



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ  
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**CARRERA DE INFORMÁTICA**

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO**

**MODALIDAD: PROYECTO TÉCNICO**

**TEMA:**

**SISTEMA DOMÓTICO DE CONTROL DE ACCESO VÍA wifi EN  
LOS LABORATORIOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA  
MONSERRATE ÁLAVA DE GONZÁLEZ**

**AUTORES:**

**RICARDO RAÚL RODRÍGUEZ RENGIFO**

**DILMER JOSÉ ZAMBRANO CÓRDOVA**

**TUTOR:**

**ING. KELVIN AGUSTÍN ROSADO CUSME, MG.**

**CALCETA, NOVIEMBRE 2018**

## DERECHOS DE AUTORÍA

Ricardo Raúl Rodríguez Rengifo y Dilmer José Zambrano Córdova, declaran bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

.....

**RICARDO R. RODRÍGUEZ RENGIFO**

.....

**DILMER J. ZAMBRANO CÓRDOVA**

## CERTIFICACIÓN DE TUTOR

Ing. Kelvin Agustín Rosado Cusme, Mg. certifica haber tutelado el trabajo de titulación SISTEMA DOMÓTICO DE CONTROL DE ACCESO VÍA WI-FI EN LOS LABORATORIOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA MONSERRATE ÁLAVA DE GONZÁLEZ, que ha sido desarrollada por Ricardo Raúl Rodríguez Rengifo y Dilmer José Zambrano Córdova, previa la obtención del título de Ingeniero Informático, de acuerdo al REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO DE TERCER NIVEL de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....  
**ING. KELVIN AGUSTÍN ROSADO CUSME, MG.**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han APROBADO el trabajo de titulación SISTEMA DOMÓTICO DE CONTROL DE ACCESO VÍA WI-FI EN LOS LABORATORIOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA MONSERRATE ÁLAVA DE GONZÁLEZ, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Ricardo Raúl Rodríguez Rengifo y Dilmer José Zambrano Córdova, previa la obtención del título de Ingeniero en Informática, de acuerdo al REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO DE TERCER NIVEL de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....  
**DR. INF. JORGE PÁRRAGA ÁLAVA**  
**MIEMBRO**

.....  
**ING. RICARDO VÉLEZ VALAREZO**  
**MIEMBRO**

.....  
**ING. DANIEL A. MERA MARTÍNEZ**  
**PRESIDENTE**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Escuela Superior Politécnica de Manabí Manuel Félix López que nos dio la oportunidad de una educación superior y en la cual hemos forjado nuestros conocimientos profesionales día a día.

A los catedráticos por impartir sus conocimientos en clases durante el transcurso de la carrera como profesional y;

A las autoridades de la institución Monserrate Álava de González por dar apertura a la implementación de este proyecto técnico.

**LOS AUTORES**

## DEDICATORIA

A Dios por darme la oportunidad de vivir y tener a mis padres conmigo, la dicha de despertar cada amanecer, para ver un nuevo día con la meta de ser una persona de bien.

A mis padres Colón Rodríguez y Piedad Rengifo por apoyarme en todo momento, y ser una de las principales fortalezas de motivación.

A mis hermanas y hermano por estar siempre apoyándome, por la alegría que brindan en los momentos difíciles.

.....  
**RICARDO R. RODRÍGUEZ RENGIFO**

## DEDICATORIA

A mi hijo que es la motivación diaria que inspira fuerza y perseverancia para superarme como persona y profesional.

A mi esposa, que me brindó su apoyo y paciencia durante este largo período a lograr una meta más en mi vida.

A mi abuelo que aunque no está ya presente desde el cielo siempre me ha dado fuerzas para no decaer en los retos que se presentan a diario.

A mis padres por ser los pilares fundamentales en mi formación educativa y en la inculcación de los valores morales.

.....  
**DILMER J. ZANBRANO CÓRDOVA**

## CONTENIDO GENERAL

CARÁTULA.....	i
DERECHOS DE AUTORÍA.....	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTOR.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
CONTENIDO GENERAL.....	viii
CONTENIDO DE CUADROS, FIGURAS Y GRÁFICOS.....	x
RESUMEN.....	xi
PALABRAS CLAVES.....	xi
ABSTRACT.....	xii
KEYWORDS.....	xii
<b>CAPÍTULO I. GENERALIDADES.....</b>	<b>1</b>
1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3. OBJETIVOS.....	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
2.1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
1.3.2. METAS.....	4
1.4. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	4
1.5. BENEFICIARIOS.....	4
1.5.1. DIRECTOS.....	4
1.5.2. INDIRECTOS.....	5
<b>CAPÍTULO II. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.....</b>	<b>6</b>
2.1. ANÁLISIS DE MATRIZ FODA.....	6
2.2. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA.....	7
2.2.1. AMBIENTAL.....	7
2.2.2. PRODUCTIVO.....	7
2.2.3. INFORMÁTICO.....	8
2.3. ALTERNATIVAS DE ACCIÓN.....	8
<b>CAPÍTULO III. ESTUDIO DE MERCADO.....</b>	<b>10</b>
3.1. CARACTERIZACIÓN DEL CONSUMIDOR.....	10
3.2. ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	10
3.3. ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	11
3.4. MERCADO POTENCIAL.....	12
3.5. ANÁLISIS DE PRECIOS.....	12



3.6. COMERCIALIZACIÓN .....	13
<b>CAPÍTULO IV. INGENIERÍA DEL PROYECTO.....</b>	<b>14</b>
4.1. CARACTERIZACIÓN DEL PRODUCTO, BIEN O SERVICIO.....	14
4.2. MARCO LEGAL .....	15
4.3. PROYECCIÓN DEL SISTEMA INFORMÁTICO.....	16
4.3.1. SISTEMA INFORMÁTICO .....	16
4.4. PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA INFORMÁTICO.....	16
4.5. INSTALACIONES Y EQUIPOS .....	17
4.6. ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL .....	18
4.7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	19
<b>CAPÍTULO V. VIABILIDAD ECONÓMICA FINANCIERA .....</b>	<b>20</b>
5.1. INVERSIÓN FIJA.....	20
5.1.1. INVERSIÓN FIJA TANGIBLES .....	20
5.1.2. INVERSIÓN FIJA INTANGIBLES.....	20
5.2. CAPITAL DE TRABAJO.....	21
5.3. INVERSIÓN TOTAL .....	21
5.4. CALENDARIO DE INVERSIONES .....	22
5.5. FUENTE DE FINANCIAMIENTO .....	23
5.6. PROYECCIÓN DE INGRESOS/EGRESOS .....	23
5.7. PUNTO DE EQUILIBRIO .....	24
5.8. VALOR ACTUAL NETO .....	24
5.9. TASA INTERNA DE RETORNO .....	25
5.10. BENEFICIO/COSTO .....	26
5.11. RELACIÓN PRODUCTO/CAPITAL .....	27
<b>CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>28</b>
6.1. CONCLUSIONES .....	28
6.2. RECOMENDACIONES .....	29
BIBLIOGRAFÍA.....	30
<b>ANEXOS.....</b>	<b>33</b>

## CONTENIDO DE CUADROS, FIGURAS Y GRÁFICOS

Cuadro 2.1. Análisis FODA del Sistema Domótico .....	7
Figura 2.3. Alternativas de Acción.....	9
Cuadro 3.2. Números de instituciones Educativas Urbanas .....	11
Cuadro 3.3. Empresas Domóticas.....	11
Cuadro 3.4. Segmentación de Mercado.....	12
Figura 3.6. Pasos para buscar la aplicación.....	13
Figura 4.5. Laboratorio de Informática .....	17
Figura 4.5.-A. Laboratorio de Química .....	17
Figura 4.5 – B. Diagrama de conexión del Sistema domótico .....	18
Figura 4.6. Organización Estructural .....	18
Cuadro 5.1.1. Inversión fija tangibles .....	20
Cuadro 5.1.2. Inversión fija intangibles .....	20
Cuadro 5.2. Capital de trabajo .....	21
Cuadro 5.3. Cálculo de la Inversión Total.....	22
Cuadro 5.4. Calendario de Inversiones .....	22
Cuadro 5.6. Proyección de ingresos y Egresos.....	23
Gráfico 5.6. Proyección de la ganancia bruta a 5 años. ....	23
Gráfico 5.7. Punto de equilibrio de la empresa.....	24
Cuadro 5.8. Cálculo del Valor Actual Neto (VAN).....	25
Cuadro 5.9. Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR). ....	26
Cuadro 5.10. Tabla de Beneficio – Costo.....	26
Cuadro 5.11. Cálculo del Valor Agregado. ....	27

## **RESUMEN**

El fin de este proyecto fue realizar la implementación de un sistema domótico vía wifi en el control de acceso de puertas, en los laboratorios de la Unidad Educativa Monserrate Álava de González, ofreciendo de esta manera mayor seguridad. Para llevar a cabo el desarrollo de este proyecto, se realizó un levantamiento de información (requerimientos funcionales y no funcionales, área de las aulas, tipo de puertas, tipo de internet, tipo de voltaje eléctrico, entre otros) del sector donde se ejecutó la implementación. Una vez obtenida la información se diseñó el modelo del aplicativo móvil para dispositivos Android, luego se determinó el tipo de software como: gestor de base de datos, lenguaje de programación que serían necesarios para la ejecución del sistema, se elaboró un prototipo del proyecto en una maqueta para realizar pruebas previas, como paso final se realizó la implementación en el establecimiento, posterior a ello se realizaron pruebas entre la aplicación y el dispositivo obteniendo de esta manera la automatización de la apertura de puertas, dando por finalizado dicho trabajo.

## **PALABRAS CLAVES**

Android, sistema domótico, aplicativo móvil, acceso de puertas.

## **ABSTRACT**

The purpose of this project was to implement a home automation system via wifi in the door access control, in the laboratories of the Educational Unit Monserrate Álava de González, offering in this way greater security. To carry out the development of this Project, an information survey was conducted (functional and non-functional requirements, area of the classrooms, type of doors, type of internet, type of electrical voltage, among others) of the sector where the implementation was executed. Once the information was obtained, the model of the mobile application for Android devices was designed, then the type of software is determined as: database manager, programming language that would be necessary for the execution of the system, a prototype of the project was prepared in a model to carry out previous tests, as a final step, implementation was carried out in the establishment, After that, tests were carried out between the application and the device, thus obtaining the automation of the opening of doors, thus terminating said work.

## **KEYWORDS**

Android, home automation system, mobile app, door access.

# CAPÍTULO I. GENERALIDADES

## 1.1. ANTECEDENTES

El crecimiento constante en la evolución tecnológica está marcando el ritmo de vida de la sociedad. En la actualidad el gran aumento del índice de robos a nivel local y nacional expone constantemente a ser víctimas de ello, la integridad de los patrimonios de instituciones públicas o privadas son muy vulnerables a los robos porque solo hay personal en las horas laborables, el riesgo es superior si no se tiene un apropiado sistema de seguridad<sup>1</sup>.

Hernández (2011) afirma que uno de los puntos prioritarios para los hogares o empresas es la seguridad, porque de esta depende su integridad física y el resguardo de sus bienes. Los avances computacionales y electrónicos han aumentado las aplicaciones en comportamientos semi-inteligentes, que se emplean en sistemas de casas y edificios inteligentes (Cano, *et al.* 2016).

La domótica es la tecnología que permite la automatización de procesos en viviendas, edificios, locales comerciales e instituciones públicas o privadas, la implementación de estas nuevas tecnologías contribuirá de manera positiva brindando confiabilidad y seguridad de forma más eficiente y eficaz, siendo controlado desde un smartphone. Los sistemas domóticos actualmente tienen un precio muy alto de instalación por lo cual solo es posible verlo en empresas comerciales. Estos suelen utilizar buses de transmisión de información que posibilitan una domótica robusta como son el EIB, X10, CEBus, LonWorks/LongTalk y ZigBee. Una alternativa más barata y casera, consiste en la utilización de placas Arduino (Lledó, 2012).

La Unidad Educativa Monserrate Álava de González, cuenta con una gran infraestructura, con especialidades en Informática y Química – Biología y un aproximado de 750 alumnos, ubicada en el casco urbano del cantón Bolívar – Provincia de Manabí. Además cuenta con los laboratorios de Química e

---

<sup>1</sup>Santana, I. 2017. Levantamiento de información de la institución (entrevista). Calceta – Manabí. EC, Unidad Educativa Monserrate Álava de González del cantón Bolívar.

Informática respectivamente, en los cuales hay equipos de alto costo que necesitan seguridad.

Es por este motivo que fue necesario la implementación de un sistema domótico de control de acceso vía wifi en los laboratorios con sistema de alarma en horarios no laborables que notifique la entrada de personal no autorizado.

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

Las instituciones públicas o privadas e incluso las viviendas convencionales están propensas a robos de sus bienes. La tecnología e investigación gira entorno a facilitar y mejorar la vida empresarial y personal, considerando también la integridad y seguridad de la misma, no como un avance sino como una necesidad. La domótica es una importante tecnología que fortalece y dinamiza el control de procesos automatizados, la domótica es la tecnología que permite la automatización de procesos en viviendas, edificios, locales comerciales e instituciones públicas o privadas. La implementación de estas nuevas tecnologías contribuirá de manera positiva, brindando confiabilidad y seguridad de forma más eficiente y eficaz siendo controlado desde un smartphone.

Es por esto que fue necesario la implementación de un sistema de control de acceso y alarma usando la tecnología domótica en los laboratorios de la Unidad Educativa Monserrate Álava de González, la cual ha ayudado a la seguridad e integridad de los bienes que se encuentran en la misma, mediante conexión vía wifi, esto conllevará a controlar el acceso de las puertas y activación o desactivación de un sistema de alarmas que notificará si ocurre una anomalía.

En el Art. 8 de la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), literal a indica “aportar al desarrollo del pensamiento universal, al despliegue de la producción científica y a la promoción de las transferencias e innovaciones tecnológicas” (Villacís, 2014). Según el Manual de Investigación (ESPAM MFL, 2012) Art. 2 que especifica que todo tema de tesis de grado estará relacionado con las líneas de investigación de la carrera postulante, enmarcado en las áreas y prioridades de investigación establecidas por la ESPAM MFL en concordancia con el Plan Nacional de desarrollo Toda una vida.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Implementar un sistema domótico de control de acceso vía wifi de los laboratorios de la Unidad Educativa Monserrate Álava de González para fortalecer la seguridad.

#### **2.1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar los componentes y procesos necesarios en la implementación del sistema domótico.
- Diseñar la aplicación móvil para el control de apertura de puertas y sistema de alarma.
- Construir el sistema domótico en los laboratorios del colegio.
- Realizar pruebas de funcionamiento del sistema.

#### **1.3.2. METAS**

- Proveer a la institución un sistema informático que brinde seguridad a los laboratorios de Química e Informática.
- Proporcionar un manual de uso del sistema a la institución.
- Capacitar al personal autorizado sobre el sistema de control de seguridad.

### **1.4. UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

Avenida Estudiantil, Calle principal Calceta – Tosagua, frente al Club 10 de Agosto.

### **1.5. BENEFICIARIOS**

#### **1.5.1. DIRECTOS**

Los beneficiarios directos lo constituyen 60 catedráticos y 6 miembros del personal administrativo de la Unidad Educativa Monserrate Álava de González del cantón Bolívar.



### **1.5.2. INDIRECTOS**

Los beneficiarios indirectos son padres de familia y los/las alumnos que se encuentran estudiando en el establecimiento educativo, así como los habitantes del Cantón Bolívar y por ende a la población en general.

## **CAPÍTULO II. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL**

### **2.1. ANÁLISIS DE MATRIZ FODA**

Para la ejecución del sistema domótico de control de acceso vía wifi, se realizó una matriz FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) que permita visualizarlo desde diferentes puntos de vista y de esta manera ayudar a la toma de decisiones.

La domótica ha experimentado una considerable evolución a nivel tecnológico ya que los sistemas de automatización y control cada vez son más fáciles de instalar, pueden realizar más funciones y son de manejo más sencillo. Además, la rápida evolución de las Tecnologías de la Información y la Comunicación ha propiciado que los sistemas de automatización y control puedan controlarse remotamente a través de dispositivos móviles como tabletas, teléfonos u ordenadores portátiles (Querol, 2015).

Según la revista ARQHYS (2014), las casas domóticas son controladas en su totalidad por medio de distintos dispositivos eléctricos y electrónicos. Una vivienda sin importar la forma, el tamaño o la manera en que fue construida; puede estar a un paso de la domótica hasta convertirse en una vivienda inteligente, ya que con solo hacer uso de uno de los sistemas domóticos las casas son vistas como viviendas domóticas.

Cano *et al.* (2016) argumentan que la inversión que se requiere es mucho menor al valor apreciado por el usuario, las prestaciones que proporciona una empresa automática en la actualidad para una empresa media se consideran como imprescindibles y puede ser modulada a gusto del cliente.

**Cuadro 2.1.** Análisis FODA del Sistema Domótico

<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
Un sistema domótico brinda seguridad, comodidad, comunicación al usuario.	Fomento en el público la automatización de nuevas tecnologías para las empresas.
Las instalaciones de automatización proveen una mayor calidad de vida.	La edad de la población aumenta, lo que trae consigo necesidades de accesibilidad.
Poseer la formación adecuada, da más seguridad al cliente y proporciona oportunidades a la empresa.	Incitar a la gente al uso de tecnologías de automatización.
<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
Poco conocimiento del concepto de domótica entre las personas.	El rechazo de incluir en empresas y hogares el concepto de domótica y automatización.
Costos elevados para personas con poderes adquisitivos bajos.	Miedo a la inversión en proyectos de automatización.
La falta de normativas respecto a instalaciones de domóticas en empresas con menos poder adquisitivo.	Establecimiento de empresas integradoras de servicios de automatización.

## **2.2. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA**

### **2.2.1. AMBIENTAL**

Los autores de esta investigación concuerdan con Domínguez y Sáez (2006) y Cázarez, *et al.* (2014) que la domótica está orientada al confort, seguridad y sobre todo al ahorro energético de los edificios (hogares o empresas) y de esta manera reducir costes.

### **2.2.2. PRODUCTIVO**

El campo de la domótica es un campo poco explotado; y pese a que existen diversas tecnologías que ofrecen un sinfín de posibilidades; de momento la domótica no se ha extendido como cualquier otro producto común. Se está ante uno de los mayores mercados aún por conquistar que, además, presenta un gran abanico de elementos susceptibles de control distintos, el control de los cuales presentará un gran ahorro en tiempo, dinero y energía (Maicas, 2013).

### **2.2.3. INFORMÁTICO**

El propósito de este proyecto es brindar mayor seguridad a los laboratorios de la Institución educativa mediante el control de acceso. Según Huidrovo (2007) el control sobre la apertura de los diferentes accesos a una instalación, puede permitir la identificación de las personas que entran y salen de las zonas protegidas, por ejemplo, mediante la introducción de una clave de acceso. Estos sistemas se basan en comprobar el horario de apertura y cierre de la empresa y por quién fueron realizados.

La domótica ofrece distintos tipos de control, por lo tanto se debe estar actualizando para estar a la altura de las demás instituciones y ofrecer los distintos tipos de dispositivos electrónicos con tecnología de punta, porque los cambios tecnológicos afectan a ambas partes.

También puede entenderse como un conjunto de elementos instalados, interconectados y controlados por un sistema, mientras pueda ser centralizado; la tendencia actual es la utilización de Sistemas, a través de estándares de comunicación, como el KNX estándar (comúnmente conocido como la Asociación Konnex) que está basado en el modelo OSI (Navarro, *et al.* 2016).

### **2.3. ALTERNATIVAS DE ACCIÓN**

Estas son las opciones que dieron solución a este problema, donde se resolvieron las siguientes interrogantes como se lo puede visualizar en la figura 2.3:

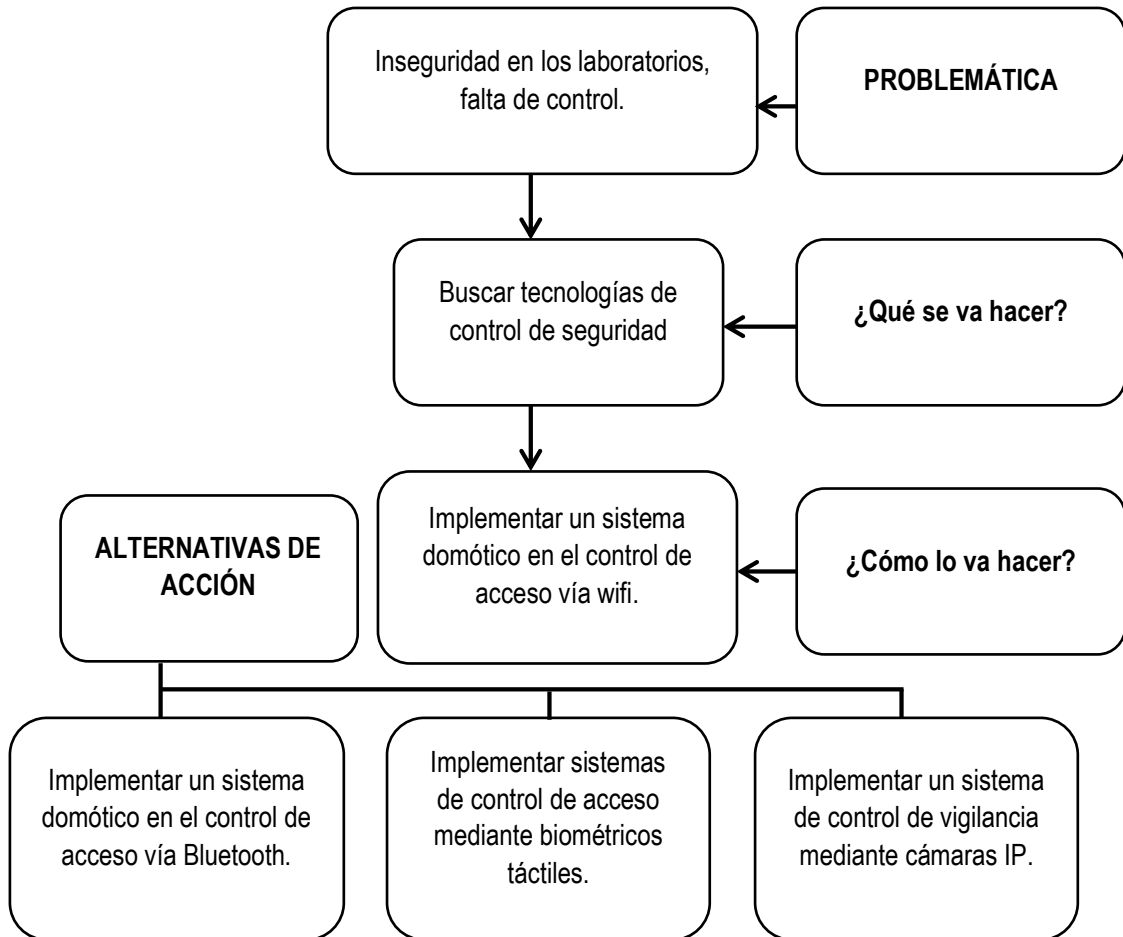


Figura 2.3. Alternativas de Acción.

Fuente: Los Autores

## **CAPÍTULO III. ESTUDIO DE MERCADO**

### **3.1. CARACTERIZACIÓN DEL CONSUMIDOR**

Las tendencias actuales en el tema del confort, seguridad, telecomunicaciones y ahorro energético aplicadas a las viviendas, edificios, oficinas y centros comerciales, han propiciado el desarrollo de nuevas áreas del conocimiento y concepción de sistemas como son la Domótica, Inmótica y las ciudades inteligentes y, más recientemente, la inteligencia ambiental (Barrera, *et al.* 2012).

Según Guaña, *et al.* (2015) se ha denominado un nuevo consumidor que se lo describe como un cliente selectivo y con deseos de consumismo, especialmente atento a los nuevos productos, este cliente está cada vez más informado sobre elaboración y el desarrollo de los productos que va a consumir, por ello se puede decir que el futuro de la comercialización masiva ya está aquí, porque la comercialización y aparición de los nuevos productos está marcando en grandes y pequeñas medidas, las nuevas tendencias en el consumo tienden a masificarse y a generar un proceso extenso en su producción.

### **3.2. ANÁLISIS DE LA DEMANDA**

Los autores de este proyecto investigaron el número de establecimientos educativos de la zona urbana del circuito C01 del cantón Bolívar para determinar el lugar donde se instaló el sistema de automatización y control, de las cuáles se consideró a la institución educativa Monserrate Álava de González por motivo de factibilidad en tiempo e infraestructura.

Cuadro 3.2. Números de instituciones Educativas Urbanas<sup>2</sup>

Fuente: Muñoz (2018)

N°	UNIDADES EDUCATIVAS C01	DIRECCIÓN
1	FRANCISCO GONZÁLEZ ALAVA	Entrada a Arrastradero
2	LÍDICE	Calle Luis María Pinto y Ricarte
3	SIMÓN BOLÍVAR	César O. Villamar entre Bolívar y Chile
4	MONSERRATE ÁLAVA	Sitio San Lorenzo Vía Calceta - Tosagua
5	13 DE OCTUBRE	Avenida Humberto González Alava vía Calceta – Tosagua
6	SIMÓN BOLVAR	Avenida Estudiantil-Vía Calceta Tosagua
7	ALEGRÍA ÁLAVA DE GONZÁLEZ	Carretera Vía Junin P. C. I.
8	YAMIL DOUMETH SEPAK	Barrio San Felipe
9	HOMERO J. ARDILA	Particular – vía a La ESPAM
10	ARISTOS CALCETA	Particular – Calle Ricaurte Y Calle Salinas
11	U.E A DISTANCIA PADRE JORGE UGALDE PALADINES EXTENSIÓN CALCETA	Fiscomisional
12	AMADO VIRGILIO QUIROZ	Calle Bolívar, Calle Libertad, Calle Abdon Calderon, Frente Al Parque Central
13	ATAHUALPA	Vía Platanales - Cda Camilo Ponce Enriquez
14	JOSÉ DE SAN MARTÍN	Barrio San Bartolo, Calle Flavio Alfaro, Frente Al Estadio Juan Manuel Alava
15	12 DE OCTUBRE	Vía Quiroga- Barrio 12 De Octubre Tercera Entrada a mano izquierda
16	SAN AGUSTÍN	Centro De Educ. Basica P.C.I. Calle 10 De Agosto Vía Quiroga
17	VESTA CEVALLOS INTRIAGO	Calle Eloy Alfaro, Flavio Alfaro, Medardo Alfaro
18	PABLO VI	Particular – San Bartolo
19	MERCEDES	Particular – San Bartolo

### 3.3. ANÁLISIS DE LA OFERTA

En este análisis se tomaron en cuenta aquellas empresas del país que ofrecen el mismo servicio de domótica que los autores de este proyecto.

Cuadro 3.3. Empresas Domóticas

Fuente: Los Autores

EMPRESAS	CIUDAD
ELECTRODRONE	Ambato
INNOTEC	Quito
SODEL	Cuenca
DOMÓTICA ECUADOR	Quito
SMARTHOME	Quito
BATEL	Quito
DOMAUT. S.A.	Guayaquil
PRONETEC - DOMOTECH	Guayaquil
SAYCONT	Quito
LAARCOM	Guayaquil

<sup>2</sup> Muñoz, N. 2018. Instituciones educativas en la urbe de Calceta (entrevista). Calceta – Manabí. EC, Distrito de Educación 13D06 Bolívar – Junín.

### 3.4. MERCADO POTENCIAL

Para seleccionar el cliente potencial se realizó una segmentación de mercado donde se determinó la parte geográfica, demográfica y psicográfica. En este caso el nicho de mercado fue el circuito C01 entrevistadas del cantón Bolívar, que estuvieron dispuestas en adquirir el producto.

**Cuadro 3.4.** Segmentación de Mercado.

Fuente: Los Autores.

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
<b>GEOGRÁFICA</b>	
País:	Ecuador
Provincia:	Manabí
Ciudad:	Calceta
Región:	Costa
<b>DEMOGRÁFICA</b>	
Edad:	Mayores de 20 años
Género:	Masculino y Femenino
Ocupación:	Jefes de familia.
Clase social:	Media y Alta
Estado:	Casados, Solteros.
<b>PSICOGRÁFICA</b>	
Personalidad:	Innovadores y Modernos
Estilo de vida:	Interesados por la tecnología y seguridad.

### 3.5. ANÁLISIS DE PRECIOS

El costo de adquisición que se determinó a este producto debe seguir las políticas de precios que según Philip (2009) debe establecerse en base a las tendencias del mercado, la oferta y demanda que son los factores que intervienen en el equilibrio del precio, previendo que no sea exagerado o tan bajo que desvalorice al producto. La política debe propender a identificar un precio acorde para el mercado aun cuando el producto es nuevo o innovador.

Philip y Armstrong (2012) considera la fijación de precios como otra opción, porque algunas compañías utilizan la fijación de precios bajos para penetrar en el mercado. Estas empresas fijan un precio bajo inicial para insertarse en el



mercado con rapidez y profundidad, es decir, para atraer a una gran cantidad de compradores rápidamente y ganar participación en el mercado.

Los autores de este proyecto, tomando en consideración los conceptos anteriores para establecer el precio recurrieron a la investigación de mercados donde se identifica el poder adquisitivo del cliente o consumidor y hasta cuanto están dispuesto a pagar por este servicio. El costo de adquisición inicial del producto es de \$ 200,00; para llegar a este precio se tomó en cuenta el coste de la materia prima que se utilizó (relé, sensor magnético, power supply, case, placa arduino mega y tarjeta ethernet shield) y la aplicación de escritorio S.C.A.M. (Sistema de Control de Acceso Móvil) que gestiona y almacena los registro de los usuarios en una base de dato; además se incluye la aplicación SisCon (Sistema de Control) la cual permite hacer uso del sistema desde un smartphone.

### 3.6. COMERCIALIZACIÓN

El medio de comercialización de este sistema domótico de control de acceso mediante smartphone, es la tienda Play Store, que es la que brindó la aplicación al usuario y está disponible con el nombre SisCon (Sistema de Control). Este sistema fue comercializado por los autores del proyecto técnico.

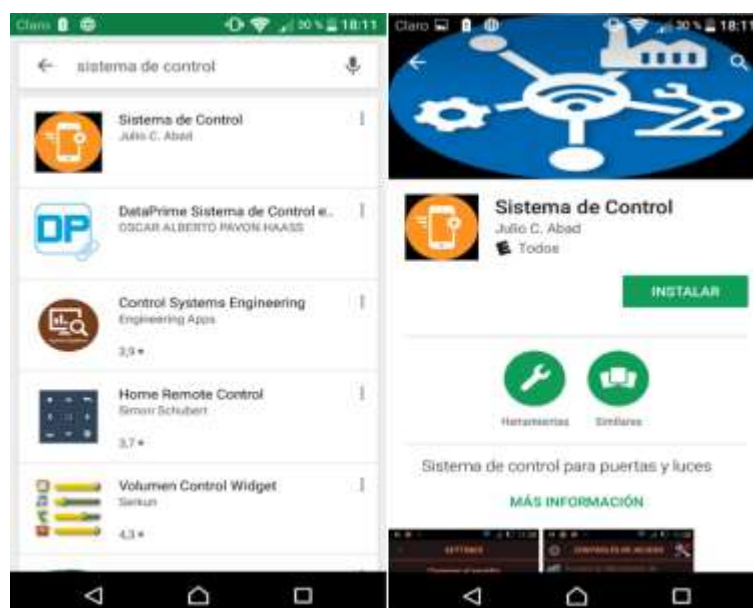


Figura 3.6. Pasos para buscar la aplicación en Play Store.

Fuente: Los Autores

## CAPÍTULO IV. INGENIERÍA DEL PROYECTO

### 4.1. CARACTERIZACIÓN DEL PRODUCTO, BIEN O SERVICIO

Según Urdiales y Machado (2015) la domótica ha logrado unir la automatización y las comunicaciones, generándose con esto un protagonismo de la domótica en los últimos años en lo relacionado al desarrollo tecnológico. Con la evolución de la tecnología, en especial la electrónica, las telecomunicaciones, la informática, sistemas de arquitectura de redes, han permitido una interacción de los mismos, dando lugar al nacimiento de la domótica. Las necesidades de los edificios, casas, recintos de usuarios, han presionado a desarrollar sistemas capaces de satisfacer las necesidades de los mismos.

- **Integración:** Todo el sistema funciona bajo el control de un servidor, de esta manera, los usuarios no tienen que estar pendientes de los diversos equipos autónomos, con su propia programación.
- **Interrelación:** Una de las principales características que ofrece el sistema domótico es la capacidad para relacionar diferentes elementos y obtener una gran versatilidad y variedad en la toma de decisiones.
- **Facilidad de uso:** Se puede tener el control de la apertura de las puertas en el lugar que se encuentre dentro de la institución el usuario mediante un Smartphone y acceso a internet.
- **Accesibilidad:** aplicaciones o instalaciones de control remoto del entorno, que benefician la autonomía personal de individuos con limitaciones funcionales o discapacidad (Quintana, *et al.* 2015).
- **Fiabilidad:** Este sistema domótico muestra fiabilidad porque se requiere constar en la base de datos del servidor e ingresar un pin de cuatro dígitos para poder acceder a la App móvil.
- **Actualización:** Toda la lógica de funcionamiento se encuentra en el software y no en los equipos instalados. De esta manera, cualquier

instalación existente puede beneficiarse de las nuevas versiones, sin ningún tipo de modificación.

El sistema se montó en una placa de Arduino MEGA porque es la placa más utilizada en la familia de placas Arduino, puede alimentarse a través de la conexión USB o con una fuente de alimentación externa. La fuente de alimentación se selecciona automáticamente.

La placa puede funcionar con un suministro externo de 6 a 20 voltios. Si se suministra con menos de 7V, sin embargo, el pin 5V puede suministrar menos de cinco voltios y la placa puede ser inestable. Si utiliza más de 12V, el regulador de tensión puede sobrecalentarse y dañar la placa. El rango recomendado es de 7 a 12 voltios.

## **4.2. MARCO LEGAL**

Este proyecto técnico se basa en leyes de telecomunicaciones y protección de bienes del sector público del Ecuador. Para la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones (2016), el art. 2 de la Ley Orgánica de telecomunicaciones expresa que la presente Ley se aplicará a todas las actividades de establecimiento, instalación y explotación de redes, uso y explotación del espectro radioeléctrico, servicios de telecomunicaciones, es decir que las personas naturales o jurídicas deben aplicar las normas de telecomunicaciones según lo que va a implementar.

Según el art. 3 del Reglamento General de bienes del sector público que enuncia que el daño, pérdida o destrucción del bien, por negligencia comprobada o su mal uso, no imputable al deterioro normal de las cosas, será de responsabilidad del servidor que lo tiene a su cargo. Para los autores de este proyecto técnico se comprometieron a implementar el sistema dentro de los laboratorios de esta institución educativa, haciéndose responsables de los equipos que allí se encuentren (MREMH, 2013).

Según Vega, *et al.* (2014) los protocolos de comunicación son los procedimientos utilizados por los sistemas de domótica para la comunicación entre todos los dispositivos, con la capacidad de controlar. Dichos protocolos

pueden ser de tipo estándar abierto (uso libre para todos), estándar bajo licencia (abierto para todos bajo licencia), o propietario (uso exclusivo del fabricante o los fabricantes propietarios). Existen diferentes protocolos en los cuatro procesos que se involucran en el sector energético, como son: generación, transmisión, distribución y el consumidor final. Se observa la relación de estos con las redes de comunicación y su interacción dentro del Modelo Open System Interconnection (OSI) de comunicaciones.

### **4.3. PROYECCIÓN DEL SISTEMA INFORMÁTICO**

#### **4.3.1. SISTEMA INFORMÁTICO**

Quintana, *et al.* (2015) acota que actualmente se emplean varios tipos de productos de aplicación domótica y un estudio de benchmarking arroja como resultado que los más usados son los controladores inalámbricos, los de estancias; los lectores de tarjetas, los cerrojos electrónicos, los lectores biométricos (lectores de huella, lectores de venas e iris), los reguladores de intensidad luminosa, los sensores de presencia (PIR), los sensores de vidrios rotos, los sensores magnéticos, los detectores de humo, los detectores de apertura con contacto libre y sensor analógico y los sensores de inundación.

Los autores de este proyecto técnico realizaron el sistema que es orientado a la seguridad que brinda a los laboratorios de la Unidad Educativa Monserrate Álava de González, de esta manera la institución se convierte en uno de los principales establecimientos educativos promotores, con una tecnología de punta e innovadora como lo es el Sistema Domótico. Este proyecto tiene como visión de transformarse en una organización capaz de brindar seguridad y confort a las instituciones educativas, casas y empresas que estén dispuestas a automatizar ciertos procesos.

### **4.4. PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA INFORMÁTICO**

Esta etapa permite identificar y definir los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema a implementarse. La institución cuenta con un aproximado de 750 usuarios que ingresan a los laboratorios en diferentes horarios, además tienen cámaras de seguridad externas en diferentes puntos

del colegio, sin embargo necesita tener el control de acceso a los laboratorios. Es por esto que los autores de este proyecto integraron un sistema de automatización de puertas mediante una aplicación móvil que permitió al personal controlar el acceso a los laboratorios en horarios autorizados y no concurrentes.

#### 4.5. INSTALACIONES Y EQUIPOS



**Figura 4.5.** Laboratorio de Informática  
**Fuente:** Los autores



**Figura 4.5.-A.** Laboratorio de Química  
**Fuente:** Los Autores

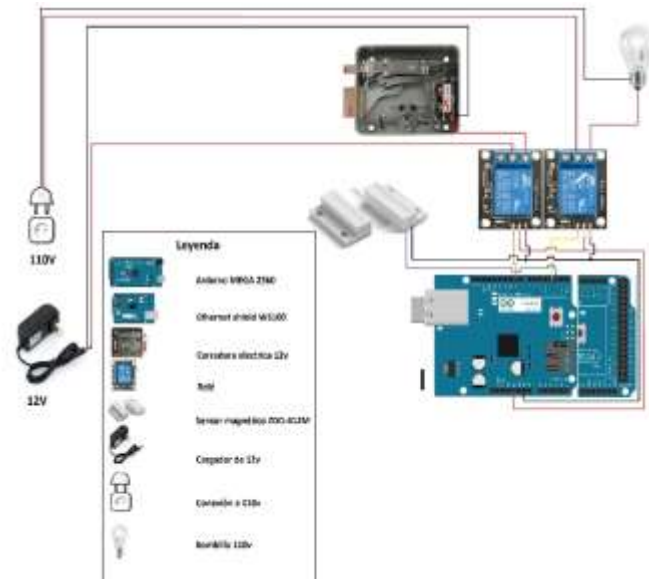


Figura 4.5 – B. Diagrama de conexión del Sistema domótico

Fuente: Los Autores.

## 4.6. ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL

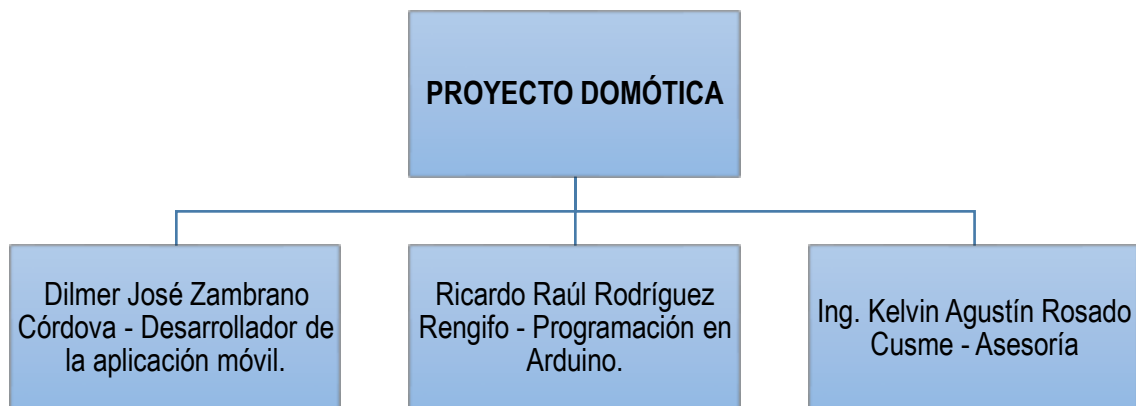


Figura 4.6. Organización Estructural

Fuente: Los autores



## CAPÍTULO V. VIABILIDAD ECONÓMICA FINANCIERA

### 5.1. INVERSIÓN FIJA

Según el INEGI (2016) el Indicador de la Inversión Fija Bruta proporciona información que permite un amplio conocimiento sobre el comportamiento mensual de la inversión fija, integrada por los bienes utilizados en el proceso productivo durante más de un año y que están sujetos a derechos de propiedad. La inversión fija se dividen en dos tipos: inversión fija tangibles e intangibles.

#### 5.1.1. INVERSIÓN FIJA TANGIBLES

Moreno (2012) la define como la compra de activos fijos o tangibles para el funcionamiento de una empresa, son gastos que se reflejan en bienes fácilmente identificables, es decir la base para iniciar la producción para el mercado seleccionado.

Cuadro 5.1.1. Inversión fija tangibles

Cantidad	Detalle	MONTO
1	Arduino MEGA	\$ 14,50
1	Ethernet Shield	\$ 15,50
1	Power Supply	\$ 5,00
1	Sensor Magnetico de Puerta	\$ 1,75
1	Gabinete PVC de 15 x 20 cm	\$ 11,50
1	Relé de 5v de 2 canales	\$ 3,75
<b>TOTAL</b>		\$ 52,00

#### 5.1.2. INVERSIÓN FIJA INTANGIBLES

En este rubro de inversión se incluyen a todos los gastos que se realizan en la fase pre operativa del proyecto que no sean posible identificarlos físicamente con inversión tangible (Del Castillo y Salas, 2013).

Cuadro 5.1.2. Inversión fija intangibles

Detalle	MONTO
Hosting	\$ 24,99
servicio de Internet	\$ 25,00
Servicios básicos (agua, luz)	\$ 24,18
Pago de Plan corporativo	\$ 28,50
<b>TOTAL</b>	\$ 102,67



## 5.2. CAPITAL DE TRABAJO

Para Robles (2012) este rubro muestra el recurso monetario a corto plazo con el que cuenta la empresa para realizar todas sus operaciones normales de acuerdo a su giro, por eso es muy importante conocer a fondo a la empresa para poder considerar todos los desembolsos necesarios. Tiene como objetivo principal manejar adecuadamente el activo y el pasivo circulante de una empresa, para mantenerlos a un nivel aceptable y evitar caer en estado de insolvencia y aún de quiebra.

Según Pastén (2014) el capital de trabajo se calcula tomando el menor flujo acumulado sin contar los desembolsos del periodo cero. Este valor refleja el capital necesario para sobrevivir el periodo hasta que el negocio comience a generar utilidades.

**Cuadro 5.2.** Capital de trabajo

Fuente: Los Autores

ACTIVO CORRIENTES		PASIVOS CORRIENTES	
Banco	\$ 600,00	Hosting	\$ 24,99
Caja	\$ 100,00	servicio de Internet	\$ 25,00
Materia prima	\$ 104,00	Servicios básicos (agua, luz )	\$ 24,18
<b>TOTAL DE ACTIVOS</b>	<b>\$ 804,00</b>	Pago de Plan corporativo	\$ 28,50
		<b>TOTAL DE PASIVOS</b>	<b>\$ 102,67</b>

### CAPITAL DE TRABAJO

C.T=      ACTIVOS CORRIENTE                      -           PASIVOS CORRIENTES

C.T=      \$ 701,33

## 5.3. INVERSIÓN TOTAL

Según Chaparro (2014) es conocida como la adquisición de todos los activos fijos o tangibles, diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de una empresa. Para el cálculo de la inversión total se suma la inversión tangible y la intangible.

**Cuadro 5.3.** Cálculo de la Inversión Total

Fuente: Los Autores

<b>INVERSION TOTAL</b>				
<b>I.T=</b>	<b>INVERSION FIJA TANGIBLES</b>	<b>+</b>	<b>INVERSION FIJA INTANGIBLES</b>	
<b>I.T=</b>	<b>52</b>	<b>+</b>	<b>102,67</b>	<b>= 154,67</b>

## 5.4. CALENDARIO DE INVERSIONES

Todo Proyecto requiere preparar un Cronograma de Inversiones que señale claramente su composición y las fechas o periodos en que se efectuaran las mismas. Las Inversiones no siempre se dan en un solo mes o año, lo más probable es que la Inversión dure varios periodos. El Cronograma responde a la estructura de las Inversiones y a los periodos donde cada Inversión será llevada adelante. En tal sentido se debe identificar el Cronograma de la etapa Pre-Operativa y de la etapa operativa (Ospino, 2014).

**Cuadro 5.4.** Calendario de Inversiones

Fuente: Los Autores

<b>CALENDARIO DE INVERSIONES</b>					
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Gestionar la adquisición de una cuenta corriente					
Aumento del ancho de banda					
Aumento de alojamiento Web (Hosting)					
Ampliar el mercado de comercialización del producto					
Gasto de publicidad					
Capacitación del personal					
Adquisición de equipos y otros activos fijos					

## 5.5. FUENTE DE FINANCIAMIENTO

Los autores de este proyecto técnico se basan en el concepto que aporta Nunes (2012), donde utiliza el tipo de financiamiento por equidad que es aportación de los socios.

## 5.6. PROYECCIÓN DE INGRESOS/EGRESOS

Esta proyección permite a la empresa establecer el comportamiento del flujo de fondos futuro, además de anticiparse a futuras necesidades de inversión y financiamiento. Ayuda a la toma de decisiones. Como se ve en el cuadro 5.6. el incremento adicional en los ingresos cada año.

**Cuadro 5.6.** Proyeccion de ingresos y Egresos

Fuente: Los Autores

N° AÑOS	INVERSIÓN	INGRESOS	EGRESOS
0	\$ 154,67	\$ -	\$ -
1		\$ 4.800,00	\$ 2.145,15
2		\$ 6.000,00	\$ 2.564,04
3		\$ 7.000,00	\$ 3.084,04
4		\$ 8.000,00	\$ 3.552,15
5		\$ 9.000,00	\$ 3.887,15



**Gráfico 5.6.** Proyección de la ganancia bruta a 5 años.

Fuente: Los Autores.

## 5.7. PUNTO DE EQUILIBRIO

Según Retes *et al.* (2015) es el nivel de producción donde las ventas son iguales a los costos y gastos; requiere clasificar los costos y gastos en que incurre la empresa en fijos o variables; los primeros están en función del tiempo y los segundos en función de las ventas. Conocer el punto de equilibrio de esta empresa, permite saber cuántos sistemas se deben desarrollar y vender mensualmente para generar la ganancia requerida para cubrir los gastos. Se debe vender un promedio de 2 sistemas mensuales para que sea rentable a la organización.

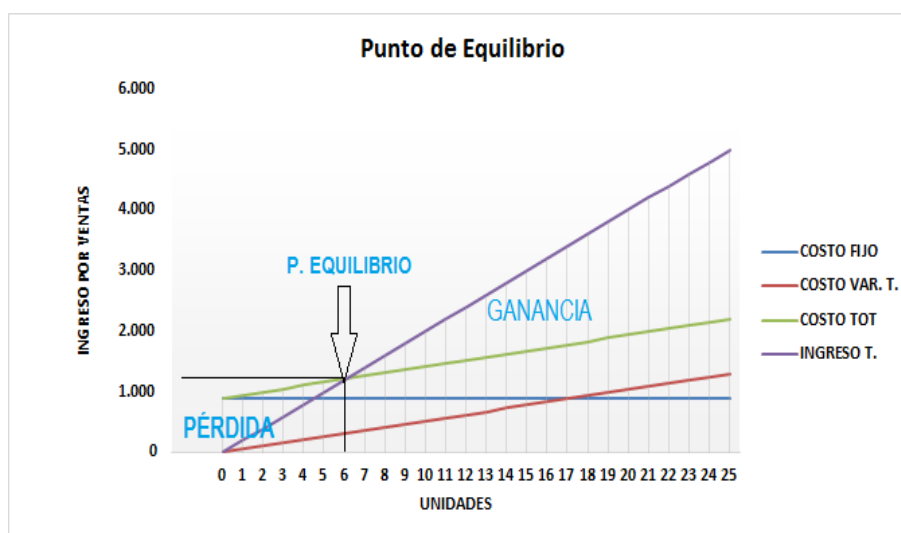


Gráfico 5.7. Punto de equilibrio de la empresa.

Fuente: Los Autores.

## 5.8. VALOR ACTUAL NETO

Según Economipedia (2017), sirve para generar dos tipos de decisiones: en primer lugar, ver si las inversiones son efectuales y en segundo lugar, ver qué inversión es mejor que otra en términos absolutos. Los criterios de decisión van a ser los siguientes:

- **VAN > 0:** el valor actualizado de los cobros y pagos futuros de la inversión, a la tasa de descuento elegida generará beneficios.
- **VAN = 0:** el proyecto de inversión no generará ni beneficios ni pérdidas, siendo su realización, en principio, indiferente.

- **VAN < 0:** el proyecto de inversión generará pérdidas, por lo que deberá ser rechazado.

**Cuadro 5.8.** Cálculo del Valor Actual Neto (VAN).

Fuente: Los Autores

CALCULO DEL V.AN. Y EL T.I.R.							
PERIODOS DE AÑOS		2017	2018	2019	2020	2021	
INVERSION	\$	-3.991,32	\$ 2.336,27	\$ 3.023,64	\$ 3.446,04	\$ 3.914,11	\$ 4.499,31
FLUJO DE CAJA ANUAL							
TASA		15,20%					
V.A.N.		\$ 14.991,76					

El valor de VAN de este proyecto es \$ 14.991,76 y se lo considera aceptable porque los cobros y pagos futuros de la inversión, a la tasa de descuento elegida en este caso fue el 15,20% y por lo tanto generará beneficios y que es conveniente invertir.

## 5.9. TASA INTERNA DE RETORNO

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto.

El criterio de selección será el siguiente donde “k” es la tasa de descuento de flujos elegida para el cálculo del VAN:

- Si **TIR > k**, el proyecto de inversión será aceptado. En este caso, la tasa de rendimiento interno que obtenemos es superior a la tasa mínima de rentabilidad exigida a la inversión.
- Si **TIR = k**, estaríamos en una situación similar a la que se producía cuando el VAN era igual a cero. En esta situación, la inversión podrá llevarse a cabo si mejora la posición competitiva de la empresa y no hay alternativas más favorables.
- Si **TIR < k**, el proyecto debe rechazarse. No se alcanza la rentabilidad mínima que le pedimos a la inversión. (Economipedia, 2017)

Cuadro 5.9. Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR).

Fuente: Los Autores

CALCULO DEL V.AN. Y EL T.I.R.						
PERIODOS DE AÑOS		2017	2018	2019	2020	2021
INVERSION	\$	-3.991,32	\$ 2.336,27	\$ 3.023,64	\$ 3.446,04	\$ 3.914,11
FLUJO DE CAJA ANUAL						
TASA		15,20%				
T.I.R.		68%				

De acuerdo a los resultados de la TIR (68%) se recupera la inversión porque ha superado la tasa de interés actual, por lo tanto es un buen porcentaje de beneficio del proyecto y se lo considera rentable.

## 5.10. BENEFICIO/COSTO

Para Franco *et al.* (2014) la relación beneficio costo, se determinó la relación o cociente entre beneficios y costos totales, estimados a su equivalente en el presente, en otras palabras, calculados a valor actual.

$$\frac{B}{C} = \frac{\left(\frac{\sum B_t}{(1+r)^t}\right)}{\left(\frac{\sum C_t}{(1+r)^t}\right)} \quad [5.10]$$

- Dónde:  $B_t$  = Beneficios en cada periodo del proyecto;
- $C_t$  = Costo en cada periodo del proyecto;
- $r$  = Tasa de actualización o tasa de descuento;
- $t$  = Período en años;
- $(1+r)^{-t}$  = Factor de actualización o descuento.

Para que pueda resultar atractivo, la relación beneficio costo debe ser mayor a uno.

Cuadro 5.10. Tabla de Beneficio – Costo.

Fuente: Los Autores.

V.A.N. INGRESOS	\$ 22.244,70
V.A.N. EGRESOS	\$ 9.744,20
COSTO DE INVERSION	\$ 9.898,87
BENEFICIO / COSTO	2,247

Una vez obtenidos estos datos da como resultado la cantidad de 2.247 lo cual es aceptable tomando en cuenta que cualquier inversión deberá tener una relación beneficio-costo de al menos 1 o superior lo cual le permitirá a la empresa tomar la decisión de continuar con la producción de los sistemas domóticos.

## 5.11. RELACIÓN PRODUCTO/CAPITAL

Mendoza (1971) afirma que es la relación entre el valor agregado al Producto y el Capital. El coeficiente expresa la productividad del capital en sentido social. Es para la economía la que la rentabilidad significa para el empresario privado.

El cálculo de la relación Producto – capital es igual al ingreso por ventas que se espera obtener del proyecto, menos las compras que se realizan a otras empresas y que son utilizadas para obtener la producción. Para obtener la relación Producto – Capital es importante saber el valor agregado neto a costo de factores.

**Cuadro 5.11.** Cálculo del Valor Agregado.

Fuente: Los Autores.

Rubros	Valor Bruto de la Producción	Ingreso Generado Neto	Diferencia
Materia prima	\$ 1.248,00		\$ 1.248,00
Hosting	\$ 24,99	\$ 24,99	
Internet	\$ 240,00	\$ 240,00	
Servicios Básicos	\$ 290,16	\$ 290,16	
Plan corporativo	\$ 342,00	\$ 342,00	
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 2.145,15</b>	<b>\$ 897,15</b>	<b>\$ 1.248,00</b>

Como se puede observar en la tabla, el rubro de materia prima se excluye del valor bruto de la producción para obtener el Valor Agregado Neto a costo de factores. Con los datos ya expuesto se procede a obtener que  $\frac{897,15}{701,33} = 1,28$  es la relación Producto – Capital, es decir el valor que se agrega por cada unidad de capital invertido.

# **CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **6.1. CONCLUSIONES**

Con el levantamiento de información que se realizó en la institución se determinó la inseguridad que existía en los laboratorios en horarios no concurrentes, debido a que anteriormente ha sido víctima de la delincuencia.

Con la realización de la maqueta prototipo se ejecutaron las pruebas de la aplicación SisCon donde se concluyó su correcto funcionamiento.

En las pruebas de funcionamiento se verificó la comunicación entre el sistema y el control remoto, la validación del acceso al sistema y las acciones del sistema, permitiendo de esta manera el ingreso del usuario correcto.

En conclusión la empresa debe vender un promedio de 2 unidades mensuales para obtener una estabilidad económica.

De acuerdo a los indicadores de rentabilidad del proyecto obtenidos a lo largo de este estudio, a las especificaciones técnicas, a los costos y a los beneficios que se ha estimado, es conveniente y rentable.



## 6.2. RECOMENDACIONES

Realizar un buen levantamiento de información al inicio de un proyecto ayuda a determinar los requerimientos exactos que necesita la empresa.

Ejecutar pruebas en una maqueta prototipo brinda una buena proyección al funcionamiento del sistema que se va a implementar.

Al momento de realizar la instalación es necesario realizar pruebas de funcionamiento para verificar si no hay errores de ejecución o de sintaxis que detengan el sistema puesto en marcha.

Graficar un punto de equilibrio permite visualizar el número de unidades vendidas donde se equiparan las ventas, los costes y a partir de ese punto comienza a generar ganancia.

Los indicadores de rentabilidad muestran una proyección a cierto año determinado, de los posibles flujos de caja que ayudan a la empresa a la toma de decisiones.

## BIBLIOGRAFÍA

- ARQHYS. 2014. Casas inteligentes y construcciones sostenibles. Consultado, 05 de mayo 2018. Formato HTML. Disponible en <http://www.arqhys.com/casas-mucho-mas-inteligentes.html>
- Barrera, M; Londoño, N; Carvajal, J; Fonseca, A. 2012. Análisis y diseño de un prototipo de sistema domótico de bajo costo. Medellín – Colombia, CO. Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia. Vol. 63. p 118.
- Cano, M; Armenta, M; Cabal, E; Juárez, H. 2016. Diseño y simulación de un sistema de control Smart Home. Irapuato – México, MX. Revista de Aplicación Científica y Técnica. Vol. 2. p 14.
- Cano, M; Armenta, M; Cabal, E; Juárez, H. 2016. Diseño y simulación de un sistema de control Smart Home. Irapuato – México, MX. Revista de Aplicación Científica y Técnica. Vol. 2. p 15.
- Cázar, G.; Duarte, A.; Castillo, H.; Rodríguez, A.; Lugo, S. y Ramírez, M. 2014. Sistema de sensores inalámbricos para la implementación de espacios inteligentes. Sinaloa – México, MX. Revista Ra Ximhai. Vol. 10. p 15.
- Chaparro, J. 2014. Inversión Total Inicial. (En línea). Consultado, 03 de julio 2017. Formato HTML. Disponible en <https://es.slideshare.net/pecproyecto/inversion-total-inicial-33342211>
- Del Castillo, M; Salas, E. 2013. Proyecto de factibilidad para la exportación de billeteras elaboradas con piel de salmón procesada dirigida al mercado de la ciudad de Munich (Alemania). Tesis. Ingeniería en Negocios Internacionales. Universidad Internacional del Ecuador. Quito – Pichincha, EC. p 154.
- Domínguez, H. y Sáez, F. 2006. Domótica: Un enfoque Sociotécnico. 1ed. España. Cedint.p 96.
- Economipedia. 2017. Valor Actual Neto. Consultado, 05 de julio 2017. Formato HTML. Disponible en <http://economipedia.com/definiciones/valor-actual-neto.html>
- \_\_\_\_\_.2017. Tasa Interna de Retorno. Consultado, 05 de julio 2017. Formato HTML. Disponible en <http://economipedia.com/definiciones/tasa-interna-de-retorno-tir.html>
- ESPAM MFL (Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López). 2012. Manual del Sistema de Investigación Institucional. 2ed. Calceta- Manabí, EC. p 19.
- Franco, A; Bobadilla, E; Rebollar, S. 2014. Viabilidad económica y financiera de una microempresa de miel de Aguamiel en Michoacán, México. Michoacán – México, MX. Revista Mexicana de Agronegocios. Vol. 35. p. 959-960.

- Guaña, E.; Alvear, A. y Ortiz, K. (2015). Caracterización del consumidor digital ecuatoriano. Quito – Ecuador, EC. Revista Publicando. Vol. 2. p 230.
- Hernández, K. 2011. Domótica: Sistema de seguridad y simulación de presencia en una vivienda utilizando al Controlador Lógico Programable. Puebla – México MX. Revista UPAEP. Vol. 5. p 2.
- Huidrovo, J. 2007. La domótica como solución de futuro. 1 ed. Madrid – España. p 41.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía) MX. 2016. Indicador mensual de la inversión fija bruta en México durante diciembre de 2015. Boletín de prensa N° 121. p 6.
- Lledó, E. 2012. Diseño de un sistema de control domótico basado en la plataforma Arduino. Tesis. Ingeniería Informática. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia – España, ES. p 7.
- Maicas, O. 2013. Análisis opciones de diseño y producción de un sistema domótico. Tesis. Ingeniería de Telecomunicaciones. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona – España, ES. p 14.
- Mendoza, L. 1971. Relación Producto – Capital. Seminario Interamericano de Programación de Extensión Rural y Crédito Agropecuario. Bogotá, CO. Conferencias y documentos. IICA-CIRA, 1971. p 384.
- Moreno, A. 2012. Cultivo Hidropónico de tomate y la industrialización de productos derivados del mismo. Tesis. Ingeniería Agroindustrial. Universidad Dr. José Matías Delgado. La Libertad – Salvador, SV. p 189.
- MREMH (Ministerio de Relación Exteriores y Movilidad Humana). 2013. Reglamento General de bienes del sector público. (En línea). Consultado, 21 de junio 2017. Formato PDF. Disponible en [http://cancilleria.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/02/reglamento\\_bienes.pdf](http://cancilleria.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/02/reglamento_bienes.pdf)
- Navarro, S; Ávila, R; Ramírez, R; Bustamante; M, Izquierdo, J; Gutiérrez, Y; Pablos, J. 2016. Emotional Domotics: Inhabitable Space Variable Control for the Emotions Modulation. Monterrey – México, MX. SAI Intelligent Systems Conference 2016, At London, UK. Vol, 12. p 567.
- Nunes, P. 2012. Fuente de Financiamiento. (En línea). Consultado, 03 de julio 2017. Formato HTML. Disponible en <http://knoow.net/es/cieeconcom/gestion/fuente-de-financiamiento/>
- Olano, A.; Larraza, M. 2010. Plan de empresa para empresa de servicios de Ingeniería Domótica. Tesis. Ingeniería Industrial. Universidad Pública de Navarra. Pamplona – España, ES. p 8.
- \_\_\_\_\_. 2010. Plan de empresa para empresa de servicios de Ingeniería Domótica. Tesis. Ingeniería Industrial. Universidad Pública de Navarra. Pamplona – España, ES. p 9.

- Ospino, N. 2014. Calendario de Inversiones. (En línea). Consultado, 03 de julio 2017. Formato HTML. Disponible en <https://es.slideshare.net/pecproyecto/cronograma-de-inversiones>
- Pastén, L. 2014. Evaluación técnico económica de un hotel en Constitución, VII Región. Tesis. Ingeniería Civil Industrial. Universidad de Chile. Santiago de Chile – Chile, CL. p 62.
- Philip, K. 2009. Fundamentos de Marketing. 10 ed. Madrid – España. McGraw Hill. p 184.
- Philip, K. & Armstrong, G. 2012. Marketing. 14 ed. México – México. Pearson. p 314.
- Querol, O. 2015. Estudio del sector de la Domótica e Inmótica. Consultado, 05 de mayo 2018. Formato PDF. Disponible en <http://www.cedom.es/sobredomotica/publicaciones/cedom-estudio-de-mercado-2012-2014>.
- Quintana, B; Pereira, V; Vega, C. 2015. Automatización en el hogar: Un proceso de diseño para viviendas de interés social. Bogotá – Colombia, CO. Revista EAN. Vol. 78. p 113.
- Quintana, B; Pereira, V; Vega, C. 2015. El factor para dignificar espacios de vivienda social se encuentra en la Domótica. Bogotá – Colombia, CO. Revista Entre Ciencia e Ingeniería. Vol. 17. p 83.
- Retes, R; Moreno, S; Denogean, F; Martín, M; Ibarra, F. 2015. Análisis de rentabilidad del cultivo de algodón en Sonora. Torreón - México. ME. Revista Mexicana de Agronegocios. Vol. 36. p 1161.
- Robles, C. 2012. Fundamentos de la Administración Financiera. 1 ed. Tlalnepantla – México. Red Tercer Milenio. p 50.
- Secretaría Nacional de Telecomunicaciones. 2016. Ley Orgánica de Telecomunicaciones. (En línea). Consultado el 21 de junio de 2017. Formato PDF. Disponible en <http://www.comunicacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/06/LEY-ORGANICA-DE-TELECOMUNICACIONES.pdf>
- Urdiales, F; Machado, M. 2015. La domótica y su contribución en el uso racional de recursos energéticos. Diseño de solución con tecnologías libres y de bajo costo (Caso Universidad Ecotec)". Samborondón – Ecuador, EC. Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales, Vol. 27. p 3.
- Vega, A; Santamaría, F; Rivas, E. 2014. Internet de los objetos empleando arduino para la gestión eléctrica domiciliaria. Bogotá, CO. Revista EAN. Vol. 77. p 28.
- Villacís, G. 2014. Normativo investigación. (En línea). Consultado el 11 de enero. 2017. Formato PDF. Disponible en <http://unl.edu.ec/sites/default/files/contenido/transparencia/normativoinvestigacion.pdf>

# **ANEXOS**

## ANEXO 1: Entrevista

Dirigida al Lcdo. Iván Santana Bermeo, rector de la unidad educativa Monserrate Álava de González del Cantón Bolívar.

**1. ¿Con cuántos laboratorios cuenta la institución?**

En la institución existen 2

**Descripción:** laboratorio de química y laboratorio de informática.

**2. ¿Con qué equipos cuenta el laboratorio de química?**

- Microscopio
- Reactivos
- Mecheros
- Agitador entre otros

**3. ¿Con qué equipos cuenta los laboratorios de informática?**

- 20 máquinas completas
- 1 switch rackeables de 24 puertos
- 1 rack 60 cm x 60 cm
- 1 proyector
- 1 ups
- 1 router

**4. ¿Cuál es el tipo de voltaje que maneja la institución?**

110 y 220 voltios.

**5. ¿Qué empresa les provee internet?**

CNT (Corporación Nacional de Telecomunicaciones)

**6. ¿Cuál es el ancho de banda que les brinda CNT?**

5 Mbps

**7. ¿Qué tipo de cableado estructurado tiene implementado en el laboratorio de informática?**

Cat. 5e

**8. ¿Esta institución tiene página web?**

Si.

**9. ¿Esta institución ha sido víctima de actos delictivos?**

Si.

**10. ¿Existe un sistema en la institución para el control de seguridad?**

Si, hay un sistema de cámaras IP.

**11. ¿Estaría de acuerdo de que se implementara otro sistema que ayudar a mejorar el control de seguridad?**

Si.

**ANEXO 2 – A: Construcción de la maqueta****ANEXO 2 – B. Armado de maqueta prototipo**

**ANEXO 3: Instalación de canaletas****ANEXO 4: Instalación de sistema de seguridad en los laboratorios de la Institución**



**ANEXO 5 - A:** Instalación de las chapas eléctricas**ANEXO 5 -B:** Reemplazo de chapa convencional por una chapa eléctrica de 12V.

**ANEXO 6 – A:** Sistema implementado en el laboratorio de Química



**ANEXO 6 – B:** Sistema implementado en el laboratorio de Informática

