



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**  
**INGENIERÍA EN INFORÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

“SISTEMA INTELIGENTE PARA LA GESTIÓN DEL AHORRO ENERGÉTICO, CONFORT Y SEGURIDAD DE LA MICROEMPRESA “AMALAC” DE LA PARROQUIA GUAYTACAMA, CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.”

**Autor:**

TIPÁN TASINCHANA CARLOS SANTIAGO

**Tutor:**

RODRÍGUEZ B. GUSTAVO

Latacunga - Ecuador

2017



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS  
CARRERA INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS  
COMPUTACIONALES**

<b>PROPUESTA TECNOLÓGICA</b>	
<b>PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>X</b>

Fecha: 02 de Febrero del 2017

Estimado(a)

Ing. Msc. Diana Marín

Decana de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas

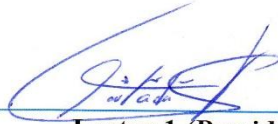
Presente.

De mi consideración.

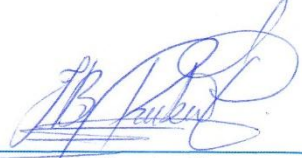
Reciba un cordial saludo a la vez deseándole éxitos en sus funciones, cumpliendo con el Reglamento de Titulación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Lectores de Tribunal de Proyecto de Investigación con el Título “SISTEMA INTELIGENTE PARA LA GESTIÓN DEL AHORRO ENERGÉTICO, CONFORT Y SEGURIDAD DE LA MICROEMPRESA “AMALAC” DE LA PARROQUIA GUAYTACAMA, CANTON LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.”, propuesto por el estudiante Tipán Tasinchana Carlos Santiago de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, me permito indicar que las estudiantes ha incluido todas las observaciones y realizado las correcciones señaladas por el Tribunal de Lectores, por lo cual presentamos el Aval de aprobación DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, en virtud de lo cual las postulantes puede presentarse a la Sustentación Final de su Proyecto de Investigación.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

  
\_\_\_\_\_  
**Lector 1 (Presidente)**

**Nombre: Ing. Mg. José Cadena.**  
**CC:**

  
\_\_\_\_\_  
**Lector 2**

**Nombre: Ing. Mg. Jorge Rubio.**  
**CC: 050222229-2**

  
\_\_\_\_\_  
**Lector 3**

**Nombre: Ing. Mg. Víctor Medina**

**CC: 0501373955**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**  
**CARRERA INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Yo TIPÁN TASINCHANA CARLOS SANTIAGO declaro ser autor (a) del presente proyecto de investigación: “SISTEMA INTELIGENTE PARA LA GESTIÓN DEL AHORRO ENERGÉTICO, CONFORT Y SEGURIDAD DE LA MICROEMPRESA “AMALAC” DE LA PARROQUIA GUAYTACAMA, CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.”, siendo tutor (a) del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

.....  
TIPÁN TASINCHANA CARLOS SANTIAGO

050351358-2



## AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

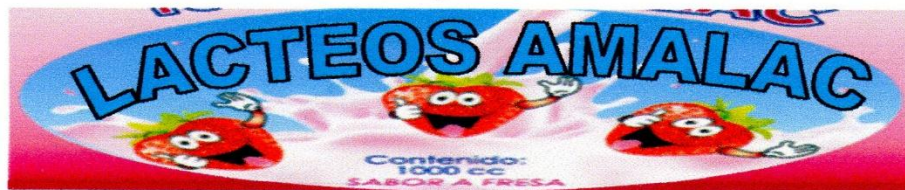
En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

**“SISTEMA INTELIGENTE PARA LA GESTIÓN DEL AHORRO ENERGETICO, CONFORT Y SEGURIDAD DE LA MICROEMPRESA “AMALAC” DE LA PARROQUIA GUAYTACAMA, CANTON LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.”**, de Tipán Tasinchana Carlos Santiago, de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 16 de Enero de 2017

Phd. Gustavo Rodríguez Bárcenas

Firma



**LIBERLAC CIA. LTDA**  
**LACTEOS AMALAC**

**AVAL DE IMPLEMENTACIÓN**

En calidad de Gerente de la Compañía "LIBERLAC"; cuyo nombre comercial es "LACTEOS AMALAC" en forma legal CERTIFICO que: La implementación del Proyecto de Investigación se realizó de manera programada de acuerdo a lo acordado por el señor estudiante de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Facultad Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas: **TIPAN TASINCHANA CARLOS SANTIAGO**, cuyo título versa "SISTEMA INTELIGENTE PARA LA GESTIÓN DEL AHORRO ENERGETICO, CONFORT Y SEGURIDAD DE LA MICROEMPRESA "AMALAC" DE LA PARROQUIA GUAYTACAMA, CANTON LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.", lo implemento bajo mi supervisión y cumple con lo acordado en el resumen de su proyecto de investigación.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, enero del 2017

Atentamente,

**LIBERLAC CIA. LTDA.**

Firma: 

R.U.C: 0597717324001

Sr. Luis Humberto Casa

**GERENTE LIBERLAC CIA. LTDA.**

**C.C. 0502483274**

---

Direc: Calle Amazonas La Libertad Guaytacama  
Telf: (03) 2690883 \* Tel/Fax: 2690935 Cel. 093650306  
E-mail: lacteosamalac@yahoo.es  
Latacunga - Ecuador

## **AGRADECIMIENTO**

A DIOS, por sobre todas las cosas porque siempre que le pedí ayuda me la dio, porque cuando busque el camino me dio la guía para seguir adelante dándome fe, esperanza y sabiduría para culminar con éxito el esfuerzo de todos estos años de estudio. A MI TUTOR, Dr. PhD Gustavo Rodríguez B. porque más que un profesor ha sido un amigo, gracias por darnos la mano y confiar en que el desarrollo de este proyecto de investigación se haga realidad. A mi familia por la confianza y sinceridad que me transmitieron para lograr este objetivo tan importante, la culminación de mis estudios.

Santiago Tipán.

## **DEDICATORIA**

Siempre me he sentido maravillado por la linda familia que tengo, se han preocupado de mí desde el momento en que llegué a este mundo, me han formado para saber cómo luchar y salir victorioso ante las diversas adversidades de la vida. Muchos años después, sus enseñanzas no cesan, y aquí estoy, con un nuevo logro exitosamente alcanzado, mi proyecto de tesis.

Quiero agradecerles por todo, no me alcanzan las palabras para expresar el orgullo y lo bien que me siento por tener una familia tan asombrosa.

Santiago Tipán.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDOS	PÁGS.
PORTADA.....	i
FORMULARIO DE LA APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	iv
CERTIFICADO DE IMPLEMENTACIÓN.....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
DEDICATORIA .....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	viii
RESUMEN .....	xv
ABSTRACT.....	xvii
AVAL DE LA TRADUCCIÓN DE INGLES .....	xviii
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	1
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	2
4. BENEFICIARIOS .....	3
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	3
6. OBJETIVO .....	4
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	5
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA.....	8
• Bases teóricas .....	8
• Dispositivos móviles .....	8
• Categorías de dispositivos móviles .....	8



- Tipos de dispositivos móviles .....8
- Sistemas operativos de los dispositivos móviles .....9
- Código web..... 10
- Ventajas ..... 10
- Desventajas ..... 10
- Aplicaciones híbridas ..... 10
- Ventajas ..... 10
- Desventaja ..... 10
- Android..... 11
- Entornos de desarrollo ..... 11
- Android Studio ..... 11
- App Inventor..... 12
- Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles..... 12
- Metodología Mobile-D ..... 12
- Principios..... 13
- Fases de la metodología..... 13
- Aplicación Web ..... 14
- Servidor de aplicación ..... 14
- Apache Tomcat..... 15
- Ciclos de vida del software..... 15
- Metodología XP..... 15
- Herramientas y Tecnologías ..... 15
- JSP ..... 16
- HTML5 ..... 16
- JavaScript ..... 17
- Ajax ..... 17

- JSON..... 17
- jQuery ..... 18
- CSS3 ..... 18
- Base de datos ..... 18
- Base de datos web ..... 18
- Sistema de Gestión de Base de Datos..... 19
- MySQL ..... 19
- Conceptos utilizados:..... 19
- Sistemas domóticos ..... 20
- Tecnología Wi-Fi..... 20
- Sistemas Operativos Móviles ..... 20
- Android..... 20
- IO's ..... 21
- BlackBerry..... 21
- Windows Phone..... 21
- Symbian..... 21
- Software Libre ..... 21
- La domótica en el Ecuador ..... 22
- Ejemplos de domótica en el Ecuador ..... 22
- Open Source ..... 23
- Open Hardware..... 23
- Energía Eléctrica..... 23
- Confort..... 24
- Seguridad..... 24
- Arduino Hardware ..... 24
- Arduino Uno:..... 24

• Referencia para pines analógicos (AREF): .....	25
• Software Arduino .....	27
• Dispositivos acoplables a Arduino .....	27
• Sensores .....	28
• Modulo Bluetooth HC-05 .....	28
9. HIPÓTESIS: .....	28
10. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL .....	28
• Diseño metodológico .....	28
• Tipos de investigación .....	28
• Investigación Bibliográfica .....	29
• Investigación de Campo .....	29
• Investigación Experimental .....	29
• Técnicas de investigación .....	29
• Entrevista .....	29
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	29
• Metodología para el desarrollo de la aplicación móvil .....	29
• Exploración .....	29
• Introducción .....	29
• Propósito .....	29
• Definiciones .....	30
• Involucrado .....	30
• Roles .....	30
• Alcance .....	31
• Requisitos funcionales .....	31
• Requisitos no funcionales .....	33
• Diagrama de caso de uso .....	34

• Iniciación .....	35
• Módulos del sistema .....	35
• Cronograma .....	36
• Fase del producto .....	37
• Interfaces de la aplicación .....	37
• Fase de pruebas.....	37
• Metodología para el desarrollo de la aplicación web .....	42
• Introducción.....	42
• Contexto de desarrollo.....	42
• Objetivo .....	42
• Gestión del proyecto .....	42
• Implementación .....	47
• Interfaz de Usuario .....	48
• Codificación .....	52
• Pruebas .....	52
• Plan de Pruebas: Iteración 1 .....	52
• Plan de Pruebas: Iteración 2 .....	53
• Plan de Pruebas: Iteración 3 .....	54
• Plan de Pruebas: Iteración 4 .....	55
• Plan de Pruebas: Iteración 5 .....	55
• Plan de Pruebas: Iteración 6 .....	56
• Plan de Pruebas: Iteración 7 .....	57
• Plan de Pruebas: Iteración 8 .....	57
12. IMPACTOS .....	58
• Impacto técnico.....	58
• Impacto social.....	58

• Impacto ambiental .....	58
• Impacto económico.....	58
13. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO: .....	59
• Gastos directos.....	59
• Gastos indirectos .....	60
• Gastos Totales .....	60
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	61
• Conclusiones: .....	61
• Recomendaciones:.....	61
15. BIBLIOGRAFÍA:.....	62
16. ANEXOS .....	39
• Anexo 1 .....	39
• Anexo 2 .....	40
• Anexo 3 .....	41
• Anexo 4 .....	42
• Anexo 5 .....	42
• Anexo 6 .....	43
• Anexo 7 .....	43
• Anexo 8 .....	44
• Anexo 9 .....	44
• Anexo 10 .....	45
• Anexo 11 .....	46
• Anexo 12 .....	47
• Anexo 13 .....	48
• Anexo 14 .....	49
• Anexo 15 .....	50

- Anexo 16 .....51
- Anexo 17 .....51



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**  
**CARRERA INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS**  
**COMPUTACIONALES**

**TÍTULO:** “SISTEMA INTELIGENTE PARA LA GESTIÓN DEL AHORRO ENERGÉTICO, CONFORT Y SEGURIDAD DE LA MICROEMPRESA “AMALAC” DE LA PARROQUIA GUAYTACAMA, CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI.”

**Autor:**

TIPÁN TASINCHANA CARLOS SANTIAGO

**RESUMEN**

El concepto de domótica ha evolucionado junto al avance tecnológico de la electrónica enfocada a las áreas de control y comunicaciones, en la búsqueda de satisfacer las necesidades y bienestar de las personas en interacción con el hogar. El presente proyecto se centra en la creación de un sistema domótico, de tipo remoto y de fácil manipulación para los usuarios de la microempresa Procesadora de alimentos AMALAC. Se evalúa la propuesta de creación de un sistema domótico con la capacidad de monitoreo y control en las áreas de iluminación, confort y seguridad, mediante el uso de varios tipos de comunicación inalámbrica como: Bluetooth, Wi-Fi y GSM. El sistema desarrollado en este proyecto se caracteriza por ser de arquitectura de comunicación en forma de estrella, con una tablet como nodo central que se encarga del control y monitoreo de todo el sistema, a través de la aplicación desarrollada para el sistema operativo Android que se encarga de gestionar dispositivos localmente, y a la vez la creación de un sistema web que se encarga del monitoreo de forma remota de la planta de producción. Los nodos de

iluminación y seguridad utilizan tarjetas de comunicación programadas en conjunto con tarjetas Arduino Uno, así como también sus actuadores y sensores, la parte inicial del proyecto trata sobre las definiciones y características principales que conforman el concepto de domótica, así como también de las comunicaciones inalámbricas utilizadas para el desarrollo del sistema, posteriormente se indica el diseño del sistema, el funcionamiento de cada dispositivo en la red y las conexiones que lo conforman, finalmente se analiza y evalúa el rendimiento de todos los dispositivos utilizados para el desarrollo de este proyecto y su potencial uso en la domótica generando reportes de consumo eléctrico con el fin de tener una noción de consumo eléctrico a nivel microempresarial.

**Palabras clave:** Arduino, GSM, Android, Bluetooth, Shield Ethernet.





**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES**

**THEME:** “INTELLIGENT SYSTEM FOR THE MANAGEMENT OF THE ENERGY SAVINGS, COMFORT AND SECURITY OF THE MICROENTERPRISE "AMALAC" OF THE GUAYTACAMA PARISH, CANTÓN LATACUNGA PROVINCE OF COTOPAXI. ”.

**Authors:**

TIPÁN TASINCHANA CARLOS SANTIAGO

**ABSTRACT**

The concept of home automation has evolved along with technological advancement of electronics focused on the areas of control and communications, in the quest to meet the needs and well-being of people in interaction with the home. The present project focuses on the creation of a domotic system, of remote type and of easy manipulation for the users of the microcompany AMALAC Food Processor. The proposal to create a home automation system with monitoring and control capability in the areas of lighting, comfort and security, through the use of various types of wireless communication such as: Bluetooth, Wi-Fi and GSM is evaluated. The system developed in this project is characterized by a communication architecture in the form of a star, with a tablet as a central node that is responsible for the control and monitoring of the entire system, through the application developed for the Android operating system In charge of managing devices locally, and at the same time the creation of a web system that is in charge of monitoring remotely. The design of the system, the operation of each device on the network and the connections that make it up are indicated below. Finally, it analyzes and evaluates the performance of all the devices used for the development of this project and its potential use in domotics generating reports of electric consumption in order to have a notion of electricity consumption at the microenterprise level.

**Keywords:** Arduino, GSM, Android, Bluetooth, Shield Ethernet.



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

## *AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas: **TIPAN TASINCHANA CARLOS SANTIAGO**, cuyo título versa **“SISTEMA INTELIGENTE PARA LA GESTIÓN DEL AHORRO ENERGÉTICO, CONFORT Y SEGURIDAD DE LA MICROEMPRESA “AMALAC” DE LA PARROQUIA GUAYTACAMA, CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, 11 de enero del 2017

Atentamente,

Lic. José Ignacio Andrade  
**DOCENTE CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS**  
C.C. 050310104-0

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Título del proyecto:**

“Sistema Inteligente para la gestión del ahorro energético, confort y seguridad de la microempresa “AMALAC” de la parroquia Guaytacama, cantón Latacunga provincia de Cotopaxi.”

**Fecha de inicio:** Abril 2016

**Fecha de finalización:** Febrero 2017

**Lugar de ejecución:** Guaytacama - Latacunga-Cotopaxi-zona 3 - Universidad Técnica de Cotopaxi.

**Facultad que auspicia:** Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas

**Carrera que auspicia:** Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales

**Equipo de trabajo:** Dr. Rodríguez Bárcenas Gustavo (Docente Tutor) Ver Anexo 1

**Coordinador de Trabajo:** Carlos Santiago Tipán (Estudiante). Ver Anexo 2

**Área de conocimiento:** Área Ciencias y la Sub Área es Informática.

**Línea de investigación:** En conformidad a la clasificación de la Universidad Técnica de Cotopaxi la línea de Investigación es Inteligencia Artificial e Inteligencia de Negocios para la toma de decisiones.

**Sub líneas de investigación de la carrera:** Ciencias Informáticas para la modelación de Sistemas de Información a través del desarrollo de Software.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El concepto de domótica ha evolucionado junto al avance tecnológico de la electrónica enfocada a las áreas de control y comunicaciones, en la búsqueda de satisfacer las necesidades y bienestar de las personas en interacción con el hogar. El presente proyecto se centra en la creación de un sistema domótico, de tipo remoto y de fácil manipulación para los usuarios de la microempresa Procesadora de alimentos “AMALAC”. Se evalúa la propuesta de creación de un sistema domótico con la capacidad de monitoreo y control en las áreas de iluminación, confort y seguridad, mediante el uso de varios tipos de comunicación inalámbrica como: Bluetooth, Wi-Fi y GSM. El sistema desarrollado en este proyecto se caracteriza por ser de arquitectura de comunicación en forma de estrella, con una tablet, computador, smartphone, etc., como nodo central que se encarga del control y monitoreo de todo el sistema, a través de

la aplicación desarrollada para el sistema operativo Android que se encarga de gestionar dispositivos localmente, y a la vez la creación de un sistema web que se encarga del monitoreo de forma remota. Los nodos de iluminación y seguridad utilizan tarjetas de comunicación programadas en conjunto con tarjetas Arduino Uno, así como también sus actuadores y sensores. La parte inicial del proyecto trata sobre las definiciones y características principales que conforman el concepto de domótica, así como también de las comunicaciones inalámbricas utilizadas para el desarrollo del sistema. Posteriormente se indica el diseño del sistema, el funcionamiento de cada dispositivo en la red y las conexiones que lo conforman. Finalmente se analiza y evalúa el rendimiento de todos los dispositivos utilizados para el desarrollo de este proyecto y su potencial uso en la domótica generando reportes de consumo eléctrico con el fin de tener una noción de consumo eléctrico a nivel microempresarial.

### 3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

“La domótica viene de la idea de una casa futurista inteligente, esta idea se ha ido desarrollando durante años en otros países pero actualmente no está muy extendida acá en nuestro país pero que poco a poco la domótica va haciéndose un estilo de vida en nuestra sociedad. El hogar inteligente suele concentrar las acciones en cuatro ámbitos diferenciados: confort, ahorro energético, comunicaciones y seguridad técnica y personal, cada uno de ellos con una buena variedad de equipamientos y servicios a tu disposición”. El Comercio (2015). La domótica es un aliado del video y audio en el hogar. Recuperado de:

<http://www.elcomercio.com/tendencias/domotica-video-audio-hogar.html>.

Los beneficios fundamentales son los siguientes:

**Ahorro:** Tanto a nivel energético como económico, y es que ambas cosas están fuertemente vinculadas. En este sentido, la gestión tarifaria de sistemas y conjuntos podrá ser controlada de modo que la factura no sea tan escalofriante a fin de mes.

**Bienestar:** Garantiza algunas cuestiones que sin duda nos harán vivir más tranquilos como por ejemplo la seguridad personal en el hogar así como la tele asistencia para las personas con movilidad reducida.

**Económico:** Su instalación puede ser muy económica tanto en viviendas nuevas como en antiguas, pues se puede aprovechar la red eléctrica y las tecnologías sin cables como medio de transmisión.

Además de lo anterior, la domótica permite que todos los sistemas inteligentes puedan ser controlados por medio de redes desde dentro y fuera del hogar en este caso sería la microempresa “AMALAC”.

Por todo lo mencionado anteriormente, es necesario implementar un sistema de esta magnitud ya que ayudaría a optimizar sus actividades, el ahorro energético y sobre todo vigilar la integridad en seguridad de las personas que ahí se encuentran en actividades laborales. En la actualidad desarrollar un software para la monitorización es complejo por la cantidad de escenarios posibles que puede tener y el costo que genera, además este tema en el Ecuador no es muy conocido y mucho menos implementado que sean capaces de satisfacer las exigencias que requiere un sistema domótica de video vigilancia capaz de interactuar en tiempo real, constituyéndose en una motivación por lo que surge la idea de este proyecto con el objetivo de desarrollar una aplicación para monitorear el área de producción, cabe recalcar que los sistemas de video vigilancia no busca suplantar la labor de personal de seguridad o vigilantes, sino apoyar la labor y mejorar el rendimiento.

#### **4. BENEFICIARIOS**

##### **Beneficiarios directos:**

En la microempresa “AMALAC”, los beneficiarios directos son los 10 emprendedores que conforman la microempresa.

##### **Beneficiarios indirectos:**

Para este proyecto se estima que hay un estimado de 11 a 15 personas siendo estos trabajadores de la microempresa quienes laboran directamente en este lugar, proveedores y clientes potenciales.

#### **5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

En la parroquia de Guaytacama del cantón Latacunga existen una microempresa dedica a la elaboración de productos lácteos denominada “AMALAC” el cual no consta con medidas de seguridad suficientes en lo que se refiere a las instalaciones de la microempresa, además existen puntos ciegos el cual es vulnerable por el cual puedan ingresar personas no autorizadas. En la microempresa por ser un lugar en la cual se elabora productos de consumo humano, se utiliza maquinaria para la elaboración de los mismos siendo estos que se deben manipular manualmente corriendo riegos laborales o realizar las tareas que podrían ser automatizadas.

Unas de las tareas que podrían ser automatizadas son el encendido y apagado de estas máquinas, el sistema eléctrico de la microempresa podría ser controlado remotamente a través de un sistema web y a la vez de aplicaciones móviles cuando se está localmente en el lugar.

Teniendo en cuenta la problemática presentada el ejecutor de este proyecto de investigación de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales tiene dentro de sus líneas de investigación el desarrollo de aplicaciones móviles y web buscando proponer soluciones que integren la tecnología al servicio de los usuarios, desde dichas líneas de investigación se propone el presente proyecto de grado en la implementación de un Sistema Inteligente automatizado para la microempresa “AMALAC” de la parroquia Guaytacama, cantón Latacunga provincia de Cotopaxi, es un lugar de mucha actividad laboral y carece eficiencia en el proceso de gestión del ahorro energético, confort y seguridad.

## **6. OBJETIVO**

### **Objetivo general:**

Implementar un Sistema Inteligente mediante dispositivos domóticos, tecnología de desarrollo web y móvil para la microempresa “AMALAC” de la parroquia Guaytacama, cantón Latacunga provincia de Cotopaxi.

### **Objetivos específicos:**

- Analizar información bibliográfica relacionada con Sistemas Inteligentes en la gestión energética, confort y seguridad mediante la utilización de fuentes primarias y secundarias que sirva de base teórica para la investigación.
- Analizar el tipo de dispositivos que se va a emplear en cada una de las tareas de la implementación, sus variables, calidad y costos, mediante la cotización y búsqueda de los mismos, conjuntamente con el aspecto del desarrollo de software, para tener una idea global del presupuesto a necesitarse para el desarrollo del proyecto.
- Diseñar el modelo de software, a través de diagrama de casos de usos de software para que indiquen el desarrollo del mismo.
- Implementar el diseño domótica basándose en aspectos de seguridad, gestión de energía, automatización de tareas, simulando las diferentes conexiones del sistema.

## 7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

### SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Objetivo	Actividad (tareas)	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos).
<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar información bibliográfica relacionada con Sistemas Inteligentes en la gestión energética, confort y seguridad mediante la utilización de fuentes primarias y secundarias que sirva de base teórica para la investigación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buscar en fuentes primarias y secundarias</li> <li>Recolectar la información encontrada que hable sobre el tema.</li> <li>Analizar proyectos similares que contengan información válida.</li> </ul>	<p>Análisis y criterio propio sobre la información encontrada.</p>	<p>Búsqueda en GOOGLE Academic.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar el tipo de dispositivos que se va a emplear en cada una de las tareas de la implementación, sus variables, calidad y costos, mediante la cotización y búsqueda de los mismos, conjuntamente con el aspecto del desarrollo de software, para tener una idea global del presupuesto a necesitarse para el desarrollo del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar cada uno de los dispositivos que se implementaría en el sistema, ir catalogando sus funciones, sus riesgos, sus ventajas, etc.</li> <li>• Indagar precios, dispositivos confiables.</li> </ul>	<p>Obtención de dispositivos confiables y seguros para el desarrollo del proyecto.</p>	<p>Búsqueda en la web. Páginas de compra de artículos electrónicos online.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar el modelo de software, a través de diagramas de casos de usos de software para que indiquen el desarrollo del mismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar el esquema global combinando el plano arquitectónico con el esquema inteligente, mostrando el tipo de</li> </ul>	<p>Diagramas confiables sobre casos de usos en el aspecto de desarrollo.</p>	<p>Software: iBreadBorad, Start UML,etc.</p>



	<p>dispositivo que se utilizaría en el lugar que lo amerite.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar bocetos y posibles resultados que daría al finalizar su implementación.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar el diseño domótica basándose en aspectos de seguridad, gestión de energía, automatización de tareas, simulando las diferentes conexiones del sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar las conexiones respectivas del hardware.</li> <li>• Desarrollo de la aplicación móvil y web para el manejo de los dispositivos.</li> <li>• Desarrollo de las interfaces de manejo del sistema domótico.</li> </ul>	<p>Aplicación compilando y ejecutándose, cumpliendo los aspectos para el que fue diseñado.</p>	<p>Software: APP Inventor, Arduino Proyect, Acrduino Processing SystemService Arduino.</p>

## 8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

- **Bases teóricas**
  - **Dispositivos móviles**

Son “aparatos electrónicos de tamaño pequeño con características y funcionalidades diferentes, importantes y utilizadas actualmente dentro de la sociedad para acceder a una información clara y precisa estos dispositivos avanzan a la par de la tecnología, para brindarles a sus usuarios diferentes usos, en áreas como: la comunicación, educación y ocio.” (Arroyo, 2011)

Se puede definir como un aparato de pequeño tamaño, con algunas capacidades de procesamiento, con conexión permanente o intermitente a una red, con memoria limitada, que ha sido diseñado específicamente para una función, pero que puede llevar a cabo otras funciones más generales.

- **Categorías de dispositivos móviles**

La definición de dispositivos móviles “Dispositivo móvil de datos limitado (Limited Data Mobile Device): dispositivos que tienen una pantalla pequeña, principalmente basada en pantalla de tipo texto con servicios de datos generalmente limitados a SMS y acceso WAP”. (Arroyo, 2011)

Acerca de los estándares de los dispositivos móviles de datos limitados un típico ejemplo de este tipo de dispositivos son los teléfonos móviles.

Los siguientes estándares para la definición de dispositivos móviles “Dispositivo móvil de datos básico (Basic Data Mobile Device): dispositivos que tienen una pantalla de mediano tamaño, menú o navegación basada en íconos por medio de un cursor, y que ofrecen correo electrónico, lista de direcciones, SMS, y un navegador web básico.”.(Arroyo, 2011)

Cabe resaltar que los cambios e innovaciones que han surgido a lo largo de los años, más aun en la actualidad, provienen principalmente de las computadoras. Ejemplo de ello son las laptops que se han subdividido en diferentes categorías, cada una de las cuales tiene características propias y usos específicos, dentro del grupo de los dispositivos que provienen de los teléfonos se han producido algunos desagregados, pero en menor nivel.

- **Tipos de dispositivos móviles**

Hemos deducido que en la actualidad existe varios dispositivos móviles que año a año siguen evolucionando adaptándose a las necesidades de cada persona entre los más importantes están: Teléfonos móviles o también conocidos como celulares que son dispositivos inalámbricos, que poseen gran capacidad de almacenar datos y sirven principalmente para la comunicación a

través de una red telefónica. Smartphones o más conocidos como teléfonos inteligentes los cuales poseen características de un teléfono móvil y un computador y pueden almacenar una gran capacidad de datos. Videoconsola portátil es un dispositivo que permite a las personas jugar diferentes videojuegos además es fácil de transportar gracias a su pequeño tamaño y no necesita unidades externas debido que tiene integrado todo lo necesario. Tablets son dispositivos parecidos a la pantalla de una computadora gracias a su pantalla táctil son de gran uso para las personas y soportan diferentes sistemas operativos. Libros electrónicos son dispositivos que permiten almacenar libros y leerlos además es una gran alternativa para los periódicos.

- **Sistemas operativos de los dispositivos móviles**

En la época actual existen diversos sistemas operativos o plataformas que son soportados por los diferentes dispositivos móviles, entre los sistemas operativos están “Symbian: este sistema operativo anteriormente era el más fuerte dentro de la telefonía celular, las aplicaciones se desarrollan a partir de lenguajes de programación orientados a objetos como C++, Java, Visual Basic, entre otros.” (Arroyo, 2011)

El Sistema Operativo Symbian encabezaba la tecnología celular que contenía multitareas bien desarrolladas además de contar con actualizaciones constantes lo que hace que el sistema se lento y tenía un interfaz poco estática. entre los sistemas operativos están “Windows Phone: es una versión ligera de Windows, desarrollado por Microsoft, ofrece funcionalidades básicas, las cuales se basan en ventanas.” (Amaro, 2011).

De acuerdo con el investigadores este sistema cuenta con una ejecución rápida, es sencillo de usar y está abierto para el desarrollo de aplicaciones una de las debilidades de este sistemas es que no es compatible con flash.

Entre los sistemas operativos están “iOS: este es el sistema operativo de los dispositivos de Apple, cada vez más fuerte dentro de los aparatos electrónicos, posee grandes funcionalidades, la respuesta al usuario es cada vez más rápida”. (Amaro, 2011).

Este sistema cuenta con una interfaz sencilla y amigable además de contar con una tienda que contiene más aplicaciones en el mundo teniendo así un excelente desempeño cabe recalcar que la mayoría de aplicaciones son pagadas.

Entre los Sistemas Operativos están “Android: este es el Sistema Operativo más utilizado en dispositivos móviles, está basado en Linux, las aplicaciones se desarrollan en Java, una de las principales características de este, es el código abierto. En la actualidad este sistema posee diversas funcionalidades.” (Amaro, 2011)

## Aplicaciones Móviles

El investigador ha deducido que una aplicación móvil no es más que un software es decir los programas que se instalan en los dispositivos móviles que se los conoce como App y se destacan por ser tendencia actualmente dentro de la sociedad siendo soportados por diferentes sistemas operativos las cuales pueden ser gratuitas o pagadas que están desarrolladas por grandes empresas.

- **Código web**

Estas son muy usadas para acceder fácilmente a la información. El desarrollo de estas no depende del sistema operativo del dispositivo y no necesitan instalarse.

- **Ventajas**

- El código es reutilizable.
- Su desarrollo es más sencillo.
- Son utilizadas desde cualquier dispositivo móvil sin importar el sistema operativo.
- Su costo de desarrollo es mínimo en comparación con las nativas.
- No necesitan de ninguna aprobación para su publicación.

- **Desventajas**

- Necesita conexión a internet.
- La experiencia con el usuario es mínima.
- No pueden ser publicadas en plataformas para su distribución
- Acceso limitado a los recursos del sistema del dispositivo

- **Aplicaciones híbridas**

Estas aplicaciones son la combinación de las nativas y de las aplicaciones web, son desarrolladas en lenguajes de programación web y framework de desarrollo híbrido, utilizan en gran parte los recursos del dispositivo móvil.

- **Ventajas**

- Acceso a los recursos del dispositivo y del sistema operativo
- El costo de desarrollo puede ser menor.
- Son multiplataforma
- Se distribuyen a través de las tiendas de diferentes plataformas.

- **Desventaja**

- Carece de experiencia del usuario.

- Diseño visual no relacionado con el sistema operativo.
- **Android**

En los últimos años la telefonía celular ha evolucionado muy rápidamente, especialmente en el desarrollo de sus equipos. La tecnología móvil que se encuentra hoy en vigencia ha permitido llevar al mercado dispositivos capaces de realizar múltiples funciones ofreciendo una mejor calidad de vida al usuario, ya que integran las comunicaciones con la información. Los nuevos dispositivos móviles como celulares y tablets cuentan con recursos limitados si los comparamos con los de una computadora actual, esto generó la aparición de sistemas operativos móviles con la capacidad de adaptarse a un entorno limitado. Entre estos sistemas operativos tenemos a Android. Android es un sistema operativo móvil construido sobre Linux Kernel 2.6 y diseñado para dispositivos móviles. Android fue lanzado bajo la licencia libre de código abierto Apache, por lo que cualquiera que quiera usar Android lo puede hacer descargando su código fuente, además, los fabricantes de hardware pueden agregar sus extensiones propietarias para sus dispositivos. Este simple modelo de desarrollo ha generado un nuevo mercado que crece cada día más.” (Girones, 2011).

Estructura Android es una plataforma para dispositivos móviles que cuenta con un sistema operativo, librerías bajo C y C++, una suite de aplicaciones iniciales y un framework para el desarrollo de aplicaciones.

Se resume que Android está orientado a dispositivos móviles basado en una versión modificada del núcleo Linux de sistema operativo libre, gratuito y multiplataforma. Uno de los puntos a favor de Android es que fue lanzado bajo la licencia libre de código abierto por lo que cualquiera puede usar Android y también desarrollar una aplicación usando su Framework además ofrece un mercado unificado para el desarrollo de aplicaciones y su funcionamiento es para una gran cantidad de dispositivos entre los fabricantes que utilizan Android en sus productos están Samsung, Sony, LG, HTC, Motorola etc.

- **Entornos de desarrollo**
  - **Android Studio**

Para la construcción de Android tenemos a “Android Studio es el IDE oficial para el desarrollo de aplicaciones Android, está basado en IntelliJ IDEA. Cuenta con renderización en tiempo

real, soporte para construcción basada en Gradle y herramientas Lint para detectar problemas de rendimiento, usabilidad, compatibilidad de versiones, y otros problemas.” (Ramírez, 2013)

Al utilizar Android Studio nos ayudara para el desarrollo de la aplicación por el hecho de que se utiliza un soporte para construcción basada en Gradle y herramientas Lint.

- **App Inventor**

Existen distintos programas para el desarrollo de aplicaciones móviles, “App Inventor es un entorno de desarrollo de software creado por Google Labs para la creación de aplicaciones para el sistema operativo Android. El usuario puede, de forma visual y a partir de un conjunto de herramientas básicas, ir enlazando una serie de bloques para crear la aplicación Las aplicaciones creadas con App Inventor están limitadas por su simplicidad, aunque permiten cubrir un gran número de necesidades básicas en un dispositivo móvil.” (Ramírez, 2013)

Esta herramienta es muy fácil de usar ya que su simplicidad de manejo, su interfaz amigable hace que el usuario tenga una nueva experiencia en lo que se refiere a desarrollo de aplicaciones.

- **Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles**

“El desarrollo de aplicaciones móviles difiere del desarrollo de software tradicional en muchos aspectos, lo que provoca que las metodologías usadas para estos entornos también difieran de las del software tradicional: Esto es porque el software móvil tiene que satisfacer una serie de requerimientos y condicionantes especiales que lo hace más complejo, y en las que se puede mencionar: Al canal de radio, la movilidad, portabilidad, fragmentación de la industria, capacidades limitadas en los terminales, diseño, usabilidad, time to market, dentro de este campo en la literatura se pueden encontrar algunas alternativas de metodologías como DynamicChannels, Mobile- D y un modelo híbrido. Si bien no son populares, tienen algunos aspectos interesantes en comparación con las populares Extreme Programming (XP), Scrum y FeatureDirvenDevelopment.” (Galapienso, 2012).

El objetivo de este método es conseguir ciclos de desarrollo muy rápidos en equipos muy pequeños. Basado en metodologías conocidas pero aplicadas de forma estricta como: extreme programming, Crystal Methodologies y Rational Unified Process.

- **Metodología Mobile-D**

“Mobile-d es una metodología de desarrollo ágil de software, este enfoque de desarrollo rápido es muy práctico al momento de crear aplicaciones móviles, pero además de éste también es de gran utilidad para desarrollar aplicaciones de seguridad, finanzas, logística y aplicaciones de simulación de productos”. (Cuello, 2013)

Esta metodología es muy útil al crear proyectos con éxito, gracias a sus técnicas muy funcionales, su objetivo principal es alcanzar ciclos de desarrollo rápidos en equipos muy pequeños, trabajando en un mismo espacio físico además que basa sus principios en teorías de otras metodologías.

- **Principios**

La metodología Mobile-d “basa sus principios en teorías de otras metodologías como: extreme programming para las prácticas de desarrollo, Crystal Methodologies para escalar métodos y Rational Unified Process como base del diseño de ciclo de vida”. (Cuello, 2013).

Mobile-d se basa en los siguientes elementos principales:

- Eliminación gradual y estimulación
- Línea de Arquitectura
- Desarrollo basado en pruebas móvil
- Integración Continua
- Programación en parejas

- **Fases de la metodología**

El proceso de desarrollo de software de la metodología Mobile-d consta de 5 fases: exploración, inicialización, fase del producto, fase de estabilización y fase de prueba del sistema.

- **Fase de exploración:** En esta fase se planifica y se establece los conceptos básicos del proyecto. Aquí se define el alcance del proyecto, las bases para la arquitectura del producto, la elección del entorno y las funcionalidades del mismo.
- **Fase de inicialización:** En esta fase se configura el proyecto identificando y preparando los recursos necesarios para facilitar el éxito de las siguientes fases del desarrollo. También se preparan todos los recursos tecnológicos, físicos y de comunicaciones para las actividades de producción.
- **Fase de producción:** Se intenta utilizar técnicas como el desarrollo dirigido por pruebas para obtener mayor calidad, en esta fase se lleva a cabo toda la implementación.
- **Fase de estabilización:** Esta fase tiene como objetivo asegurar la calidad de la implementación del proyecto, mediante la integración. Aquí se realiza la producción de la documentación.
- **Fase de pruebas del sistema:** En esta fase se comprueba que el producto funcione correctamente, con las funcionalidades requeridas, si existen errores se los corrige

- **Aplicación Web**

Este no es un software común y corriente comparado al software de escritorio, la diferencia de que no necesita ser instalada en cada equipo para ser utilizada.

Desarrollo de aplicaciones web: ¿Es accesible tu web desde el móvil?, 2015. Revela que “Es un programa que se ejecuta en un PC con un servidor web mientras sus usuarios interactúan con él desde un navegador web”, (Macholi, 2013) Disponible en:

<https://www.yeeply.com/blog/desarrollo-de-aplicaciones-web-accesible-movil/>, (Consultado 25/11/2016).

De acuerdo a ECURED. Aplicación web, 2015, menciona en su publicación que “En la Ingeniería de software se denomina aplicación web a aquellas aplicaciones que los usuarios pueden utilizar accediendo a un Servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador (...)”, Disponible en: [http://www.ecured.cu/Aplicación\\_web](http://www.ecured.cu/Aplicación_web) (Consultado 26/1/2016).

Una aplicación web, entonces, es un software diseñado para ejecutarse en un servidor a través del internet, proporcionando características que los aplicativos de escritorio no tienen, como: la accesibilidad, rapidez, portabilidad entre otras, la diferencia entre una página web y una aplicación web radica en que el primero suele ser meramente informativo mientras que el segundo toma todas las ventajas de la programación teniendo un nivel de lógica mucho mayor y permitiéndole resolver problemas complejos que no se podrían resolver solo con una página web.

- **Servidor de aplicación**

Existen servidores físicos que son máquinas especializadas para almacenar la aplicación, pero también se puede levantar servidores locales con el software como Apache, los cuales cumplen la función de poder realizar las tareas o las peticiones realizadas por parte del usuario. Según (Velásquez. 2008) expresa que “Servidores de aplicaciones es un conjunto de máquinas centralizadas que asumen la carga de proceso de las aplicaciones que ejecutan los usuarios”.

Los servidores de aplicaciones son software que permiten levantar o subir aplicativos, y tienen la capacidad de interpretar el código desarrollado en la lógica de la aplicación, así como sus conexiones y acceso a datos, al usar un servidor de aplicaciones el aplicativo se ejecuta con código compilado, que es descifrado por el servidor permitiendo que el aplicativo sea accesible al usuario.



- **Apache Tomcat**

“Tomcat es un contenedor de Servlets con un entorno JSP. Un contenedor de Servlets es un shell de ejecución que maneja e invoca servlets por cuenta del usuario”, (Eloy, 2005). Disponible en:[http://programacion.net/articulo/tomcat\\_-\\_introduccion\\_134](http://programacion.net/articulo/tomcat_-_introduccion_134). (Consultado 28/1/2016). “Apache, también conocido como simplemente Tomcat o Jakarta Tomcat, es un servidor web multiplataforma que funciona como contenedor de servlets, (...)”,(Tangientllc, 2015). Disponible en:<http://apachefoundation.wikispaces.com/Apache+Tomcat>, (Consultado 28/11/2016).

Apache es un contenedor web diseñado para que se pueda interpretar código desarrollado desde el lado del servidor y del cliente, su compilación pueda ser subida a la nube y se la pueda mostrar al cliente, permitiendo que el resultado del desarrollo sea accesible a cualquier dispositivo que tenga una conexión a internet.

- **Ciclos de vida del software**

Establece que “Se denomina ciclos de vida del software, a las etapas que cruza el mismo desde su concepción hasta su final, cada uno de los ciclos conlleva procesos determinados que ayudan a crear un software de calidad y que además ayuda a conocer la etapa dentro del desarrollo en la que se encuentra trabajando el programador”. (Inteco, 2009). Disponible en: <https://www.ati.es/IMG/pdf/INTECO.pdf>, (Consultado 28/11/2016).

Los Ciclos de Vida de Software, constituye un proceso a seguir desde el inicio de la etapa de desarrollo de software hasta la etapa final del mismo, siguiendo los procesos establecidos con el objetivo de obtener un software de calidad.

- **Metodología XP**

Es el más destacado de los procesos ágiles de desarrollo de software. Al igual que éstos, la programación extrema se diferencia de las metodologías tradicionales principalmente en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad. Los defensores de XP consideran que los cambios de requisitos sobre la marcha son un aspecto natural, inevitable e incluso deseable del desarrollo de proyectos. Creen que ser capaz de adaptarse a los cambios de requisitos en cualquier punto de la vida del proyecto es una aproximación mejor y más realista que intentar definir todos los requisitos al comienzo del proyecto e invertir esfuerzos después en controlar los cambios en los requisitos.

- **Herramientas y Tecnologías**

A continuación se detalla las herramientas y tecnologías a utilizar en el desarrollo de la aplicación web:

- **JSP**

Los JSP permiten integrar la tecnología java con tecnología Front End, para en su conjunto mostrar páginas sumamente dinámicas y adaptadas a las necesidades de la aplicación a desarrollar.

“Las Java Server Pages (JSP) son una tecnología que nos permite mezclar HTML estático con HTML generado dinámicamente mediante código Java embebido en las páginas. Esto nos permite una mayor simplicidad a la hora de diseñar sitios web dinámicos (Carles, 2005)

Permiten a los programadores de aplicaciones web crear contenido dinámico mediante la reutilización de componentes predefinidos, y mediante la interacción con componentes que utilizan secuencias de comandos del lado servidor.

Los JSP son tecnologías que permiten integrar las características de HTML con las funcionalidades del lenguaje de programación JAVA, en la aplicación los JSP serán utilizados principalmente para tareas como control de sesiones, mostrar información dinámica en las interfaces, como por ejemplo el control de errores traídos desde el servidor.

- **HTML5**

“El HTML5 es la versión más nueva del Lenguaje de Marcado de Hipertexto (código en que se programan los sitios web), y cambia los paradigmas de desarrollo y diseño web que se tenían al introducir herramientas notables como etiquetas que permiten la publicación de archivos de audio y video con soportes de distintos codecs; tags para que los usuarios dibujen contenidos en 2D y 3D; cambios en los llenados de formularios; y una web semántica mucho mejor aprovechada”, (Gauchat, 2012)

“HTML5 es la última evolución de la norma que define HTML. El término representa dos conceptos diferentes: Primero se trata de una nueva versión del lenguaje HTML, con nuevos elementos, atributos y comportamientos. Segundo, un conjunto más amplio de tecnologías que permite a los sitios Web y a las aplicaciones ser más diversas y de gran alcance (...)”. (Garro, 2013)

El HTML5, es el lenguaje por excelencia de desarrollo de aplicaciones web, se basa en el uso de etiquetas para graficar los contenidos, pudiendo estos ser, textos, imágenes, sonidos, videos, entre otros, a más de ser el más usado por los desarrolladores, es el que más soporte tiene con los navegadores a tal punto de ser considerado un estándar por la World Wide Web.

- **JavaScript**

“JavaScript es un lenguaje de programación interpretado (un lenguaje de tipo script). A pesar de que existen intérpretes no dependientes de ningún navegador, es un lenguaje de script que suele encontrarse vinculado a páginas web”. (Carles, 2008).

“JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas. Técnicamente, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos (...)”. (Pérez, 2008).

JavaScript admite crear pequeños fragmentos de códigos para mejorar el comportamiento y la apariencia sobre las aplicaciones, el uso es para dar mayor dinamismo a la hora de utilizar porque permite interactuar de una mejor manera con el usuario, es importante mencionar que en la actualidad se ha convertido en un lenguaje de programación más utilizado, lo que significa que ya no solo se ve en las aplicaciones web, sino que también está presente en las aplicaciones de escritorio.

- **Ajax**

Ajax es una tecnología para dar la respuesta mucho más rápido al usuario solicitante.

“La tecnología Ajax nos permite crear toda clase de aplicaciones interactivas, combinando tres tecnologías diferentes. Este tipo de lenguaje supone un nuevo nivel de programación, que nos brinda la posibilidad de realizar aplicaciones con interacción similar a una aplicación de escritorio (...)”. (Openlazarus, 2015). Disponible en: <http://www.solingest.com/blog/que-es-ajax>, (Consultado 30/11/2016).

AJAX, es una tecnología altamente responsiva que permite crear contenidos dinámicos rápidos, por el tipo de comunicación que tiene con el servidor y por su capacidad de enviar solo los datos necesarios para realizar ciertas operaciones, sin tener que enviar todo el contenido de la página, lo que hace que su comunicación sea mucha más liviana y rápida.

- **JSON**

Json será utilizada para gestionar los datos ya que al ser un formato independiente de cualquier lenguaje permite compartir información con cualquier otro lenguaje de programación.

“JSON (JavaScript Object Notation) es un formato para el intercambio de datos, básicamente JSON describe los datos con una sintaxis dedicada que se usa para identificar y gestionar los datos. JSON nació como una alternativa a XML, el fácil uso en JavaScript ha generado un gran número de seguidores de esta alternativa. (...)”. (Esquivá, 2013). Disponible en: <https://geekytheory.com/json-i-que-es-y-para-que-sirve-json/>, (Consultado 30/11/2016).

Es la tecnología a usar en el desarrollo de la aplicación web que permite facilitar el intercambio de datos entre las interfaces y la lógica, es una herramienta muy completa, que se caracteriza por que su contenido es muy liviano y puede ser fácilmente interpretado por el servidor o la página web.

- **jQuery**

jQuery, es una librería de código abierto que permite realizar operaciones con las páginas de forma rápida, integrando tecnologías como de AJAX y HTML5, que permite personalizar al máximo el contenido que se desea mostrar de forma dinámica y de alta calidad.

“Esta es la librería web más popular disponible en estos días. La librería jQuery es gratuita y fue diseñada para simplificar la creación de sitios web modernos. Facilita la selección de elementos HTML, la creación de animaciones y efectos, y también controla eventos y ayuda a implementar Ajax en nuestras aplicaciones”, (Gauchat, 2012)

jQuery es una biblioteca JavaScript rápido, pequeño y rico en funciones. Hace las cosas como HTML recorrido y manipulación de documentos, manejo de eventos, animación, y Ajax mucho más simple con una API fácil de usar que funciona a través de una multitud de navegadores.

Es una biblioteca bajada en JavaScript, que fue creada con el objetivo de facilitar la manipulación del contenido del html, permite tener mayor control sobre el mismo, haciendo que la manipulación de eventos, iteraciones entre otras se lo realice de manera más rápida y sencilla.

- **CSS3**

CSS3 es una tecnología moderna que permite crear páginas web de una manera amigable, dando estilo a la presentación de los contenidos.

“Las hojas de estilo en cascada o (Cascading Style Sheets, o sus siglas CSS) hacen referencia a un lenguaje de hojas de estilos usado para describir la presentación semántica (el aspecto y formato) de un documento escrito en lenguaje de marcas. Su aplicación más común es dar estilo a páginas webs escritas en lenguaje HTML y XHTML, (...)”. (Caldas, 2013). Disponible en: <https://rolandocaldas.com/html5/como-incluir-css3-en-html5>, (Consultado 1/12/2016).

- **Base de datos**

- **Base de datos web**

Una Base de Datos se podría entender como una serie de datos bien organizados y relacionados entre sí, constituyendo como una de las ventajas más sobresalientes el acceso de múltiples usuarios al mismo tiempo.

“Una base de datos (cuya abreviatura es BD) es una entidad en la cual se pueden almacenar datos de manera estructurada, con la menor redundancia posible. Diferentes programas y diferentes usuarios deben poder utilizar estos datos. (...)”. (Gilfillan, 2003).

Base de Datos es un banco de información en donde es almacenada de manera organizada y estructurada, cada información debe contener su relación y se realiza la tarea de acuerdo a función del sistema o la aplicación para lo cual fue diseñado.

- **Sistema de Gestión de Base de Datos**

“Un sistema gestor de bases de datos (SGBD) consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos. La colección de datos, normalmente denominada base de datos, contiene información relevante para una empresa. (...)”. (Silberschatz, 2002)

Sistemas de Gestión de Bases de Datos, permiten almacenar y utilizar los datos existentes en la misma, también permiten administrar la base de datos, otorgando permisos y privilegios a las personas que lo van a usar, siendo esto una de las ventajas más claras y confiables.

- **MySQL**

“MySQL Es un sistema de administración de bases de datos relacional (RDBMS). Se trata de un programa capaz de almacenar una enorme cantidad de datos de gran variedad y de distribuirlos para cubrir las necesidades de cualquier tipo de organización, desde pequeños establecimientos comerciales a grandes empresas y organismos administrativos. (...)”. (Gilfillan, 2003)

“MySQL es un sistema gestor de base de datos extremadamente rápido. Aunque no ofrece las mismas capacidades y funcionalidades que otras muchas bases de datos, compensa esta pobreza de prestaciones con un rendimiento excelente que hace de ella la base de datos de elección en aquellas situaciones en las que necesitamos sólo unas capacidades básicas”. (Carles, 2004).

MySQL es un sistema de gestión de base de datos que permite diseñar, programar y administrar para diferentes entornos de desarrollo con el uso óptimo de operaciones DDL y DML de forma rápida y segura, su potencia le permite ser uno de los más utilizados por los programadores en aplicaciones web.

- **Conceptos utilizados:**

En la actualidad se han hecho varios estudios sobre sistemas inteligentes mediante redes de sensores para viviendas u oficinas (domótica) con software propietario o con protocolos específicos. El presente estudio se enfoca en plataformas Open Source y Open Hardware esto

quiere decir que garantiza la libertad tanto en el uso del software como el hardware, uno de los principales valores de la sociedad tecnológica actual.

- **Sistemas domóticos**

“Son sistemas descentralizados que permiten gobernar los actuadores de la vivienda (lámparas, persianas, electrodomésticos, etc.) sin necesidad de conectar los elementos domóticas mediante cables”. (Martín, 2014)

Un Sistema Domótica Inalámbrico nos permite transmitir datos sin la necesidad de conexión a cables a electrodomésticos o equipos electrónicos del hogar.

**Áreas de la aplicación de la domótica .-** Dentro de las áreas donde se puede aplicar la domótica, ya que proporciona una serie de funciones y ventajas, se puede mencionar las más destacadas, entre estas tenemos: seguridad, confortabilidad, gestión de energía, comunicaciones.

**Área de comunicaciones.-** Hacer uso de un sistema de información y tener un control de las diferentes funciones del hogar requiere de disponer de un sistema de comunicación ágil, pues el control a distancia desde el ordenador o el teléfono móvil nos permiten este tipo de acciones. Se puede tener conectadas cámaras de video y desde nuestro teléfono móvil o cualquier dispositivo móvil monitorear nuestro hogar u oficina.

Videocontrol de la vivienda mediante Internet es el control visual de la vivienda mediante el Internet, desde cualquier dispositivo, el mismo debe tener acceso a la red.

- **Tecnología Wi-Fi**

“Se basan en la tecnología de transmisión de datos sin hilos y su objetivo principal es la conexión de dispositivos próximos entre sí (distancias de 100-300) a altas velocidades equiparables a las de una red cableada”. (Joyanes, 2013)

Todos los teléfonos inteligentes, tabletas y computadores portátiles, vienen incorporado de conexión Wi-Fi. Las conexiones Wi-Fi, se han extendido a un mayor número de ámbitos y por ello cada vez los dispositivos son más compatibles con esta tecnología, Wi-Fi permite el envío de datos, pues utiliza señales de radio.

- **Sistemas Operativos Móviles**

- **Android**

“Un sistema operativo, inicialmente diseñado para teléfonos móviles, está basado en Linux, que es un núcleo de sistema operativo libre, gratuito y multiplataforma”. (Robledo, 2012). Considero que es un sistema operativo de código abierto, su núcleo principal es Linux, diseñado

para dispositivos móviles, se encuentra disponible para cualquier fabricante interesado en utilizarlo para sus dispositivos móviles.

- **IO's.**

“Anteriormente denominado iPhone OS) es un sistema operativo móvil de Apple desarrollado originalmente para iPhone, siendo después usando en el iPod Touch y el iPad”. (Niño, 2014) Pág. 58. Es evidente que el sistema operativo iOS, está desarrollado para teléfonos móviles, es un sistema operativo cerrado, pues Apple no permite que se modifiquen características internas.

- **BlackBerry**

“Es un sistema operativo propietario de Research In Motion (RIM) para sus dispositivos BlackBerry. Está orientado a gestor de correo electrónico y agenda.” (Fernández, 2015).

Se debe tomar en cuenta que el BlackBerry como dispositivo móvil, tiene la característica de trabajar con las tecnologías push y esto permite estar conectados a redes corporativas, orientado a uso profesional.

- **Windows Phone**

“Es la nueva versión del sistema operativo móvil de Microsoft, este nuevo sistema operativo se ha 8 reconstruido para brindar una mejor experiencia a sus usuarios, y para los desarrolladores una plataforma de desarrollo sencillo pero a la vez bastante robusta.” (Rodríguez, 2013). Se ha constituido como un equipo muy versátil por ser de sobremesa y portátil. Desarrollado por Microsoft, es muy compatible con su gama de productos.

- **Symbian**

“Es el sistema operativo de código abierto y la plataforma Symbian que corre en el sistema operativo de teléfonos, móviles y clásicos y teléfonos inteligentes de diferentes fabricantes”. (Joyanes, 2013).

Se considera como un sistema operativo de código abierto, apareció de la unión de un sin número de compañías.

- **Software Libre**

“Licencia Publica General permite modificar y ampliar el código a los usuarios para mejorar su entorno o funcionamiento, aunque se conservan los derechos de autor o copyright”. (Enríquez, 2013).

La licencia pública general se comprende que cualquiera es libre de utilizar Software Libre, acceder a su código fuente y estudiarlo, distribuirlo, mejorarlo o adaptarlo, y distribuir el programa modificado.

- **La domótica en el Ecuador**

En el Ecuador las casas inteligentes continúa siendo para la mayoría de las personas un tema de exclusividad y costo. En la actualidad es posible tener un hogar muy a la vanguardia con poco presupuesto. Los jóvenes Paul Benavides y Vladimir Morales, desarrollan sistemas domóticos, mediante su empresa Mikrodrom S. A, lo cual es un gran aporte al mercado domótica ecuatoriano.

Han sido galardonados con varios reconocimientos: “Primer lugar en tecnología, concurso organizado por el Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad, reconocimiento como proyecto innovador por parte del Ministerio de Industrias y Productividad. Participación en Campus Party Quito 2012”. (Herrera, 2012). Disponible en la web: <http://www.industrias.gob.ec/politica-industrial-del-ecuador/>

Al contar la empresa con personal calificado, la visión de la misma es llegar a convertirse en líder a nivel nacional, con experticia en servicios de automatización para casas y construcciones. Una de las empresas reconocidas a nivel mundial “BATEL”, se ha incursionado tanto en la domótica –intercomunicación- automatización, es una empresa líder en el mercado ecuatoriano con productos de calidad, y día a día se encuentra innovando dentro de sus áreas antes especificadas. El Comercio (2015). La domótica en el Ecuador. Recuperado de <http://www.elcomercio.com/tendencias/domotica-en-el-ecuador.html>.

- **Ejemplos de domótica en el Ecuador**

Se puede mencionar a la empresa Smart Controls, pues es un estudio de Ingeniería Domótica, localizado en Quito, dedicada a la instalación de sistemas de control e iluminación, seguridad contra intrusos entre otros. Se enfoca a las necesidades básicas de un hogar: confort, seguridad, eficiencia energética y control, desde un BATE televisor bajando por el techo, alarmas de seguridad y la capacidad de encender luces desde tu dispositivo móvil.

Según la página CAMICON, en el artículo Jóvenes promueven la domótica en el Ecuador, expresa: “Mikrodrom está dedicada al desarrollo e instalación de sistemas domóticos (sistemas capaces de automatizar una vivienda) con recursos encontrados en el medio local. Desarrollan desde cero cada proyecto, ponen tecnología de punta hecha por su equipo de ingenieros, altamente especializados en el tema”. (Reyes, 2015)

En base al estudio definiremos la terminología a ser utilizada en el desarrollo del proyecto:

La Domótica es un concepto interdisciplinario que se refiere a la integración de las distintas tecnologías en el hogar mediante el uso simultáneo de las telecomunicaciones, la electrónica,



la informática y la electricidad, además su fin es mejorar la calidad de vida de los seres humanos.

Hoy en día cuando se habla de domótica se imagina inmediatamente término control remoto que es muy utilizado para cualquier tipo de proceso logrando con ello resultados muy satisfactorios en el manejo del dispositivo que se quiere controlar.

Una vivienda inteligente está basada en protocolos de comunicación en el ámbito doméstico, su habitante puede controlar desde una computadora, un celular, o un panel de control elementos como los sistemas de iluminación, climatización, así como también los distintos dispositivos que hay en el interior del hogar (electrodomésticos); utilizar Internet para la compra o incluso vigilar las actividades de los más pequeños en su habitación a través de una cámara web, la flexibilidad de este tipo de control permite a las personas un mejor desempeño en sus actividades cotidianas a niveles tanto familiar, y tecnológico, promoviendo con ello el bienestar social y técnico cuando se habla de automatización, área fundamental para mejorar la efectividad de los procesos.

Un sistema inteligente (domótico) es capaz de realizar diversas funciones en una instalación, así como también recoger información proveniente de sensores o entradas, procesarla y emitir órdenes a actuadores o salidas.

- **Open Source**

“Término con el que se conoce al software distribuido y desarrollado libremente. El código abierto tiene un punto de vista más orientado a los beneficios prácticos de compartir el código que a las cuestiones morales y/o filosóficas las cuales destacan en el llamado software libre.” (Olmedo, 2010)

- **Open Hardware**

Se llama Open Hardware (hardware libre) a los dispositivos de hardware cuyas especificaciones y diagramas esquemáticos son de acceso público, ya sea bajo algún tipo de pago o de forma gratuita. La filosofía del software libre (las ideas sobre la libertad del conocimiento) es aplicable a la del hardware libre. (OLMEDO, 2013)

Gestión de los Sistemas Inteligentes (Domótica) Los Sistema Inteligentes (Domótica) en hogares u oficinas se encargan de gestionar principalmente los siguientes aspectos:

- **Energía Eléctrica**

Un sistema domótico se encarga de gestionar el consumo de energía mediante temporizadores, relojes programadores, sensores, termostatos, etc.

- **Confort**

La domótica proporciona una serie de comodidades, como pueden ser el control automático de los servicios de: calefacción, agua caliente, refrigeración, iluminación entre otros.

- **Seguridad**

La seguridad y vigilancia que proporciona un sistema domótico es más amplia que la que nos puede proporcionar cualquier otro sistema.

- **Arduino Hardware**

Su diseño como su distribución puede utilizarse libremente para el desarrollo de cualquier tipo de proyecto sin haber adquirido ninguna licencia. Por eso existen varios tipos de placa oficiales, las creadas por la comunidad Arduino o las no oficiales creadas por terceros pero con características similares. En la placa Arduino es donde conectaremos los sensores, actuadores y otros elementos necesarios para comunicarnos con el sistema.

- **Arduino Uno:**

Es el último modelo diseñado y distribuido por la comunidad Arduino. La placa tiene un tamaño de 75x53mm. Su unidad de procesamiento consiste en un microcontrolador ATmega328. Puede ser alimentada mediante USB o alimentación externa y contiene pines tanto analógicos como digitales.

**Tabla 1:** Resumen de sus componentes:

• Microcontrolador	• ATmega328
• Voltaje operativo	• 5V
• Voltaje de entrada(recomendado)	• 7-12V
• Voltaje de entrada (limites)	• 6-20V
• Pines digitales E/S	• 14 (de los cuales 6 proporcionan salida PWM)
• Pines de entrada analógica	• 6
• Corriente continua para pines E/S	• 40 mA
• Corriente continua para pines de 3.3V	• 50 mA
• Memoria Flash	• 32 KB (ATmega328) de los cuales 0.5 KB son para el bootloader

• SRAM	• 2 KB (ATmega328)
• EEPROM	• 1 KB (ATmega328)
• Velocidad del reloj	• 16 MHz

Elaborado por: Santiago Tipán

- **Referencia para pines analógicos (AREF):**

Tensión de referencia para entradas analógicas, se utiliza con la función `analogReference()`.

- **Pines de tierra (GND):**

Masa del circuito para pines, es decir es la tensión de referencia de 0V.

- **Pines digitales de entrada y salida**

En estos pines conectaremos la patilla de dato del sensor/actuador. Desde ellos podremos leer la información del sensor o activar el actuador. Hay 14 pines digitales que pueden utilizarse como entrada o salida con las funciones `pinMode()`, `digitalWrite()`, y `digitalRead()`. Operan a 5 voltios. Cada pin proporciona o recibe como máximo 40mA y disponen de una resistencia pull-up (desconectada por defecto) de 20-50 kOhmios. Ciertos pines son reservados para determinados usos:

- **Serie:** 0(RX) y 1(TX). Utilizados para recibir (RX) y transmitir (TX) datos serie. Están directamente conectados a los pines serie del microcontrolador. Utilizando estos pines podremos conectarnos con otras placas.
- **Interrupciones externas:** 2 y 3. Estos pines pueden ser configurados para activar interrupciones.
- **PWM:** 3, 5, 6, 9, 10 y 11. Proporcionan una salida de 8 bits en modo PWM.
- **SPI:** 10-13. Estos pines soportan la librería de comunicación de dispositivos SPI.
- **LED:** 13. Este pin está conectado con un led de la placa. Cuando se le asigne un valor HIGH se encenderá, en cambio si lo dejamos en LOW estará apagado.
- **Conector USB**

Existen varios tipos de conectores USB, en concreto esta placa utiliza el tipo B hembra. Con lo cual se necesitará un cable tipo B macho – tipo A macho (aunque se pueden utilizar otros este es el más extendido) que deberá conectarse a un conector tipo A hembra (por ejemplo a un ordenador o al cargador de un móvil). La placa se puede alimentar con la tensión de

5V que le proporciona el bus serie USB. Cuando carguemos un programa a la placa desde el software de Arduino se inyectará el código del ordenador por este bus.

- **Botón Reset:** Utilizando este botón podremos reiniciar la ejecución del código del microcontrolador.
- **ICSP (In Circuit Serial Programming):** Es un conector utilizado en los dispositivos PIC para programarlos sin necesidad de tener que retirar el chip del circuito del que forma parte.
- **Micro controlador ATmega328**

El micro controlador es el elemento más importante de la placa. Es donde se instalará y ejecutará el código que se haya diseñado. Ha sido creado por la compañía Atmel, tiene un voltaje operativo de 5V, aunque se recomienda como entrada de 7-12V con un límite de 20V. Contiene 14 pines digitales de entrada y salida, 6 pines analógicos que están conectados directamente a los pines de la placa Arduino comentados anteriormente. Dispone de 32KB de memoria flash (de los cuales 512 bytes son utilizados por el bootloader). En la memoria flash se instalará el programa a ejecutar. El bootloader será el encargado de preparar el microcontrolador para que pueda ejecutar nuestro programa. También tiene una memoria EEPROM de 1KB que puede ser leída o escrita con la librería EEPROM. En la parte de procesamiento dispone de un reloj de 16Mhz y 2KB de memoria RAM.

- **Fuente de alimentación externa**

La placa puede ser alimentada también mediante corriente continua suministrada por el conector jack de 3.5mm que podrá recibir entre 7 y 12V.

- **Pin de Reset:** Podemos imitar el funcionamiento del botón reset suministrando un valor LOW(0V) para reiniciar el microcontrolador.
- **Pin de 3.3V:** Desde aquí podremos suministrar 3.3V a los dispositivos que lo necesiten con una corriente máxima de 50mA. Es generada gracias al chip FTDI integrado en la placa.
- **Pin de 5V:** Este pin saca una tensión de 5v del regulador de la placa. El regulador es necesario puesto que puede ser alimentada con distintos voltajes.
- **Pin de Vin :** Es el voltaje de entrada cuando se usa una fuente de alimentación externa (no tiene en cuenta la conexión USB). Se puede proporcionar voltaje a la placa a través

de este pin, o en caso de que se esté utilizando una fuente de alimentación externa tomar el valor que está siendo suministrado.

- **Pines analógicos :** Esta placa contiene 6 pines de entrada analógicos. Los elementos que se conecten aquí suelen tener mayor precisión que los digitales pero su uso requiere de una lógica levemente mayor. Más adelante se comentará el uso de un termistor analógico.

- **Software Arduino**

La plataforma Arduino tiene un lenguaje propio que está basado en C/C++ y por ello soporta las funciones del estándar C y algunas de C++. Sin embargo, es posible utilizar otros lenguajes de programación y aplicaciones populares en Arduino como Java, Processing, Python, Mathematica, Matlab, Perl, Visual Basic, etc. Esto es posible debido a que Arduino se comunica mediante la transmisión de datos en formato serie que es algo que la mayoría de los lenguajes anteriormente citados soportan.

Mediante esta gran variedad de sistemas y lenguajes que dependiendo de cuales sean las necesidades del problema que vamos a resolver podremos aprovecharnos de la gran compatibilidad de comunicación que ofrece.

El entorno de desarrollo de Arduino es sencillo e intuitivo además puede descargarse gratuitamente desde su página oficial para distintos sistemas operativos. Ha sido implementado con Processing, un lenguaje similar a Java. Su última versión es la 1.0.2 aunque en el proyecto se ha utilizado la 1.0.1. Es importante remarcar que la placa Arduino Uno solo la podremos utilizar a partir de la versión beta 0021. Está formado por una serie de menús, una barra de herramientas con botones para las funciones comunes, un editor de texto donde escribiremos el código, un área de mensajes y una consola de texto. En la ilustración 4 se puede apreciar la composición del software de Arduino.

- **Dispositivos acoplables a Arduino**

Para conseguir las características de un sistema domótico es necesario que además del órgano central que controle el sistema tengamos a disposición sensores que puedan recoger datos sobre la situación de cada habitación de la vivienda. Dependiendo de estos datos el sistema domótico debe ser capaz de comunicarse con los actuadores para mejorar la situación de la vivienda. También deben existir elementos con los que el usuario pueda comunicarse con el sistema y pueda hacer los cambios oportunos manualmente.

Los dispositivos estarán conectados mediante cables o directamente acoplados a la placa Arduino.

- **Sensores**

Un sensor es un dispositivo capaz de detectar magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, y transformarlas en variables eléctricas. Las variables de instrumentación pueden ser por ejemplo: temperatura, intensidad lumínica, distancia, aceleración, inclinación, desplazamiento, presión, fuerza, torsión, humedad, movimiento, pH, etc. Una magnitud eléctrica puede ser una resistencia eléctrica (como en un detector de temperatura resistivo), una capacidad eléctrica (como en un sensor de humedad), una tensión eléctrica (como en un termopar), una corriente eléctrica (como en un fototransistor), etc.

Los sensores siempre que estén activados estarán tomando continuamente la situación actual de una habitación y es el servidor o la placa Arduino quien leerá esta información y decidirá cómo actuar. Pueden ser digitales o analógicos.

- **Modulo Bluetooth HC-05**

Es el encargado de enviar y recibir la señal generada por los dispositivos bluetooth (esclavo) al módulo de control es decir es un módulo de dos vías o Bidireccional.

## **9. HIPÓTESIS:**

Se logrará tener un estimado del consumo energético, integrando los sistemas inteligentes en el servicio eléctrico de la microempresa, podremos lograr mayor confort para el personal que labora, además de proporcionarle mayor seguridad en el ambiente laboral.

## **10. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL**

- **Diseño metodológico**

Para la elaboración de esta investigación se ha elegido los diferentes tipos, métodos, técnicas de investigación los cuales se consideran necesarios y útiles para la recolección de información en el lugar de los hechos, a continuación se presenta cada uno de ellos.

- **Tipos de investigación**

A continuación se presenta los tipos de investigación que permiten extraer información acorde a esta investigación.

- **Investigación Bibliográfica**

Este tipo de investigación permite utilizar la información registrada en determinados documentos así como libros, revistas, etc., necesarios y válidos para analizar entre varios conceptos y comprender de mejor manera la parte teórica de este proyecto.

- **Investigación de Campo**

Este tipo de investigación es necesario porque se recopiló información en el lugar de los hechos como son las parroquias urbanas del cantón Latacunga, que se convierte en un pilar fundamental en esta investigación.

- **Investigación Experimental**

Este tipo de investigación permite tener una manipulación directa con la variable independiente la cual ayuda a conocer causas y efectos del problema planteado, permitiendo así un enfoque más amplio para la solución.

- **Técnicas de investigación**

En esta investigación se considera necesario las siguientes técnicas de investigación ya que son las que más facilitan información en la recolección de datos.

- **Entrevista**

Esta técnica de investigación ayuda a la obtención de datos de manera más fácil y concreta ya que será un diálogo directo con los miembros de la directiva de la microempresa “AMALAC” que está ubicada en la parroquia Guaytacama. (Ver anexo 18).

## **11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.**

- **Metodología para el desarrollo de la aplicación móvil.**

- **Exploración**

- **Introducción.**

El presente documento brinda la especificación de los diferentes escenarios presentes en el desarrollo del control de los diferentes dispositivos y el manejo de cámaras en tiempo real, con la utilización de la tecnología Arduino y Android, como la interacción del usuario con la aplicación, especificando las características tanto de los usuarios como también las funcionalidades existentes en la aplicación.

- **Propósito**

El propósito del presente documento es establecer y especificar los requisitos de nuestro trabajo dando a conocer los alcances de la aplicación sistema.

Ámbito del sistema

El sistema es de mucha utilidad para los ejecutivos que necesiten monitorear las actividades de los trabajadores y a la vez controlar dispositivos remotamente.

- **Definiciones**

**Tabla 2:** Definiciones

Actor	Cualquier entidad externa al sistema de notas
Usuario	Persona que consta de privilegios para realizar acciones específicas con el sistema.
Caso de uso	Consiste en la especificación de una interacción usuario-sistema, con fines del modelado y análisis del sistema.
Precondición de un caso de uso	Todas aquellas condiciones que deben cumplirse de modo que pueda llevarse a cabo el flujo de eventos que describe el caso de uso.
Post condición de un caso de uso	Todas aquellas condiciones que deben cumplirse luego de la ejecución del flujo de eventos descritos en el caso de uso.
Flujo básico de un caso de uso	Es el caso esperado, el más común, o el estándar para la descripción del flujo de eventos de un caso de uso.
Flujo alterno de un caso de uso	Para un caso de uso, consiste en cualquier curso distinto al flujo básico de eventos que pueda ocurrir.
Actividades	Partes en las que se descomponen los diferentes procesos.
Tareas	Partes en las que se descomponen cada uno de las actividades

Elaborado por: Santiago Tipán

- **Involucrado**
  - ✓ Gerente
- **Roles**



**Tabla 3:** Roles

Roles	Descripción de actividad	Responsable
Analista	Es aquella persona que facilita los requerimientos y aprueba el proyecto.	Santiago Tipán
Analista	Representa la voz del cliente.	Santiago Tipán
Desarrolladores	Es el equipo de desarrollo con las habilidades necesarias para realizar análisis, diseño, desarrollo, pruebas, documentación.	Santiago Tipán
Tester	Jefe de proyecto, dirige al equipo de desarrollo, coordina, planifica y vigila todo el proyecto	Santiago Tipán

**Elaborado por:** Santiago Tipán

- **Alcance**

Desarrollar un una aplicación móvil que permita gestionar los dispositivos remotamente así como el sistema de vigilancia mediante cámaras. La aplicación debe permitir añadir más de una cámara a través del escaneo del Código QR, además el encendido y apagado de los dispositivos eléctricos de la oficina.

- **Requisitos funcionales**

**Tabla 4:** Requisitos funcionales

RQF-001	Ingresa al sistema
Descripción	El usuario ingresará mediante una contraseña.
Importancia	Alta.
Estado	Esperando aprobación.
Estabilidad	Alta.
Comentario	N/A.

RQF-002	Selecciona Controles
Descripción	El usuario está listo para el manejo de los dispositivos eléctricos
Importancia	Alta.
Estado	Esperando aprobación.
Estabilidad	Alta.
Comentario	N/A.

RQF-003	Encendido y apagado de dispositivos
Descripción	El usuario enciende y apaga los dispositivos
Importancia	Alta.
Estado	Esperando aprobación.
Estabilidad	Alta.
Comentario	N/A.

RQF-004	Selecciona la opción de cámaras
Descripción	El usuario abre el sistema de monitoreo
Importancia	Alta.
Estado	Esperando aprobación.
Estabilidad	Alta.
Comentario	N/A.

RQF-005	Selecciona tipo de red
Descripción	El usuario selecciona el modo inalámbrico Wi- Fi o la red 3G
Importancia	Alta.

Estado	Esperando aprobación.
Estabilidad	Alta.
Comentario	N/A.

RQF-006	Visualizar video
Descripción	El usuario visualizará el video en tiempo real
Importancia	Alta.
Estado	Esperando aprobación.
Estabilidad	Alta.
Comentario	N/A.

Elaborado por: Santiago Tipán

- **Requisitos no funcionales**

**Tabla 5:** Requisitos no funcionales

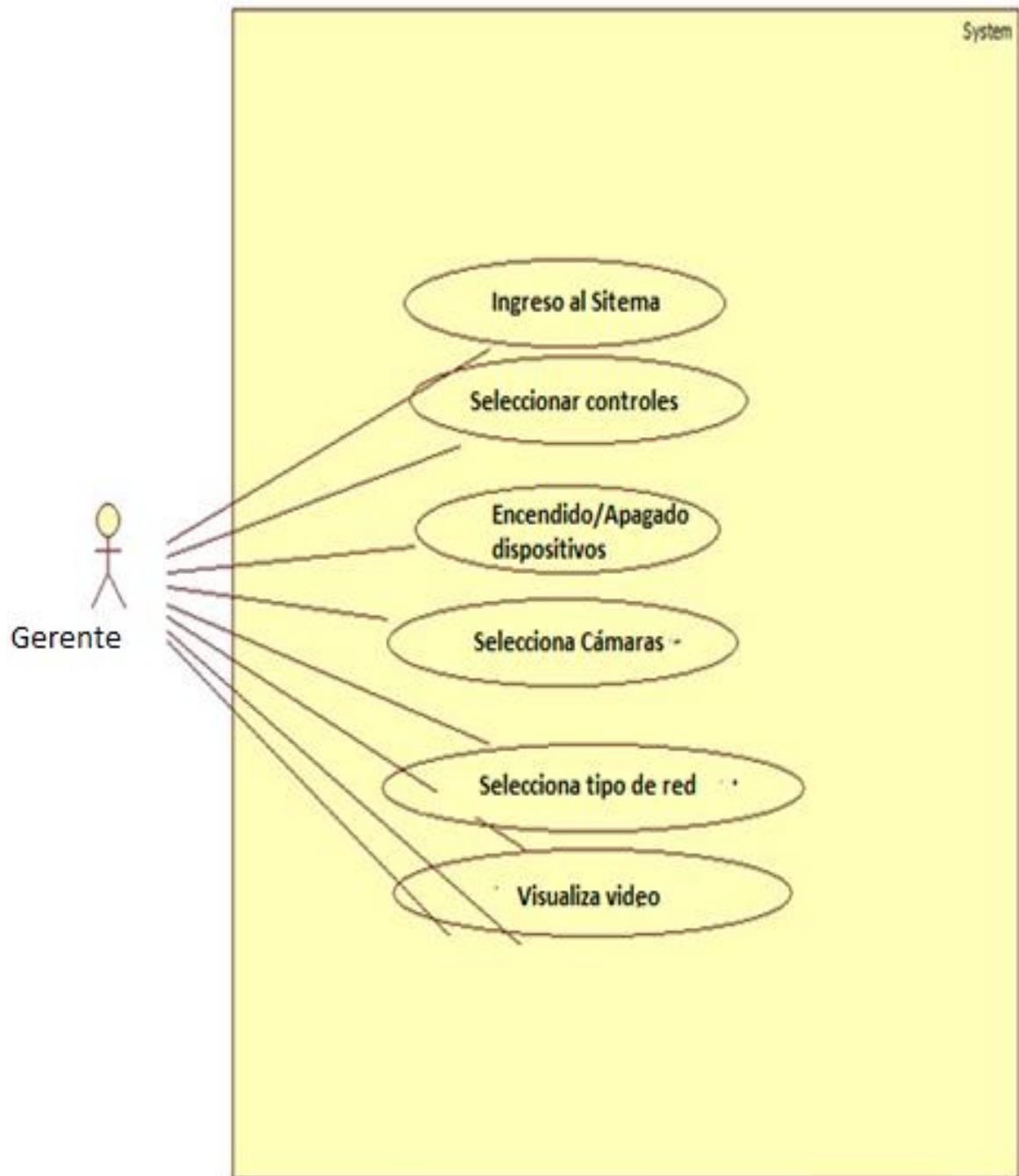
RQN-001	El teléfono celular
Descripción	El usuario necesitará este teléfono para descargar la aplicación.
Importancia	Alta
Estado	Esperando Aprobación
Estabilidad	Media.
Comentario	N/A.
Imagen	N/A.

RQN-002	Sistema operativo Android
Descripción	El teléfono Smartphone debe contar con el sistema operativo Android.
Importancia	Alta.
Estado	Esperando Aprobación.
Estabilidad	Alta.
Comentario	N/A.
Imagen	N/A.

Elaborado por: Santiago Tipán

- **Diagrama de caso de uso**

**Gráfico 1:** Caso de uso



**Elaborado por:** Santiago Tipán

- **Iniciación**
- **Módulos del sistema**

**Tabla 6:** Módulos del sistema

NUM	NOMBRE	PRIORIDAD	FECHA
1	Ingresar al sistema	ALTA	12/10/2016-12/11/2016
2	Controla dispositivos	MEDIA	13/11/2016 – 20/11/2016
3	Selección de redes	MEDIA	21/11/2016 – 15/12/2016
4	Visualiza video	ALTA	16/12/2016 – 31/12/2016

**Elaborado por:** Santiago Tipán

- **Cronograma**

**Tabla 7:** Cronograma.

TIEMPO	Noviembre							Diciembre							RESPONSABLES
Días	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	
Ingresar al sistema															Desarrollador
Controla dispositivos															Desarrollador
Selección de redes															Desarrollador
Visualiza video															Desarrollador

Elaborado por: Santiago Tipán

- **Fase del producto**

En esta etapa se describe y se muestra el código fuente de la aplicación, su estructura en líneas, cabe mencionar que se usó una herramienta online denominada APPINVENTOR para el desarrollo de esta aplicación, esta aplicación se caracteriza por el uso de bloques, para ello la captura de estos bloques estarán disponibles en el **Anexo 3**.

- **Interfaces de la aplicación**

- Inicio de aplicación: Anexo 4
- Datos generales de la empresa: Anexo 5
- Login: Anexo 6
- Control de dispositivos: Anexo 7
- Inicio de cámaras: Anexo 8
- Selección de red: Anexo 9
- Opciones Generales: Anexo 10

- **Fase de pruebas**

**Tabla 8:** Fases de prueba

<b>PROCESOS</b>	<b>ESTADO</b>	<b>OBSERVACION</b>
Ingresar al sistema	Correcto	Ninguna
Controla dispositivos	Correcto	Ninguna
Selección de redes	Correcto	Ninguna
Visualiza video	Correcto	Ninguna

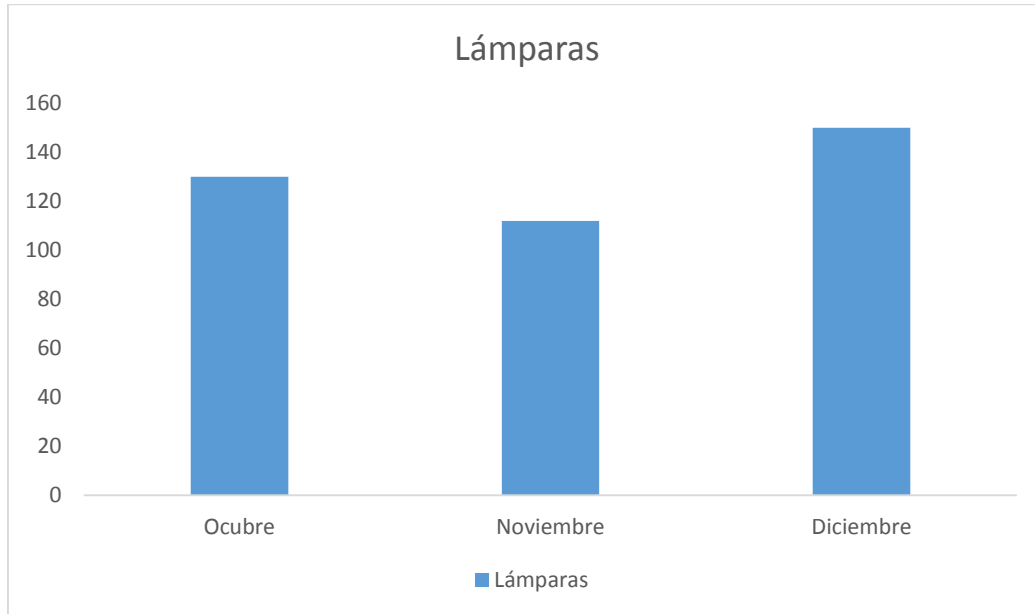
**Elaborado por:** Santiago Tipán

El análisis de los datos comprendió todos aquellos procedimientos requeridos para evaluar e interpretar la información recopilada, para ello se comparó la información “antes” de la ejecución del proyecto con la situación “después” de su ejecución, efectuándose pruebas de hipótesis para determinar si las diferencias son significativas. Para el efecto, se procedió de la forma siguiente:

### Consumo energía kW/h oficinas:

Las estadísticas que a continuación se presentan reflejan el consumo eléctrico de los 3 meses anteriores al año 2017, reflejando el consumo en dichos meses.

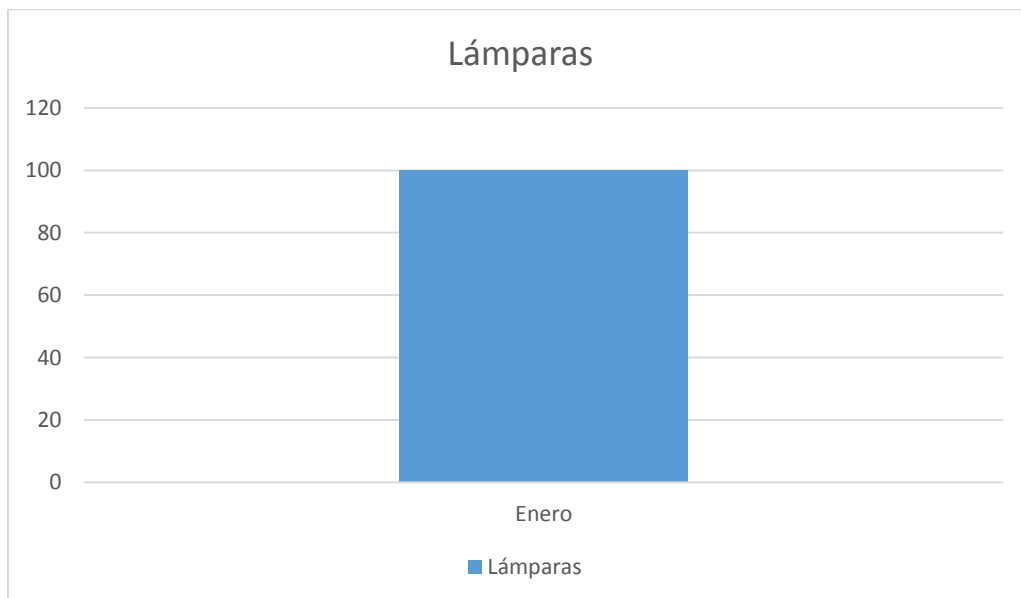
**Gráfico 2:** Consumo eléctrico oficinas



**Elaborado por:** Santiago Tipán

Las estadísticas que a continuación se presentan reflejan el consumo eléctrico del mes de enero del 2017, reflejando el consumo en dicho mes.

**Gráfico 3:** Consumo eléctrico oficinas



**Elaborado por:** Santiago Tipán



**Discusión:**

Mediante los resultados obtenidos, se ha podido evidenciar que la propuesta de la aplicación móvil de confort y ahorro energético en las oficinas un proyecto innovador, único y original el mismo que tiene como base controlar los dispositivos eléctricos.

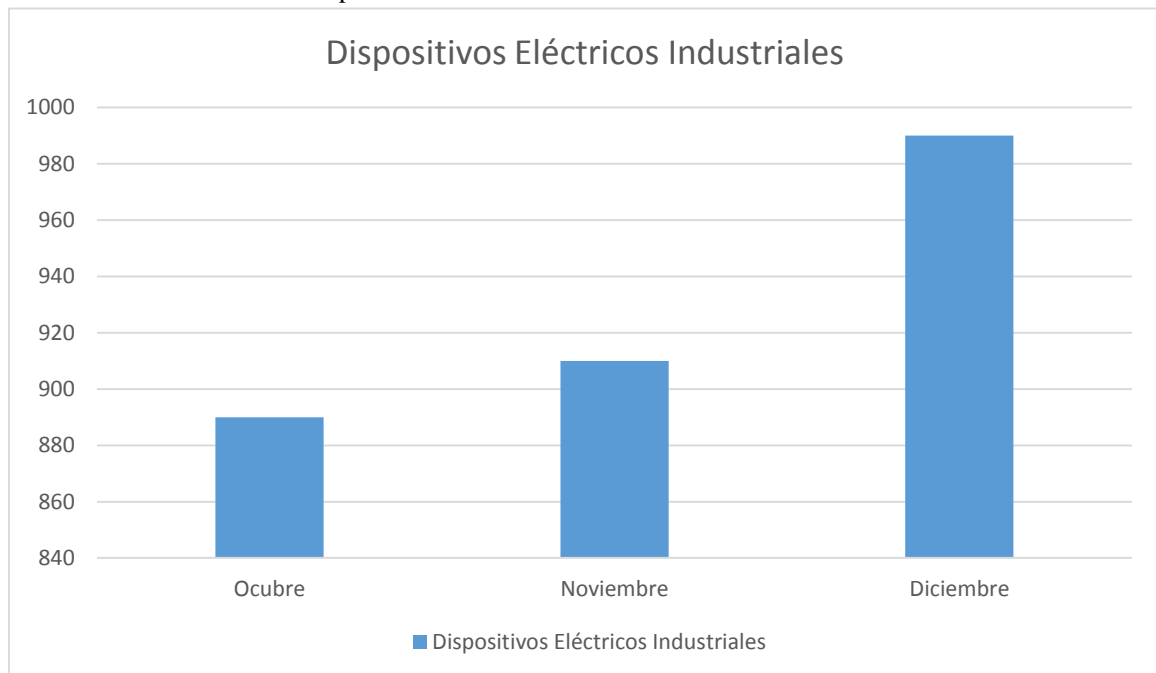
**Resultado:**

Con la implementación de este tipo de aplicación se logró disminuir en un 15% de consumo eléctrico solo en el mes de enero, con la aplicación de fotos celdas y detectores de accionamiento ubicadas estratégicamente en las oficinas y controlados desde un dispositivo inteligente.

**Consumo energía kW/h Planta industrial:**

Las estadísticas que a continuación se presentan refleja el consumo eléctrico de los 3 meses anterior al año 2017, reflejando el consumo en dichos meses.

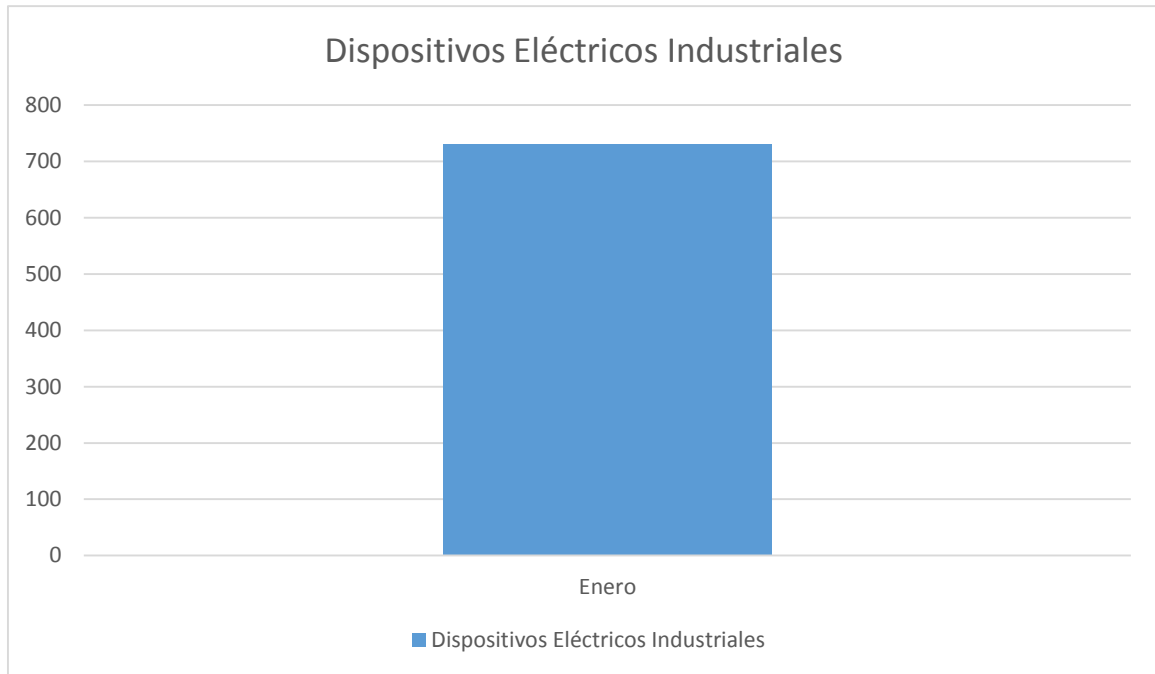
**Gráfico 4:** Consumo eléctrico planta industrial



**Elaborado por:** Santiago Tipán

Las estadísticas que a continuación se presentan reflejan el consumo eléctrico del mes de enero del 2017, reflejando el consumo en dicho mes.

**Gráfico 5:** Consumo eléctrico planta industrial



Elaborado por: Santiago Tipán

### **Discusión:**

Mediante los resultados obtenidos, se ha podido evidenciar que la propuesta de la aplicación web de confort y ahorro energético en la planta industrial que tiene como base controlar los dispositivos eléctricos de la planta industrial.

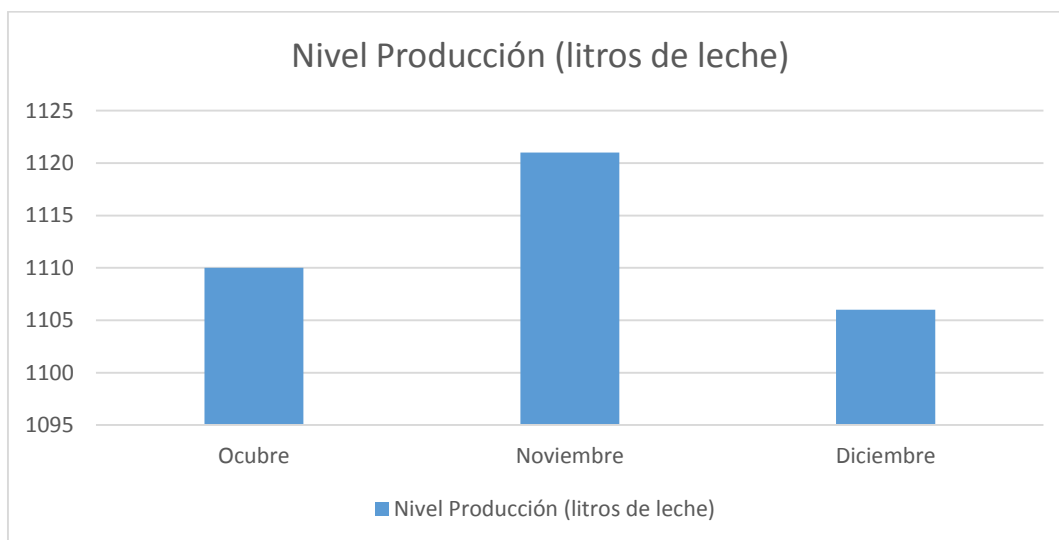
### **Resultado:**

Con la implementación de este tipo de aplicación web se logró disminuir en un 12% de consumo eléctrico solo en el mes de enero, con la aplicación se puede visualizar quien encendió X dispositivo eléctrico y los más importante el tiempo que permaneció accionado ese dispositivo.

### **Nivel de producción:**

Las estadísticas que a continuación se presentan reflejan el nivel de producción de los 3 meses anterior al año 2017, reflejando el nivel de producción de la siguiente manera:

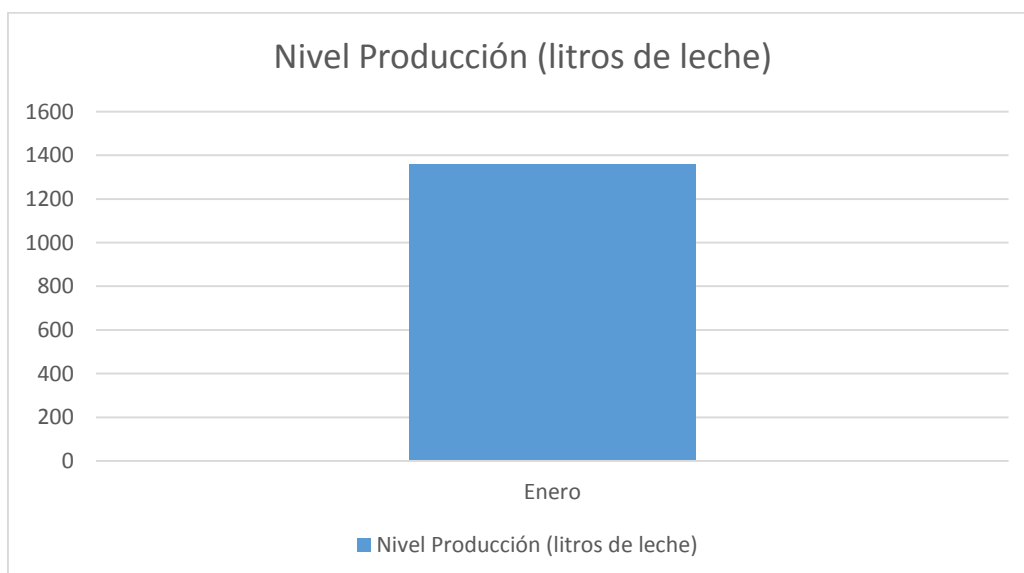
**Gráfico 6:** Nivel de producción



**Elaborado por:** Santiago Tipán

Las estadísticas que a continuación se presentan reflejan el nivel de producción del inicio del año 2017, reflejando el nivel de producción de la siguiente manera:

**Gráfico 7:** Nivel de producción



**Elaborado por:** Santiago Tipán

### **Discusión:**

Mediante los resultados obtenidos, se ha podido evidenciar que la propuesta de la aplicación móvil AMALAC CAMARAS en el campo de monitoreo y seguridad de la plata industrial se

aumentó una producción considerable, ya que los trabajadores al sentirse monitoreados, trabajan de manera eficiente y eficaz.

### **Resultado:**

Aumento de nivel de producción en un 13%. Con la implementación de este tipo de aplicación se logró monitorear en tiempo real las actividades de los trabajadores.

- **Metodología para el desarrollo de la aplicación web**

- **Introducción**

En documento pretendemos mostrar la metodología de desarrollo que sigue el proceso de desarrollo de software basado en la metodología ágil de Programación Extrema (eXtreme Programming o XP)

El proyecto consiste en el desarrollo de un sistema web para el control de los dispositivos eléctricos de la microempresa “AMALAC” de forma remota, generando así reportes de activación y consumo.

- **Contexto de desarrollo**

El presente proyecto ha sido desarrollado en el contexto de la tecnología Arduino para el desarrollo de la manipulación de los dispositivos eléctricos. El autor de desarrollo que ha llevado a cabo este proyecto es el siguiente:

- **Analista:** Santiago Tipán
    - **Programador:** Santiago Tipán
    - **Diseñador:** Santiago Tipán
    - **Tester:** Santiago Tipán

- **Objetivo**

Desarrollar un sistema que permita gestión de los dispositivos remotamente desde una conexión a internet.

- **Gestión del proyecto**

A continuación detallamos cada una de las iteraciones que se van a realizar en el desarrollo del sistema antes mencionado.

1. GUI Maquetado
2. Seguridad (Usuario)
3. Administración (CRUD usuario)
4. ON / OFF control

5. Reporte ON/OFF
6. Tiempo ON/OFF
7. Consumo de watts ON
8. Estadísticas

**Iteración 1: GUI Maquetado**

<b>GUI Maquetado</b>	
<b>Número:</b> 1	<b>Usuario:</b> Gerente
<b>Nombre historia:</b> GUI Maquetado	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta
<b>Iteración asignada:</b> 1	
<b>Analista:</b> Santiago Tipán <b>Programador:</b> Santiago Tipán <b>Diseñador:</b> Santiago Tipán	
<b>Descripción:</b> El gerente podrá navegar por toda la información de la empresa a través de la plantilla inicial en donde consta toda la información de la empresa.	
<b>Observaciones:</b>	

**Iteración 2: Seguridad (Usuarios)**

<b>Seguridad (Usuarios)</b>	
<b>Número:</b> 2	<b>Usuario:</b> Gerente
<b>Nombre historia:</b> Seguridad (Usuarios)	

<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Iteración asignada:</b> 2	
<b>Analista:</b> Santiago Tipán <b>Programador:</b> Santiago Tipán <b>Diseñador:</b> Santiago Tipán	
<b>Descripción:</b> El usuario podrá acceder a la administración de dispositivos mediante unas credenciales de acceso.	

### Iteración 3: Administración (CRUD usuarios)

<b>Administración (CRUD usuarios)</b>	
<b>Número:</b> 3	<b>Usuario:</b> Gerente
<b>Nombre historia:</b> Administración (CRUD usuarios)	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Iteración asignada:</b> 3	
<b>Analista:</b> Santiago Tipán <b>Programador:</b> Santiago Tipán <b>Diseñador:</b> Santiago Tipán	
<b>Descripción:</b> Además del gerente podrán crearse nuevos usuarios del sistema los mismos que tendrán los mismos privilegios que el gerente.	

### Iteración 4: ON/OFF Control

<b>ON/OFF Control</b>	
<b>Número:</b> 4	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre historia:</b> ON/OFF Control	

<b>Prioridad en negocio:</b> Baja	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Iteración asignada:</b> 4	
<b>Analista:</b> Santiago Tipán <b>Programador:</b> Santiago Tipán <b>Diseñador:</b> Santiago Tipán	
<b>Descripción:</b> El sistema debe permitir la manipulación de los dispositivos eléctricos de la microempresa.	

**Iteración 5:** Reporte ON/OFF

<b>Reporte ON/OFF</b>	
<b>Número:</b> 5	<b>Usuario:</b> Gerente
<b>Nombre historia:</b> Reporte ON/OFF	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Iteración asignada:</b> 5	
<b>Analista:</b> Santiago Tipán <b>Programador:</b> Santiago Tipán <b>Diseñador:</b> Santiago Tipán	
<b>Descripción:</b> Genera reporte de que dispositivo eléctrico se accionó	

**Iteración 6:** Tiempo ON/OFF

<b>Tiempo ON/OFF</b>	
<b>Número:</b> 6	<b>Usuario:</b> Gerente
<b>Nombre historia:</b> Tiempo ON/OFF	

<b>Prioridad en negocio:</b> ALTA	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Iteración asignada:</b> 6	
<b>Analista:</b> Santiago Tipán <b>Programador:</b> Santiago Tipán <b>Diseñador:</b> Santiago Tipán	
<b>Descripción:</b> El sistema debe permitir ver el tiempo de consumo en segundo, minutos, horas.	

**Iteración 7:** Consumo de watts ON

<b>Consumo de watts ON</b>	
<b>Número:</b> 7	<b>Usuario:</b> Gerente
<b>Nombre historia:</b> Consumo de watts ON	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Iteración asignada:</b> 7	
<b>Analista:</b> Santiago Tipán <b>Programador:</b> Santiago Tipán <b>Diseñador:</b> Santiago Tipán	
<b>Descripción:</b> El sistema permite ver el valor a pagar de cada uno de los dispositivos conectados al sistema.	

**Iteración 8:** Estadísticas

<b>Estadísticas</b>	
<b>Número:</b> 8	<b>Usuario:</b> Gerente
<b>Nombre historia:</b> Estadísticas	

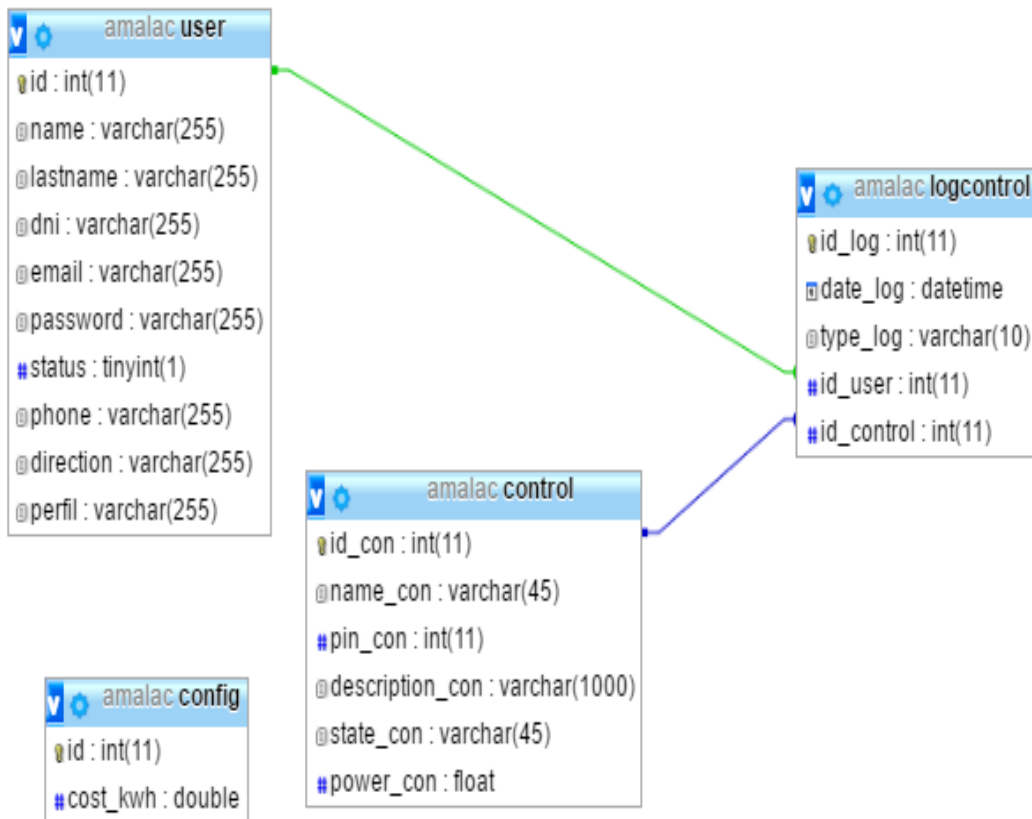


<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Iteración asignada:</b> 8	
<b>Analista:</b> Santiago Tipán <b>Programador:</b> Santiago Tipán <b>Diseñador:</b> Santiago Tipán	
<b>Descripción:</b> El sistema debe ver estadísticas de fechas en los que se han accionado los dispositivos eléctricos	

- **Implementación**

### Base de Datos

**Gráfico 8:** Base de Datos

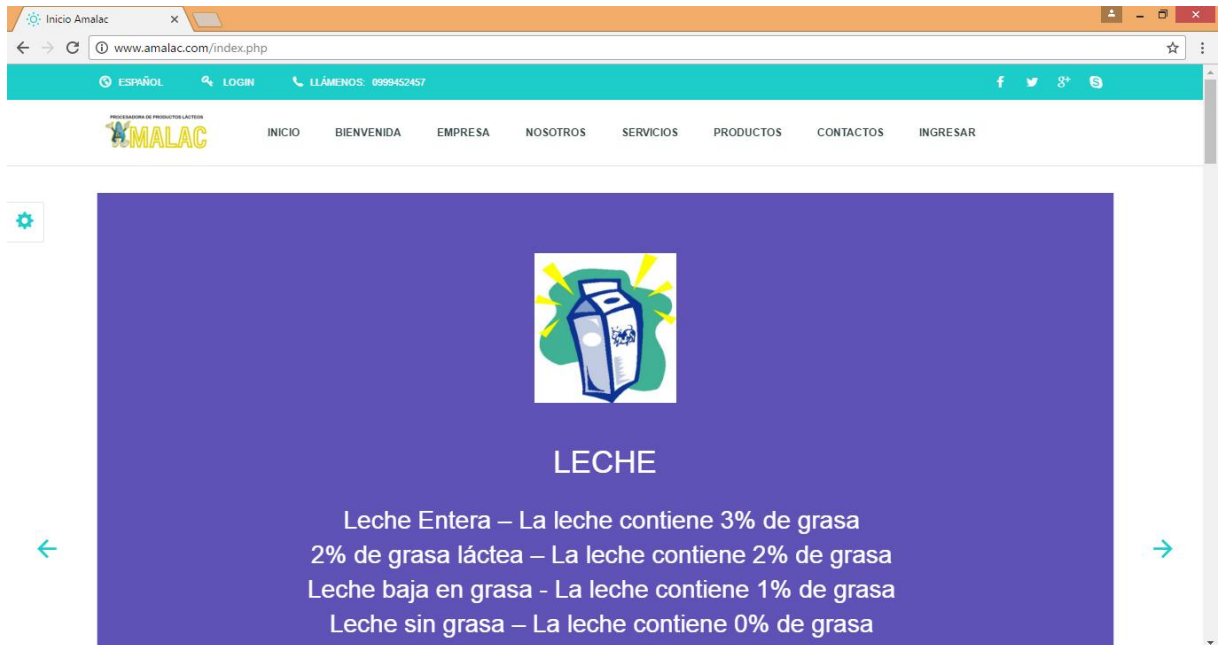


**Elaborado por:** Santiago Tipán

- **Interfaz de Usuario**

### Iteración 1: GUI (Maquetado)

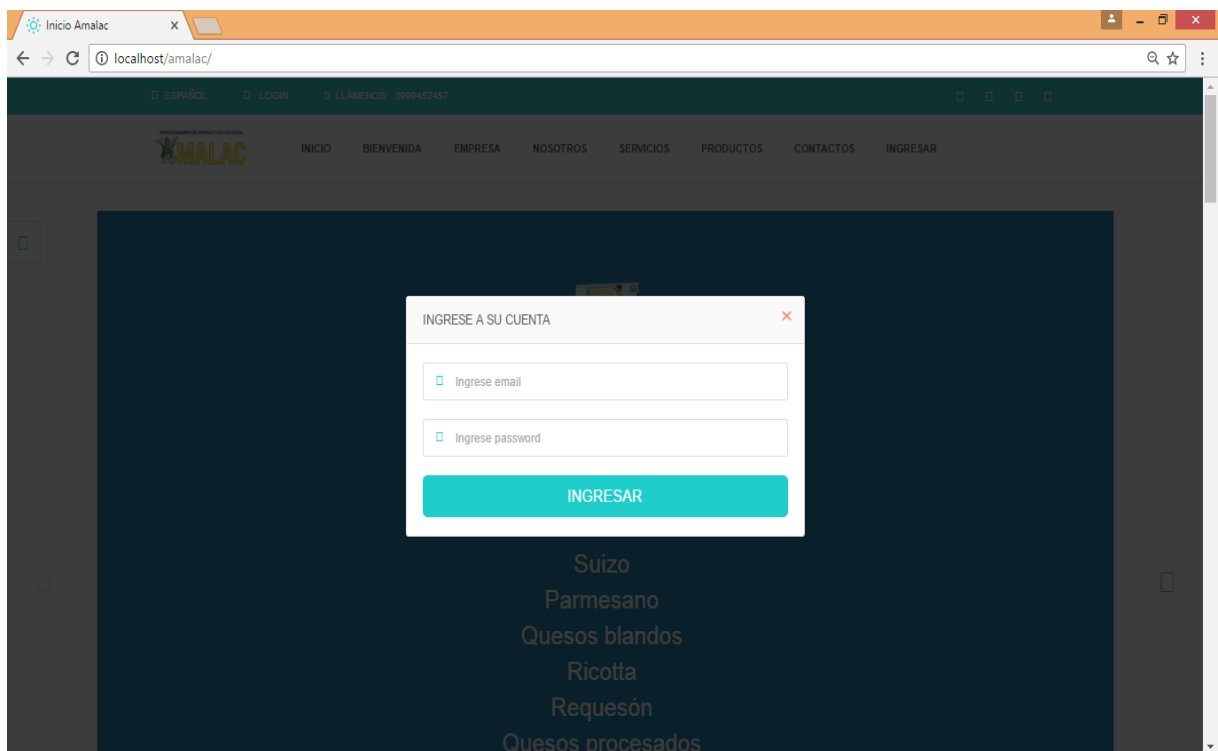
Gráfico 9: GUI (Maquetado)



Elaborado por: Santiago Tipán

### Iteración 2: Seguridad (Usuario)

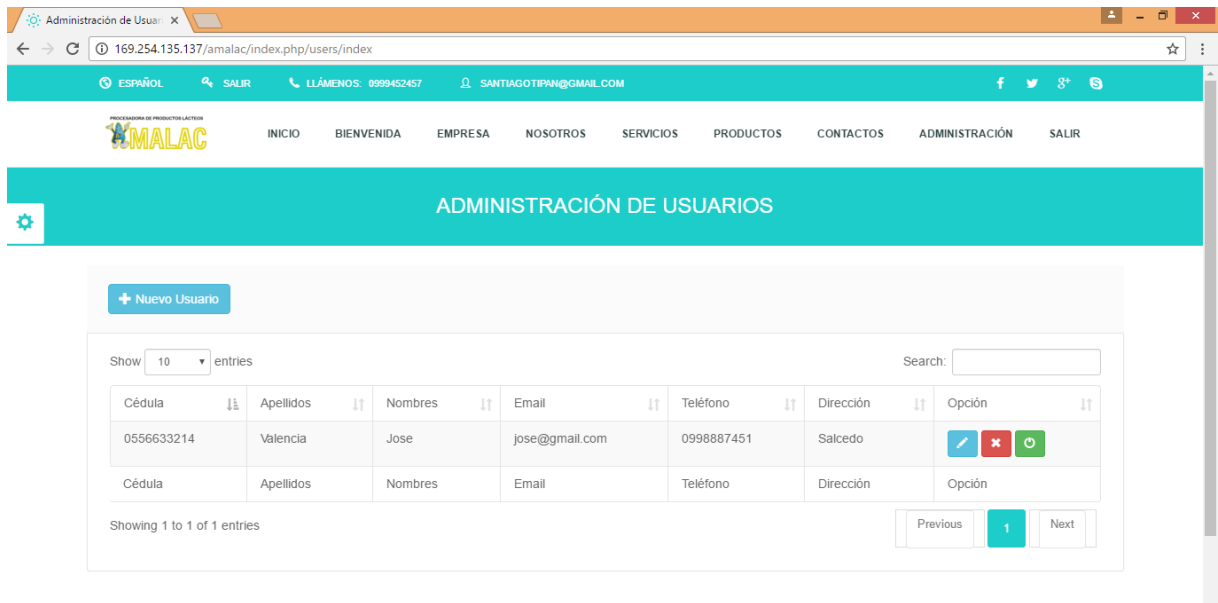
Gráfico 10: Seguridad (Usuarios)



Elaborado por: Santiago Tipán

### Iteración 3: Administración (CRUD)

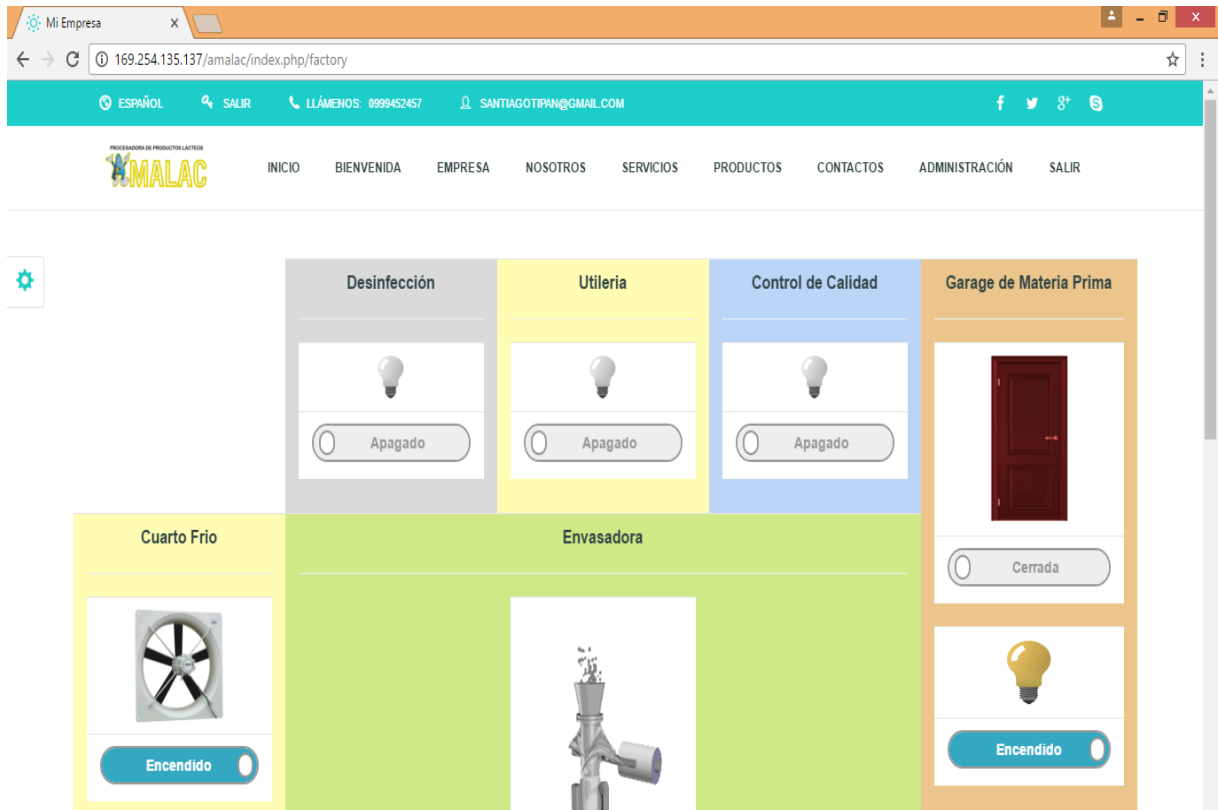
Gráfico 11: Administración (CRUD)



Elaborado por: Santiago Tipán

### Iteración 4: ON/OFF Control

Gráfico 12: ON/OFF Control



Elaborado por: Santiago Tipán

## Iteración 5: Reporte ON/OFF

Gráfico 13: Reporte ON/OFF

The screenshot shows a web browser window with the URL `169.254.135.137/amalac/index.php/factory/onoff`. The page title is 'Reportes'. The header includes navigation links: INICIO, BIENVENIDA, EMPRESA, NOSOTROS, SERVICIOS, PRODUCTOS, CONTACTOS, ADMINISTRACIÓN, SALIR. The main content area is titled 'REPORTES DE ENCEDIDO Y APAGADO DE CONTROLES'. Below this, there is a search bar and a table with 5 entries. The table columns are: #, Usuario, Fecha, Acción, and Lugar. The actions are 'ENCENDIDO' (orange) and 'APAGADO' (grey).

#	Usuario	Fecha	Acción	Lugar
1	Santiago Tipán	2017-01-13 16:44:11	ENCENDIDO	Ventilador - Cuarto Frio <a href="#">DESCRIPCION DEL LUGAR</a>
2	Santiago Tipán	2017-01-14 18:37:09	ENCENDIDO	Luces - Área de Desinfección <a href="#">DESCRIPCION DEL LUGAR</a>
3	Santiago Tipán	2017-01-14 19:20:09	APAGADO	Luces - Área de Desinfección <a href="#">DESCRIPCION DEL LUGAR</a>
4	Santiago Tipán	2017-01-14 19:20:10	APAGADO	Ventilador - Cuarto Frio <a href="#">DESCRIPCION DEL LUGAR</a>
5	Santiago Tipán	2017-01-16 09:28:33	ENCENDIDO	Luces - Utillería <a href="#">DESCRIPCION DEL LUGAR</a>

Elaborado por: Santiago Tipán

## Iteración 6: Tiempo ON/OFF

Gráfico 14: Tiempo ON/OFF

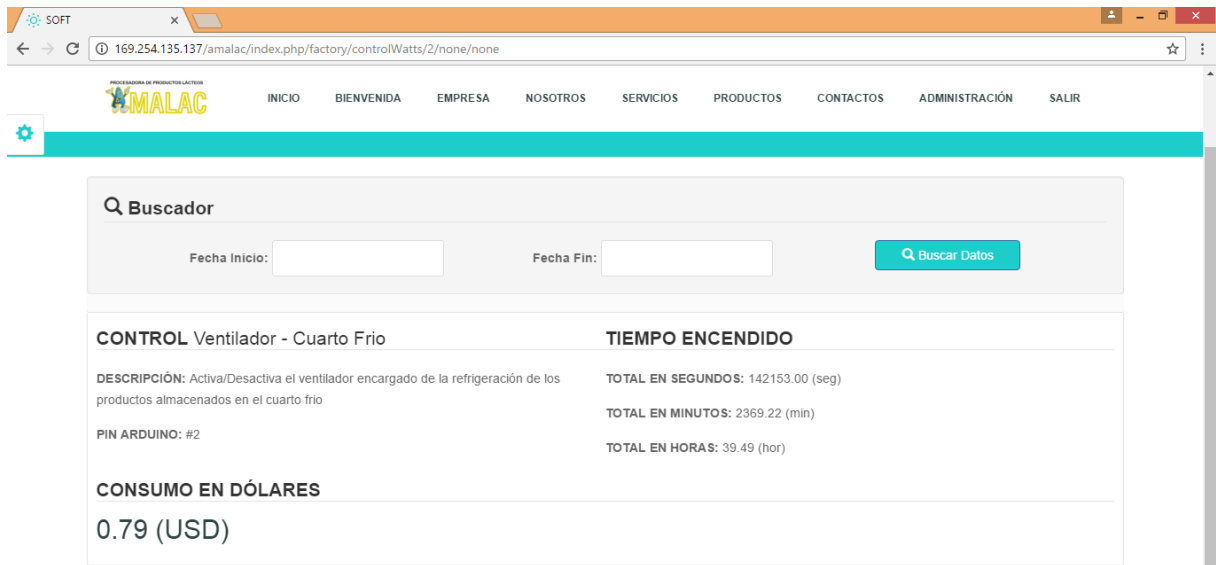
The screenshot shows a web browser window with the URL `169.254.135.137/amalac/index.php/factory/reporttime`. The page title is 'Mis Controles'. The header includes navigation links: INICIO, BIENVENIDA, EMPRESA, NOSOTROS, SERVICIOS, PRODUCTOS, CONTACTOS, ADMINISTRACIÓN, SALIR. The main content area is titled 'TIEMPO DE ENCEDIDO Y APAGADO DE CONTROLES'. Below this, there is a search bar and a table with 6 entries. The table columns are: #, NOMBRE, PIN, DESCRIPCIÓN, POTENCIA, and OPCIONES. The 'OPCIONES' column contains a 'Ver Tiempo' button for each entry.

#	NOMBRE	PIN	DESCRIPCIÓN	POTENCIA	OPCIONES
1	Ventilador - Cuarto Frio	2	Activa/Desactiva el ventilador encargado de la refrigeración de los productos almacenados en el cuarto frio	500 Watts	<a href="#">Ver Tiempo</a>
2	Luces - Despacho	3	Zona de Despacho	100 Watts	<a href="#">Ver Tiempo</a>
3	Lavadora de Desinfección - Laboratorio	4	Acciona la lavadora que permite desinfectar los instrumentos utilizados para la verificación de sustancias de la fabrica de producción	2000 Watts	<a href="#">Ver Tiempo</a>
4	Empacadora - Cuarto de Empacado	5	Acciona la máquina empacadora de productos de la fábrica	10000 Watts	<a href="#">Ver Tiempo</a>
5	Luces - Cuarto de Pasteurización	6	Acciona las luces	100 Watts	<a href="#">Ver Tiempo</a>
6	Máquina Empacadora	7	Acciona la máquina de empacado	25000 Wattle	

Elaborado por: Santiago Tipán

## Iteración 7: Consumo ON/OFF

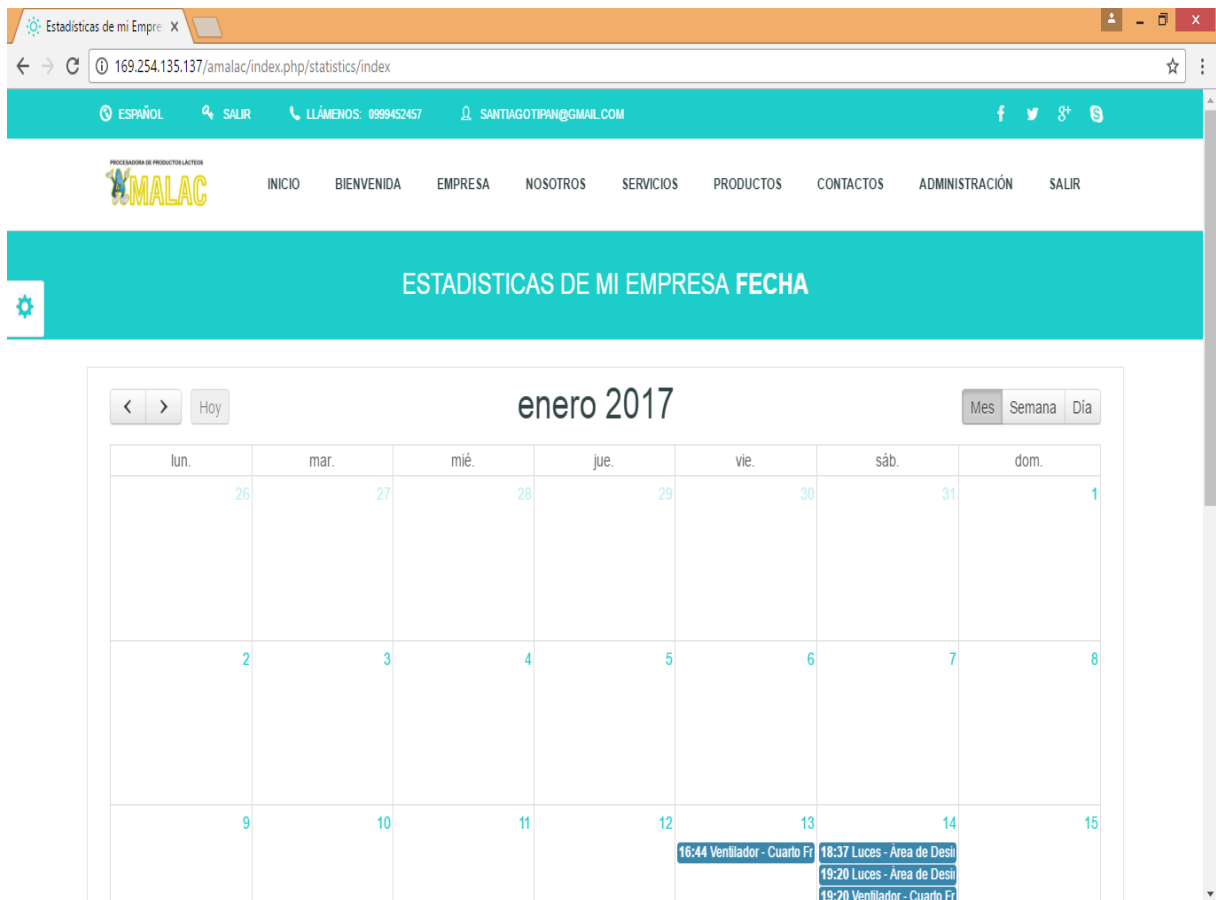
Gráfico 15: Consumo ON/OFF



Elaborado por: Santiago Tipán

## Iteración 8: Estadística

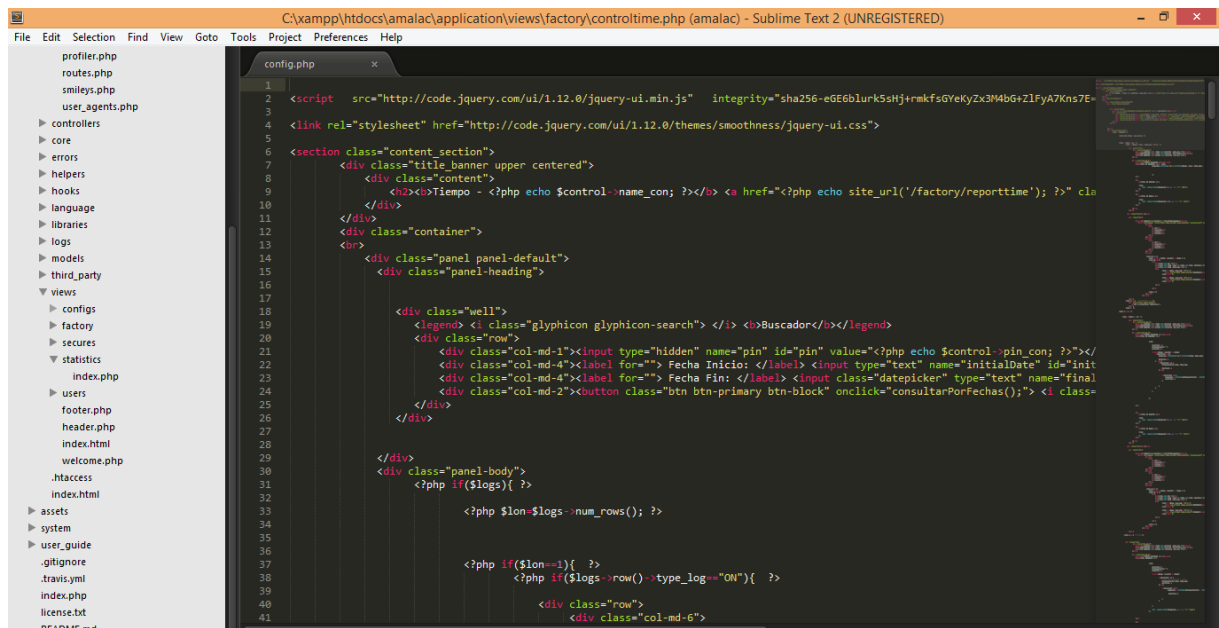
Gráfico 16: Estadística



Elaborado por: Santiago Tipán

- **Codificación**

**Gráfico 17:** Codificación del software



Elaborado por: Santiago Tipán

- **Pruebas**
  - **Plan de Pruebas: Iteración 1**

**Objetivo.-** Detectar errores en la iteración número 1, mediante el uso de casos de prueba para corregirlos en caso de ser necesario.

**Alcance**

El plan de pruebas se realiza en base a los posibles casos de error que puede ocurrir en el sistema al momento de realizar la conexión a las sucursales, de modo que se pueda corregirlos.

**Categorías de resultados de las pruebas**

- ✓ **Exitosa:** El resultado de la prueba es conforme al resultado esperado.
- ✓ **No cumple:** El resultado no es el esperado.

**Casos de Prueba**

<b>CP001</b>	<b>GUI (Maquetado)</b>
Iteración	1
Usuario	Gerente
Precondición	El gerente se debe abrir el navegador
Entradas	
Resultado esperado 1	Ingreso de usuario

Resultado de la prueba	Prueba Exitosa
Resultado esperado 2	Navegación
Resultado de la prueba	Prueba Exitosa
Resultado esperado 3	Visualización de interfaz
Resultado de la prueba	Prueba Exitosa
Resultado esperado 4	Visualiza información relevante
Resultado de la prueba	Prueba Exitosa

- **Plan de Pruebas: Iteración 2**

**Objetivo.-** Detectar errores en la iteración número 2, mediante el uso de casos de prueba para corregirlos en caso de ser necesario.

**Alcance**

El plan de pruebas se realiza en base a los posibles casos de error que puede ocurrir en el sistema al momento de ingresar al mismo, de modo que se pueda corregirlos.

**Categorías de resultados de las pruebas**

- ✓ **Exitosa:** El resultado de la prueba es conforme al resultado esperado.
- ✓ **No cumple:** El resultado no es el esperado.

**Casos de Prueba**

<b>CP002</b>	<b>Seguridad (Usuario)</b>
Iteración	2
Usuario	Gerente
Precondición	Deben estar abierto la pestaña Ingresar.
Entradas	Información se encuentre almacenada.
Resultado esperado 1	Despliegue de un mensaje de error cuando el usuario y la contraseña sean incorrectas.
Resultado de la prueba	Prueba Exitosa

- **Plan de Pruebas: Iteración 3**

**Objetivo.-** Detectar errores en la iteración número 3, mediante el uso de casos de prueba para corregirlos en caso de ser necesario

**Alcance**

El plan de pruebas se realiza en base a los posibles casos de error que puede cometer el usuario al ingresar la información en el sistema, de modo que se pueda corregirlos, verificando que los validadores de datos funcionen y limiten el ingreso de información.

**Categorías de resultados de las pruebas**

- ✓ **Exitosa:** El resultado de la prueba es conforme al resultado esperado.
- ✓ **No cumple:** El resultado no es el esperado.

**Casos de Prueba**

<b>CP003</b>	<b>Administración (CRUD)</b>
Iteración	3
Usuario	Gerente
Precondición	El empleado debe trabajar en la empresa o ser parte de ella.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cédula</li> <li>• Nombres</li> <li>• Apellidos</li> <li>• Dirección</li> <li>• Teléfono</li> <li>• Email</li> <li>• Contraseña</li> </ul>
Resultado esperado 1	Mensaje de error por el ingreso de números en el campo nombres.
Resultado de la prueba	Prueba Exitosa
Resultado esperado 2	Mensaje de error por ingreso de caracteres en el campo cédula.
Resultado de la prueba	Prueba exitosa
Resultado esperado 3	Mensaje de error por formato de cédula incorrecto.
Resultado de la prueba	Prueba exitosa



- **Plan de Pruebas: Iteración 4**

**Objetivo.-** Detectar errores en la iteración número 4, mediante el uso de casos de prueba para corregirlos en caso de ser necesario

**Alcance**

El plan de pruebas se realiza en base a los posibles casos de error que puede ocurrir en el sistema al mostrar la información de los empleados, de modo que se pueda corregirlos.

**Categorías de resultados de las pruebas**

- ✓ **Exitosa:** El resultado de la prueba es conforme al resultado esperado.
- ✓ **No cumple:** El resultado no es el esperado.

**Casos de Prueba**

<b>CP004</b>	<b>ON/OFF Control</b>
Iteración	4
Usuario	Gerente
Precondición	Debe existir usuarios registrados en el sistema
Entradas	
Resultado esperado 1	Despliegue de los controles.
Resultado de la prueba	Prueba Exitosa.
Resultado esperado 2	Manipulación de los controles
Resultado de la prueba	Prueba Exitosa

- **Plan de Pruebas: Iteración 5**

**Objetivo.-** Detectar errores en la iteración número 5, mediante el uso de casos de prueba para corregirlos en caso de ser necesario

**Alcance**

El plan de pruebas se realiza en base a los posibles casos de error que puede cometer el usuario al modificar la información en el sistema, de modo que se pueda corregirlos, verificando que los validadores de datos funcionen y limiten el ingreso de información.

**Categorías de resultados de las pruebas**

- ✓ **Exitosa:** El resultado de la prueba es conforme al resultado esperado.
- ✓ **No cumple:** El resultado no es el esperado.

## Casos de Prueba

<b>CP005</b>	<b>Reporte ON/OFF</b>
Iteración	5
Usuario	Gerente
Precondición	El usuario debe estar registrado en el sistema.
Entradas	
Resultado esperado 1	Reportes esperados
Resultado de la prueba	Prueba Exitosa

- **Plan de Pruebas: Iteración 6**

**Objetivo.-** Detectar errores en la iteración número 6, mediante el uso de casos de prueba para corregirlos en caso de ser necesario

### Alcance

El plan de pruebas se realiza en base a los posibles casos de error que puede ocurrir en el sistema al eliminar la información de los empleados, de modo que se pueda corregirlos.

### Categorías de resultados de las pruebas

- ✓ **Exitosa:** El resultado de la prueba es conforme al resultado esperado.
- ✓ **No cumple:** El resultado no es el esperado.

## Casos de Prueba

<b>CP006</b>	<b>Tiempo ON/OFF</b>
Iteración	6
Usuario	Gerente
Precondición	Haber iniciado sesión
Entradas	Los datos dependerán de los dispositivos activados
Resultado esperado 1	Muestra el tiempo real de accionamiento de los dispositivos.
Resultado de la prueba	Prueba Exitosa

- **Plan de Pruebas: Iteración 7**

**Objetivo.-** Detectar errores en la iteración número 7, mediante el uso de casos de prueba para corregirlos en caso de ser necesario

**Alcance**

El plan de pruebas se realiza en base a los posibles casos de error que puede cometer el usuario al ingresar la información en el sistema, de modo que se pueda corregirlos, verificando que los validadores de datos funcionen y limiten el ingreso de información.

**Categorías de resultados de las pruebas**

- ✓ **Exitosa:** El resultado de la prueba es conforme al resultado esperado.
- ✓ **No cumple:** El resultado no es el esperado.

**Casos de Prueba**

<b>CP007</b>	<b>Consumo en watts</b>
Iteración	7
Usuario	Gerente
Precondición	El producto debe ingresar a la empresa.
Entradas	
Resultado esperado 1	Muestra el valor a pagar de acuerdo al dispositivo que se accionó
Resultado de la prueba	Prueba Exitosa

- **Plan de Pruebas: Iteración 8**

**Objetivo.-** Detectar errores en la iteración número 8, mediante el uso de casos de prueba para corregirlos en caso de ser necesario

**Alcance**

El plan de pruebas se realiza en base a los posibles casos de error que puede ocurrir en el sistema al mostrar la información de los productos, de modo que se pueda corregirlos.

**Categorías de resultados de las pruebas**

- ✓ **Exitosa:** El resultado de la prueba es conforme al resultado esperado.
- ✓ **No cumple:** El resultado no es el esperado.

## Casos de Prueba

<b>CP008</b>	<b>Estadísticas</b>
Iteración	8
Usuario	Administrador
Precondición	Deben haber accionado al menos un dispositivo
Entradas	
Resultado esperado 1	Muestra estadísticas con fechas de los dispositivos accionados.
Resultado de la prueba	Prueba Exitosa.

## 12. IMPACTOS

- **Impacto técnico**

En la actualidad se cuenta con la tecnología avanzada y adecuada, con la implementación de la aplicación tanto móvil como web se lograra tener una noción del ahorro energético, confort y seguridad ya que la en la aplicación móvil se puede monitorear en tiempo real y con la aplicación web manipular de forma remota los dispositivos eléctricos de la microempresa..

- **Impacto social**

Con la creación de aplicaciones móviles la interacción entre las personas ha cambiado. Hoy en día, tener control absoluto de los dispositivos eléctricos a través de una aplicación instalada en el teléfono inteligente es un gran paso en la automatización y procesos, encontrando así soluciones eficientes y eficaces a problemas comunes.

- **Impacto ambiental**

La energía eléctrica al ser un servicio básico que es generado por un recurso no renovable como lo es el agua, con el desarrollo de estas aplicaciones se contribuye con el medio ambiente, ya que como resultado de su utilización la directiva esta consiente de cuanto usa en kW/h sus dispositivos eléctricos y así tomar decisiones futuras.

- **Impacto económico**

La directiva de la microempresa “AMALAC” van estar consiente en cuanto tendrá que desembolsar por pago de consumo eléctrico al consultar en la aplicación web su valor estimado de consumo.

### 13. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO:

- **Gastos directos**

**Tabla 9:** Gastos Directos

Detalle	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Kit Arduino Pro	1	210	210
Resma de papel	1	3,5	4,50
Impresiones	50	0,25	50,25
Impresiones a B/N	100	0,15	100,15
Anillado	3	1,5	4,50
Horas de internet	30	0,8	30,8
Copias B/N	150	0,05	150,05
Esferos	2	0,4	2,4
Lápices	4	0,4	4,4
Cámaras IP	4	54,00	216,00
Switch 8 puertos	1	22,00	22,00
Alambre gemelo #16	100	0,60	60,00
Cable RED	100	0,85	85,00
Canaletas	50	1,23	61,50
		<b>Total</b>	<b>1001,55</b>

**Elaborado por:** Santiago Tipán

- **Gastos indirectos**

**Tabla 10:** Gastos Indirectos

Detalle	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Alimentación	75	2,25	168,75
Transporte	75	0,65	48,75
Comunicación	40	1	40
TOTAL			256.75

Elaborado por: SantiagoTipán

- **Gastos Totales**

**Tabla 11:** Gastos Totales

Detalle	Valor Total
Gastos Directos	1001,55
Gastos Indirectos	256.75
Imprevistos (10%)	40,7
Total:	1299.00

Elaborado por: SantiagoTipán

## 14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- **Conclusiones:**

- Una de las ventajas que se obtuvo de las fuentes de consulta, sobre la metodología Mobile D, es que se limita a una sola estructura como metodología ágil de desarrollo, es así que cuenta con una gran variedad de alternativas para este tipo de aplicaciones, todos sus artefactos se los utiliza acorde a las necesidades del desarrollador de la aplicación, del lugar donde se lo aplique y los requisitos del cliente.
- La elección de los mejores dispositivos con la que se trabajó influyó de manera positiva el armado físico del proyecto, ya trabajar con materiales de primera mano, dispositivos originales, no solo ahorra tiempo sino a la vez ahorra recursos económicos.
- A través de la creación de los casos de obtuvo una idea global de cómo quedaría las conexiones físicas de los dispositivos, ahorrando tiempo en la implementación, teniendo una idea clara del lugar exacto en donde iban a ser conectados.
- La aplicación se establece como un sistema domótico de ayuda a los dirigentes de la microempresa que desean monitorear su establecimiento de trabajo, pues se ofrece una alternativa de seguridad remota y permite el contacto con las instalaciones en tiempo real, siendo la plataforma Android la más común y utilizada.

- **Recomendaciones:**

- Poseer conocimientos intermedios en el uso de metodologías ágiles, será útil para el establecimiento de la metodología con la que se trabaje, dentro del desarrollo de aplicaciones móviles, por consiguiente se obtendrá un producto de calidad y en corto tiempo.
- La implantación del sistema domótico y uso de la aplicación depende de las redes que estén disponibles y configuradas adecuadamente, para garantizar el buen desenvolvimiento de las funcionalidades de la aplicación de forma rápida e intuitiva dentro de un dispositivo real.
- Para el correcto uso del sistema los dispositivos móviles deben ser compatibles con la aplicación construida, para evitar un mal servicio al establecimiento donde este aportando su servicio.
- Se puede continuar con la implementación de otras funcionalidades a la aplicación como la renderización para otras plataformas móviles como iOS, Windows Phone, Symbian, BlackBerry entre otros.

## 15. BIBLIOGRAFÍA:

- Amaro, J. (2011). Android: Programación de dispositivos móviles a través de ejemplos. Barcelona: Marcobo.
- Arroyo, N. (2011). Información en el móvil. Madrid: UOC.
- Bucero, A. (2013). La Dirección de Proyectos. Lima: Díaz de Santos.
- Cuello, J. (2013). Diseñando apps para móviles. Madrid: Tuga.
- Daum, B. (2010). Metodologías del desarrollo de software. Buenos Aires: Hoboken.
- Fernández, Y. (2015). Sistemas Operativos. Obtenido de Sistemas Operativos.
- Galipienso, A. (2012). Ingeniería del Software. Alicante: Pearson Educación.
- Gifford, M. (2012). PhoneGap Mobile Application Development Cookbook. United States: Friensoft.
- Girones, J. (2011). El gran libro de android . Mexico: Alfaomega Grupo.
- Hernández, L. (2010). La Internet de las cosas. Santiago: PBOOK.
- Herrera, J. (2012). Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad. Obtenido de: Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad: <http://www.camicon.ec/index.php/component/k2/item/215-jovenes-promueven-la-domotica-en-ecuador>
- Joyanes, L. (2013). Computación en la Nube. Santiago: IMPRECHI.
- Martín, J. (2014). Instalaciones Eléctricas y Domóticas. Cali: BNR.
- Merchan, J. (2016). Domótica, expectativa del siglo XXI. Caracas: Editorial Caracas.
- Niño, J. (2014). SISTEMAS OPERATIVOS MONO PUESTO. Medellín: EDITMAX.
- Olmedo, O. (2010). Domótica el Futuro. Santiago: EDITCHI.
- Olmedo, O. (s.f.).
- Ramírez, R. (2013). Métodos para el desarrollo de aplicaciones móviles. España: UMSA.
- Reyes, F. (2015). CAMICOM. Obtenido de <http://www.camicon.ec/index.php/component/k2/item/215-jovenes-promueven-la-domotica-en-ecuador>
- Robledo, C. (2012). Programación en Android. Monterrey: XXLV.
- Rodríguez, José Manuel & DAUREO, María José., (2009) Sistemas de Información: Aspectos Técnicos y Legales, Editorial Sistemas Información.



Sánchez, Jorge(2010) Java2, Editorial Sun.

Schildt, Herbert (2009) Java Manual de Referencia, Editorial Overprint S.A. de C.V., México.

Silberschatz, Abraham, KORTH, Henry F. & SUDARSHAN, S.(2002).: Fundamentos de Base de Datos,Cuarta Edición, Editorial Aravaca Concepción Fernández, Madrid.

Sommerville, Ian.(2005): Ingeniería del Software, Editorial PEARSON EDUCACIÓN S.A., Madrid.

Terrer, H. (2010). Desarrollo de aplicaciones con Java. Barcelona: Fundacion deCodigo Libre.

## 16. ANEXOS

- Anexo 1

### CURRICULUM VITAE

#### DATOS PERSONALES:

**Nombres:** Carlos Santiago  
**Apellidos:** Tipán Tasinchana  
**Fecha de nacimiento:** 26 de Noviembre de 1989  
**Lugar de nacimiento:** Latacunga  
**Estado civil:** Casado  
**Dirección:** Tanicuchí, Cdla. Santa Clara  
**Cantón:** Latacunga  
**Parroquia:** Tanicuchí  
**Teléfono:** 0999452457



#### ESTUDIOS REALIZADOS:

**Primaria:** Juan Manuel Lasso  
**Secundaria:** Técnico Humanístico “Gral. Marco Aurelio Subía Martínez”  
**Título:** Bachiller Técnico en Administración Especialidad Informática



---

Carlos Santiago Tipán Tasinchana

C.I.:050351358-2

- **Anexo 2**

## **CURRICULUM VITAE**

### **Datos personales:**

**Nombre:** PhD. Gustavo Rodríguez Bárcenas

**Nacionalidad:** Cubana

**Fecha de nacimiento:** 03 de Diciembre 1972

**Estado civil:** Casado

**Residencia:** Los Arupos, San Felipe, Latacunga, Cotopaxi, Ecuador.

**E-mail:** Gustavo.rodriguez@utc.edu.ec

**Teléfono:** 0987658959

### **Títulos obtenidos:**

- Tecnólogo en informática, Escuela Politécnica “Mateo Sánchez”, Mayarí, Holguín, Cuba, 1995.
- Ingeniero Mecánico, Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa (ISMMM), 2003.
- Magister Sistemas Informáticos para la Educación. ISMMM, 2007.
- Magister en Ciencia de la Información, Universidad de la Habana, 2011.
- Diploma de Estudios Avanzados en Documentación e Información Científica. Universidad de Granada, España, 2011.
- Doctor (PhD) en Ciencias de la Información, (Mención en Inteligencia Artificial Aplicadas). Universidad de Granada, España, 2011



- Anexo 3

Gráfico 18: Bloques de códigos

```
Viewer

when SelectorDeLista1 .BeforePicking
do set SelectorDeLista1 . Elements to BluetoothClient1 . AddressesAndNames

when SelectorDeLista1 .AfterPicking
do set SelectorDeLista1 . Selection to call BluetoothClient1 .Connect
address SelectorDeLista1 . Selection

when dormitorio1ON .Click
do call BluetoothClient1 .SendText
text "a"
set dormitorio1ON . BackgroundColor to #00FF00

when dormitorio1OFF .Click
do call BluetoothClient1 .SendText
text "b"
set dormitorio1OFF . BackgroundColor to #FFA500

when dormitorio2ON .Click
do call BluetoothClient1 .SendText
text "c"
set dormitorio2ON . BackgroundColor to #00FF00

when dormitorio2OFF .Click
do call BluetoothClient1 .SendText
text "d"
set dormitorio2OFF . BackgroundColor to #FFA500

when salaON .Click
do call BluetoothClient1 .SendText
text "e"
set salaON . BackgroundColor to #00FF00

when salaOFF .Click
do call BluetoothClient1 .SendText
text "f"
set salaOFF . BackgroundColor to #FFA500

when bañoON .Click
do call BluetoothClient1 .SendText

when bañoOFF .Click
do call BluetoothClient1 .SendText
text "h"
```

Elaborado por: SantiagoTipán

- Anexo 4

Gráfico 19: Pantalla principal



Elaborado por: SantiagoTipán

- Anexo 5

Gráfico 20: Segunda pantalla



Elaborado por: SantiagoTipán

- Anexo 6

Gráfico 21: Login aplicación



Elaborado por: SantiagoTipán

- Anexo 7

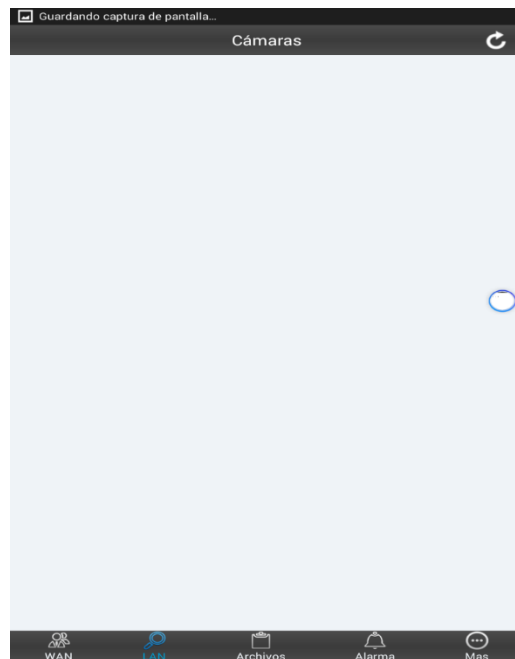
Gráfico 22: Pantalla de Control



Elaborado por: SantiagoTipán

- Anexo 8

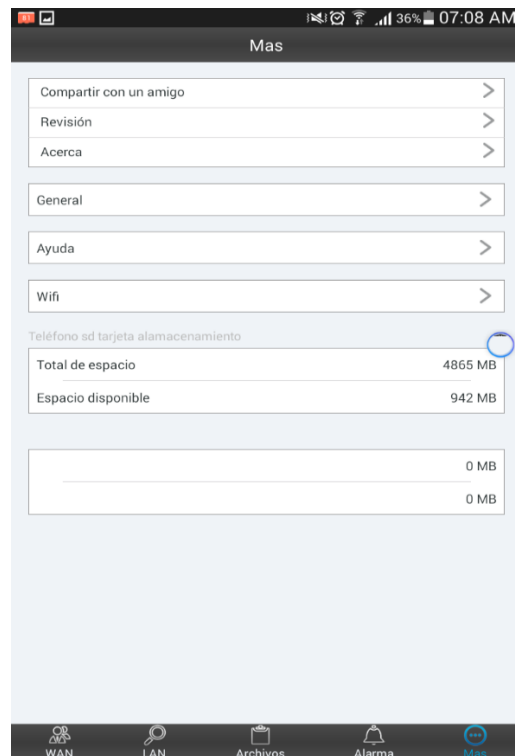
**Gráfico 23:** Pantalla cámaras



**Elaborado por:** SantiagoTipán

- Anexo 9

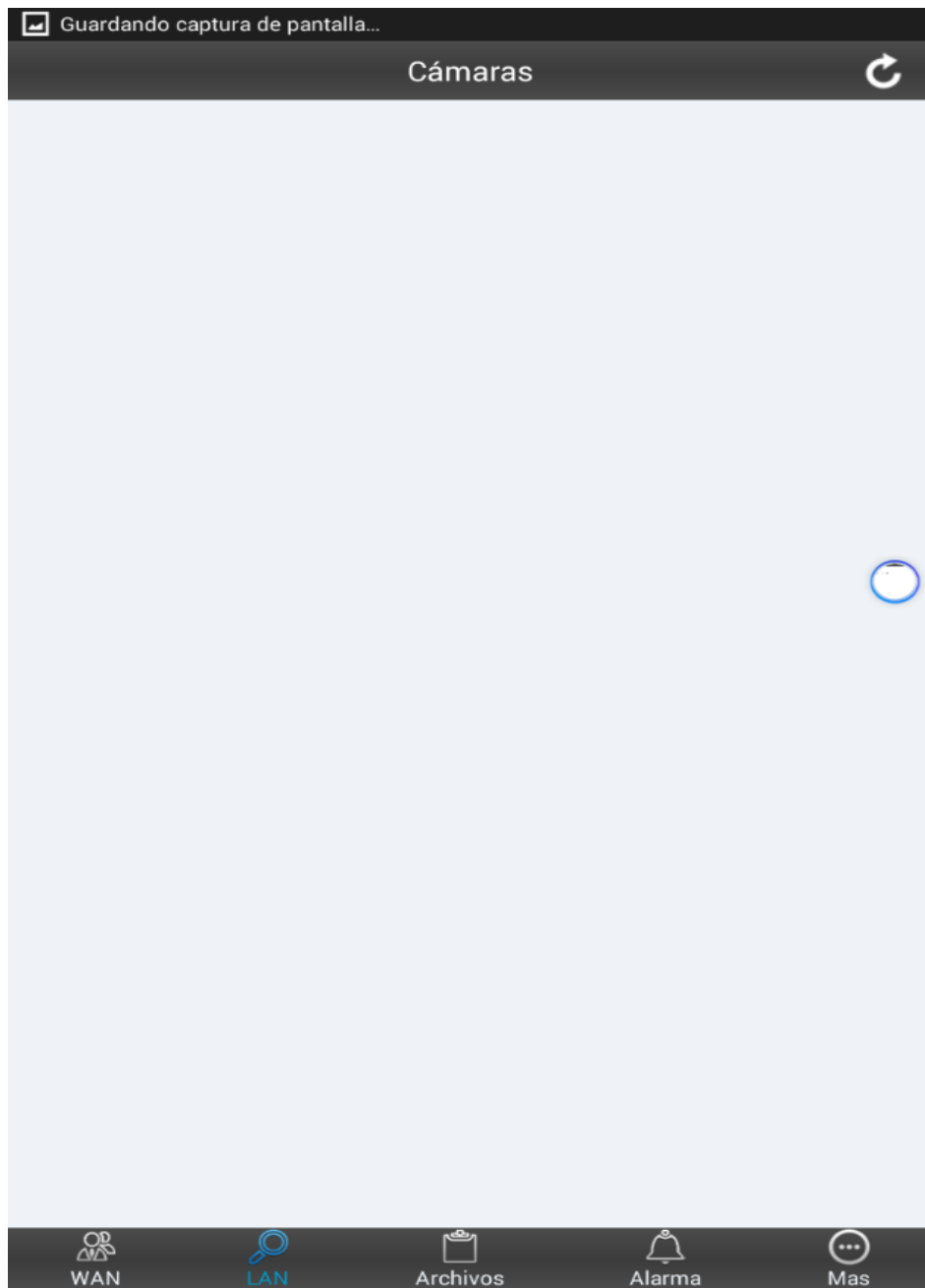
**Gráfico 24:** Pantalla opciones



**Elaborado por:** SantiagoTipán

- **Anexo 10**

**Gráfico 25:** Pantalla lista de cámaras



**Elaborado por:** SantiagoTipán



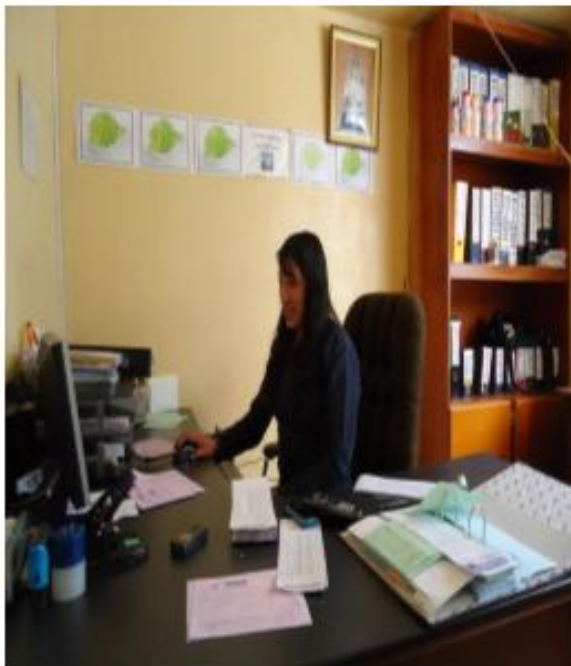
- **Anexo 11**

**Gráfico 26:** Oficinas departamentales

## **GERENCIA**



## **VENTAS**



- Anexo 12

Gráfico 27: Personal laboral

## RECURSO HUMANO



## LABORATORIO



Elaborado por: Santiago Tipán

- Anexo 13

Gráfico 28: Planta industrial

## PLANTA PROCESADORA



## CAMARA FRIA



Elaborado por: SantiagoTipán

- **Anexo 14**

**Gráfico 29:** Fotos de productos

## PRODUCTOS

Pomo de 4Lt.	Pomo de 2Lt	Pomo de 1Lt.	Pomo 500ML.
			
Pomo de 250ML.	Pomo de 180ML.	Pomo de 150ML.	Pomo de 100ML.
			
Yogurth con Conflex	Bolo de 65ML.	Bolo de 45ML.	Paquete de Bolo Yogurth
			

Elaborado por: SantiagoTipán

- Anexo 15

Gráfico 30: Productos lácteos

QUESO	
Rectangular de 750Gr.	Rectangular de 500Gr.
	

LECHE		
AMAZONAS	AMALAC	TAMBO
		

- **Anexo 16**

**Gráfico 31:** Caja Principal Conexiones



Elaborado por: SantiagoTipán

- **Anexo 17**

**Gráfico 32:** Módulo GSM



Elaborado por: SantiagoTipán

- Anexo 18



### ENTREVISTA AL GERENTE DE LA MICROEMPRESA “AMALAC”

**Objetivo:** Conocer las opiniones del gerente frente a la propuesta de la implementación del Sistema, propuesto por el investigador.

#### Cuestionario

1. ¿Cree usted que es importante dar a conocer sus productos a través del internet? ¿Por qué?.....  
.....
2. ¿Considera usted que la realización del proyecto beneficiara a la empresa? ¿Por qué?.....  
.....
3. ¿Para su forma de pensar cree importante que se lleve un control de los dispositivos eléctricos de su empresa? ¿Por qué?.....
4. ¿En su opinión considera que trabajar con un sistema de control de dispositivos eléctricos, beneficiara a la empresa? ¿Por qué?.....
5. ¿Tener un estimado del valor de consumo de energía eléctrica es importante para la empresa? ¿Por qué?.....
6. ¿Es importante tener un sistema de monitoreo en tiempo real? ¿Por qué?.....  
.....