediano plazo. Análisis del contexto económico del sector de la construcción*, 3ª ed. Bogotá: Camacol. Recuperado de

<https://camacol.co/sites/default/files/documentosinteres/PROSPECTIVA-EDIFICADORA-2019.pdf.pdf>

Castro, J. D. (2019). *Panorama de empleo y contratación en Colombia para 2019*. elempleo. Recuperado de <https://www.elempleo.com/co/noticias/mundo-empresarial/panorama-de-empleo-y-contratacion-en-colombia-para-2019-5772>

Certificamos (2019). *Retie y Retilap*. Pereira: Certificamos. Recuperado de <https://www.retie.com.co/retie/>

Colombia incrementó en un 70% sus conexiones a internet en ocho años (2018, 18 de julio). *Dinero*. Recuperado de <https://www.dinero.com/pais/articulo/balance-conexiones-a-internet-en-colombia-2010-2008/260104>

Cuánto aumentaría el Banrepública la tasa de interés en el 2019? (2018, 14 de diciembre). *Portafolio*. Recuperado de <https://www.portafolio.co/economia/tasa-de-interes-del-banco-de-la-republica-524448>

Damodaran. (2019a). *Betas by Sector (US)*. Recuperado de http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html

Damodaran. (2019b). *Annual Returns on Stock, T.Bonds and T.Bills: 1928 - Current*. Recuperado de http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/histretSP.html

Davidson, P. (2018, 19 de diciembre). Fed decision: central bank lifts interest rates, lowers forecasts to two hikes in 2019. *USA Today*. Recuperado de <https://www.usatoday.com/story/money/2018/12/19/fed-decision-interest-rates/2306246002/>

de Gerencia.com (2018, 28 de septiembre). *Qué es la matriz DOFA, matriz FODA o matriz DAFO.* de Gerencia.com. Recuperado de <https://degerencia.com/articulo/que-es-la-matriz-dofa-foda-o-dafo/>

Deloitte (2016, 2 de julio). Switch on to the connected home. *The Deloitte Consumer Review.* Recuperado de <https://www2.deloitte.com/.../deloitte-uk-consumer-review-16.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE (2019a). *Gran encuesta integrada de hogares (GEIH). Mercado laboral.* Bogotá: DANE. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/52-espanol/noticias/noticias/4949-geih-mercado-laboral-diciembre-2018>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE (2019b, 28 de febrero). *Producto interno bruto. Principales resultados. Cuentas nacionales. 2018.* Bogotá: DANE. Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/presen_PIB_IVtrim18.pdf

Departamento Nacional de Planeación, DNP (2018, 3 de agosto). *Más velocidad de conexión a internet podría aumentar PIB per cápita hasta en 1,6%.* Bogotá: DNP. Recuperado de <https://www.dnp.gov.co/Paginas/PIB-per-c%C3%A1pita-del-pa%C3%ADs-crecer%C3%ADa-hasta-en-1,6-con-el-aumento-de-la-velocidad-de-conexi%C3%B3n-a-Internet-en-1-Mbps.aspx>

Dewey, J. P. (2014). *Startup company.* En *Salem Press Encyclopedia of Science.* Camarillo, CA: Salem Media Group. Recuperado de <http://ezproxy.eafit.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ers&AN=94895796&lang=es&site=eds-live&scope=site>

Diy More (2018). *AC-DC-5v-700ma-3-5w-Power supply buck converter step down module for Arduino.* Diy More. Recuperado de <https://www.diy-more.cc/products/ac-dc-5v-700ma-3-5w-power-supply-buck-converter-step-down-module-for-arduino>

- Domótica aun no se impone. Baja demanda de casas inteligentes en Colombia (2017, 6 de agosto). *El Nuevo Siglo*. Recuperado de <https://www.elnuevosiglo.com.co/articulos/08-2017-baja-demanda-de-casas-inteligentes-en-colombia>
- EFE (2018, 20 de diciembre). PIB colombiano crecerá un 2,7% en 2018: Cepal. *El Espectador*. Recuperado de <https://www.elespectador.com/economia/pib-colombiano-crecera-un-27-en-2018-cepal-articulo-830315>
- El largo camino de la tecnología 'smart home' en España (2016, 18 de febrero). *Expansión*. Recuperado de <http://www.expansion.com/economia-digital/innovacion/2016/02/18/56c47cbc268e3e687e8b464b.html>
- Gallardo Hernández, J. R. (2012). *Administración estratégica. De la visión a la ejecución*. Ciudad de México: Alfaomega.
- Gauna, D. (2008, julio). *¿Qué tasa de descuento utilizar?: una aplicación a la actividad* (nota de aplicación N° 34, Graduate School of Business, Center for Business Research and Studies, Universidad de Palermo, Buenos Aires). Recuperado de https://www.palermo.edu/economicas/pdf_economicas/NotadeActualidad_34-Gauna-Jul08.pdf
- Gerencie.com (2019a, 23 de febrero). *¿Qué es la subcapitalización?*. Gerencia.com. Recuperado de <https://www.gerencie.com/que-es-la-subcapitalizacion.html>
- Gerencie.com (2019b, 4 de marzo). *Requisitos de la factura*. Gerencia.com. Recuperado de <https://www.gerencie.com/requisitos-de-la-factura.html>
- Gómez Zuluaga, M. E., y Botero Morales, J. C. (2016). Startup y spinoff: una comparación desde las etapas para la creación de proyectos empresariales. *Revista Ciencias Estratégicas*, 24(36), 365-378. Recuperado de <https://revistas.upb.edu.co/index.php/cienciasestrategicas/article/view/7612>

- Homecenter (2018). *Interruptor pulsador para timbre Miluz*. Bogotá: Homecenter. Recuperado de <https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/334081/Interruptor-Pulsador-Para-Timbre-Miluz/334081>
- Huidobro Moya, J. M., y Millán Tejedor, R. J. (2010). *Manual de domótica*. Madrid: Creaciones Copyright.
- Inflación de 2018 cerró en 3,18% (2019, 5 de enero). *Dinero*. Recuperado de <https://www.dinero.com/economia/articulo/inflacion-total-en-colombia-2018-ipc/265860>
- Investopedia (2011, 27 de junio). The top 6 benefits of starting a home-based business. *Forbes*. Recuperado de <https://www.forbes.com/sites/investopedia/2011/06/27/the-top-6-benefits-of-starting-a-home-based-business/#22bd23a47c72>
- Kodali, R. K., & Mahesh, K. S. (2017). Low cost implementation of smart home automation. En *2017 International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI)*, Udipi (pp. 461-466). doi: 10.1109/ICACCI.2017.8125883
- Martínez Martínez, E. (2011, 26 de febrero). *El origen de internet*. Eveliux. Recuperado de <http://www.eveliux.com/mx/El-origen-de-Internet.html>
- Medellín cómo vamos (2016). *Informe de indicadores objetivos sobre la calidad de vida de Medellín 2016*. Medellín: Medellín cómo vamos. Recuperado de <https://www.medellincomovamos.org/download/informe-de-indicadores-objetivos-sobre-la-calidad-de-vida-en-medellin-2016/>
- Medina C., M. A. (2017). La historia detrás de la internet de las cosas. *El Espectador*. Recuperado de <https://www.elespectador.com/tecnologia/la-historia-detras-de-la-internet-de-las-cosas-articulo-716678>
- Ministerio de Minas y Energía (2013). *Resolución 9 0708, de 30 de agosto de 2013. Anexo general reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE)*.

Bogotá: Ministerio de Minas y Energía. Recuperado de <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/1179442/Anexo+General+del+RETIE+vigente+actualizado+a+2015-1.pdf/57874c58-e61e-4104-8b8c-b64dbabedb13>

Ministerio de Minas y Energía (2017). Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público (*RETILAP*). Bogotá: Ministerio de Minas y Energía. Recuperado de https://www.minenergia.gov.co/documents/10192/23886159/080817_py_modifica_cap_4_retilap_030817.pdf/89d7da4f-c759-42bc-913e-2153c8cd4cce

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, MinTIC (2018, noviembre). *Boletín trimestral de las TIC. Cifras segundo trimestre de 2018*. Bogotá: MinTIC. Recuperado de https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-80413_archivo_pdf.pdf

Mohn, E. (2018). Internet of things. En *Salem Press Encyclopedia of Science*. Camarillo, CA: Salem Media Group. Recuperado de <http://search.ebscohost.com.ezproxy.eafit.edu.co/login.aspx?direct=true&db=ers&AN=100558386&lang=es&site=eds-live&scope=site>

Monterrosa, H. (2018, 22 de diciembre). La economía colombiana crecerá más en 2019. *La República*. Recuperado de <https://www.larepublica.co/especiales/mis-documentos-2018-ii/la-economia-colombiana-crecera-mas-en-2019-2808899>

Montes, M. (2015). *Impuesto de industria y comercio*. ColConectada. Recuperado de <https://www.colconectada.com/impuesto-de-industria-y-comercio/>

NPD (2018, 14 de agosto). *U. S. voice-activated speaker sales to see 50 percent growth by 2019, according to NPD forecast*. NPD. Recuperado de <https://www.npd.com/wps/portal/npd/us/news/press-releases/2018/us-voice-activated-speaker-sales-to-see-50-percent-growth-by-2019-according-to-mpd-forecast/>

- Organización de las Naciones Unidas, ONU (1982). *Manual para la evaluación de proyectos industriales*. Nueva York, NY: ONU.
- Ortegón, E., Pachecho, J. F., y Prieto, A. (2005). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. Santiago de Chile: CEPAL. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5607/S057518_es.pdf
- Project Management Institute, PMI (2017). *Guía del PMBOK®*, 6ª ed. Newtown, PA: PMI.
- Purcell, M. D. (2018). *A start-up's first office lease agreement – Focus on the economics*. Startup Percolator. Recuperado de <https://www.startuppercolator.com/a-start-ups-first-office-lease-agreement-focus-on-the-economics/>
- Real Academia Española, RAE (2014). *Domótica*. En *Diccionario de la lengua española*, 23ª ed. Madrid: Espasa. Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=E7W0v9b>
- Restrepo, I. (2018). *Colombia: balance 2018 y perspectivas 2019*. Bogotá: ANDI. Recuperado de http://www.andi.com.co/Uploads/ANDI%20-%20Balance%20y%20Perspectivas_636882495815285345.pdf
- Ries, E. (2012). *El método lean startup*. Barcelona: Planeta.
- Riquelme Leiva, M. (2015). *Las 5 fuerzas de Porter. Clave para el éxito de la empresa*. Las 5 fuerzas de Porter. Recuperado de <https://www.5fuerzasdeporter.com/>
- Rosoff, M. (2015). *Why is tech getting cheaper?* Cology: World Economic Forum. Recuperado de <https://www.weforum.org/agenda/2015/10/why-is-tech-getting-cheaper/>
- Sapag Chain, N., y Sapag Chain, R. (2008). *Preparación y evaluación de proyectos*, 5ª ed. Bogotá: McGraw-Hill.

- Statista (2016). *Internet of things (IoT) connected devices installed base worldwide from 2015 to 2025 (in billions)*. Statista. Recuperado de <https://www.statista.com/statistics/471264/iot-number-of-connected-devices-worldwide/>
- Statista (2017). *Forecast market size of the global smart home market from 2016 to 2022 (in billion U.S. dollars)*. Statista. Recuperado de <https://www.statista.com/statistics/682204/global-smart-home-market-size/>
- Superintendencia de Industria y Comercio, SIC (2015). *Control de homonimia. Artículo 35, decreto 1074 de 2015*. Bogotá: Superintendencia de Industria y Comercio. Recuperado de <http://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/Boletin-juridico/2017/17307396Homonimia.PDF>
- Tobar Guinand, J. M. (2011). *Ingeniería económica*. Medellín: el autor.
- Wemos Electronics (2018a). *D1 mini relay*. Wemos Electronics. Recuperado de https://wiki.wemos.cc/products:d1_mini_shields:relay_shield
- Wemos Electronics (2018b). *Wemos D1 mini lite*. Wemos Electronics. Recuperado de https://wiki.wemos.cc/products:d1:d1_mini_lite
- Wyze (2018). *Wyze cam V2*. Wyze. Recuperado de <https://www.wyze.com/wyze-cam/#specs>
- Wyze (2019). *Wyze bulb*. Wyze. Recuperado de <https://www.wyze.com/wyze-bulb/>

ANEXOS

Tabla 33. Flujo de caja del proyecto

AÑO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Periodo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cantidad de proyectos		80	92	105	120	138	158	181	208	239	274	315
Puntos de iluminación por proyecto	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Puntos de monitoreo por proyecto	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Crecimiento anual de la demanda		15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
Margen		15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
Inflación	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%	0.00%
TRM	3090	3090	3090	3090	3090	3090	3090	3090	3090	3090	3090	3090
Variación en precio materiales Tech	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
% presupuesto costo imprevistos	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Indexador inflación	100%	103.5%	107%	111%	115%	119%	123%	127%	132%	136%	141%	0%
ICA	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	0%
GMF	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.0%
Tasa Impuesto de renta		32%	31%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
Precio de venta por proyecto		\$ 1,801,654	\$ 1,864,712	\$ 1,929,977	\$ 1,997,526	\$ 2,067,439	\$ 2,139,800	\$ 2,214,693	\$ 2,292,207	\$ 2,372,434	\$ 2,455,469	\$ 2,541,411
Ingresos												
Operativos		\$ 144,132,306	\$ 171,553,477	\$ 202,647,545	\$ 239,703,096	\$ 285,306,610	\$ 338,088,332	\$ 400,859,353	\$ 476,779,014	\$ 567,011,734	\$ 672,798,568	\$ 800,544,354
No Operativos		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3,268,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 6,041,358.85
Total Ingresos		\$ 144,132,306	\$ 171,553,477	\$ 202,647,545	\$ 239,703,096	\$ 285,306,610	\$ 341,356,332	\$ 400,859,353	\$ 476,779,014	\$ 567,011,734	\$ 672,798,568	\$ 806,585,713
Egresos												
Costo variable unitario proyecto		\$ 628,232	\$ 633,489	\$ 638,930	\$ 644,562	\$ 650,390	\$ 656,423	\$ 662,666	\$ 669,129	\$ 675,817	\$ 682,739	\$ 689,904
Costo variable		\$ 55,284,440	\$ 64,109,114	\$ 73,796,446	\$ 85,082,143.72	\$ 98,729,236	\$ 114,086,274	\$ 131,936,884	\$ 153,096,627	\$ 177,672,286	\$ 205,777,671	\$ 239,051,807
Costos fijos		\$ 131,340,000	\$ 135,936,900	\$ 140,694,692	\$ 145,619,006	\$ 150,715,671	\$ 155,990,719	\$ 161,450,395	\$ 167,101,158	\$ 172,949,699	\$ 179,002,938	\$ 185,268,041
Otros costos		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total Egresos		\$ 186,624,440	\$ 200,046,014	\$ 214,491,137	\$ 230,701,149	\$ 249,444,907	\$ 270,076,994	\$ 293,387,279	\$ 320,197,786	\$ 350,621,985	\$ 384,780,609	\$ 424,319,848
EBITDA		\$ (42,492,134)	\$ (28,492,537)	\$ (11,843,593)	\$ 9,001,946	\$ 35,861,703	\$ 71,279,338	\$ 107,472,074	\$ 156,581,228	\$ 216,389,749	\$ 288,017,958	\$ 381,265,865
Depreciaciones												
Depreciación mobiliario		\$ 580,000	\$ 580,000	\$ 580,000	\$ 580,000	\$ 580,000	\$ 580,000	\$ 580,000	\$ 580,000	\$ 580,000	\$ 580,000	\$ 818,147
Depreciación equipos		\$ 3,268,000	\$ 3,268,000	\$ 3,268,000	\$ 3,268,000	\$ 3,268,000	\$ 3,881,359	\$ 3,881,359	\$ 3,881,359	\$ 3,881,359	\$ 3,881,359	\$ 4,609,837
UAI (Utilidad operacional)		\$ (46,340,134)	\$ (32,340,537)	\$ (15,691,593)	\$ 5,153,946	\$ 32,013,703	\$ 66,817,980	\$ 103,010,715	\$ 152,119,869	\$ 211,928,390	\$ 283,556,599	\$ 375,837,881
Impuestos												
Impuestos		\$ -	\$ -	\$ -	\$ 773,092	\$ 7,203,083	\$ 20,045,394	\$ 30,903,215	\$ 45,635,961	\$ 63,578,517	\$ 85,066,980	\$ 112,751,364
Utilidad Neta		\$ (46,340,134)	\$ (32,340,537)	\$ (15,691,593)	\$ 4,380,854	\$ 24,810,619	\$ 46,772,586	\$ 72,107,501	\$ 106,483,908	\$ 148,349,873	\$ 198,489,620	\$ 263,086,517
Depreciaciones		\$ 3,848,000	\$ 3,848,000	\$ 3,848,000	\$ 3,848,000	\$ 3,848,000	\$ 4,461,359	\$ 4,461,359	\$ 4,461,359	\$ 4,461,359	\$ 4,461,359	\$ 5,427,984
Inversiones		\$ 37,240,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Capital de trabajo		\$ 43,483,104	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Recuperación capital de trabajo		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 43,483,104.00
Flujo de caja neto del proyecto corriente		\$ (80,723,104)	\$ (42,492,134)	\$ (28,492,537)	\$ (11,843,593)	\$ 8,228,854	\$ 28,658,619	\$ 51,233,945	\$ 76,568,859	\$ 110,945,267	\$ 152,811,232	\$ 202,950,978

Tabla 34. Flujo de caja del inversionista

AÑO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Periodo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Cantidad de proyectos		80	92	105	120	138	158	181	208	239	274	315	
Puntos de iluminación por proyecto	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Puntos de monitoreo por proyecto	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Crecimiento anual de la demanda		15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	
Margen		15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	
Inflación	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%	0.00%	
TRM	3090	3090	3090	3090	3090	3090	3090	3090	3090	3090	3090	0	
Variación en precio materiales Tech	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
% presupuesto costo imprevistos	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	
Indexador inflación	100%	103.5%	107%	111%	115%	119%	123%	127%	132%	136%	141%	0%	
ICA	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	0%	
GMF	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.0%	
Tasa Impuesto de renta		32%	31%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	
Precio de venta por proyecto		\$ 1,801,654	\$ 1,864,712	\$ 1,929,977	\$ 1,997,526	\$ 2,067,439	\$ 2,139,800	\$ 2,214,693	\$ 2,292,207	\$ 2,372,434	\$ 2,455,469	\$ 2,541,411	
Ingresos													
Operativos		\$ 144,132,306	\$ 171,553,477	\$ 202,647,545	\$ 239,703,096	\$ 285,306,610	\$ 338,088,332	\$ 400,859,353	\$ 476,779,014	\$ 567,011,734	\$ 672,798,568	\$ 800,544,354	
No Operativos		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3,260,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 5,241,358.86	
Total Ingresos		\$ 144,132,306	\$ 171,553,477	\$ 202,647,545	\$ 239,703,096	\$ 285,306,610	\$ 341,356,332	\$ 400,859,353	\$ 476,779,014	\$ 567,011,734	\$ 672,798,568	\$ 805,585,713	
Egresos													
Costo variable unitario proyecto		\$ 628,232	\$ 633,489	\$ 638,930	\$ 644,562	\$ 650,390	\$ 656,423	\$ 662,666	\$ 669,129	\$ 675,817	\$ 682,739	\$ 689,904	
Costo variable		\$ 55,284,440	\$ 64,109,114	\$ 73,796,446	\$ 85,082,143.72	\$ 98,729,236	\$ 114,086,274	\$ 131,936,884	\$ 153,096,627	\$ 177,672,286	\$ 205,777,671	\$ 239,051,807	
Costos fijos		\$ 131,340,000	\$ 135,936,900	\$ 140,694,692	\$ 145,619,006	\$ 150,715,671	\$ 155,990,719	\$ 161,450,395	\$ 167,101,158	\$ 172,949,699	\$ 179,000,938	\$ 185,268,041	
Otros costos		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Total Egresos		\$ 186,624,440	\$ 200,046,014	\$ 214,491,137	\$ 230,701,149	\$ 249,444,907	\$ 270,076,994	\$ 293,387,279	\$ 320,197,786	\$ 350,621,985	\$ 384,780,609	\$ 424,319,848	
EBITDA		\$ (42,492,134)	\$ (28,492,537)	\$ (11,843,593)	\$ 9,001,946	\$ 35,861,703	\$ 71,279,338	\$ 107,472,074	\$ 156,581,228	\$ 216,389,749	\$ 288,017,958	\$ 381,265,866	
Depreciaciones													
Depreciación mobiliario		\$ 580,000	\$ 580,000	\$ 580,000	\$ 580,000	\$ 580,000	\$ 580,000	\$ 580,000	\$ 580,000	\$ 580,000	\$ 580,000	\$ 818,147	
Depreciación equipos		\$ 3,268,000	\$ 3,268,000	\$ 3,268,000	\$ 3,268,000	\$ 3,268,000	\$ 3,268,159	\$ 3,881,359	\$ 3,881,359	\$ 3,881,359	\$ 3,881,359	\$ 4,609,837	
UAI (Utilidad operacional)		\$ (46,340,134)	\$ (32,340,537)	\$ (15,691,593)	\$ 5,153,946	\$ 32,013,703	\$ 66,817,980	\$ 103,010,715	\$ 152,119,869	\$ 211,928,390	\$ 283,556,599	\$ 375,837,881	
Intereses													
Intereses		\$ 8,072,310	\$ 7,761,343	\$ 7,388,182	\$ 6,940,388	\$ 6,409,036	\$ 5,758,214	\$ 4,984,427	\$ 4,055,882	\$ 2,941,629	\$ 1,604,525	\$ -	
UAI		\$ (54,412,444)	\$ (40,101,880)	\$ (23,079,774)	\$ (1,786,442)	\$ 25,610,666	\$ 61,059,766	\$ 98,026,289	\$ 148,063,987	\$ 208,986,762	\$ 281,952,073	\$ 375,837,881	
Impuestos													
Impuestos		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 5,762,400	\$ 18,317,930	\$ 29,407,887	\$ 44,419,196	\$ 62,696,028	\$ 84,585,622	\$ 112,751,364	
Utilidad Neta		\$ (54,412,444)	\$ (40,101,880)	\$ (23,079,774)	\$ (1,786,442)	\$ 19,848,267	\$ 42,741,836	\$ 68,618,402	\$ 103,644,791	\$ 146,290,733	\$ 197,366,452	\$ 263,086,517	
Ingreso préstamo		\$ 40,361,552	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Amortización deuda		\$ 1,554,838	\$ 1,865,806	\$ 2,238,967	\$ 2,686,761	\$ 3,224,113	\$ 3,868,935	\$ 4,642,722	\$ 5,571,267	\$ 6,685,520	\$ 8,022,624	\$ -	
Depreciaciones		\$ 3,848,000	\$ 3,848,000	\$ 3,848,000	\$ 3,848,000	\$ 3,848,000	\$ 4,461,359	\$ 4,461,359	\$ 4,461,359	\$ 4,461,359	\$ 4,461,359	\$ 5,427,984	
Inversiones		\$ 37,240,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Capital de trabajo		\$ 43,483,104	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Recuperación capital de trabajo		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 43,483,104.00	
Flujo de caja neto del inversionista corriente		\$ (40,361,552)	\$ (52,119,283)	\$ (38,119,686)	\$ (21,470,741)	\$ (625,202)	\$ 20,472,154	\$ 43,334,260	\$ 68,437,039	\$ 102,534,883	\$ 144,066,572	\$ 193,805,187	\$ 311,997,605