



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS**

**“DESARROLLO DEL SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE  
INVENTARIOS, VENTAS, FACTURACIÓN Y PUBLICIDAD DEL  
TALLER DE ALUMINIO Y VIDRIO “LÓPEZ” APLICANDO LA  
METODOLOGÍA LEAN SOFTWARE DEVELOPMENT”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN: PROYECTO TÉCNICO**  
**Para optar al Grado Académico de:**  
**INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**AUTOR: FRANKLIN JESÚS LEMA SAGBAYCELA**  
**TUTOR: ING. RAÚL ROSERO**

Riobamba-Ecuador  
2018

**©2018, Franklin Jesús Lema Sagbaycela**

Yo, Franklin Jesús Lema Sagbaycela con cédula de identidad número 1722739107, certifico que las ideas expuestas y contenido en el presente trabajo de titulación son propias, y autorizo el uso del mismo ya sea para fines de investigación y/o académicos, siempre y cuando se registre el derecho de autoría.

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS**

El Tribunal del trabajo de titulación certifica que: el proyecto técnico: “DESARROLLO DEL SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS, VENTAS, FACTURACIÓN Y PUBLICIDAD DEL TALLER DE ALUMINIO Y VIDRIO “LÓPEZ” APLICANDO LA METODOLOGÍA LEAN SOFTWARE DEVELOPMENT”, de responsabilidad del señor Franklin Jesús Lema Sagbaycela, ha sido minuciosamente revisado por los miembros del tribunal del trabajo de titulación, quedando autorizada su presentación.

<b>NOMBRE</b>	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
Dr. Julio Santillán Castillo <b>VICEDECANO DE LA FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA</b>	_____	_____
Ing. Patricio Moreno. <b>DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS</b>	_____	_____
Ing. Raúl Rosero Miranda <b>DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN</b>	_____	_____
Ing. Eduardo Villa <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>	_____	_____

“Yo, FRANKLIN JESÚS LEMA SAGBAYCELA soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este trabajo de titulación y el patrimonio intelectual del mismo pertenecen a la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo”.

Franklin Jesús Lema Sagbaycela

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo dedico a Dios por haberme dado inteligencia y valentía para llegar a culminar una meta más, a mis padres Segundo Lema y Blanca Sagbaycela por su incondicional apoyo, ya que fueron pilares fundamentales en mis estudios y en mi vida. A mis hermanos por brindarme esa ayuda que fue de gran importancia en mi vida estudiantil.

Franklin Jesús.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por regalarme la vida, salud y sabiduría, a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por conocimiento que aprendí a través de los profesores de la carrera de Ingeniería en Sistemas. Se agradece al taller de aluminio y vidrio por haberme dado la oportunidad de realizar mi trabajo de titulación. Gracias también a mis padres, por siempre estar presente en los momentos difíciles y creer en mi durante toda mi vida estudiantil.

Franklin Jesús.

## TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
TABLA DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xii
RESUMEN.....	xiii
SUMMARY .....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	1
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>1. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1 Metodología ágil lean software development – lsd .....</b>	<b>5</b>
<i>1.1.1 Principio 1: eliminar desperdicios .....</i>	<i>6</i>
<i>1.1.2 Principio 2: Amplificar el conocimiento. ....</i>	<i>7</i>
<i>1.1.3 Principio 3: Decidir tan tarde como sea posible .....</i>	<i>10</i>
<i>1.1.4 Principio 4: Entregar tan rápido como sea posible.....</i>	<i>10</i>
<i>1.1.5 Principio 5: Otorgar poder al equipo .....</i>	<i>11</i>
<i>1.1.6 Principio 6: integridad incorporada .....</i>	<i>11</i>
<i>1.1.7 Principio 7: Ver la totalidad.....</i>	<i>13</i>
<b>1.2 Inventarios de fábricas.....</b>	<b>14</b>

<b>1.3</b>	<b>Facturación.....</b>	<b>14</b>
<b>1.4</b>	<b>Base de datos mysql.....</b>	<b>14</b>
<b>1.5</b>	<b>Lenguaje de programación Java .....</b>	<b>15</b>
<i>1.5.1</i>	<i>Servlet .....</i>	<i>15</i>
<i>1.5.2</i>	<i>Jsp (java server pages) .....</i>	<i>15</i>
<b>1.6</b>	<b>Html .....</b>	<b>16</b>
<i>1.6.1</i>	<i>Etiquetas .....</i>	<i>16</i>
<i>1.6.2</i>	<i>Atributos .....</i>	<i>16</i>
<b>1.7</b>	<b>Arquitectura de las aplicaciones web.....</b>	<b>17</b>
<b>1.8</b>	<b>Patrón modelo vista controlador MVC .....</b>	<b>20</b>
<b>1.9</b>	<b>Estándar ISO/IEC 9126 .....</b>	<b>21</b>
<i>1.9.1</i>	<i>Funcionalidad .....</i>	<i>22</i>
<i>1.9.2</i>	<i>Eficiencia.....</i>	<i>23</i>
<i>1.9.3</i>	<i>Métricas para calidad externa .....</i>	<i>23</i>
<i>1.9.3.1</i>	<i>Métricas De Funcionalidad .....</i>	<i>24</i>
 <b>CAPÍTULO II</b>		
<b>2.</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>25</b>
<b>2.1</b>	<b>Tipo de investigación .....</b>	<b>25</b>
<b>2.2</b>	<b>Métodos .....</b>	<b>25</b>
<b>2.3</b>	<b>Técnicas .....</b>	<b>26</b>
<b>2.4</b>	<b>Desarrollo del sistema .....</b>	<b>26</b>
<i>2.4.1</i>	<i>Fase I - Fase de Análisis.....</i>	<i>26</i>
<i>2.4.1.1</i>	<i>Selección de Objetivos .....</i>	<i>26</i>
<i>2.4.1.2</i>	<i>Datos de la empresa y/o institución donde se aplica el proyecto .....</i>	<i>27</i>
<i>2.4.1.3</i>	<i>Duración del proyecto.....</i>	<i>27</i>
<i>2.4.1.4</i>	<i>Personas y roles del proyecto .....</i>	<i>27</i>
<i>2.4.1.5</i>	<i>Tipos y roles de usuario .....</i>	<i>28</i>
<i>2.4.1.6</i>	<i>Departamentos implicados en el desarrollo del sistema.....</i>	<i>29</i>
<i>2.4.1.7</i>	<i>Herramientas usadas en el desarrollo .....</i>	<i>31</i>

<b>2.4.2</b>	<b><i>Fase II - Fase de Planificación</i></b> .....	<b>33</b>
2.4.2.1	<i>Listado de requerimientos</i> .....	34
2.4.2.2	<i>Plan de entrega</i> .....	37
2.4.2.3	<i>Selección del equipo de trabajo</i> .....	41
<b>2.4.3</b>	<b><i>Fase III - Fase de Diseño</i></b> .....	<b>41</b>
2.4.3.1	<i>Diagramas de casos de uso</i> .....	41
2.4.3.2	<i>Diseño de la base de datos</i> .....	42
2.4.3.3	<i>Diagrama de Clases</i> .....	44
2.4.3.4	<i>Diagrama de objetos</i> .....	44
2.4.3.5	<i>Diagramas de secuencia y colaboración</i> .....	45
2.4.3.6	<i>Diagramas de actividades</i> .....	46
2.4.3.7	<i>Diagrama de despliegue</i> .....	46
2.4.3.8	<i>Diagrama de componentes</i> .....	47
2.4.3.9	<i>Estándar de codificación</i> .....	47
<b>2.4.4</b>	<b><i>Fase IV - Fase de Programación</i></b> .....	<b>50</b>
<b>2.4.5</b>	<b><i>Fase VI - Fase de pruebas</i></b> .....	<b>53</b>

### **CAPÍTULO III**

<b>3.</b>	<b>MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>54</b>
<b>3.1</b>	<b>Resultados obtenidos en el desarrollo</b> .....	<b>54</b>
3.1.1	<i>Análisis</i> .....	55
3.1.2	<i>Diseño</i> .....	56
3.1.3	<i>Codificación</i> .....	57
3.1.4	<i>Pruebas</i> .....	57
3.1.5	<i>Seguimiento del desarrollo del proyecto</i> .....	58
<b>3.2</b>	<b>Resultados obtenidos al evaluar el sistema</b> .....	<b>58</b>
	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>68</b>
	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>69</b>

### **BIBLIOGRAFÍA**

### **ANEXOS**

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1</b>	Alineación del tema .....	3
<b>Tabla 1-2</b>	Roles de las personas en el proyecto.....	27
<b>Tabla 2-2</b>	Tipos de usuarios en el proyecto.....	28
<b>Tabla 3-2</b>	Estimaciones, método T-Shirt.....	33
<b>Tabla 4-2</b>	Ponderación de prioridades para los requerimientos .....	34
<b>Tabla 5-2</b>	Listado de requerimientos.....	35
<b>Tabla 6-2</b>	Plan de entrega del sistema .....	37
<b>Tabla 7-2</b>	Detalle del caso de uso para la gestión de materia prima .....	41
<b>Tabla 8-2</b>	Estándar de programación .....	47
<b>Tabla 9-2</b>	Historia de usuario gestión pedidos .....	52
<b>Tabla 10-2</b>	Prueba de aceptación gestión pedidos.....	53
<b>Tabla 1-3</b>	Perdida de información .....	59
<b>Tabla 2-3</b>	Demora en los procesos de inventario y facturación .....	60
<b>Tabla 3-3</b>	Funciones del sistema web .....	61
<b>Tabla 4-3</b>	Grado de adecuación del sistema web .....	62
<b>Tabla 5-3</b>	Exactitud del sistema web.....	63
<b>Tabla 6-3</b>	Precisión del sistema web .....	64
<b>Tabla 7-3</b>	Control de acceso que tiene el sistema .....	65
<b>Tabla 8-3</b>	Evaluación de funcionalidad.....	66
<b>Tabla 9-3</b>	Cumplimiento de funcionalidad del sistema.....	67

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-1</b>	Tratar los desperdicios .....	6
<b>Figura 2-1</b>	Método en cascada y método iterativo incremental .....	8
<b>Figura 3-1</b>	Sincronización total en LSD. ....	9
<b>Figura 4-1</b>	Desarrollo de un proyecto aplicando LSD. ....	9
<b>Figura 5-1</b>	Tablero de trabajo.....	10
<b>Figura 6-1</b>	Integridad LSD .....	12
<b>Figura 7-1</b>	Contratos para un proyecto software en LSD.....	13
<b>Figura 8-1</b>	Arquitectura de las aplicaciones web .....	19
<b>Figura 9-1</b>	Arquitectura de las aplicaciones web: todo separado.....	19
<b>Figura 10-1</b>	Patrón MVC asociado a la tecnología Web.....	20
<b>Figura 11-1</b>	Flujo que sigue patrón MVC.....	21
<b>Figura 12-1</b>	Calidad externa.....	22
<b>Figura 1-2</b>	Departamentos implicados en el sistema.....	29
<b>Figura 2-2</b>	Módulos del sistema.....	30
<b>Figura 3-2</b>	Interfaz gráfica de StarUML .....	31
<b>Figura 4-2</b>	Interfaz gráfica de NetBeans IDE 8.2 .....	32
<b>Figura 5-2</b>	Interfaz gráfica de modelado de datos.....	33
<b>Figura 6-2</b>	Diagrama de caso de uso para la gestión de materia prima.....	41
<b>Figura 7-2</b>	Diagrama físico de la base de datos .....	43
<b>Figura 8-2</b>	Diagrama de clases.....	44
<b>Figura 9-2</b>	Diagrama de objetos del sistema .....	44
<b>Figura 10-2</b>	Diagrama de secuencia para el ingreso de un cliente .....	45
<b>Figura 11-2</b>	Diagrama de colaboración para el ingreso de un cliente .....	45
<b>Figura 12-2</b>	Diagrama de actividad para autenticar un usuario .....	46
<b>Figura 13-2</b>	Despliegue del sistema .....	46
<b>Figura 14-2</b>	Diagrama de componentes del sistema .....	47
<b>Figura 1-3</b>	Proceso iterativo incremental LSD.....	54

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3</b>	Resultados del análisis de los requerimientos.....	55
<b>Gráfico 2-3</b>	Desperdicios encontrados en los requerimientos.....	55
<b>Gráfico 3-3</b>	Resultados de diagramas.....	56
<b>Gráfico 4-3</b>	Resultados obtenidos de la codificación.....	57
<b>Gráfico 5-3</b>	Pruebas del sistema.....	57
<b>Gráfico 6-3</b>	Seguimiento del proyecto.....	58
<b>Gráfico 7-3</b>	Perdida de información.....	59
<b>Gráfico 8-3</b>	Demora en los procesos de inventario y facturación.....	60
<b>Gráfico 9-3</b>	Satisfacción de las funciones del sistema.....	61
<b>Gráfico 10-3</b>	Funcionalidades del sistema.....	62
<b>Gráfico 11-3</b>	Exactitud del sistema web.....	63
<b>Gráfico 12-3</b>	Precisión del sistema web.....	64
<b>Gráfico 13-3</b>	Control de acceso al sistema.....	65
<b>Gráfico 14-3</b>	Evaluación de funcionalidad.....	66
<b>Gráfico 15-3</b>	Funcionalidad del sistema.....	67

## ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo A** Formato de encuesta
- Anexo B** Historias de usuario del sistema
- Anexo C** Casos de uso del sistema
- Anexo D** Diagramas de secuencia y colaboración
- Anexo E** Diagramas de Actividades
- Anexo F** Manual de usuario
- Anexo G** Estimaciones

## RESUMEN

El objetivo del trabajo de investigación fue desarrollar un sistema web para el control de inventarios, ventas, facturación y publicidad del taller de aluminio y vidrio “López”. Las técnicas de la entrevista y la observación fueron de gran importancia para lograr identificar los problemas y las necesidades de la entidad, para el desarrollo de este sistema web se utilizó la metodología ágil LEAN SOFTWARE DEVELOPMENT esta metodología proporciona procesos en los cuales se establecen normas y reglas que ayudan a que el proyecto emprendido tenga mayor probabilidad de éxito, se basa en principios en los cuales establecen directrices óptimas para el desarrollo del software. uno de los aspectos importantes para el desarrollo de software son las tecnologías de desarrollo a utilizar, en este proyecto se ha utilizado JAVA, EDGRID, JavaScript, HTML, CSS, MYSQL gestor de base de datos, IDE NETBEANS 8.2 entorno de desarrollo integrado. Al aplicar la metodología ágil, en el desarrollo se obtuvo 41 requerimientos funcionales y no funcionales, se construyeron 45 diagramas que ayudaron a visualizar los procesos que el usuario realiza en el sistema web, del total de pruebas realizadas se obtuvo 86% exitosas, mientras que en la evaluación del sistema se encontró que 92% de usuarios afirma que se evita la pérdida de información, el 83% afirma que evita la demora en algunos procesos, en cuanto a las sub características de funcionalidad que tiene el sistema web los usuarios han evaluado el sistema bajo los siguientes indicadores 91.67% está completamente satisfecho con el sistema, un 5.56% está satisfecho, mientras que solo un 2.77% está insatisfecho, además se tiene que se han cumplido 3 de los 4 parámetros de funcionalidad equivalente a un 75%. Por todos estos resultados obtenidos se concluye que el sistema satisface las necesidades de los usuarios en un porcentaje muy alto y es funcional para los mismos en un 97.23 %. Se recomienda utilizar la metodología ágil para optimizar recursos durante el desarrollo.

**Palabras Clave:** <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA> <INGENIERÍA DE SOFTWARE> <SISTEMA WEB DE INVENTARIOS FACTURACIÓN Y PUBLICIDAD> <AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS> <FUNCIONALIDAD> <METODOLOGÍA ÁGIL> <SITIOS WEB> < OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS>

## SUMMARY

The main purpose of this research was to develop a web system to the inventories control, sales, billing, and advertising of “López” aluminium and glass workshop. Both, the interview and the observation were techniques of great importance in order to identify the problems and needs of this entity. In order to develop this web system the agile LEAN SOFTWARE DEVELOPMENT methodology was used. This methodology provides processes in which the standards and rules making the project undertaken becomes more likely to succeed are established. This methodology is based on principles that establish optimal guidelines for the development of software. One of the important aspects for software creation are the technologies of development to be used. JAVA, EDGRID Java Script, HTML, CSS, MYSQL; IDE NETBEANS 8.2 have been used in this project. When applying the agile methodology, forty-one functional and non-functional requirements were obtained and forty-five diagrams were created. From the total of tests conducted, a percentage of 86 % were successful while in the evaluation of the system it was found that 92% of users agreed that the loss of information is avoided, an 83% affirm that it avoids the delay in some processes. Regarding to the sub-characteristics of functionality of the web system, users have evaluated it under the following indicators; 91.67% are completely satisfied with the system, 5.56% are satisfied, while only 2.77% are unsatisfied. In addition to this, three of the four functional parameters have been accomplished, which is equivalent to 75%. All these results make possible to conclude that the system meets the needs of users in a very high percentage and it is functional for them in a 97.23%. It is recommended to use the agile methodology to optimize resources during development.

### KEYWORDS:

<TECHNOLOGIES AND ENGINEERING SCIENCES>, <SOFTWARE ENGINEERING>, < WEB SYSTEM OF INVENTORY BILLING AND PUBLICITY>, < AUTOMATION OF PROCESSES>, <AGILE METHODOLOGY>, <OPTIMIZATION OF RESOURCES>

## INTRODUCCIÓN

En la ciudad de Riobamba, en las calles av. De los héroes y Brasil, se encuentra ubicada la fábrica de “aluminio y vidrio López”, la cual se dedica a la producción de estructuras de aluminio y trabajos con vidrio, la misma que viene trabajando desde el año de 2009 y que cuenta con la infraestructura adecuada y funciona legalmente.

En la fábrica de “aluminio y vidrio López” se va a desarrollar e implementar una aplicación para el control de inventario y facturación ya que en la actualidad no se cuenta con ninguna aplicación de este tipo, para ello se utilizará: la metodología de desarrollo de software Lean Software Development, como gestor de base de datos MYSQL, IDE (entorno de desarrollo integrado) netbeans, el lenguaje de programación java junto con JSP para la lógica de negocio.

Debido a que en la actualidad la tecnología del desarrollo de software ha tenido un gran avance, se ha visto la necesidad de crear una aplicación web para controlar los procesos de facturación e inventario con el fin de evitar la pérdida de información, y reducir los tiempos en los procesos de inventario y facturación, ya que en la actualidad no se cuenta con ningún sistema que permita realizar estos procesos y esto conlleva a pasar demasiado tiempo en gestionar un producto.

### Formulación del problema

¿El uso de un sistema de inventarios, ventas, facturación, y publicidad evitará la pérdida de información y la demora en los distintos procesos que realiza el taller de aluminio y vidrio López, además de garantizar que la información sea segura?

### Sistematización del Problema

- ¿Cómo se almacenan y se procesan los datos en el taller de aluminio y vidrio “López”?
- ¿Cuáles son los beneficios de implementar un sistema web que permita automatizar los procesos de inventarios y facturación?
- ¿Cómo la metodología Lean Software Development ayudará en el desarrollo del sistema para control de inventario, ventas, facturación y publicidad?

- ¿Cómo el sistema de inventarios, ventas, facturación, y publicidad del taller de aluminio y vidrio “López” garantizará que la información sea segura?

#### Justificación

#### Justificación teórica

En el tiempo actual, las metodologías ágiles han sido de gran importancia cuando de gestionar y desarrollar sistemas informáticos se trata. Para el desarrollo del siguiente sistema se utilizará la metodología Lean Software Development ya que nos permite una comunicación constante con el cliente y que el grupo de desarrollo con el propósito de que tengan conocimiento total del estado del proyecto, gracias a que esta metodología está basada en los siguientes principios: eliminar desperdicios, amplificar el conocimiento, decidir lo más tarde posible, entrega lo más rápido posible, otorgar poder al equipo, integridad incorporada, ver la totalidad.(González and Romero, 2012a, p.128)

Como gestor de base de datos se va a utilizar MYSQL es un sistema gestor de bases de datos. Pero la virtud fundamental y la clave de su éxito es que se trata de un sistema de libre distribución y de código abierto. El uso de MySQL (excepto en la versión Pro) está sujeto a licencia GNU public license (llamada GPL). Esta licencia admite el uso de MySQL para crear cualquier tipo de aplicación.(Narváez Sánchez and Trejos Mejía, 2008a, p.2).

El taller de aluminio y vidrio en los últimos años está obteniendo un gran incremento en los procesos de inventario y facturación de productos, estos procesos llevan mucho tiempo en su realización, por lo cual se pretende realizar un sistema que agilite estos procesos.

#### Justificación práctica

Debido al crecimiento en los procesos que se desarrollan dentro del taller de aluminio y vidrio López, existe retardo e inconsistencias en las transacciones tales como la facturación e inventariado, dado que dicho taller no cuenta con un sistema para llevar a cabo estos procesos, por lo que se propone crear un sitio web cuya implementación permite a los usuarios realizar transacciones de una manera fácil y eficaz.

El sistema propuesto contará con módulos que son: el módulo de inventarios, el módulo administrativo y el módulo de facturación o ventas; de acuerdo con los aspectos considerados, el proyecto a desarrollar tendrá las siguientes características, será orientado a la web, creado con

herramientas de distribución libre sin costo de licencia, poseerá políticas de seguridad basada en tipos de usuarios, además se incluirá páginas con publicidad en las que se presentará los diferentes tipos de estructuras que se ofrecen a los clientes.

Las líneas de investigación con las cuales se sustenta este proyecto se describen en la tabla 1:

**Tabla 1-1** Alineación del tema

<b>LINEAS Y PROGRAMA DE LA ESPOCH</b>	<b>LINEA:</b> Tecnologías de la información, comunicación y procesos industriales <b>PROGRAMA:</b> Programa para el desarrollo de aplicaciones de software para procesos de gestión y administración pública y privada.
<b>AREAS DE LA SENESCYT</b>	Ciencias de la Producción e Innovación
<b>PNBV</b>	Política 2.7. Promover el acceso a la información y a las nuevas tecnologías de la información y comunicación para incorporar a la población a la sociedad de la información y fortalecer el ejercicio de la ciudadanía.

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018

## OBJETIVOS

### General

Desarrollar el sistema web para el control de inventarios, ventas, facturación y publicidad del taller de aluminio y vidrio “López” aplicando la metodología Lean Software Development.

### Específicos

- Analizar y comprender los procesos actuales que se realizan en el taller de aluminio y vidrio.

- Determinar las características principales de las herramientas y tecnologías que se utilizarán durante el desarrollo del sistema.
- Identificar las definiciones y características sobre funcionalidad de los sistemas de software.
- Utilizar la metodología Lean Software Development para el desarrollo del sistema web.
- Validar el sistema web utilizando el Estándar ISO 9126 para determinar la calidad de software bajo el criterio de funcionalidad.

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEÓRICO

Se empieza haciendo referencia a los conceptos de metodología ágil: Lean Software Development (LSD), seguido del tema de las herramientas de programación con las cuales se va a trabajar, con esto se procede a presentar el Estándar Iso 9126 para evaluar la funcionalidad del sistema, para finalmente presentar la información obtenida acerca de la funcionalidad, dentro de este tema se presentarán sus definiciones, clasificación y estructura. Se cita también los trabajos de tesis que tienen coincidencias en algunos puntos con este trabajo de titulación expuesto como son: “desarrollo de un sistema web de gestión financiera para la fundación “jaspe” utilizando la tecnología de base de datos no-sql” y “evaluación del sitio web de la escuela politecnica nacional utilizando el estándar iso/iec 9126”.

Con la información del marco teórico, se podrá entender el desarrollo del proyecto técnico que se detalla en los capítulos que se presentan más adelante.

### 1.1 Metodología ágil lean software development – lsd

Lean software development, o desarrollo software ajustado. A este modelo productivo también se le denominó "producción justo a tiempo" y surgió por primera vez en las plantas de manufactura de Toyota. Esta filosofía de gestión de procesos transformó totalmente el enfoque de la fabricación de automóviles, que evolucionó hacia un modelo más responsable, mucho más sostenible y a la vez más eficiente. Lean software development se originó a partir de un popular libro de Tom y Mary Poppenieck que interpretaba los principios de manufactura esbelta para el desarrollo de software. Sus beneficios han contribuido a la rápida propagación de esta metodología, que hoy día se encuentra ya muy extendida entre la comunidad global de desarrolladores.(OBS Business School, 2016a, p.1).

Principios por darrell norton de la metodología lean software development:

### 1.1.1 Principio 1: eliminar desperdicios

Desperdicio es todo lo que no agregue valor a un producto, desde el punto de vista del cliente. No implica eliminar toda la documentación, sino dedicarse a lo que agregue valor para el cliente. Este principio es la base de los otros principios. El primer paso para adoptar LSD es aprender a ver los desperdicios; el segundo, encontrar sus orígenes y eliminarlos. (Raúl Úbeda González, 2009a. p. 128)



**Figura 1-1** Tratar los desperdicios

Fuente: (Raúl Úbeda González, 2009)

#### Desperdicios

- El inventario (trabajo parcialmente hecho). El inventario tiene tendencia a quedarse obsoleto. No se puede saber si funcionará o no hasta que el software realmente esté en producción; no se sabrá hasta entonces si se resolverá el problema comercial del cliente. ¿Qué pasa si el sistema nunca llega a la producción? (Raúl Úbeda González, 2009b. p. 128)
- Sobre-procesar (procesos extras). El papeleo consume recursos, retarda la contestación, esconde los problemas de calidad, se pierde, se degrada y se queda obsoleto. Porque se requiera la entrega del papeleo no significa que agregue el valor. Si hay que hacer papeleo, debe ser breve y a alto nivel. (Raúl Úbeda González, 2009d. c. 128)
- Sobreproducción (características extras): Todo el código en el sistema tiene que ser inspeccionado, compilado, integrado, y probado cada vez que se cambia, y después debe mantenerse. Todo aumento de complejidad del código es un punto de fracaso potencial. Hay gran posibilidad que el código extra quede obsoleto antes de que se use. (Raúl Úbeda González, 2009e. d. 128)

- Transporte (cambiar de tareas o proyecto): Asignar personas a varios proyectos es una fuente de desperdicio. Cada vez que un programador cambia a otro proyecto, se pierde un tiempo hasta que vuelve a centrarse en la nueva tarea. Normalmente, pertenecer a varios equipos causa más interrupciones y más cambios de tarea. (Raúl Úbeda González, 2009e. p. 128)
- Esperas: Una de las pérdidas de tiempo mayores es esperar a que las cosas pasen o que algo acabe. Los retrasos empezando un proyecto, al proveerse de personal, debidos a la documentación de requisitos excesiva, retrasos en las revisiones y aprobaciones, retrasos probando, y los retrasos en la distribución son un desperdicio. (Raúl Úbeda González, 2009f. p. 128)
- Movimiento (motion): Cuando un diseñador tiene una pregunta, ¿cuánto “movimiento” necesita para averiguar una respuesta? Las personas no son las únicas cosas que mueven; los artefactos también. Los requisitos pueden cambiar de analistas a diseñadores, los documentos de plan de diseñadores a programadores, los del código a las pruebas, y así sucesivamente. Cada salto que da un artefacto tiene probabilidad de perderse. Las grandes cantidades de conocimiento tácito permanecen siempre con el creador del documento. (Raúl Úbeda González, 2009h. g. 128)
- Defectos: La cantidad de desperdicio causada por un defecto es el producto del impacto del defecto por el tiempo que lleva sin detectarse. Deben encontrarse cuanto antes, probar inmediatamente, integrar a menudo, y entregar pronto a producción. (Raúl Úbeda González, 2009i. h. 128)

### ***1.1.2 Principio 2: Amplificar el conocimiento.***

Para ampliar el conocimiento utilizamos cuatro herramientas fundamentales las cuales son: feedback, iteraciones, sincronización y desarrollo set-Based.

#### **Feedback**

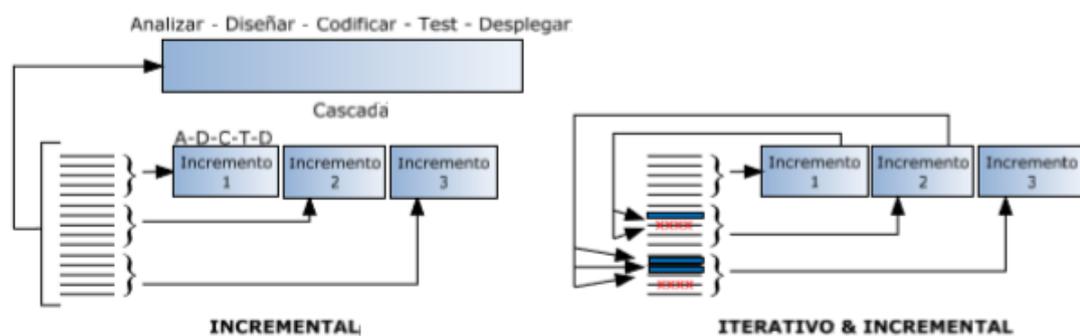
- Cuando un problema crece, hay que asegurar que existen todos los lazos de feedback, y aumentar la frecuencia del feedback en las áreas que abarque el problema.
- En lugar de reunir más requisitos de los usuarios, muéstreles varias capturas de pantalla del programa y obtenga sus impresiones.

- En lugar de permitir que los defectos aumenten, ejecute los tests justo después de escribir el código.
- En lugar de añadir más documentación o detallar más la planificación, compruebe ideas escribiendo código.
- En vez de estudiar con detalle qué herramienta usar, pruebe las tres mejores candidatas. (Raúl Úbeda González, 2009i. p. 130)

## Iteraciones

Un punto de vista universal para las metodologías ágiles de desarrollo de software son las iteraciones:

- La retroalimentación frecuente refuerza el control.
- Las iteraciones son puntos de sincronización (equipo y cliente ven qué se ha hecho).
- Las iteraciones obligan a tomar decisiones. (Raúl Úbeda González, 2009j. p. 128)



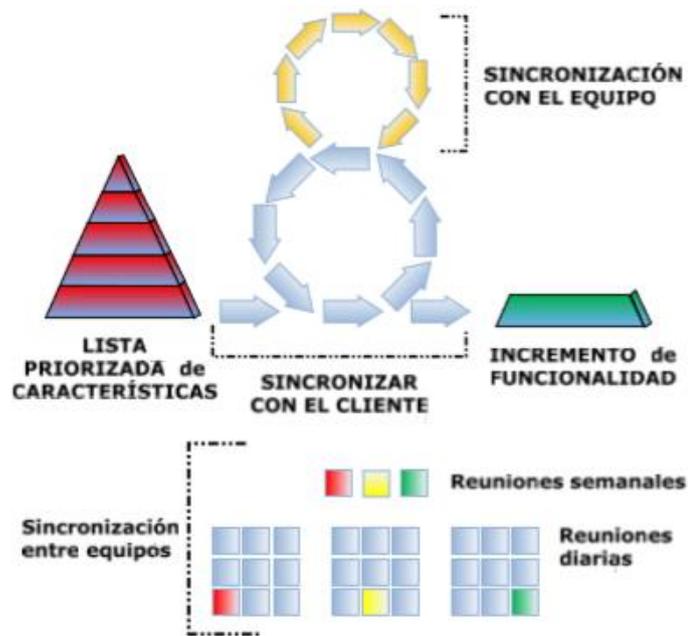
**Figura 2-1** Método en cascada y método iterativo incremental

Fuente: (Raúl Úbeda González, 2009)

## Sincronización

- Siempre que varios individuos estén trabajando en una misma actividad, deben sincronizarse, especialmente si el proceso es complejo.
- Integre diariamente dentro de cada equipo.

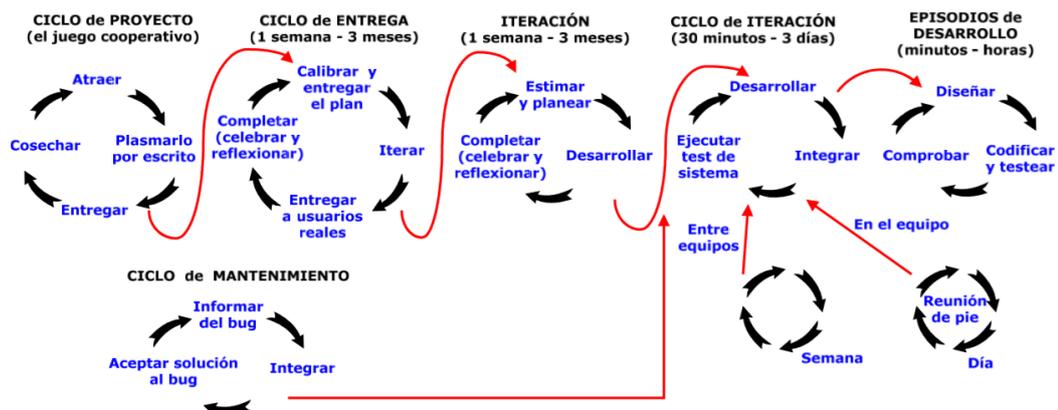
- Integre al menos una vez por semana los diferentes equipos.
- Las construcciones y sus pruebas deben automatizarse. (Raúl Úbeda González, 2009k. p. 131)



**Figura 3-1** Sincronización total en LSD.

Fuente: (Raúl Úbeda González, 2009)

### Desarrollo set-based



**Figura 4-1** Desarrollo de un proyecto aplicando LSD.

Fuente: (Raúl Úbeda González, 2009)

### 1.1.3 Principio 3: Decidir tan tarde como sea posible

Esperar a tomar decisiones es conveniente en todos los dominios que haya incertidumbre porque brindan una estrategia basada en opciones fundadas en la realidad, no en especulaciones. En un entorno que cambia, la decisión tardía, que mantiene las opciones abiertas, es más eficiente que un compromiso prematuro. En otras palabras, no hay que planificarlo todo antes de comenzar. En un entorno cambiante, los requisitos detallados corren el riesgo de estar equivocados. (Raúl Úbeda González, 2009m. p. 132)

### 1.1.4 Principio 4: Entregar tan rápido como sea posible

Se debe realizar ciclos cortos de diseño, implementación y retroalimentación. El cliente recibe lo que necesita hoy, no lo que necesitaba ayer. No significa apresurarse y hacer un trabajo mal hecho, sino dar valor a los clientes en cuanto lo pidan. El sistema de arrastre (pull systems) da una de las características de un sistema de este tipo es el control visual, o gestión a la vista. Todos deben poder ver qué está pasando, qué debe hacerse, qué problemas hay y cuánto se progresa. (Raúl Úbeda González, 2009n. p. 132)

	TO DO	DOING	DONE
JUAN	2 Blue Kanbans	1 Blue Kanban	
ANA	2 Yellow Kanbans		1 Yellow Kanban

		TO DO	DOING	DONE
ANALYSIS	URGENTE	2 Blue Kanbans	1 Green Kanban	
	NORMAL	1 Yellow Kanban	1 Green Kanban	1 Green Kanban
TEST		1 Blue Kanban, 1 Yellow Kanban		

**Figura 5-1** Tablero de trabajo.

**Fuente:** <http://www.uv-mdap.com/tablero-kanban-otras-dimensiones/>

Teoría de colas

Para Darrell Norton (2005) citado en Raúl Úbeda González (2009) El tiempo de espera en una cola es tiempo perdido. Se debe reducir el tiempo de ciclo del sistema. Reducir la variabilidad en la tasa de llegada. Desarrollo en iteraciones cortas.

### ***1.1.5 Principio 5: Otorgar poder al equipo***

Este es un principio que trata de valorar a las personas que pueden hacer aportes al equipo, delegar la toma de decisiones a cada una de estas personas. El principio 5 fomenta la autodeterminación, motivación, liderazgo y la aptitud en todos los miembros involucrados en el proyecto.

- **Autodeterminación:** Los programadores deben estar en un ambiente donde sean capaces de participar activamente y mejorar constantemente en sus tareas, permitiéndoles que desarrollen sus capacidades personales.
- **Motivación:** Hay que comprometerse con el proyecto, fomentando conciencia de equipo, que los miembros del proyecto puedan involucrarse con los clientes.
- **Liderazgo:** Ser líder implica una serie de características las cuales vamos a mencionar algunas de ellas, un líder fija una dirección en la cual todos los demás miembros se vean involucrados, dirigir al personal, y mantener una constante motivación al grupo de trabajo.
- **Aptitud:** Habilidad que tienen que tener cada uno de los miembros, para poder realizar las tareas asignadas. (Claudia Marcos, 2008a, p.4)

### ***1.1.6 Principio 6: integridad incorporada***

La integridad externa (percibida) según Darrell Norton (2005a, p. 1) significa que la totalidad del producto logra un equilibrio de función, utilidad, usabilidad, fiabilidad, y economía que encantan a clientes, a continuación, se menciona algunas características:

- Necesidad que tiene el proyecto de información esto se da entre el cliente y el desarrollador.
- La validación del software, estas pruebas las realiza generalmente el cliente.
- Lo que se desarrolla debe presentarse al cliente con un lenguaje común entre los dos.

Darrell Norton (2005b, p. 1) considera que la integridad interior (conceptual) significa que los conceptos centrales del sistema trabajan con cohesión, sin problemas. La integridad conceptual es un requisito para la integridad percibida. Surge conforme el sistema evoluciona y madura. Los conceptos principales del sistema trabajan en conjunto como un todo. Una arquitectura eficaz es lo que le da a un sistema la integridad conceptual además de: publicar información preliminar, el flujo de información en dos direcciones y la comunicación cara a cara.



**Figura 6-1** Integridad LSD

**Fuente:** Jesús Lema, 2018

### Refactorización

La refactorización para Darrell Norton (2005) citado en Raúl Úbeda González (2009) empieza con algo que funciona, se buscan debilidades, y se mejora el diseño. “Se necesitan de cinco a seis intentos para conseguir el producto adecuado.”

Para mantener la integridad conceptual, se debe Refactorizar cuando el sistema empiece a perder las siguientes características: simplicidad, claridad (convenciones de nomenclatura, lenguaje común, comentarios) y conveniencia o idoneidad del uso.

- Mejora constante del sistema software.
- Se utiliza cuando el sistema “evoluciona”.
- Sin refactorización es posible que no se llegue a tener: patrones, encapsulamiento, una usabilidad conveniente y características adicionales.

### Testing

Existen dos tipos de pruebas:

- Developer tests (pruebas de desarrollador): el programador se asegura que funcione lo que el requerimiento solicita, a esto se lo conoce también como verificación.

- Customer tests (pruebas de clientes): comprueban lo que busca el cliente, durante todo el desarrollo a esto se lo conoce también como validación.

Estos dos tipos de pruebas están presentes, en el ciclo de vida del desarrollo de software y proveen una constante retroalimentación. (Darrell Norton citado en Raúl Úbeda González, 2009)

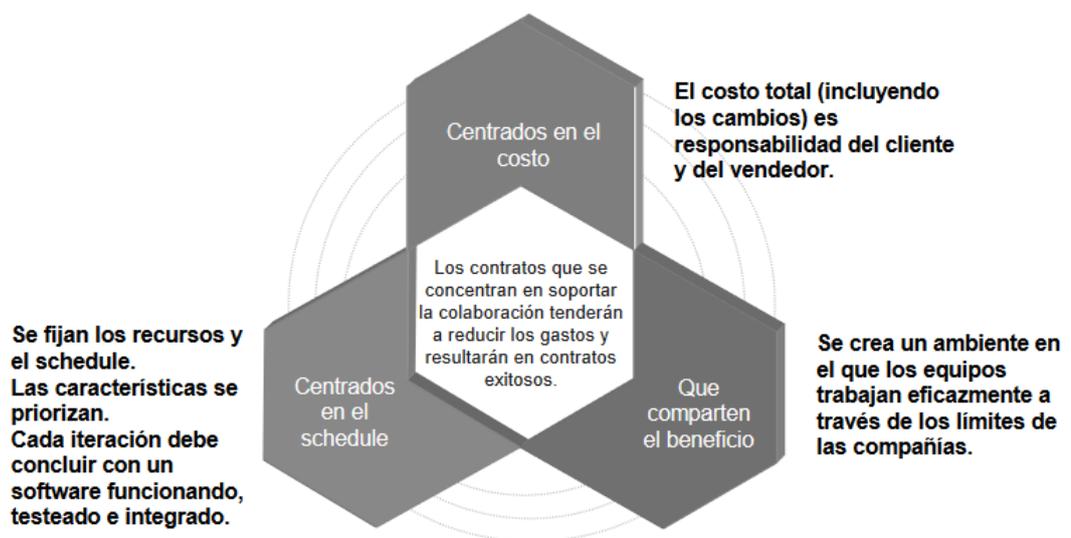
### 1.1.7 Principio 7: Ver la totalidad

Para (Angela Bernardo, 2015) La habilidad de un sistema para alcanzar su objetivo depende de cuán bien trabajan en conjunto las partes, no sólo cuán bien funcionan por separado. Para ello utilizamos dos herramientas las cuales son: medidas y contratos.

- Medidas

Si se consiguen mediciones superiores en cada tarea, no necesariamente se conseguirá una medición alta para todo el trabajo. Las mediciones son importantes para seguir el progreso del desarrollo de software.(Claudia Marcos, 2008b, p.4)

- Contratos



**Figura 7-1** Contratos para un proyecto software en LSD.

Fuente: Darrell Norton, 2009

## **1.2 Inventarios de fábricas**

La automatización de la información en fábricas de la ciudad de Riobamba es de gran importancia, ya que a través de la automatización se llega a obtener procesos ágiles como en las consultas de la información de los productos, también es de gran ayuda para controlar las entradas y salidas de la información de los productos, así como también las fechas de adquisición y venta de los productos, toda esta información obtenida al realizar la automatización reduce los tiempos de los trabajadores que controlan esta información. (Dood S.A.P.I, 2017)

## **1.3 Facturación**

La facturación es un instrumento que permite emitir comprobantes de venta. Sirve para respaldar las transacciones efectuadas por los contribuyentes en la transferencia de bienes, por la prestación de servicios o la realización de otras transacciones gravadas con tributos, a excepción de los documentos emitidos por las instituciones del Estado que prestan servicios administrativos en relación de dependencia. (S.R.I, 2016)

## **1.4 Base de datos mysql**

MySQL es un sistema de administración de bases de datos (Data Base Management System, DBMS) para bases de datos relacionales. Así, MySQL no es más que una aplicación que permite gestionar archivos llamados de bases de datos.

Existen muchos tipos de bases de datos, desde un simple archivo hasta sistemas relacionales orientados a objetos. MySQL, como base de datos relacional, utiliza múltiples tablas para almacenar y organizar la información. MySQL fue escrito en C y C++ y destaca por su gran adaptación a diferentes entornos de desarrollo, permitiendo su interacción con los lenguajes de programación más utilizados como PHP, Perl y Java y su integración en distintos sistemas operativos.

También es muy destacable, la condición de open source de MySQL, que hace que su utilización sea gratuita e incluso se pueda modificar con total libertad, pudiendo descargar su código fuente. Esto ha favorecido muy positivamente en su desarrollo y continuas actualizaciones, para hacer de MySQL una de las herramientas más utilizadas por los programadores orientados a Internet.

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. MySQL compite con sistemas

RDBMS propietarios conocidos, como Oracle, SQL Server y DB2. (Oracle Corporation y / o sus afiliados, 2017a, p.1).

## **1.5 Lenguaje de programación Java**

Java es un lenguaje de programación con el que podemos realizar cualquier tipo de programa. En la actualidad es un lenguaje muy extendido y cada vez cobra más importancia tanto en el ámbito de internet como en la informática en general. Está desarrollado por la compañía Sun Microsystems con gran dedicación y siempre enfocado a cubrir las necesidades tecnológicas más recientes.

Una de las principales características por las que Java se ha hecho muy famoso es que es un lenguaje independiente de la plataforma. Es decir que si hacemos un programa en Java podrá funcionar en cualquier ordenador del mercado. Es una ventaja significativa para los desarrolladores de software, pues antes tenían que hacer un programa para cada sistema operativo, por ejemplo, Windows, Linux, Apple, etc. Esto lo consigue porque se ha creado una máquina de java para cada sistema que hace de puente entre el sistema operativo y el programa de java y posibilita que este último se entienda perfectamente. (Carlos Alberto Román Zamitiz, 2015a, p.1)

### ***1.5.1 Servlet***

Es una tecnología de programación muy útil para leer cabeceras de mensajes, datos de formularios, gestión de sesiones, procesar información, etc. Pero tediosos para generar todo el código HTML. Recalcando que el mantenimiento del código HTML es complicado. (Carlos Alberto Román Zamitiz, 2015b, p.1)

### ***1.5.2 Jsp (java server pages)***

Fichero con código HTML que incluye scripts codificados en Java. Permite usar HTML para definir gran parte de la página e introducir código java en las partes dinámicas de la página. Mediante etiquetas especializadas (Custom Tags) que amplían la sintaxis de HTML. Se compila y se convierte en un servlet (solo la primera vez que se invoca). Se ejecuta como un servlet. Con JSP es más fácil que se distribuya la tarea de diseño de la página web y la programación de la aplicación. (Juan Segura Martínez, 2012a, p.2)

## **1.6 Html**

(Rafael Menéndez Barzanallana Asensio, 2014a, p.1) define que es un lenguaje de programación basado en etiquetas sucesor de HTML y HTML 4.0 específicamente. HTML5 es una versión nueva del lenguaje marcado utilizado para construir páginas web; surge como una evolución lógica que pretende separar totalmente la información, y su presentación, HTML5 incorporar nuevas etiquetas, con el fin de construir páginas compatibles con la mayoría de navegadores web de los diferentes dispositivos utilizados para navegar en internet.

### ***1.6.1 Etiquetas***

Las etiquetas o marcas son elementos del lenguaje HTML interpretados por el navegador y estructurados por los signos de menor que (<) y mayor que (>). A cada etiqueta de apertura le corresponde su cierre, generalmente las etiquetas de cierre poseen la misma estructura que las marcas de apertura, únicamente difieren de ellas por que están precedidas por un slash o barra oblicua (/); dicha marca significa que el comando ha terminado. (Rafael Menéndez Barzanallana Asensio, 2014b, p.1)

HTML5 incorpora nuevas etiquetas que pretenden remplazar el abuso de elementos <div> que casi siempre se emplean para limitar las partes del documento. Al reemplazar dicho elemento HTML5 busca crear una estructura más homogénea y por ende un mejor manejo de la información. Estas etiquetas permiten dividir un documento en secciones lógicas determinado el tipo de contenido que se incluye en cada parte del mismo. (Rafael Menéndez Barzanallana Asensio, 2014c, p.1)

### ***1.6.2 Atributos***

Los atributos de una etiqueta HTML permiten perfeccionar una instrucción con especificaciones precisas, éstos se encuentran dentro de la etiqueta de apertura y se encuentran con un valor determinado mediante un signo igual (=) y entre comillas. Además, es posible fijar más de un atributo en la etiqueta separados únicamente por espacios. (Rafael Menéndez Barzanallana Asensio, 2014d, p.1)

## 1.7 Arquitectura de las aplicaciones web

Una aplicación web es proporcionada por un servidor web y utilizada por usuarios que se conectan desde cualquier punto vía clientes web (browsers o navegadores). La arquitectura de un sitio web tiene tres componentes principales: (Luján Mora, 2002a, p.47)

- Un servidor Web
- Una conexión de red
- Uno o más clientes

El servidor web distribuye páginas de información a los clientes que las solicitan. Los requerimientos son hechos a través de una conexión de red, y para ello se usa el protocolo HTTP. Una vez que se solicita esta petición mediante el protocolo HTTP y la recibe el servidor web, éste localiza la página web en su sistema de archivos y la envía de vuelta al navegador que la solicitó. (Luján Mora, 2002b, p.47)

Las aplicaciones web están basadas en el modelo Cliente/Servidor que gestionan servidores web, y que utilizan como interfaz páginas web. Las páginas web son el componente principal de una aplicación o sitio web. Los browsers piden páginas (almacenadas o creadas dinámicamente) con información a los servidores web. En algunos ambientes de desarrollo de aplicaciones web, las páginas contienen código HTML y scripts dinámicos, que son ejecutados por el servidor antes de entregar la página. (Luján Mora, 2002c, p.48)

Una vez que se entrega una página, la conexión entre el browser y el servidor Web se rompe, es decir que la lógica del negocio en el servidor solamente se activa por la ejecución de los scripts de las páginas solicitadas por el browser (en el servidor, no en el cliente). Cuando el browser ejecuta un script en el cliente, éste no tiene acceso directo a los recursos del servidor. Hay otros componentes que no son scripts, como los applets (una aplicación especial que se ejecuta dentro de un navegador) o los componentes ActiveX. Los scripts del cliente son por lo general código JavaScript o VBScript, mezclados con código HTML. (Luján Mora, 2002d, p.51)

Las colecciones de páginas son en una buena parte dinámicas (JSP, PHP, etc.), y están agrupadas lógicamente para dar un servicio al usuario. El acceso a las páginas está agrupado también en el tiempo (sesión). Los componentes de una aplicación Web son: (Luján Mora, 2002e, p.47)

## 1. Lógica de negocio.

- Parte más importante de la aplicación.
- Define los procesos que involucran a la aplicación.
- Conjunto de operaciones requeridas para proveer el servicio.

## 2. Administración de los datos.

Manipulación de base de datos y archivos.

## 3. Interfaz

- Los usuarios acceden a través de navegadores, móviles, PDAs, etc.
- Funcionalidad accesible a través del navegador.
- Limitada y dirigida por la aplicación.

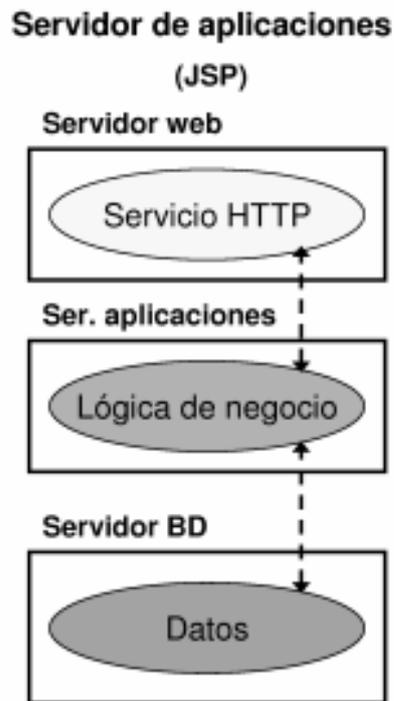
Las aplicaciones web se modelan mediante lo que se conoce como modelo de capas, una capa representa un elemento que procesa o trata información. El objetivo de separar las distintas funcionalidades (servicio de HTTP, lógica de negocio y lógica de datos) en distintos servidores es aumentar la escalabilidad del sistema de cara a obtener un mayor rendimiento. Al separar las distintas funcionales en distintos servidores, cada uno de ellos se puede configurar (dimensionar) de forma adecuada a los requisitos que presenta cada uno de ellos. Por ejemplo, para ofrecer el servicio de HTTP hace falta un ordenador con una buena conexión a Internet, rápido, pero sin grandes necesidades de almacenamiento. Sin embargo, para el servidor de bases de datos hace falta un ordenador con mucha memoria y con un disco duro de alta capacidad de almacenamiento y rápido para mantener todos los datos. Otra ventaja que se obtiene al separar las funcionalidades es que al aislar la lógica de negocio y la lógica de datos en servidores separados que no están conectados directamente a Internet se aumenta el nivel de seguridad, ya que no es tan fácil acceder a ellos. (Luján Mora, 2002f, p.47).



**Figura 8-1** Arquitectura de las aplicaciones web

Fuente: (Luján Mora Sergio, 2002)

Las tecnologías que emplean servidor de aplicaciones como JSP, ofrecen la máxima flexibilidad, ya que se pueden separar completamente el servicio HTTP, la lógica de negocio y la lógica de datos. (Luján Mora, 2002g, p.47).

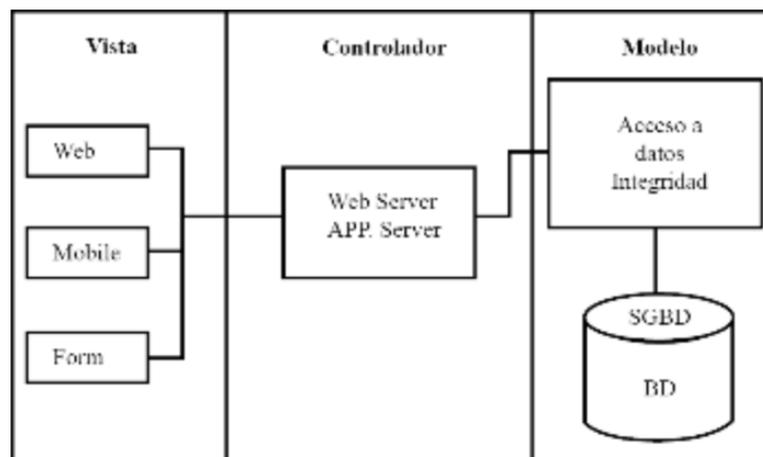


**Figura 9-1** Arquitectura de las aplicaciones web: todo separado

Fuente: (Luján Mora Sergio, 2002)

## 1.8 Patrón modelo vista controlador MVC

El diseño de interfaces Web es un tema complejo en el que no sólo intervienen procesos de diseño gráfico y programación, sino que también resultan imprescindibles aspectos de la arquitectura de la información, navegación, funcionalidad y, sobre todo, de la usabilidad (Belmonte et al, 2003; citado en Camarena Sagredo 2012, p.1)). La ingeniería de la Web hace referencia a las metodologías, técnicas y herramientas que se utilizan para el desarrollo de aplicaciones Web complejas y de gran dimensión, en las que se apoya la evaluación, diseño, desarrollo, implementación y evolución de dichas aplicaciones Web. Ellas poseen determinadas características que lo hacen diferente del desarrollo de aplicaciones o software tradicional y sistemas de información. Es multidisciplinaria, aglutina contribuciones de: arquitectura de la información, ingeniería de hipertexto/hipertexto, diseño de interfaz de usuario, gráfica, usabilidad, análisis de sistemas, ingeniería de software, ingeniería de datos, indexado y recuperación de información, testeo, modelado. (Camarena Sagredo et al., 2012).



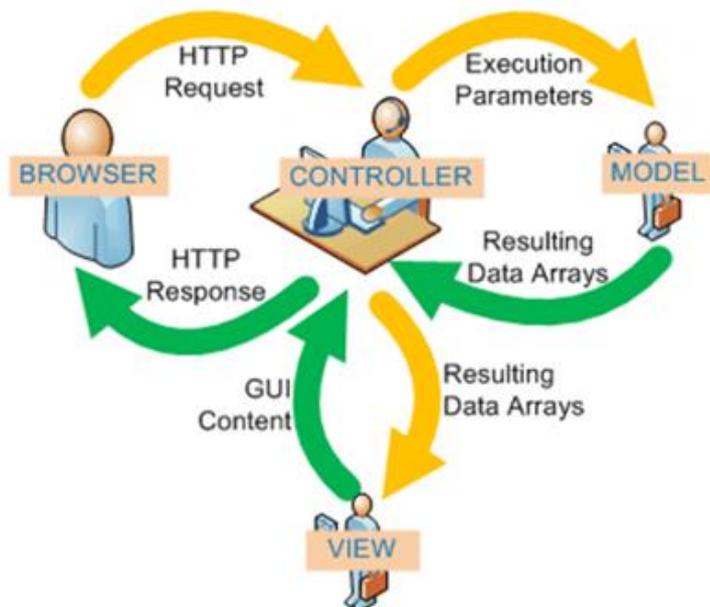
**Figura 10-1** Patrón MVC asociado a la tecnología Web.

**Fuente:** (Camarena Sagredo et al., 2012)

El patrón Modelo, Vista y Controlador (MVC) es el más extendido para el desarrollo de aplicaciones donde se deben manejar interfaces de usuarios, éste se centra en la separación de los datos o modelo, y la vista, mientras que el controlador es el encargado de relacionar a estos dos. (Universidad de Alicante, 2017a, p.1)

En la figura 9-2 se puede apreciar la separación de las tres capas y los componentes que la hacen funcional, por tener independencia entre capas, lo que hace que sea deseable para proyectos de grandes dimensiones. (Camarena Sagredo et al., 2012)

- El **Modelo** que contiene una representación de los datos que maneja el sistema, su lógica de negocio, y sus mecanismos de persistencia, Accede a la capa de almacenamiento de datos, define las reglas de negocio (la funcionalidad del sistema).
- La **Vista**, o interfaz de usuario, que compone la información que se envía al cliente y los mecanismos interacción con éste, Recibir datos del modelo y los muestra al usuario, Pueden dar el servicio de "Actualización ()", para que sea invocado por el controlador o por el modelo (cuando es un modelo activo que informa de los cambios en los datos producidos por otros agentes).
- El **Controlador**, que actúa como intermediario entre el Modelo y la Vista, gestionando el flujo de información entre ellos y las transformaciones para adaptar los datos a las necesidades de cada uno, Recibe los eventos de entrada (un clic, un cambio en un campo de texto, etc.). (Universidad de Alicante, 2017b, p. 1)



**Figura 11-1** Flujo que sigue patrón MVC

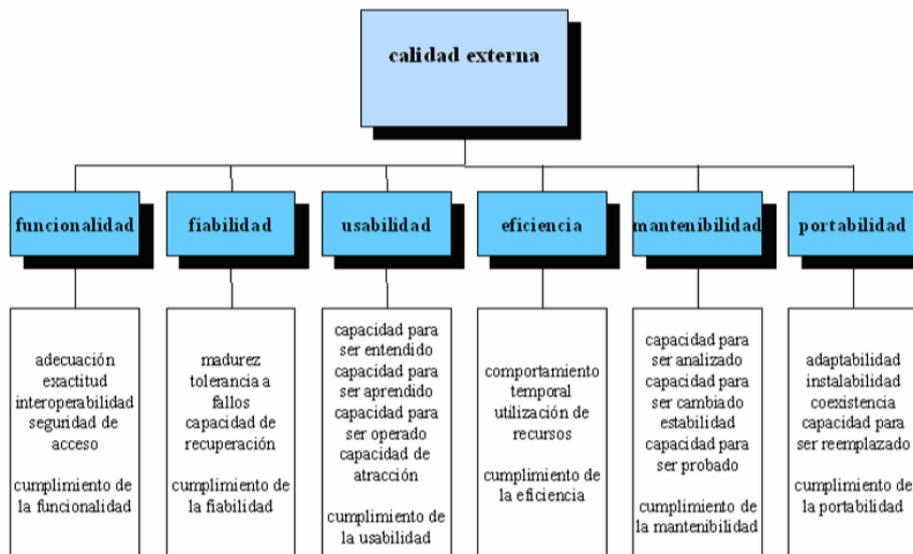
Fuente: (Universidad de Alicante, 2017)

## 1.9 Estándar ISO/IEC 9126

La norma ISO (International Organization for Standardization) y la IEC (International Electrotechnical Commission) forman un sistema especializado para la normalización o estandarización de productos para la industria o ciencia de la computación a nivel internacional. El estándar IOS/IEC 9126 es descrito en dos partes: (Muñoz et al., 2010a, p. 185)

- calidad interna y calidad externa,
- calidad en uso.

Calidad interna y externa: Especifica 6 características funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad, las cuales, están subdivididas. Estas divisiones se manifiestan externamente cuando el software es usado como parte de un sistema Informático, y son el resultado de atributos internos de software. (Muñoz et al., 2010b, p. 185)



**Figura 12-1** Calidad externa

Fuente: (Muñoz et al., 2010)

### 1.9.1 Funcionalidad

Según (Guadalupe R. Hipolito, 2017a, p.1) Funcionalidad es la capacidad del software de cumplir y proveer las funciones para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas cuando es utilizado en condiciones específicas. A continuación, se muestra la característica de Funcionalidad y las sub características que cubre

- Adecuación: La capacidad del software para proveer un adecuado conjunto de funciones que cumplan las tareas y objetivos especificados por el usuario.
- Exactitud: La capacidad del software para hacer procesos y entregar los resultados solicitados con precisión o de forma esperada.

- Interoperabilidad: La capacidad del software de interactuar con uno o más sistemas específicos.
- Seguridad: La capacidad del software para proteger la información y los datos de manera que los usuarios o los sistemas no autorizados no puedan acceder a ellos para realizar operaciones, y la capacidad de aceptar el acceso a los datos de los usuarios o sistemas autorizados
- Conformidad de la funcionalidad: La capacidad del software de cumplir los estándares referentes a la funcionalidad.

### ***1.9.2 Eficiencia***

Según (Muñoz et al., 2010b, p.186) Es la capacidad de un producto de software para proporcionar un apropiado rendimiento a la cantidad de recursos usados, bajo condiciones específicas. Las sub características de eficiencia son:

- Comportamiento temporal: Capacidad del producto software para proporcionar tiempos de respuesta, tiempos de proceso y potencia apropiados, bajo condiciones determinadas.
- Utilización de recursos: Capacidad del producto software para usar las cantidades y tipos de recursos adecuados cuando el software lleva a cabo su función bajo condiciones determinadas.

### ***1.9.3 Métricas para calidad externa***

La ISO 9126 contiene un conjunto de métricas externas que permiten evaluar calidad del producto de software durante la prueba, sin asignar rangos de valores a las métricas que propone ya que son específicas para cada producto, en dependencia de su categoría, nivel de integridad y necesidad del usuario final. Las métricas están distribuidas por las seis características ellas son: Funcionalidad, Confiabilidad, Usabilidad, Eficiencia, Mantenibilidad y Portabilidad.

Para este proyecto técnico solamente se tendrán en cuenta las métricas asociadas a las características de calidad de funcionalidad y eficiencia. (León Perdomo et al., 2013a, p.1).

### 1.9.3.1 Métricas De Funcionalidad

Una métrica externa de funcionalidad debe ser capaz de medir un atributo como la conducta funcional del sistema que contenga el software.

- Métricas de adecuación: Una métrica externa de adecuación debe ser capaz de medir un atributo como el hecho de medir una función insatisfecha. (Carrasco and Elizabeth, 2008a, p.29). Las métricas externas de adecuación según la norma ISO/IEC 9126 son: adecuada funcionalidad, completa implementación funcional, implementación de cobertura funcional, especificación de estabilidad funcional.
- Métricas de exactitud: Una métrica externa de exactitud debe ser capaz de medir un atributo, así como la frecuencia de encontrarse con tareas inexactas. Las métricas externas de exactitud son: expectativa de exactitud, exactitud computacional, Precisión.
- Métricas de Seguridad de acceso: una métrica externa de seguridad debe ser capaz de medir un atributo como el número de funciones o problemas de seguridad como: falla en la seguridad de salida de información o datos, falla en la prevención de pérdida de datos y falla en denegar accesos ilegales u operaciones no permitidas (Carrasco and Elizabeth, 2008b, p.29). Las métricas externas de seguridad de acceso son: acceso auditable, control de acceso, prevención de datos erróneos.
- Métricas de Cumplimiento de la Funcionalidad: una métrica externa de cumplimiento de la funcionalidad debe ser capaz de medir un atributo como el número de funciones o hechos que obedecen a problemas que son fallas del producto de software, adheridos a los estándares u otros requisitos. (Carrasco and Elizabeth, 2008b, p.29) Las métricas externas del cumplimiento de la funcionalidad son: cumplimiento de la funcionalidad, cumplimiento de los estándares de interfaces.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO METODOLÓGICO**

En este capítulo se aborda las técnicas y métodos utilizados para el desarrollo del trabajo de titulación de la carrera de ingeniería en sistemas, además se detalla el proceso que se llevó a cabo para la creación del sistema web, así como también la metodología de desarrollo Lean Software Development utilizada para la creación del sistema web, y finalmente, se describen los instrumentos y herramientas utilizadas para las evaluaciones en cuanto a los aspectos de funcionalidad.

#### **2.1 Tipo de investigación**

Considerando que la investigación aplicada consiste en recoger los conocimientos obtenidos en la práctica para usarlos en beneficio de la sociedad, el presente estudio utiliza este tipo de investigación ya que se desea resolver un problema conocido a través de acciones prácticas, además se pretende partir de conocimientos existentes producto de investigaciones realizadas por otros autores y aplicarlos al proyecto de titulación, con el fin de brindar seguridad, evitar la pérdida de información y la demora en los procesos de inventario, ventas, facturación y publicidad que realiza el taller de aluminio y vidrio.

#### **2.2 Métodos**

El presente trabajo está relacionado con varios tipos de investigación, por una parte, dentro de los métodos generales se encuentra la síntesis, la misma que es necesaria para responder al primer objetivo de este trabajo que hace referencia a identificar las definiciones y características sobre funcionalidad que sirven para evaluar el sistema web.

Los métodos particulares ocupados son el descriptivo ya que es de vital importancia en este trabajo la observación, así como la recolección de datos y la tabulación de los mismos, también se hace uso del método dialéctico ya que, se evaluará la funcionalidad basado en una serie de indicadores y propiedades.

## 2.3 Técnicas

Las técnicas que permitirán obtener la información necesaria para ser analizada y utilizada en el desarrollo del sistema y en la evaluación de la funcionalidad:

Técnicas utilizadas para generar la información inicial.

- Recabar documentación científica de bases de datos académicas.
- Revisión de libros relacionados al tema.

Técnicas utilizadas para la evaluación.

- Encuesta: se realizó con preguntas abiertas y cerradas de funcionalidad aplicado a los trabajadores del taller de aluminio y vidrio.
- Observación: se la hizo con la finalidad analizar comportamiento de las tareas de las cuales se plantearon tareas y preguntas.

## 2.4 Desarrollo del sistema

En el desarrollo del sistema de inventarios, ventas, facturación y publicidad del taller de aluminio y vidrio se ha visto la necesidad de aplicar la metodología de gestión de proyectos denominada Lean Software Development, ya que esta se basa en una serie de principios y herramienta orientadas a la optimización de recursos en los procesos.

- Fase I - Fase de Análisis
- Fase II - Fase de Planificación
- Fase III - Fase de Diseño
- Fase IV - Fase de Programación
- Fase V - Fase de Testeo o Pruebas

### 2.4.1 Fase I - Fase de Análisis

#### 2.4.1.1 Selección de Objetivos

- Desarrollar un sitio web que cumpla con los criterios de funcionalidad con el fin de tener la información segura, evitar la demora y la pérdida de información.
- Utilizar la metodología ágil de desarrollo de software Lean Software Development.

#### 2.4.1.2 Datos de la empresa y/o institución donde se aplica el proyecto

En la ciudad de Riobamba, en las calles av. De los héroes y Brasil, se encuentra ubicada la fábrica de “aluminio y vidrio López”, la cual se dedica a la producción de estructuras de aluminio y trabajos con vidrio, la misma que viene trabajando desde el año de 2009 y que cuenta con la infraestructura adecuada y funciona legalmente.

La visión de la fábrica de “aluminio y vidrio López” se define como “trabajar para nuestros clientes ofreciendo las mejores estructuras de aluminio y vidrio mientras que el objetivo general es establecer relaciones duraderas con los clientes.

A continuación, se menciona la información básica de la fábrica, en donde se desarrolló e implanto el sistema.

**Razón Social de la Empresa:** Fábrica de aluminio y vidrio López

**Gerente:** Edwin Marcial López.

**Coordinador:** Ing. Raúl Rosero

#### 2.4.1.3 Duración del proyecto

La duración del proyecto técnico en el desarrollo del sistema web para el control de inventarios, ventas, facturación y publicidad, es de 960 horas, distribuidas de lunes a viernes desde el 2 de octubre del 2017 hasta el 16 de marzo del 2018.

#### 2.4.1.4 Personas y roles del proyecto

En la realización del proyecto técnico se contó con la participación de tres personas, a continuación, se describen en la siguiente tabla.

**Tabla 1-2** Roles de las personas en el proyecto

<b>PERSONAS</b>	<b>ROL</b>
<b>Sr. Edwin Marcial López.</b>	Cliente
<b>Ing. Raúl Rosero</b>	Director del proyecto
<b>Jesús Lema</b>	Desarrollador

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018

#### 2.4.1.5 Tipos y roles de usuario

Para satisfacer las necesidades del cliente en la realización del sistema web para el control de inventarios, ventas, facturación y publicidad, se encontraron tres tipos de usuarios, a continuación, se describe con detalle.

**Tabla 2-2** Tipos de usuarios en el proyecto

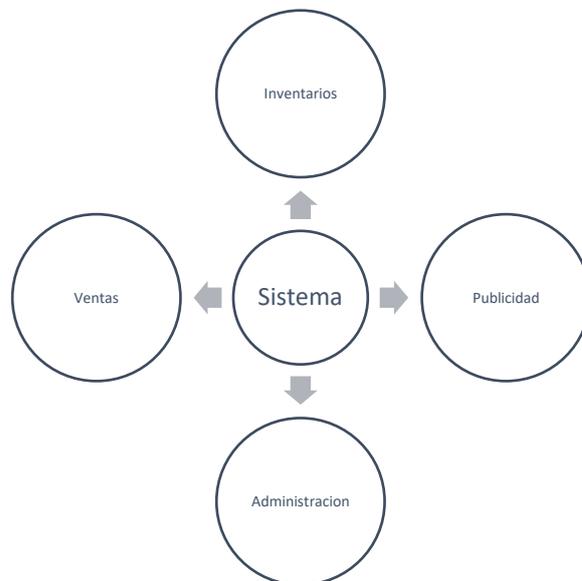
<b>TIPO DE USUARIO</b>	<b>ROL</b>
<b>Administrador</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Autenticarse para tener el control completo del sistema.</li><li>• Tener el control para agregar, modificar, eliminar y visualizar los clientes, así como también de los empleados que laboran en la fábrica.</li><li>• Realizar el ingreso, modificación, eliminación y visualización de materia prima para la fabricación de estructuras de aluminio y de vidrio.</li><li>• Realizar el ingreso, modificación, eliminación y visualización de los pedidos realizados a la fábrica de aluminio y vidrio.</li><li>• Realizar el ingreso, modificación, eliminación y visualización de los empleados de fábrica de aluminio y vidrio.</li><li>• Visualizar los mensajes, enviados por los clientes de la fábrica.</li><li>• Realizar ventas de las estructuras fabricadas.</li><li>• Generar la publicidad.</li></ul>
<b>Vendedor</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Autenticarse en el sistema según su perfil.</li><li>• Tener el control para agregar, modificar, eliminar clientes.</li><li>• Realizar el ingreso, modificación, eliminación y visualización de materia prima para la fabricación de estructuras de aluminio y de vidrio.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar el ingreso, modificación, eliminación y visualización de los pedidos realizados a la fábrica de aluminio y vidrio.</li> <li>• Realizar ventas de las estructuras fabricadas.</li> </ul>
<b>Cliente</b>	Ingresar al sitio web para observar información de contacto del taller y los productos en aluminio y vidrio que este ofrece.

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018

#### 2.4.1.6 Departamentos implicados en el desarrollo del sistema

En la siguiente figura se tiene los departamentos de la fábrica que van a estar directamente involucrados con el sistema.



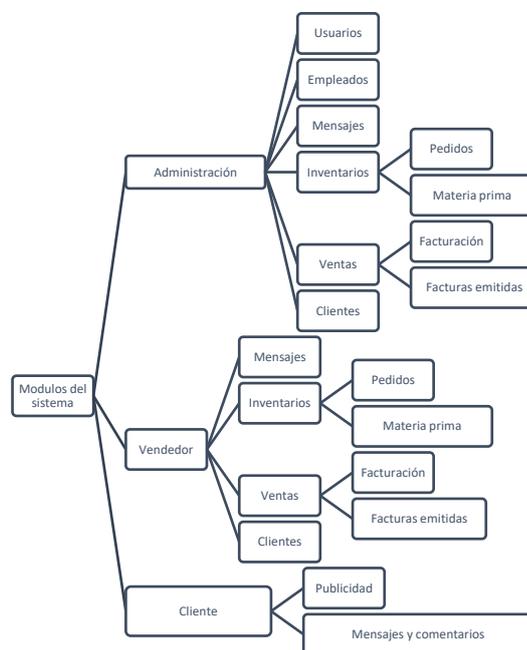
**Figura 1-2** Departamentos implicados en el sistema

**Fuente:** Jesús Lema, 2018

- **Inventarios:** El departamento de inventarios es el que se encarga de registrar la materia prima para la elaboración de las estructuras de aluminio y vidrio, tratando de adquirirlas a un buen precio.
- **Publicidad:** El departamento de publicidad colabora con la parte comercial, ya que de este departamento depende para conseguir más clientes, con el fin de aumentar sus ventas.

- **Administración:** En este departamento es el encargado de asignar funciones a los empleados, con el fin de que toda la fábrica tenga bien organizado al personal que labora en ella.
- **Ventas:** El departamento de ventas consigue vender los productos solicitados por los clientes, para que esta entidad consiga rentabilidad.

Para resolver las necesidades de los departamentos anteriormente descritos se propone crear los módulos: inventarios, administrativo, facturación. En la siguiente figura se muestra como estarán compuestos cada uno de los módulos del sistema.



**Figura 2-2** Módulos del sistema

**Fuente:** Jesús Lema, 2018

- En el módulo de inventarios se registrará todas las compras realizadas, es decir todos los productos que ingresen a la empresa, los productos existentes en stock, datos de los proveedores de los productos.
- En el módulo administrativo se mantendrá a un registro de los empleados, proveedores y clientes que están involucrados en la actividad de la empresa, además de la creación de una página web para publicar información relevante de la empresa con el fin de darse a conocer en todo el país.

- En el módulo de ventas se registrarán las ventas que realice la empresa, se podrá obtener reportes de las ventas realizadas en una fecha determinada con el fin de obtener la información necesaria para la declaración del SRI consiguiendo así un ahorro de tiempo.

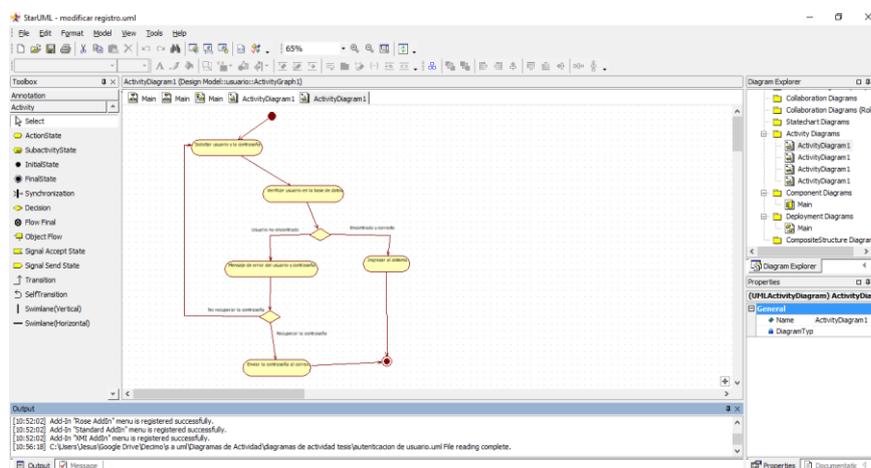
#### 2.4.1.7 Estimaciones

Antes de emprender un proyecto de software se debe realizar las estimaciones necesarias para saber a qué nos enfrentamos, se ha utilizado la herramienta de software COCOMO II 2000.4, ya que esta ayuda a la estimación del tiempo, costo y esfuerzo que se utilizara en el desarrollo del proyecto. Los resultados finales de este estudio son: 17.702 líneas de código, un esfuerzo de 86.3 personas al mes, una duración de 15 meses, un costo de 33.155 y un equipo de trabajo de 5.7 personas. En el ANEXO G se observa con más detalle las estimaciones realizadas para este proyecto.

#### 2.4.1.8 Herramientas usadas en el desarrollo

##### Herramientas de diseño

Las herramientas de diseño facilitan pautas a la hora de diseñar los sistemas de software, en estos diseños se puede observar la estructura de la aplicación web a desarrollar, UML es la herramienta de diseño que en la actualidad ofrece muchas funcionalidades motivo por el cual se ha escogido a UML para realizar los diseños del software. UML (Unified Modeling Language) es un lenguaje unificado de modelado, esta herramienta software permite realizar diseños estándar para visualizar y documentar sistemas de software, UML permite realizar la arquitectura, modelo, lógica de negocios, componentes etc. de los sistemas de software.



**Figura 3-2** Interfaz gráfica de StarUML

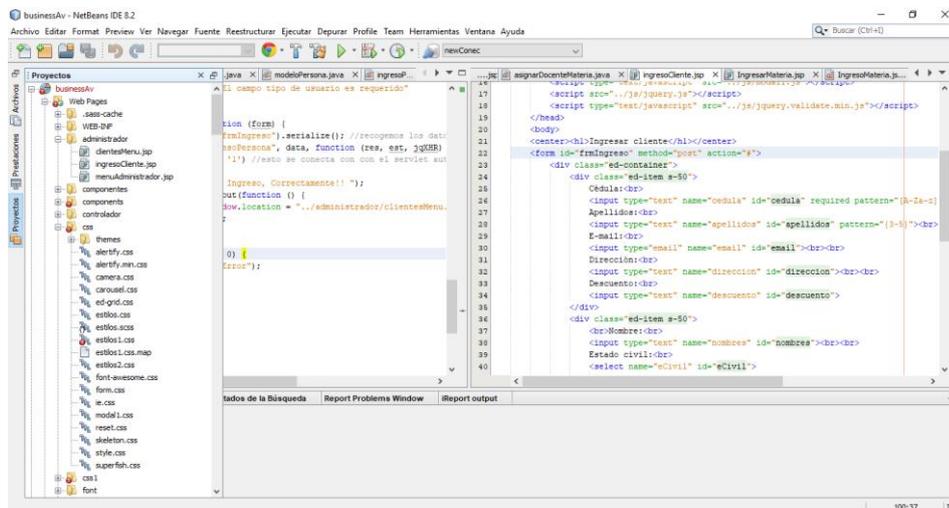
**Fuente:** Jesús Lema, 2018.

## Herramientas de programación

En las herramientas de programación son de suma importancia para los desarrolladores ya que estas se dedican a escribir y testear el código fuente de los sistemas informáticos. En el siguiente apartado se menciona los tipos de herramientas de programación que se utilizaran.

IDE (Integrated Development Environment) entorno de desarrollo integrado, para este sistema informático se usará NetBeans IDE 8.2 la cual proporciona facilidades al momento de escribir el código, una de las características más importante de este IDE es el coloreado de código, esto nos ayuda a identificar visualmente las distintas partes de código como, por ejemplo, variables, comentarios, métodos etc. Este IDE también se integra con los compiladores para compilar el código con un solo clic, una de las importantes opciones que incorpora este IDE es la función de debugger ya que esta permite encontrar los errores de una forma rápida.

NetBeans IDE 8.2 trabaja con múltiples herramientas, a continuación de nombran las más importantes: java, HTML 5, Java Server Pages, XML, servicios web, conexiones a bases de datos MYSQL, servlet, JavaScript.



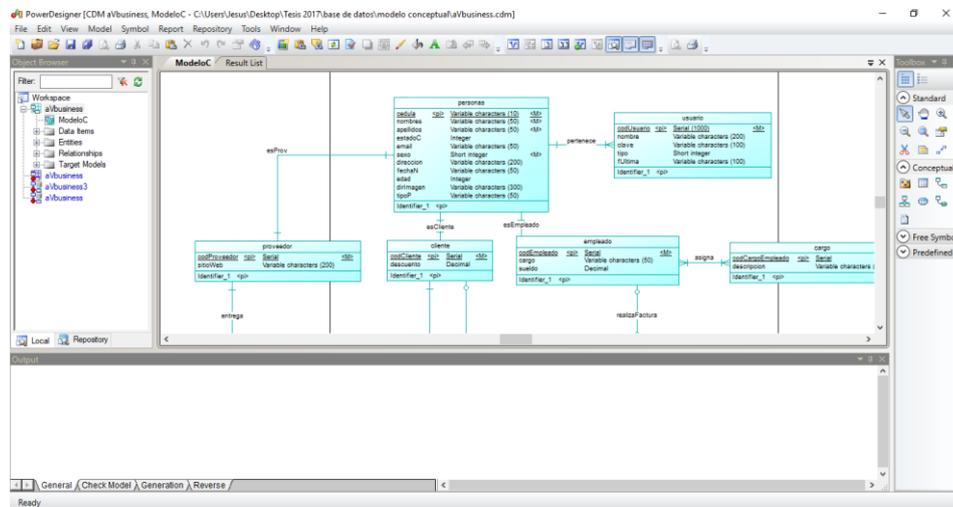
**Figura 4-2** Interfaz gráfica de NetBeans IDE 8.2

**Fuente:** Jesús Lema, 2018.

## Herramientas de modelado de datos

Para modelar la base de datos se ha utilizado PowerDesigner, ya que es una herramienta para el análisis, diseño inteligente y construcción sólida de la base de datos. Mediante Power Designer podemos acceder directamente a los modelos lógicos y físicos de una base de datos. Es un potente

software de administración de metadatos, modelado de objetos, arquitecturas de datos, facilitando cambios en tiempos de diseño, a continuación, se puede apreciar la interfaz de Power Designer.



**Figura 5-2** Interfaz gráfica de modelado de datos

**Fuente:** Jesús Lema, 2018.

#### 2.4.2 Fase II - Fase de Planificación

Para realizar la estimación del proyecto se decidió utilizar el método denominado T-Shirt (Talla de Camiseta), el cual sirve para definir la estimación de cada uno de los requerimientos funcionales y no funcionales, dentro de lo mencionado, las tallas S, M, L, XL son las que se utilizarán para dar una medida de duración a los requerimientos, que se encuentran dentro de cada iteración del proyecto, en la siguiente tabla se puede observar de una forma detallada las estimaciones definidas.

**Tabla 3-2** Estimaciones, método T-Shirt

TALLA	PUNTOS ESTIMADOS	HORAS DE TRABAJO
S	16	16
M	24	24
L	40	40
XL	80	80

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018

Además, se recalca que un punto estimado es igual a una hora de trabajo, y que un día de trabajo tiene 8 horas, por lo tanto 1 semana de trabajo equivaldrá a 40 puntos estimados, 2 semanas de trabajo equivaldrá a 80 puntos estimados, de igual manera 3 semanas equivaldrá a 120 puntos estimados.

#### 2.4.2.1 Listado de requerimientos

Los requerimientos de la aplicación web fueron establecidos y priorizados juntamente con el cliente, se definieron 41 requisitos los cuales serán convertidos en historias de usuario e historias técnicas que representan a las funcionalidades y configuraciones del sistema web. En la siguiente tabla, se detallan todos los requerimientos, la cual consta con las siguientes columnas:

- ID. - Identificador del requerimiento y tiene la siguiente estructura:  
Tipo de tarea - Número.
  - Tipo de tarea: es una historia técnica (HT) o historia de usuario (HU).
  - Número: valor numérico compuesto de dos dígitos.
- DESCRIPCIÓN. - Describe el requerimiento.
- PRIORIDAD. – Identifica la prioridad en una escala de 1 al 5, siendo 1 de prioridad más baja y 5 de prioridad más alta.
- ESTIMACIÓN. - Se utiliza el método de estimación T-shirt descrito anteriormente.
- TALLA. – Se utiliza el método de estimación T-shirt descrito anteriormente.

El principio número uno de la metodología de desarrollo de software LSD que trata sobre eliminar los desperdicios establece que se debe definir la prioridad de los requerimientos, en la siguiente tabla se muestra las ponderaciones de las prioridades.

**Tabla 4-2** Ponderación de prioridades para los requerimientos

<b>PRIORIDAD</b>	<b>PONDERACIÓN</b>
<b>5</b>	Indispensable
<b>4</b>	Esencial
<b>3</b>	Obligatorio
<b>2</b>	Necesario
<b>1</b>	Conveniente

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018

Se definieron un total de 7 historias técnicas y se identificaron 34 requerimientos funcionales (historias de usuario) para el sistema, los mismos que se detallaron en la siguiente tabla.

**Tabla 5-2** Listado de requerimientos

ID	DESCRIPCION	PRIORIDAD					ESTIMACIÓN	TALLA
		1	2	3	4	5		
<b>HT-01</b>	Definición de los requerimientos funcionales y no funcionales del proyecto a realizarse	5					16	S
<b>HT-02</b>	Definición de la arquitectura del sistema	4					24	M
<b>HT-03</b>	Como desarrollador necesito crear estándares de codificación de la base de datos y el sistema	4					16	S
<b>HT-04</b>	Análisis y diseño preliminar de la base de datos	5					24	M
<b>HU-01</b>	Desarrollo de la interfaz del usuario administrador	5					24	M
<b>HU-02</b>	Desarrollo de la interfaz del usuario vendedor.	5					16	S
<b>HU-03</b>	Desarrollo de la interfaz del usuario cliente	5					24	M
<b>HU-04</b>	Autenticación de los usuarios	5					16	S
<b>HU-05</b>	Realizar el ingreso de la información al registro de los empleados.	4					40	L
<b>HU-06</b>	Realizar la modificación de la información al registro de los empleados	3					40	L
<b>HU-07</b>	Realizar la búsqueda de la información al registro de los empleados.	5					24	M
<b>HU-08</b>	Realizar eliminación de la información al registro de los empleados.	1					16	S
<b>HU-09</b>	Realizar el ingreso de la información al registro de los clientes.	5					16	S
<b>HU-10</b>	Realizar la modificación de la información al registro de los clientes	3					24	M

<b>HU-11</b>	Realizar la búsqueda de la información al registro de los clientes.	4	24	M
<b>HU-12</b>	Realizar eliminación de la información al registro de los clientes.	1	16	S
<b>HU-13</b>	Realizar el ingreso de la información de la materia prima.	5	16	S
<b>HU-14</b>	Realizar la modificación de la información al registro de las materias primas.	3	24	M
<b>HU-15</b>	Realizar la búsqueda de la información al registro de la materia prima.	4	24	M
<b>HU-16</b>	Realizar eliminación de la información al registro de materia prima.	1	16	S
<b>HU-17</b>	Realizar el ingreso de la información de los pedidos.	5	16	S
<b>HU-18</b>	Realizar la modificación de la información al registro de los pedidos.	3	24	M
<b>HU-19</b>	Realizar la búsqueda de la información al registro de pedidos.	4	24	M
<b>HU-20</b>	Realizar eliminación de la información al registro de pedidos.	1	16	S
<b>HU-21</b>	Implementar la administración de usuarios	5	16	S
<b>HU-22</b>	Implementar la gestión de publicidad	4	24	M
<b>HU-23</b>	Realizar el proceso de facturación.	5	80	XL
<b>HU-24</b>	Listar las facturas emitidas	4	16	S
<b>HU-25</b>	Buscar las facturas emitidas	5	24	M
<b>HU-26</b>	Listar los mensajes y comentarios	4	24	M
<b>HU-27</b>	Buscar los mensajes y comentarios	4	16	S
<b>HU-28</b>	Eliminar los mensajes y comentarios	4	16	S
<b>HU-29</b>	Reportes de facturas emitidas	5	24	M
<b>HU-30</b>	Reporte de empleados	3	16	S
<b>HU-31</b>	Reporte de clientes	3	24	M
<b>HU-32</b>	Reporte de pedidos	4	16	S

<b>HU-33</b>	Reporte de factura	4	24	M
<b>HU-34</b>	Reporte de materia prima	3	16	S
<b>HT-05</b>	Realizar las pruebas respectivas del sistema.	5	24	M
<b>HT-06</b>	Desarrollar el manual de usuario del sistema web.	3	40	L
<b>HT-07</b>	Desarrollar la documentación del proyecto técnico.	5	40	L

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018

Para eliminar los desperdicios se ha establecido una ponderación de prioridad en los requerimientos, en los cuales se identifica los desperdicios que vienen a ser los que se encuentran definidos con una ponderación de 1 y 2, a estos requerimientos se les va a dar un trato diferente. Estos requerimientos con ponderación de prioridad 1 y 2 se va emplear la mitad de tiempo para su desarrollo, y el tiempo restante se va emplear para pruebas generales y corrección de errores.

#### 2.4.2.2 Plan de entrega

En el plan de entrega se encuentra descrito en la planificación de los requerimientos, como estos requerimientos serán desarrollados y presentados al cliente, cada iteración está compuesta de requerimientos, definiendo cada iteración con un máximo de 80 puntos estimados es decir dos semanas de trabajo, se recalca también que un desarrollador trabajara en un horario de 8 horas diarias.

**Tabla 6-2** Plan de entrega del sistema

ID	REQUERIMIENTOS	PUNTOS	TOTAL	FECHA INICIO	FECHA FIN	RESPONSABLE
<b>ITERACIÓN 1</b>						
<b>HT-01</b>	Definición de los requerimientos funcionales y no funcionales del proyecto a realizarse	16	80	02/10/2017	03/10/2017	Jesús Lema
<b>HT-02</b>	Definición de la arquitectura del sistema	24		04/10/2017	06/10/2017	

<b>HT-03</b>	Como desarrollador necesito crear estándares de codificación de la base de datos y el sistema	16		09/10/2017	10/10/2017	
<b>HT-04</b>	Análisis y diseño preliminar de la base de datos	24		11/10/2017	13/10/2017	
<b>ITERACIÓN 2</b>						
<b>HU-01</b>	Desarrollo de la interfaz del usuario administrador	24	80	16/10/2017	18/10/2017	Jesús Lema
<b>HU-02</b>	Desarrollo de la interfaz del usuario vendedor.	16		19/10/2017	20/10/2017	
<b>HU-03</b>	Desarrollo de la interfaz del usuario cliente	24		23/10/2017	25/10/2017	
<b>HU-04</b>	Autenticación de los usuarios	16		26/10/2017	27/10/2017	
<b>ITERACIÓN 3</b>						
<b>HU-05</b>	Realizar el ingreso de la información al registro de los empleados.	40	80	30/10/2017	03/11/2017	Jesús Lema
<b>HU-06</b>	Realizar la modificación de la información al registro de los empleados	40		06/11/2017	10/11/2017	
<b>ITERACIÓN 4</b>						
<b>HU-07</b>	Realizar la búsqueda de la información al registro de los empleados.	24	80	13/11/2017	15/11/2017	Jesús Lema
<b>HU-08</b>	Realizar eliminación de la información al registro de los empleados.	16		16/11/2017	17/11/2017	
<b>HU-09</b>	Realizar el ingreso de la información al registro de los clientes.	16		20/11/2017	21/11/2017	
<b>HU-10</b>	Realizar la modificación de la información al registro de los clientes	24		22/11/2017	24/11/2017	
<b>ITERACIÓN 5</b>						
<b>HU-11</b>	Realizar la búsqueda de la información al registro de los clientes.	24	80	27/11/2017	29/11/2017	

<b>HU-12</b>	Realizar eliminación de la información al registro de los clientes.	16		30/11/2017	01/12/2017	Jesús Lema
<b>HU-13</b>	Realizar el ingreso de la información de la materia prima.	16		04/12/2017	05/12/2017	
<b>HU-14</b>	Realizar la modificación de la información al registro de las materias primas.	24		06/12/2017	08/12/2017	
<b>ITERACIÓN 6</b>						
<b>HU-15</b>	Realizar la búsqueda de la información al registro de la materia prima.	24		11/12/2017	13/12/2017	Jesús Lema
<b>HU-16</b>	Realizar eliminación de la información al registro de materia prima.	16		14/12/2017	15/12/2017	
<b>HU-17</b>	Realizar el ingreso de la información de la materia pedidos.	16	80	18/12/2017	19/12/2017	
<b>HU-18</b>	Realizar la modificación de la información al registro de los pedidos.	24		20/12/2017	22/12/2017	
<b>ITERACIÓN 7</b>						
<b>HU-19</b>	Realizar la búsqueda de la información al registro de pedidos.	24		25/12/2017	27/12/2017	Jesús Lema
<b>HU-20</b>	Realizar eliminación de la información al registro de pedidos.	16		28/12/2017	29/12/2017	
<b>HU-21</b>	Implementar la administración de usuarios	16	80	01/01/2018	02/01/2018	
<b>HU-22</b>	Implementar la gestión de publicidad	24		03/01/2018	05/01/2018	
<b>ITERACIÓN 8</b>						
<b>HU-23</b>	Realizar el proceso de facturación.	80	80	08/01/2018	19/01/2018	Jesús Lema
<b>ITERACIÓN 9</b>						
<b>HU-24</b>	Listar las facturas emitidas	16		22/01/2018	23/01/2018	Jesús Lema
<b>HU-25</b>	Buscar las facturas emitidas	24	80	24/01/2018	26/01/2018	

<b>HU-26</b>	Listar los mensajes y comentarios	24		29/01/2018	31/01/2018	
<b>HU-27</b>	Buscar los mensajes y comentarios	16		01/02/2018	02/02/2018	
<b>ITERACIÓN 10</b>						
<b>HU-28</b>	Eliminar los mensajes y comentarios	16	80	05/02/2018	06/02/2018	Jesús Lema
<b>HU-29</b>	Reportes de facturas emitidas	24		07/02/2018	09/02/2018	
<b>HU-30</b>	Reporte de empleados	16		12/02/2018	13/02/2018	
<b>HU-31</b>	Reporte de clientes	24		14/02/2018	16/02/2018	
<b>ITERACIÓN 11</b>						
<b>HU-32</b>	Reporte de pedidos	16	80	19/02/2018	20/02/2018	Jesús Lema
<b>HU-33</b>	Reporte de factura	24		21/02/2018	23/02/2018	
<b>HU-34</b>	Reporte de materia prima	16		26/02/2018	27/02/2018	
<b>HT-05</b>	Realizar las pruebas respectivas del sistema.	24		28/02/2018	02/03/2018	
<b>ITERACIÓN 12</b>						
<b>HT-06</b>	Desarrollar el manual de usuario del sistema web.	40	80	05/03/2018	09/03/2018	Jesús Lema
<b>HT-07</b>	Desarrollar la documentación del proyecto técnico.	40		12/03/2018	16/03/2018	

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018.

### 2.4.2.3 Selección del equipo de trabajo

No se ha establecido un equipo de trabajo dado que el presente proyecto fue presentado como tema de trabajo de titulación de forma individual por el señor Franklin Jesús Lema Sagbaycela, siendo así que todas las tareas serán realizadas por el proponente del presente trabajo de titulación.

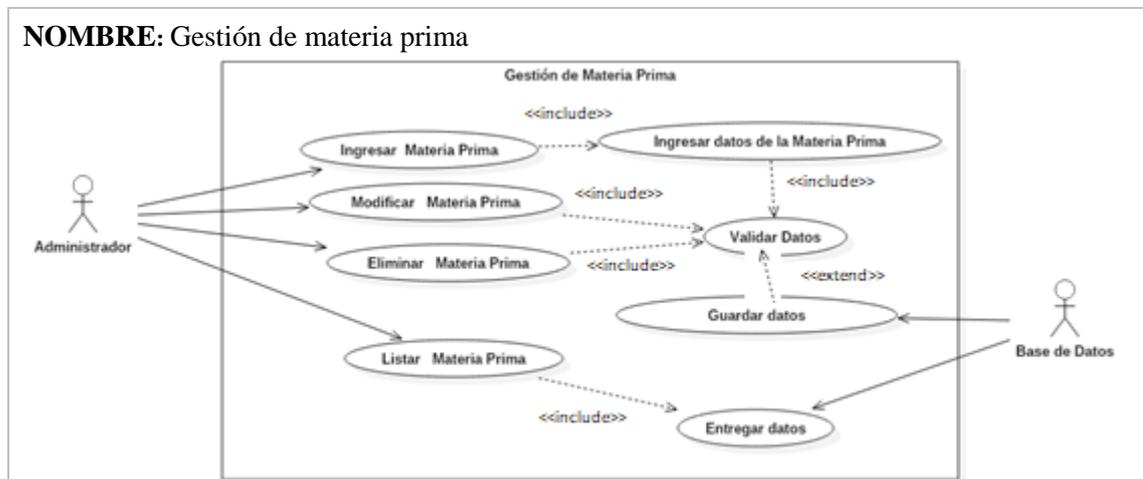
### 2.4.3 Fase III - Fase de Diseño

En la fase de diseño se realizan actividades que son indispensables ya que estas se utilizarán en la fase de desarrollo dentro de estas actividades tenemos: diagramas, diseño de la base de datos, estándar de codificación, arquitectura de la aplicación etc.

#### 2.4.3.1 Diagramas de casos de uso

Este tipo de diagramas permiten ejemplificar los diferentes procesos que el usuario realiza dentro del sistema.

**Tabla 7-2** Detalle del caso de uso para la gestión de materia prima



**Figura 6-2** Diagrama de caso de uso para la gestión de materia prima

**Fuente:** Jesús Lema, 2018

#### ACTORES

- Administrador.
- Base de datos

#### PROPÓSITO

<p>Este caso de usos pretende modelar de manera general la gestión de materia Prima, y representa las funcionalidades de agregar, modificar, eliminar y presentar un listado con la información de toda la materia prima registrada.</p>
<p><b>PRECONDICIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El administrador se debe haberse conectado al sistema.</li> <li>• La base de datos debe estar disponible</li> </ul>
<p><b>FLUJO DE EVENTOS PRINCIPAL</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador selecciona del menú Principal la opción Materia Prima.</li> <li>2. Al hacer esto el sistema presenta un formulario y un listado de materia prima existente, y un panel de control de acciones con los botones de nuevo, modificar, eliminar y filtrar.</li> <li>3. El Administrador deberá hacer clic en la acción que desea hacer. Al hacer esto se presentará un nuevo formulario en donde se procede a realizar los cambios que desea realizar.</li> <li>4. Hacer clic en Aceptar guardar los cambios.</li> </ol>
<p><b>SUB FLUJOS</b></p> <p>Si al ingresar la información se digita una no valida, no se permitirá el ingreso de los datos y se notificará al Administrador mediante un mensaje de advertencia.</p>
<p><b>POSCONDICIONES</b></p> <p>La información registrada en la Base de Datos se actualiza o se ingresó correctamente la información.</p>

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018

Los restantes casos de uso del sistema se encuentran adjuntados en el ANEXO C.

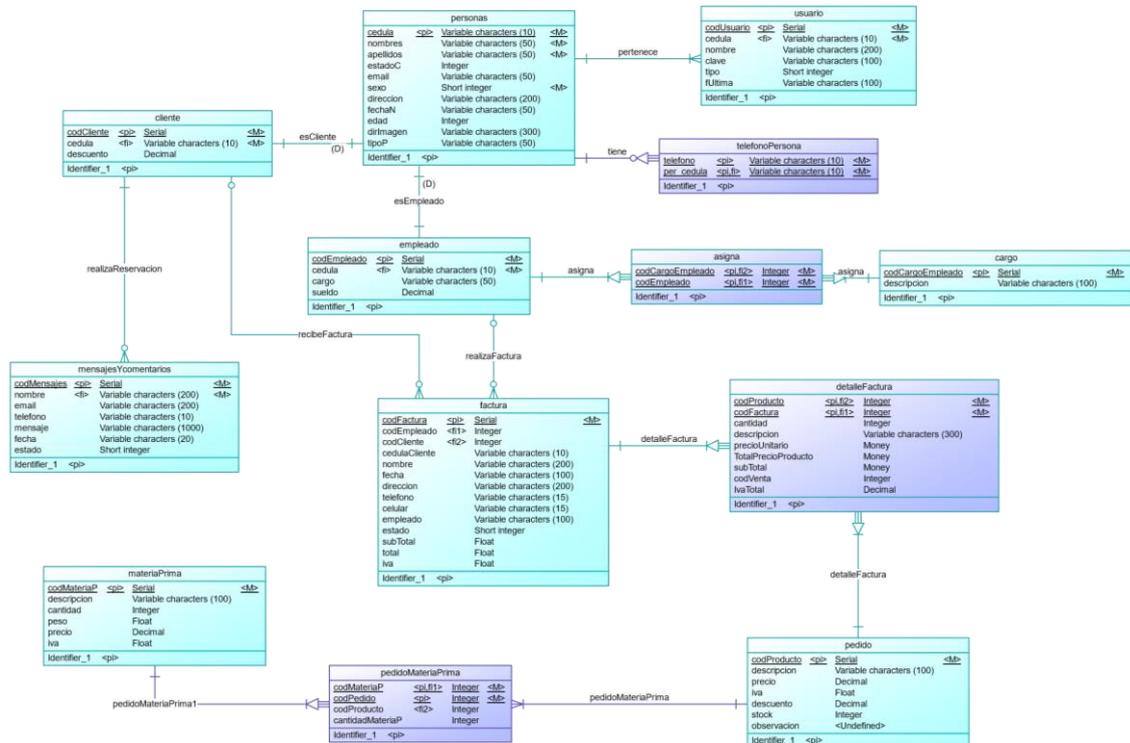
#### 2.4.3.2 *Diseño de la base de datos*

Con el objetivo de obtener acceso a información, se realizó el diseño de la base de datos ya que ésta proporcionará a los usuarios el acceso a los datos, se permitirá visualizar, ingresar y actualizar, en concordancia con los derechos de acceso que se les hayan otorgado.

Su implementación se realizó en el gestor de base de datos MySQL, la base de datos ha presentado varios cambios ajustándose a las necesidades de los desarrolladores para la correcta realización del sistema. También se llevó a cabo la realización de Diagramas Lógico y Físico de la Base de Datos, así como el Script SQL.

Se obtuvieron un total de 13 tablas las cuales son: persona, proveedor, usuario, teléfono persona, pedido, detalle pedido, cliente, empleado, asigna empleado, cargo, factura, materia prima, reservación, detalle factura, producto y categoría. Las mismas que se encuentran relacionadas de la siguiente manera: un proveedor entrega un pedido y este a su vez consta de la materia prima solicitada por la fábrica, se tiene también que existen diferentes tipos de personas como son: proveedor, cliente, empleado estas entidades heredan de la entidad persona. Se tiene también que un cliente recibe una factura de su compra y a su vez pueda realizar una reservación, un empleado de la fábrica puede emitir una factura y esta a su vez consta de productos que se encuentran detallados en la tabla detalle factura.

En la siguiente se figura se observa a detalle las tablas y sus respectivas relaciones utilizadas en el diseño de la base de datos para cumplir con todos los requerimientos del cliente.



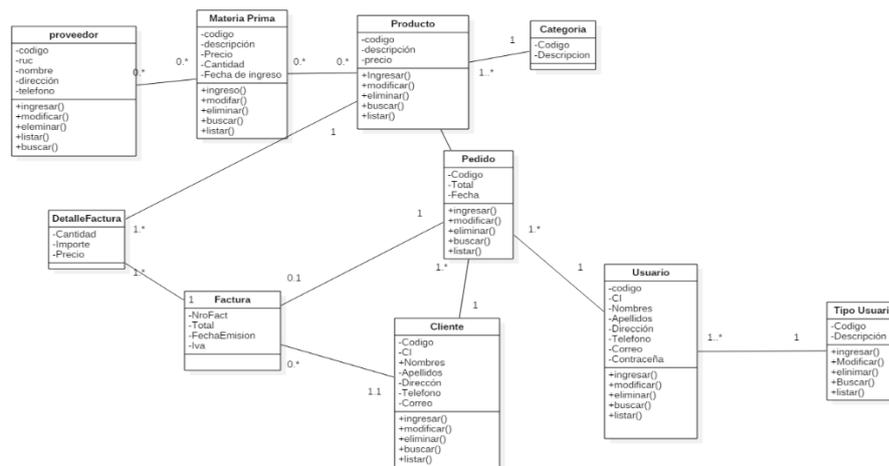
**Figura 7-2** Diagrama físico de la base de datos

Fuente: Jesús Lema, 2018

### 2.4.3.3 Diagrama de Clases

Este diagrama describe la estructura que tiene el sistema, consta de un conjunto de clases interrelacionadas entre sí, el diagrama de clases es el principal para analizar y diseñar el sistema, este diagrama muestra las clases del sistema con sus respectivos atributos y operaciones.

Para elaborar este diagrama, sirvió de mucha ayuda los diagramas de caso de uso ya que aportó información para establecer las clases, atributos y operaciones, las clases expuestas en este diagrama son la definición de los objetos.

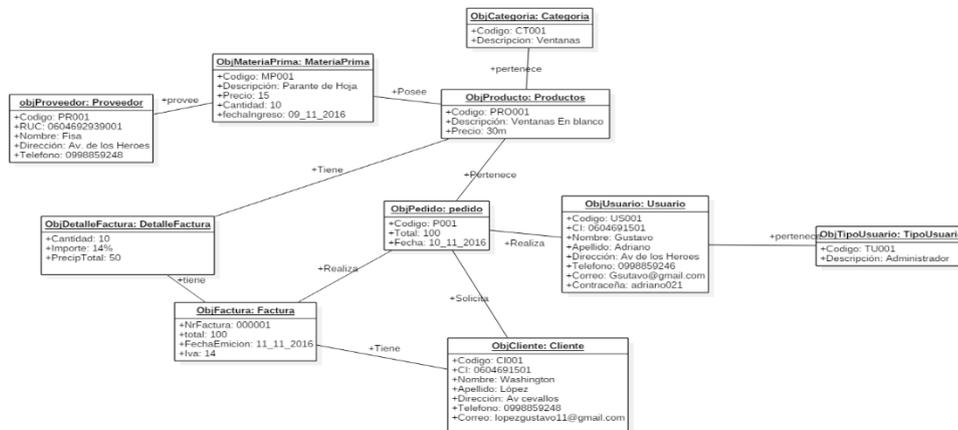


**Figura 8-2** Diagrama de clases

Fuente: Jesús Lema, 2018.

### 2.4.3.4 Diagrama de objetos

El diagrama de objetos es una representación de una situación específica dentro del sistema, muestra un conjunto de objetos y sus relaciones en un instante determinado.

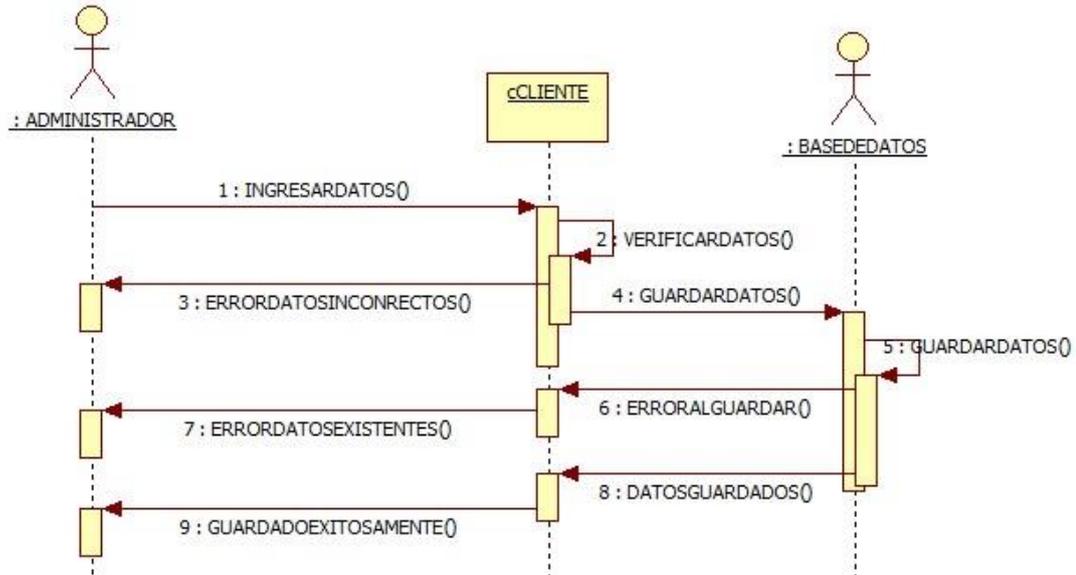


**Figura 9-2** Diagrama de objetos del sistema

Fuente: Jesús Lema, 2018.

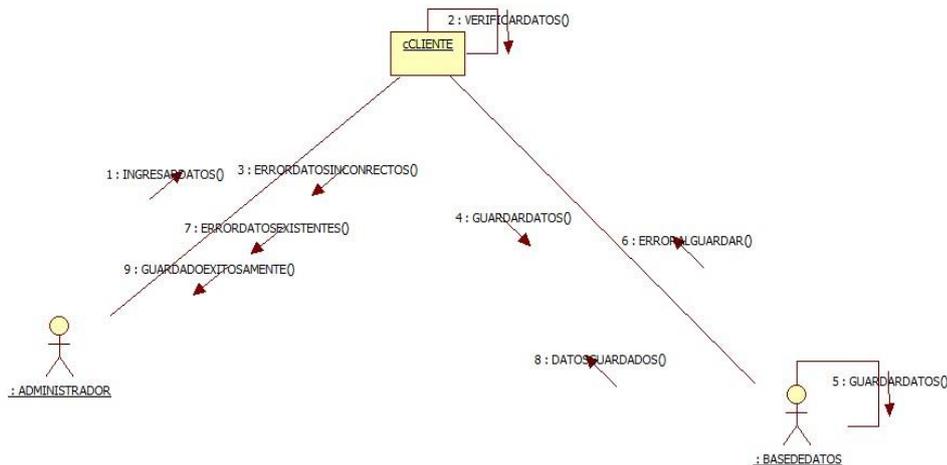
### 2.4.3.5 Diagramas de secuencia y colaboración

Estos diagramas muestran sus interacciones entre objetos con sus respectivos mensajes, los diagramas de secuencia hacen énfasis en los mensajes ordenados, mientras que los diagramas de colaboración hacen énfasis en la estructura de los objetos, por su similitud entre estos diagramas se puede decir que son equivalentes entre sí.



**Figura 10-2** Diagrama de secuencia para el ingreso de un cliente

Fuente: Jesús Lema, 2018



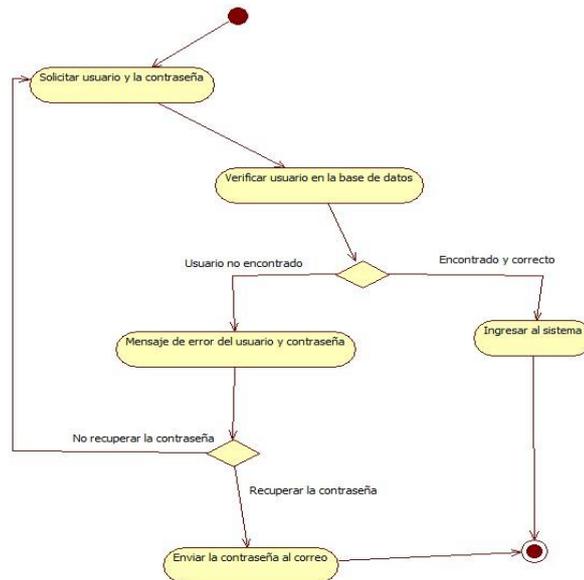
**Figura 11-2** Diagrama de colaboración para el ingreso de un cliente

Fuente: Jesús Lema, 2018

Los restantes diagramas de secuencia y colaboración se encuentran adjuntados en el ANEXO D.

#### 2.4.3.6 Diagramas de actividades

Los diagramas de actividades son útiles para describir el flujo de trabajo de las actividades de una forma coordinada y secuencial, define los procedimientos y los procesos del sistema a realizarse. Estos diagramas describen las actividades que se deben realizar en un caso de uso.



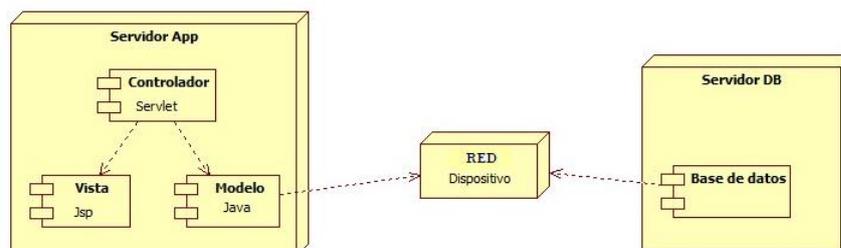
**Figura 12-2** Diagrama de actividad para autenticar un usuario

Fuente: Jesús Lema, 2018

Los restantes diagramas de actividades se encuentran adjuntados en el ANEXO E

#### 2.4.3.7 Diagrama de despliegue

El diagrama de despliegue muestra cómo va estar estructurado el hardware, muestra las relaciones físicas entre componentes hardware y software para que el sistema entre en funcionamiento, muestra también sus respectivos nodos que es donde se ejecutan los componentes software, situamos el software en el hardware que lo contiene.

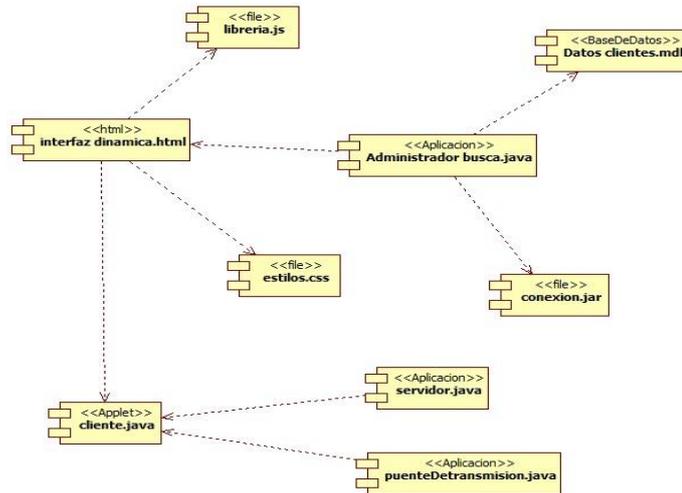


**Figura 13-2** Despliegue del sistema

Fuente: Jesús Lema, 2018

### 2.4.3.8 Diagrama de componentes

El diagrama de componentes muestra su organización con sus dependencias de los componentes que intervienen en el sistema, básicamente describe la interacción que existe entre los componentes software estos componentes pueden ser a su vez código fuente, librerías etc.



**Figura 14-2** Diagrama de componentes del sistema

Fuente: Jesús Lema, 2018

### 2.4.3.9 Estándar de codificación

Con el fin de estandarizar la codificación y que toda la aplicación web sea desarrollada y además entendida por los desarrolladores, se decidió el uso de un estándar denominado lowerCamelCase que se asemeja a las jorobas de un camello, el cual fue acordado entre el equipo de trabajo. Se estandarizaron parámetros tanto en el código de java como también de los aspectos relacionados con la base de datos. De esta forma la aplicación web tiene un código uniforme, entendible, y de fácil para la reutilización y mantenimiento.

**Tabla 8-2** Estándar de programación

ESTÁNDAR JAVA	
Acciones y elementos	Regla
Declaraciones de clases e interfaces	En primer lugar, variables de clase (estáticas), seguido las variables de clase públicas (public), después las protegidas (protected), posteriormente las de nivel de paquete (sin modificador), y por último las privadas (private).

	<p>Variables de instancia - Primero las públicas (public), después las protegidas (protected), luego las de nivel de paquete (sin modificador), y finalmente las privadas (private).</p> <p>Métodos - Deben agruparse por funcionalidad en lugar de agruparse por ámbito o accesibilidad. Por ejemplo, un método privado puede estar situado entre dos métodos públicos. El objetivo es desarrollar código fácil de leer y comprender.</p>
Sangría	Como norma general se establecen 4 caracteres como unidad de sangría. Los entornos de desarrollo integrado (IDE) más populares, tales como Eclipse o NetBeans, incluyen facilidades para formatear código Java.
Longitud de línea	La longitud de línea no debe superar los 80 caracteres por motivos de visualización e impresión
Espacios en blanco	<p>Las líneas y espacios en blanco mejoran la legibilidad del código permitiendo identificar las secciones de código relacionadas lógicamente. Se utilizarán espacios en blanco en los siguientes casos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entre una palabra clave y un paréntesis. Esto permite que se distingan las llamadas a métodos de las palabras clave. Por ejemplo:  <pre>while (true) {     ... }</pre> </li> <li>2. Tras cada coma en un listado de argumentos. Por ejemplo:  <pre>Objeto.UnMetodo(a, b, c);</pre> </li> <li>3. Para separar un operador binario de sus operandos, excepto en el caso del operador ("."). Nunca se utilizarán espacios entre los operadores unarios ("++" o "--") y sus operandos. Por ejemplo:  <pre>a += b + c; a = (a + b) / (c + d); contador++;</pre> </li> <li>4. Para separar las expresiones incluidas en la sentencia "for". Por ejemplo:  <pre>for (expresion1; expresion2; expresion3)</pre> </li> </ol>

	<p>5. Al realizar el moldeo o "casting" de clases.</p> <p>Ejemplo: Unidad Unidad = (Unidad) Objeto;</p>
Clases e interfaces	<p>Los nombres de clases deben ser sustantivos seguida de su nombre designado con la primera letra en mayúscula. Si el nombre es compuesto, cada palabra componente deberá comenzar con mayúsculas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los nombres serán simples y descriptivos.</li> <li>• Debe evitarse el uso de acrónimos o abreviaturas.</li> <li>• Las interfaces se nombrarán siguiendo los mismos criterios que los indicados para las clases. Como norma general toda interfaz se nombrará con el prefijo "I" para diferenciarla de la clase que la implementa.</li> </ul>
Métodos	<p>Los métodos deben seguir el formato del camelCase, dando los nombres que de la función que realice este método.</p> <p>Ejemplo: public eliminaAgendaCapa1 (tipo de dato);</p>
Variables	<p>Se definirán usando camelCase que corresponde al nombre asignado.</p> <p>Las variables nunca podrán comenzar con caracteres (\$, &amp;, %, etc.) o signos de puntuación. Los nombres de variables deben ser cortos y sus significados tienen que expresar con suficiente claridad la función que desempeñan en el código. Debe evitarse el uso de nombres de variables con un sólo carácter, excepto para variables temporales.</p> <p>Ejemplos:</p> <p>Unidad unidad; Integer contador; String nombre; Connection conexion;</p>
Objeto	<p>Todos los nombres de los objetos tendrán que escribirse Obj seguido del nombre de dicho objeto con mayúscula la primera letra. Cuando los nombres de los objetos sean compuestos, las palabras se escribirán unidas.</p> <p>Ejemplos: ObjUnidad;</p>
Visibilidad de atributos de instancia y de clase	<p>Los atributos de instancia y de clase serán siempre privados, excepto cuando tengan que ser visibles en subclases heredadas, en tales casos serán declarados como protegidos.</p> <p>El acceso a los atributos de una clase se realizará por medio de los métodos "get" y "set" correspondientes, incluso</p>

	cuando el acceso a dichos atributos se realice en los métodos miembros de la clase.
Asignación sobre variables	<p>Se deben evitar las asignaciones de un mismo valor sobre múltiples variables en una misma sentencia, ya que dichas sentencias suelen ser difíciles de leer.</p> <pre>int a = b = c = 2; // Evitar</pre> <p>No utilizar el operador de asignación en aquellos lugares donde sea susceptible de confusión con el operador de igualdad. Por ejemplo:</p> <pre>// INCORRECTO if ((c = d++) == 0) {}  // CORRECTO c = d++; if (c == 0) {}</pre>

**Fuente:** (Flower, 2010)

#### ***2.4.4 Fase IV - Fase de Programación***

Para el desarrollo del sistema web de inventarios, ventas, facturación y publicidad, se ha utilizado la metodología de desarrollo ágil Lean Software Developmen, Para obtener el sistema esperado con todas las actividades planificadas totalmente funcionales y listas para la utilización de los usuarios se debe realizar la programación o codificación del sistema. Para ello se han utilizado herramientas de desarrollo que son: IDE de desarrollo NETBEANS 8.2, java, JavaServer Pages (JSP), servlets, Css, Html5, EDgrid, ajax y JavaScript.

En esta fase se realiza el desarrollo e implementación de las historias técnicas e historias de usuario que fueron descritas en la etapa de planificación. Las iteraciones han sido fundamentales en el desarrollo del sistema, en cada iteración el desarrollo está compuesto por episodios los cuales son: analizar, planificar, diseñar, codificar, probar y verificar. La documentación del desarrollo es sumamente importante para ver cuanto trabajo se ha realizado, por lo que se cuenta con las historias técnicas (requerimientos no funcionales que son indispensables), historias de usuario (requerimientos funcionales) y estas contienen tareas de ingeniería (Actividades de ingeniería para cumplir con los requerimientos) y sus respectivas pruebas de aceptación que permiten verificar y validar el software.

En el desarrollo del sistema se ha obtenido un total de 12 iteraciones cada una de estas iteraciones con un máximo de 80 puntos estimados o lo que es equivalente a dos semanas de trabajo. La metodología Lean Software Development aconseja una constante comunicación con el cliente para poder definir sus requerimientos y si amerita cambiarlos con el fin de tener un éxito en el proyecto.

#### Iteración 01

En la iteración 1 se han realizado las historias técnicas desde la 1 hasta la 4 las cuales son: definición de los requerimientos funcionales y no funcionales del proyecto a realizarse, definición de la arquitectura del sistema, estándares de codificación en java y de la base de datos, análisis y diseño preliminar de la base de datos, estas historias técnicas son indispensables para empezar con el desarrollo de los requerimientos funcionales del cliente.

#### Iteración 02 - Iteración 11

El desarrollo de las historias de usuario se inicia en la iteración 02 y finalizan en la iteración 11, se han desarrollado conforme a lo planificado. Estas historias de usuario a medida que son desarrolladas ofrecen las funcionalidades que debe cumplir el sistema web, ya que son la codificación en sí de los requerimientos identificados por el usuario.

#### Iteración 12

En la iteración 12 tiene una historia técnica genera un entregable, mismo que es un documento que tiene como finalidad ser una fuente de ayuda para los usuarios del sistema desarrollado, mostrando las características funcionales del sistema. El manual de usuario se ha realizado para que los usuarios puedan utilizar el sistema de tal forma que no exista inconvenientes en su utilización.

Para el presente proyecto se desarrolló el documento manual de usuario donde se encuentra desarrollado el funcionamiento del sistema, adjunto en el ANEXO F.

A continuación, se presenta un ejemplo de las historias con sus respectivas tareas de ingeniería para el cumplimiento de un requerimiento, en función de estas historias se realiza la codificación necesaria.

**Tabla 9-2** Historia de usuario gestión pedidos

<b>Historia Usuario 17</b>		
<b>ID:</b> HU-17	<b>Nombre:</b> Como desarrollador requiero realizar la gestión de los pedidos.	
<b>Descripción:</b> Como desarrollador se necesita realizar la gestión de los pedidos, dentro de esta tiene: ingresos, modificaciones, búsquedas y las eliminaciones		
<b>Responsable:</b> Jesus Lema		
<b>Tareas de Ingeniería</b>		
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>
1	Crear clases correspondientes	8
2	Crear los modelos correspondientes para el acceso a los datos de la base de datos	8
3	Crear sus respectivos servlest, que ayude a la interacción entre las vistas (paginas jsp) y los modelos (datos clases java)	8
4	Realizar las sentencias SQL para la base de datos MYSQL	8
5	Desarrollar la interfaz de usuario	8
6	Ingreso de datos y almacenamiento de datos	8
7	Modificación de los datos, y almacenamiento de los datos modificados	8
8	Buscar los ingresos en la base de datos	8
9	Eliminar los ingresos en la base de datos	8
10	Visualización de mensajes correspondientes	8
<b>TOTAL</b>		<b>80</b>

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018.

#### 2.4.5 Fase VI - Fase de pruebas

La fase de pruebas se realizó para observar el grado de confianza del sistema web, estas pruebas de aceptación ayudan al usuario a decidir si acepta o no el sistema que se está siendo entregado.

**Tabla 10-2** Prueba de aceptación gestión pedidos

<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Verificar el almacenamiento de los datos en la base de datos	Aceptado	Usuario
2	Buscar los datos y comprobar que estén correctos.	Aceptado	Usuario
3	Comprobar que la información se modifique en la base de datos.	Aceptado	Usuario
4	Comprobar que la información sea eliminada.	Aceptado	Usuario

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018.

Las restantes historias de usuario e historias técnicas, así como también sus respectivas tareas de ingeniería y pruebas de aceptación se encuentran en el ANEXO B.

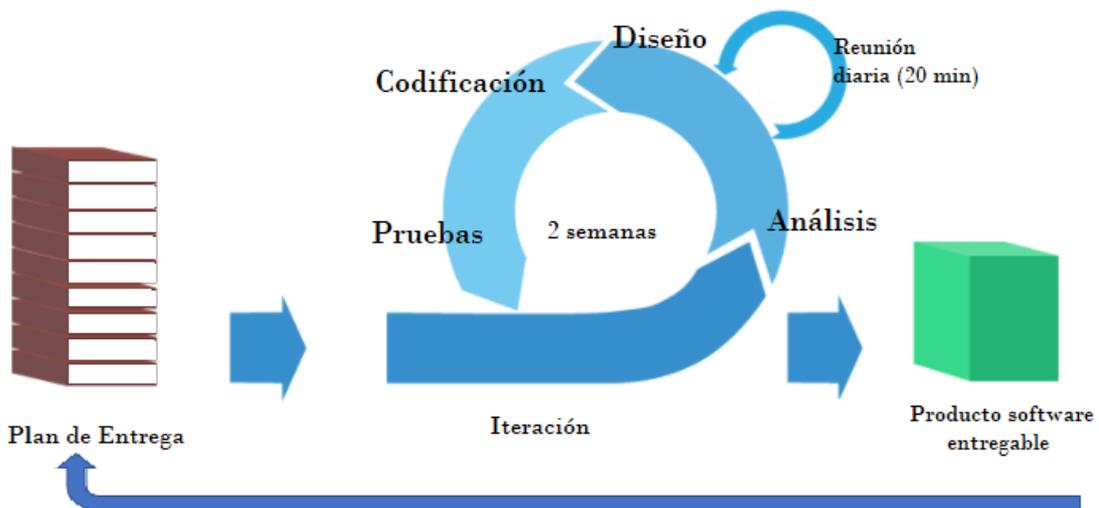
## CAPÍTULO III

### 3. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el siguiente apartado se presenta los resultados obtenidos del desarrollo de software utilizando la metodología Lean software Development, se presenta también resultados en los cuales se conoce si el sistema web satisface o no las necesidades del cliente y finalmente se evalúa el sistema web de aluminio y vidrio López utilizando el estándar ISO/IEC 9126, para determinar la calidad bajo el criterio de funcionalidad, para ello se han aplicado encuestas y entrevistas las cuales fueron realizadas al personal de la fábrica de aluminio y vidrio.

#### 3.1 Resultados obtenidos en el desarrollo

A continuación, se presentará los resultados obtenidos del desarrollo del software aplicando la metodología Lean software Development.

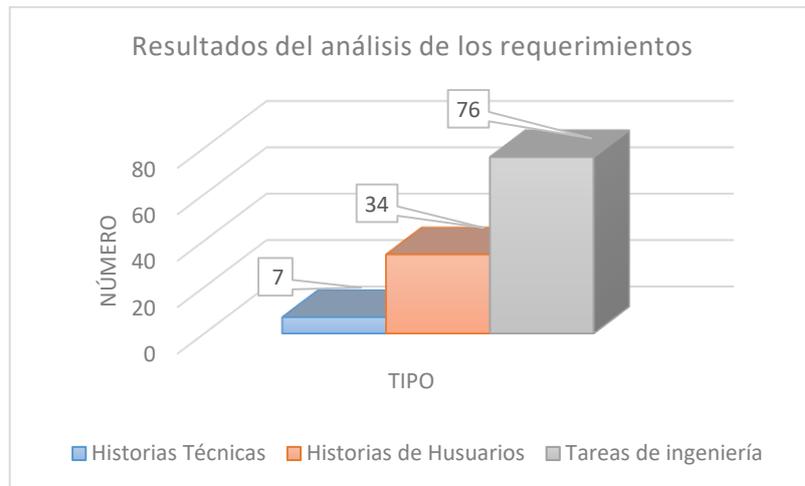


**Figura 1-3** Proceso iterativo incremental LSD

Fuente: (Codingmart, 2016)

En la figura 1-3 se muestra el resultado del proceso iterativo incremental que se realizó en el desarrollo del proyecto técnico, este proceso de desarrollo es recomendado por la metodología ágil, Lean Software Development.

### 3.1.1 Análisis



**Gráfico 1-3** Resultados del análisis de los requerimientos

Realizado por: Jesús Lema, 2018

En el gráfico 1-3 se muestran los resultados del análisis de requerimientos, se obtuvo 7 historias técnicas también conocidas como requerimientos no funcionales, 34 historias de usuario requerimientos funcionales es decir solicitados por el usuario y 76 tareas de ingeniería.

Eliminación de desperdicios encontrados en los requerimientos



**Gráfico 2-3** Desperdicios encontrados en los requerimientos

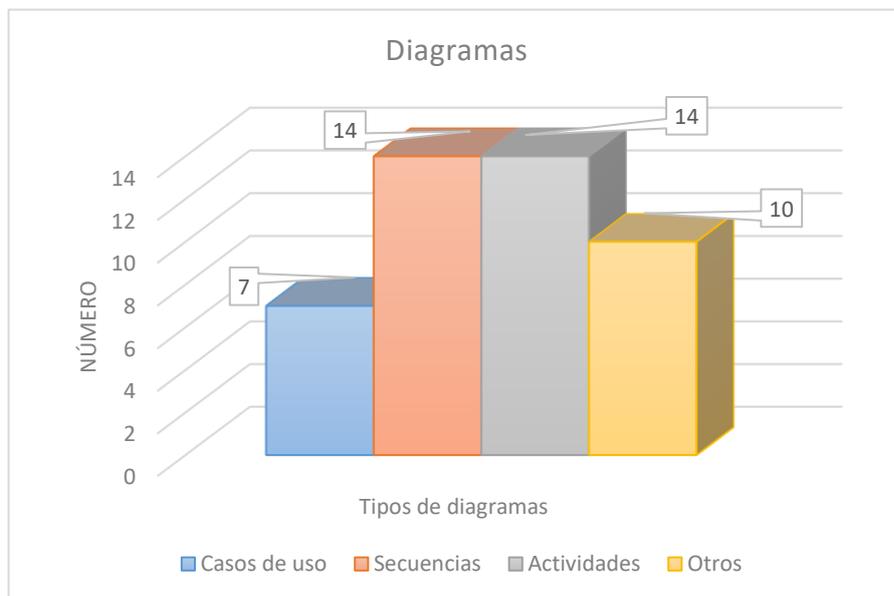
Realizado por: Jesús Lema, 2018

De un total de 41 requerimientos funcionales y no funcionales se identificó 6 requerimientos a los que los clasificamos como desperdicios en base a ponderaciones de prioridad 1 y 2 establecidas por los desarrolladores. Para eliminar los desperdicios se les va emplear la mitad de tiempo para

su desarrollo, y el tiempo restante se va emplear para pruebas generales y corrección de errores con el fin de que no haya retrasos en el proyecto por algún error el sistema.

### 3.1.2 Diseño

Para el diseño del sistema tomamos los requerimientos, información recogida del análisis, estas aportaciones son la base para construir los metadatos es decir los diagramas de caso de uso, diagramas de clases, diagramas de objetos, diagramas de secuencia, diagramas de actividades etc.

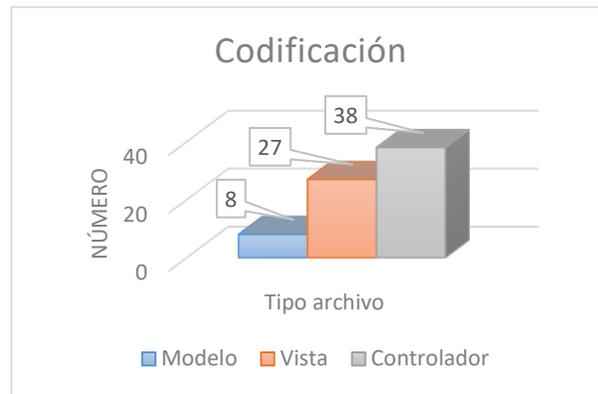


**Gráfico 3-3** Resultados de diagramas

Realizado por: Jesús Lema, 2018

En el gráfico 3-3 se obtuvieron 7 casos de uso los cuales nos permitieron ejemplificar los procesos que el usuario realiza dentro del sistema, 14 diagramas de secuencia y colaboración estos diagramas muestran sus interacciones entre objetos con sus respectivos mensajes y 10 diagramas de diferente tipo en los cuales podemos encontrar diagramas de clases, objetos, actividades, despliegue, componentes etc.

### 3.1.3 Codificación

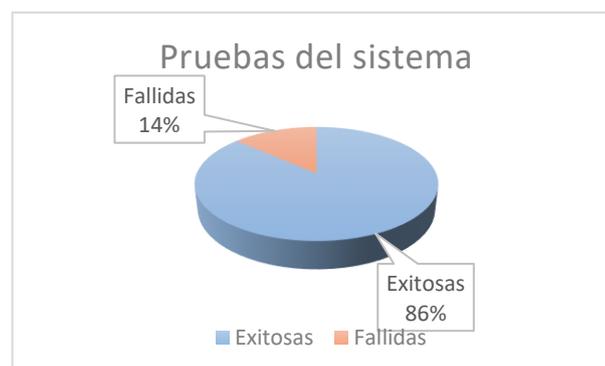


**Gráfico 4-3** Resultados obtenidos de la codificación

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018

En el gráfico 4-3 se visualiza los resultados obtenidos en la codificación, como se utilizó el modelo, vista, controlador para arquitectura de codificación a continuación se presentan los siguientes resultados: 8 modelos son archivos con extensión java los cuales permiten obtener datos de gestor de base de datos, 27 vistas son archivos con extensión Jsp los cuales presentan la interfaz al usuario y 38 controladores son archivos con extensión punto java los cuales permiten la interacción entre las vistas y los modelos. Además de esto se tienen archivos con extensión Html, Css, Edgrig, JavaScript que son indispensable para poder codificar. El sistema web tiene un tamaño de 156 MB en disco.

### 3.1.4 Pruebas



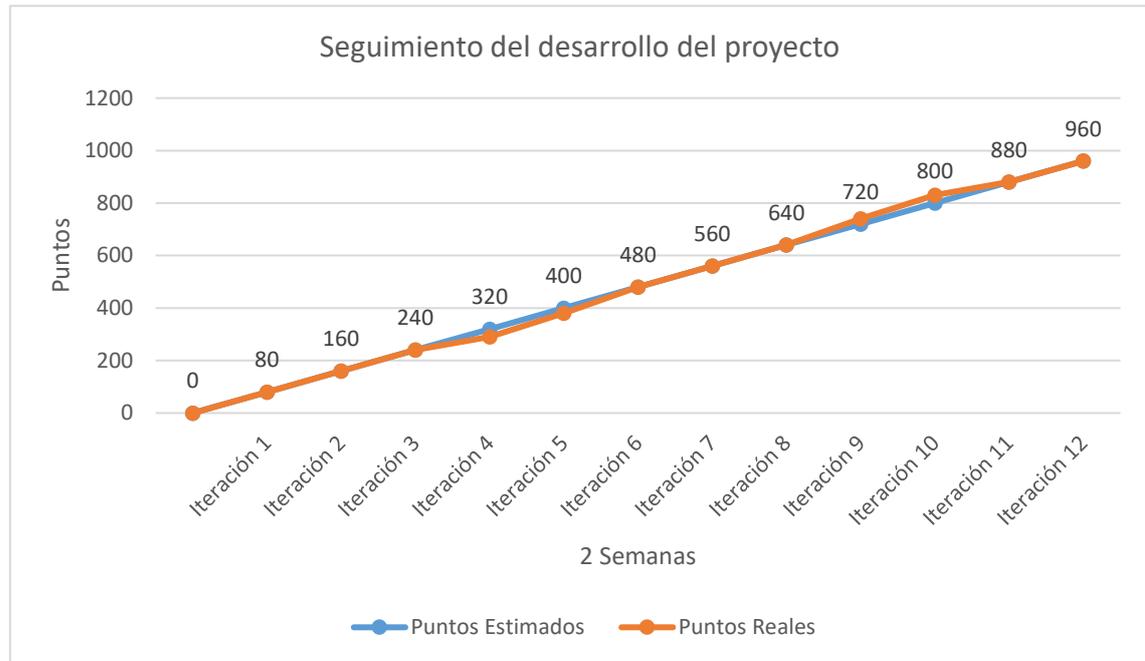
**Gráfico 5-3** Pruebas del sistema

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018

En el gráfico 5-3 se observa que se realizó un total de 37 pruebas generales del sistema web de la cuales 5 fueron fallidas y 32 fueron exitosas lo que en porcentaje equivale al 14 y 86 % respectivamente. Al encontrar estas fallas en el sistema se procedió a realizar sus respectivas correcciones.

### 3.1.5 Seguimiento del desarrollo del proyecto

Al desarrollar un proyecto, la metodología Lean software Development hace énfasis en la entrega de avances de software según lo planificado en cada iteración y aunque esto se vea influenciado por el aumento de funcionalidades por parte del usuario, se puede cumplir con las metas llegando a acuerdos con el mismo usuario y los desarrolladores involucrados en el proyecto.



**Gráfico 6-3** Seguimiento del proyecto

Realizado por: Jesús Lema, 2018

En el gráfico 6-3 se puede visualizar el seguimiento del proyecto las tareas de cada iteración en función de las horas, se observa que en la iteración 4 y 5 se empieza a tener complicaciones con el proyecto debido a unos requerimientos visuales en la interfaz, por lo que no se cumple con lo establecido es decir que se tuvo un retraso, con el avance del proyecto se pudo igualar con lo planificado, mientras que en la iteración 9 y 10 se tuvo un adelanto con lo planificado que posteriormente se ajustó a lo estimado al llegar a la iteración número 12 el proyecto siguió su curso cumpliendo a cabalidad con las tareas estimadas llegando así a una culminación satisfactoria del proyecto.

## 3.2 Resultados obtenidos al evaluar el sistema

El procedimiento para definir la población y la muestra en el presente proyecto técnico fueron los usuarios: personal administrativo, personal que realiza facturación.

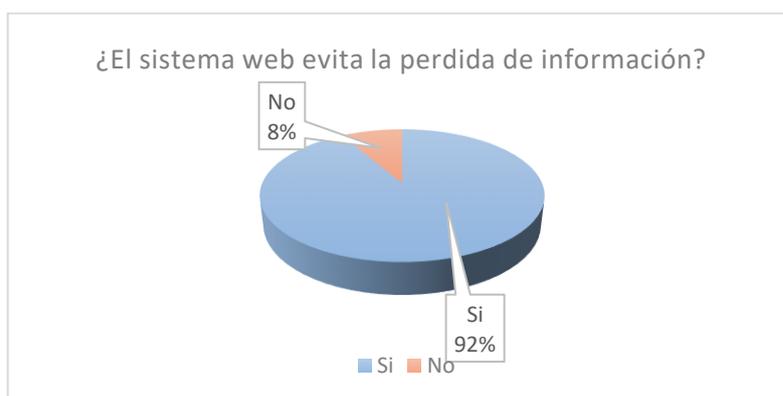
Para el presente proyecto técnico, se seleccionó una muestra no probabilística, que es la que más se ajusta al estudio ya que se trata de un estudio descriptivo y exploratorio es decir el objetivo que se tiene es analizar experiencias. El número de personas que labora en la en la entidad en donde se realizó es 12, con este número es que se va a proceder a trabajar.

El sistema web por evaluar es el sitio web aluminio y vidrio López, el cual fue desarrollado con el fin de mostrar información relevante de la fábrica a través de la web, este sistema fue creado para que sea utilizado por varios usuarios: personal administrativo, personal que realiza facturación y clientes (personas interesadas en estructuras de aluminio y vidrio). En la tabla 1-3 se tiene los resultados de la evaluación referente a si el sistema evita la pérdida de información.

**Tabla 1-3** Pérdida de información

<b>PREGUNTA</b> ¿El sistema web evita la pérdida de información?		
<b>Respuestas</b>	<b>Valores</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Si</b>	11	91.67
<b>No</b>	1	8.33
<b>Total</b>	12	100

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018



**Gráfico 7-3** Pérdida de información.

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018

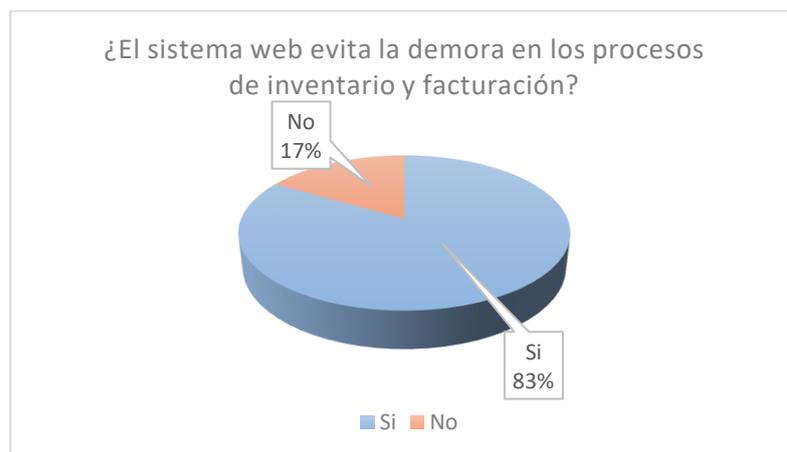
Al observar los datos del gráfico 7-3 obtenidos en las encuestas realizadas en la pregunta que se refiere a que, si el sistema web evita la pérdida de información, se determina que un 91.67 % de los usuarios afirma que, si se evita la pérdida de información, mientras que un 8.33 dice que no.

En la tabla 2-3 se tiene los resultados de la evaluación referente a si el sistema evita la demora en los procesos de inventario y facturación.

**Tabla 2-3** Demora en los procesos de inventario y facturación

<b>PREGUNTA</b> ¿El sistema web evita la demora en los procesos de inventario y facturación?		
<b>Respuestas</b>	<b>Valores</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Si</b>	10	83.33
<b>No</b>	2	16.67
<b>Total</b>	12	100

Realizado por: Jesús Lema, 2018



**Gráfico 8-3** Demora en los procesos de inventario y facturación

Realizado por: Jesús Lema, 2018

En el gráfico 8-3 se muestra que un 83 por ciento de la población encuestada, indica que efectivamente si evita la demora en los procesos de inventario y facturación, mientras que solo un 17 % dice lo contrario.

En el siguiente apartado se presenta los resultados obtenidos de la evaluación del sitio web aluminio y vidrio López utilizando el estándar ISO/IEC 9126, para determinar la calidad bajo el criterio de funcionalidad, para ello se han aplicado encuestas y entrevistas las cuales fueron realizadas al personal de la fábrica de aluminio y vidrio y con el resultado de estas encuestas se han obtenido indicadores los cuales determinan que tan funcional es el sistema web desarrollado.

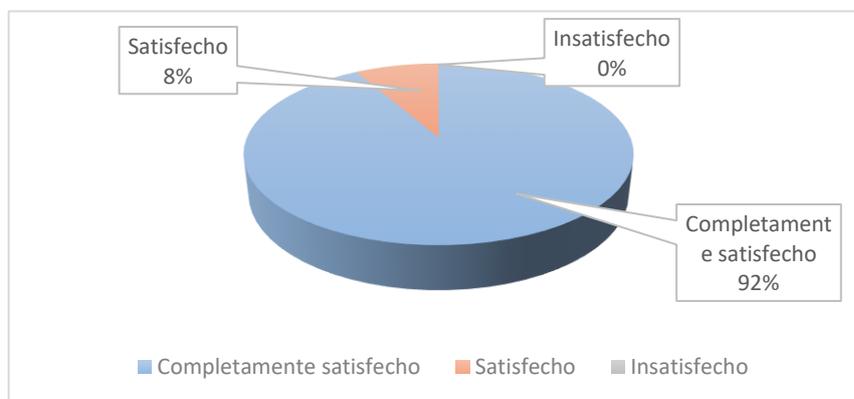
Las sub características que propone el estándar son: adecuación, exactitud, interoperabilidad, y seguridad.

En la tabla 3-3 se presenta una pregunta referente a la adecuación, en la cual se menciona si el sistema web tiene las funciones apropiadas para satisfacer las necesidades de la fábrica.

**Tabla 3-3** Funciones del sistema web

<b>PREGUNTA</b>		
¿Valore el grado de satisfacción en función al conjunto de funciones que tiene sistema web si estas son apropiadas para realizar tareas específicas que ayuden a controlar los procesos de inventario, facturación?		
<b>Respuestas</b>	<b>Valores</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Completamente satisfecho	11	91.67
Satisfecho	1	8.33
Insatisfecho	0	0
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100</b>

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018



**Gráfico 9-3** Satisfacción de las funciones del sistema

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018

Por medio de la encuesta en el gráfico 9-3 se puede observar que el 92 % está completamente satisfecho con las funciones del sistema web ya que ayuden a controlar los procesos de inventario y facturación, mientras que existe tan solo un 8% satisfecho y el 0% insatisfecho, por lo que podemos afirmar que el sistema tiene un conjunto de funciones que satisface los requerimientos del usuario.

En la tabla 4-3 se presenta la segunda pregunta referente a la adecuación, en la cual se menciona si el sistema web tiene las funciones apropiadas para satisfacer las necesidades de la entidad.

**Tabla 4-3** Grado de adecuación del sistema web

<b>PREGUNTA</b>	
¿Una vez que haya utilizado el sistema web escriba el número de funcionalidades faltantes en base a lo acordado en las reuniones iniciales?	
funcionalidades:	1
Medición, fórmula:	$X = 1 - A/B$ A = número de funciones faltantes B = número de funciones descritas en la especificación de requisitos
Aplicación:	$X = 1 - 1/34 = 0.97$
Interpretación:	$0 \leq X \leq 1$ Entre más cercano a 1, más completa.

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018



**Gráfico 10-3** Funcionalidades del sistema

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018

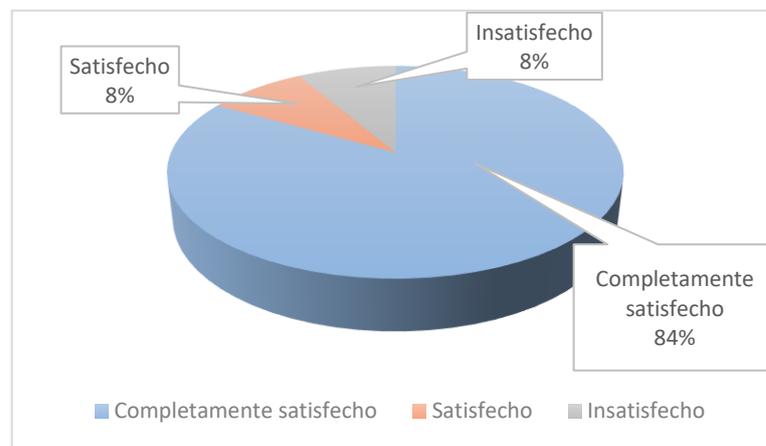
Para evaluar la adecuación sub característica de funcionalidad de una forma técnica se aplicó la métrica completitud de implementación funcional y se pudo observar en el gráfico 10-3 que el sistema cumple con 97 % de funcionalidades.

En la tabla 5-3 se presenta una pregunta referente a la exactitud, en la cual se menciona si el sistema web proporciona los resultados exactos que satisfagan las necesidades de la fábrica.

**Tabla 5-3** Exactitud del sistema web

<b>PREGUNTA</b>		
¿Valore el grado de satisfacción en función a si hace lo acordado en base a los requerimientos de una manera adecuada y exacta?		
<b>Respuestas</b>	<b>Valores</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Completamente satisfecho	10	83.34
Satisfecho	1	8.33
Insatisfecho	1	8.33
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100</b>

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018



**Gráfico 11-3** Exactitud del sistema web

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018

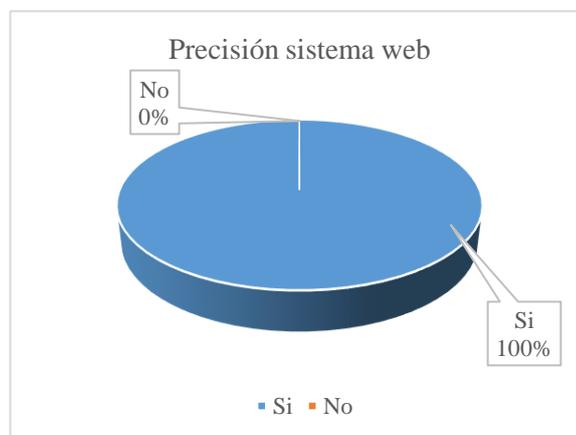
En el gráfico 11-3 se puede observar que el 84% de las personas encuestadas están completamente satisfechas, un 8% está satisfecho, mientras que tan solo un 8% está insatisfecho con los resultados del sistema relacionados a la exactitud. Con los resultados obtenidos en esta pregunta se puede afirmar que el sistema desarrollado entrega resultados adecuados y de una manera exacta.

En la tabla 6-3 se presenta la segunda pregunta referente a la exactitud, en la cual se menciona si el sistema web responde con precisión a la información solicitada por el usuario.

**Tabla 6-3** Precisión del sistema web

<b>PREGUNTA</b>	
¿Una vez que haya utilizado el sistema web escriba el número de resultados encontrados diferentes a los requeridos?	
Medición, fórmula:	$X = A/T$ A = Número de resultados encontrados por el usuario diferente a los requeridos T= Tiempo de operación.
Resultados:	A=0 T=10 minutos
Aplicación:	$X = 0/10 = 0$
Interpretación:	$0 \leq X \leq 1$ El estándar determina que se definirá como mejor resultado, el más cercano a cero

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018



**Gráfico 12-3** Precisión del sistema web

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018

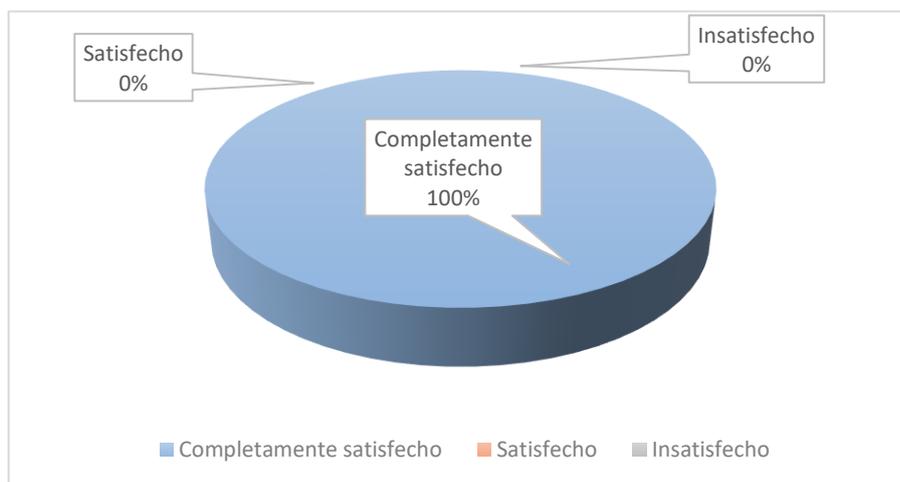
Para evaluar la exactitud sub característica funcionalidad de una forma técnica se aplicó la métrica de precisión y se pudo observar como lo muestra el gráfico 12-3 que el sistema cumple con 100% de precisión.

En la tabla 7-3 se presenta una pregunta referente a la seguridad, en la cual se menciona si el sistema web controla los accesos, permitiendo que solo las personas autorizadas tengan acceso a la información restringida del sistema.

**Tabla 7-3** Control de acceso que tiene el sistema

<b>PREGUNTA</b>		
¿Valore el grado de satisfacción en función del control de acceso que tiene el sistema, permite que solo las personas autorizadas ingresen a los módulos de control de la información?		
<b>Respuestas</b>	<b>Valores</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Completamente satisfecho	12	100
Satisfecho	0	0
Insatisfecho	0	0
<b>Total</b>	12	100

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018



**Gráfico 13-3** Control de acceso al sistema

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018

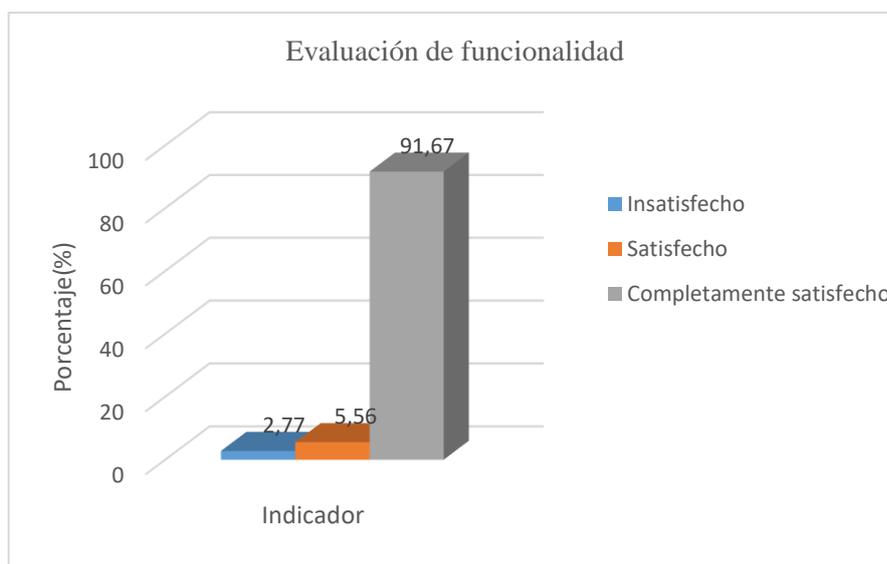
En el gráfico 13-3 se puede observar que el 100% de las personas encuestadas están totalmente de acuerdo, ya que han comprobado que efectivamente el sistema si controla el acceso, permitiendo que solo las personas autorizadas ingresen a los módulos de control de la información.

En la tabla 8-3 se muestra un resumen a detalle las sub características de funcionalidad que cumple el sistema evaluadas por los usuarios en función al grado de satisfacción.

**Tabla 8-3** Evaluación de funcionalidad

<b>Sub características</b> \ <b>Indicador</b>	<b>Completamente satisfecho</b>	<b>Satisfecho</b>	<b>Insatisfecho</b>
Adecuación	91.67%	8.33%	0%
Exactitud	83.34%	8.33%	8.33%
Seguridad	100%	0%	0%
<b>Promedio</b>	<b>91.67%</b>	<b>5.56%</b>	<b>2.77%</b>

Realizado por: Jesús Lema, 2018



**Gráfico 14-3** Evaluación de funcionalidad

Realizado por: Jesús Lema, 2018

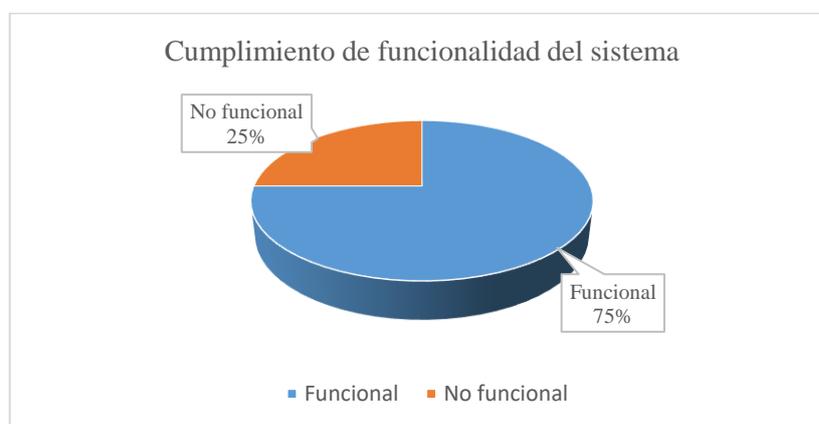
En el gráfico 14-3 se observa que la evaluación del sistema en cuanto a la funcionalidad tiene un 91.67 % completamente satisfecho, un 5.56 % satisfecho, y apenas un 2.77 de los usuarios que está insatisfecho con el sistema web, con estos resultados se puede decir que el sistema web es funcional en un 91.67 % para los usuarios que lo utilizan.

En la tabla 9-3 se tiene las sub características de funcionalidad y se puede observar cuales de estas cumplen o no el sistema.

**Tabla 9-3** Cumplimiento de funcionalidad del sistema

<b>Funcionalidad</b>		
<b>Sub características</b>	<b>Preguntas</b>	<b>Cumplimiento</b>
Adecuación	¿El sistema web tiene funciones apropiadas para realizar tareas específicas que ayuden a controlar los procesos de inventario, facturación?	si
Exactitud	¿El sistema web tiene hace lo acordado en base a los requerimientos de una manera adecuada y exacta?	si
Interoperabilidad	¿El sistema web puede interactuar con otros sistemas?	no
Seguridad	¿El sistema web controla el acceso, permitiendo que solo las personas autorizadas ingresen al mismo?	si
<b>Total</b>		3/4

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018



**Gráfico 15-3** Funcionalidad del sistema

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018

En el gráfico 15-3 se puede observar que el 75% del sistema es funcional en base a las sub características que cumple el mismo.

## CONCLUSIONES

Con la finalización del proyecto técnico se han obtenido beneficios como información automatizada de los distintos procesos que realiza la fábrica de aluminio y vidrio, lo que hace mucho más rápido encontrar y controlar dicha información que cuando no había el sistema web.

Gracias a las técnicas de recolección de datos que fueron aplicadas en este estudio, se llegó a comprender los diferentes procesos que la entidad requería para satisfacer sus necesidades, logrando así obtener los requerimientos para después poder automatizarlos y se vean reflejados en el sistema web.

Al tener la información almacenada en un gestor de base de datos, se puede generar respaldos de dicha información de una forma rápida, y así evitar la pérdida de información.

En el desarrollo del sistema web, se utilizó la metodología ágil Lean Software Development la cual proporciona procesos en los cuales se establecen normas y reglas que ayudan a que el proyecto emprendido tenga mayor probabilidad de éxito, se basa en principios en los cuales establecen directrices óptimas para el desarrollo del software.

En el desarrollo del sistema web se utilizaron políticas de usuarios lo que permite que solo usuarios registrados accedan a la información importante de los distintos procesos que brinda el sistema, por lo que se puede decir que la información se mantiene segura.

Una vez realizada la evaluación del sistema se encontró que 92% de usuarios afirma que se evita la pérdida de información, el 83% afirma que evita la demora en algunos procesos, en cuanto a las sub características de funcionalidad que tiene el sistema web los usuarios han evaluado el sistema bajo los siguientes indicadores 91.67% está completamente satisfecho con el sistema, un 5.56% está satisfecho, mientras que solo un 2.77% está insatisfecho, además se tiene que se han cumplido 3 de los 4 parámetros de funcionalidad equivalente a un 75%. Por todos estos resultados obtenidos se concluye que el sistema satisface las necesidades de los usuarios en un porcentaje muy alto y es funcional para los mismos en un 97.23 %.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda utilizar la metodología ágil Lean Software Development a los desarrolladores para optimizar recursos durante el desarrollo.

Identificar los requerimientos y tratar de cumplir a cabalidad con el desarrollo en las fechas establecidas, ya que esto es de gran importancia para que el usuario este satisfecho con el producto software.

Es muy importante que los usuarios reciban un pequeño curso, con respecto a la utilización del sistema web, ya que esto ayudara a los usuarios a comprender los diferentes procesos que este realice manteniendo así a los usuarios satisfechos.

Es muy importante que el sistema se mantenga en constante mantenimiento para que el mismo sea actualizado de acuerdo a las nuevas necesidades del usuario.

## BIBLIOGRAFÍA

**ANGELA BERNARDO, JOHN NASH**, el matemático que cambió la economía. *Blogthinkbig.com* [en línea], 2015. [Consulta: 5 febrero 2018]. Disponible en: <https://blogthinkbig.com/john-nash-la-mente-maravillosa>.

**CAMARENA SAGREDO, J.G., TRUEBA ESPINOSA, A., MARTÍNEZ REYES, M. y LÓPEZ GARCÍA, M. de L.** Automatización de la codificación del patrón modelo vista controlador (MVC) en proyectos orientados a la Web. *Ciencia Ergo Sum* [en línea], vol. 19, no. 3(2012). [Consulta: 6 febrero 2018]. ISSN 1405-0269. Disponible en: <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=10423895005>.

**CARLOS ALBERTO ROMÁN ZAMITIZ**. Programación con Java - Tabla de Contenido. [en línea], 2015. [Consulta: 5 febrero 2018]. Disponible en: <http://profesores.fi-b.unam.mx/carlos/java/indice.html>.

**CARRASCO, P. y ELIZABETH, F.** Evaluación del sitio Web de la Escuela Politécnica Nacional utilizando el estandar ISO/IEC 9126. [en línea], 2008. [Consulta: 7 febrero 2018]. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/1046>.

**CLAUDIA MARCOS**. Metodos Agiles para el Desarrollo de Software. [en línea], 2008. [Consulta: 2 febrero 2018]. Disponible en: <http://www.exa.unicen.edu.ar/catedras/agilem/>.

**CODINGMART**. An agile and Scrum approach to Software Development | Codingmart. [en línea], 2016. [Consulta: 16 abril 2018]. Disponible en: <https://www.codingmart.com/blog/what-is-agile-what-is-scrum>.

**DARRELL NORTON**. Lean Software Development Overview | Darrell Norton. [en línea], 2005. [Consulta: 5 febrero 2018]. Disponible en: <http://codebetter.com/darrellnorton/2005/02/02/lean-software-development-overview/>.

**DOOD S.A.P.I.** Ventajas de automatizar tu sistema de inventario. *VerifID* [en línea], 2017. [Consulta: 5 febrero 2018]. Disponible en: <https://verifid.net/blog/ventajas-de-automatizar-tu-sistema-de-inventario>.

**FLOWER.** *Java Foundations: Java - Estándares de programación* [en línea]. 2010. Disponible à l'adresse : <http://javafoundations.blogspot.com/2010/07/java-estandares-de-programacion.html>

**GONZÁLEZ, Y.D. y ROMERO, Y.F.** Patrón Modelo-Vista-Controlador. *Revista Telemática*, vol. 11, no. 1(2012), pp. 47-57. ISSN 1729-3804.

**GUADALUPE R. HIPOLITO.** LA NORMA ISO/IEC 9126. [en línea] , 2017. [Consulta: 7 febrero 2018]. Disponible en: <http://calidadsi-17.blogspot.com/2017/07/42-la-norma-isoiec-9126.html>.

**JAVIER GARZÁS.** Kanbanize: Una herramienta para gestionar los tableros Kanban de tus proyectos - Javier Garzás. [en línea], 2013. [Consulta: 2 febrero 2018]. Disponible en: <http://www.javiergarzas.com/2013/10/herramienta-kanbanize.html>.

**JUAN SEGURA MARTÍNEZ.** Tutorial JSP. [en línea], 2012. [Consulta: 5 febrero 2018]. Disponible en: [http://dis.um.es/~lopezquesada/documentos/IES\\_1213/IAW/curso/UT5/ActividadesAlumnos/18/index.html](http://dis.um.es/~lopezquesada/documentos/IES_1213/IAW/curso/UT5/ActividadesAlumnos/18/index.html).

**LEÓN PERDOMO, Y., ENRIQUE GÓNGORA RODRÍGUEZ, A. y FEBLES ESTRADA, A.** Aplicando métricas de calidad a proyectos y procesos durante las pruebas exploratorias. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, vol. 7, no. 2(2013), pp. 193-205. ISSN 2227-1899.

**LUJÁN MORA, S.** *Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web* [en línea]. S.l.: Editorial Club Universitario, 2002. [Consulta: 5 febrero 2018]. ISBN 978-84-8454-206-3. Disponible en: <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/16995>.

**MUÑOZ, C.C., VELTHUIS, M.G.P. y RUBIA, M.Á.M.** *Calidad del producto y proceso software*. S.l.: Editorial Ra-Ma, 2010.

**NARVÁEZ SÁNCHEZ, C.F. y TREJOS MEJÍA, E.H.** *Aplicación diseñada en Java y Mysql: sistema de apoyo a la distribución de becas de la Facultad de Ciencias UNAN-León* [en línea]. PhD Thesis. Cartagena, Colombia: s.n., 2008. Disponible en: <http://www.cartagena99.com/recursos/programacion/apuntes/mysql.pdf>.

**OBS BUSINESS SCHOOL.** Los principios que rigen el lean software development | OBS Business School. [en línea], 2016. [Consulta: 2 febrero 2018]. Disponible en: <https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/temas-actuales-de-project-management/los-principios-que-rigen-el-lean-software-development>.

**ORACLE CORPORATION Y / O SUS AFILIADOS.** MYSQL: MYSQL 5.0 REFERENCE MANUAL: 1.4 Panorámica del sistema de gestión de base de datos MySQL. [en línea], 2017. [Consulta: 5 febrero 2018]. Disponible en: <http://ftp.tcrc.edu.tw/MySQL/doc/refman/5.0/es/what-is.html>.

**RAFAEL MENÉNDEZ BARZANALLANA ASENSIO.** Lenguajes de programación HTML y CSS, apuntes para páginas web. Informatica Aplicada a la Gestión Pública. Rafael Barzanallana. Universidad de Murcia. [en línea], 2014. [Consulta: 5 febrero 2018]. Disponible en: <http://www.um.es/docencia/barzana/IAGP/HTML1.html>.

**RAÚL ÚBEDA GONZÁLEZ.** PFC Raúl Úbeda - Métodos ágiles p.pdf. *Scribd* [en línea] , 2009. [Consulta: 2 febrero 2018]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/99650793/PFC-Raul-Ubeda-Metodos-agiles-p-pdf>.

**S.R.I.** Facturación Física - Servicio de Rentas Internas del Ecuador. [en línea], 2016. [Consulta: 5 febrero 2018]. Disponible en: <http://www.sri.gob.ec/web/guest/facturacion-fisica>.

**UNIVERSIDAD DE ALICANTE.** Modelo vista controlador (MVC). [en línea], 2017. [Consulta: 6 febrero 2018]. Disponible en: <https://si.ua.es/es/documentacion/asp-net-mvc-3/1-dia/modelo-vista-controlador-mvc.html>.

## ANEXOS

### Anexo A Formato de encuesta

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS**



**Nombre:**

El objetivo del cuestionario es averiguar el grado de satisfacción del usuario al utilizar el sistema web desarrollado para el local de aluminio y vidrio López, con el propósito de evaluar las necesidades y funcionalidades de uso del sitio web. Las respuestas que usted consigne en este cuestionario deben ser veraces, que correspondan a la realidad en el momento que utilice el sistema web.

Responda todos los enunciados.

Para contestar los enunciados de la encuesta marque con una x en el casillero correspondiente.

### Preguntas

1.- ¿El sistema web evita la pérdida de información?

Si

No

2.- ¿El sistema web evita la demora en los procesos de inventario y facturación?

Si

No

3.- ¿Valore el grado de satisfacción en función al conjunto de funciones que tiene sistema web si estas son apropiadas para realizar tareas específicas que ayuden a controlar los procesos de inventario, facturación?

a) Completamente satisfecho

b) Satisfecho

c) Insatisfecho

4.- ¿Valore el grado de satisfacción en función a si hace lo acordado en base a los requerimientos de una manera adecuada y exacta?

a) Completamente satisfecho

b) Satisfecho

c) Insatisfecho

5.- ¿Valore el grado de satisfacción en función del control de acceso que tiene el sistema, permite que solo las personas autorizadas ingresen al mismo?

a) Completamente satisfecho

b) Satisfecho

c) Insatisfecho

6.- ¿Una vez que haya utilizado el sistema web escriba el número de funcionalidades faltantes en base a lo acordado en las reuniones iniciales?

\_\_\_\_\_

7.- ¿Una vez que haya utilizado el sistema web escriba el número de resultados encontrados diferentes a los requeridos?

\_\_\_\_\_

## Anexo B Historias de usuario del sistema

### Definición de los requerimientos

<b>Historia Técnica 1</b>			
<b>ID:</b> HT-01	<b>Nombre:</b> Definición de los requerimientos funcionales y no funcionales del proyecto a realizarse		
<b>Descripción:</b> Como integrante del proyecto se necesita conocer los requerimientos funcionales y no funcionales.			
<b>Observaciones:</b> Se registraron un total de 41 requerimientos entre funcionales y no funcionales			
<b>Responsable:</b> Jesus Lema			
<b>Tareas de Ingeniería</b>			
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>	
1	Realizar el estudio de la planificación con la finalidad de tener claro de lo que se va a realizar	8	
2	Realizar listado de requerimientos y el plan de entrega del proyecto	8	
<b>TOTAL</b>		16	
<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Verificar los requerimientos definidos por los integrantes del proyecto	Aceptado	Jesús Lema
2	Verificar el plan de entrega definidos por los integrantes del proyecto.	Aceptado	Usuario

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018.

### Definición de la arquitectura del sistema

<b>Historia Técnica 02</b>	
<b>ID:</b> HT-02	<b>Nombre:</b> Definición de la arquitectura del sistema

<b>Descripción:</b> Como desarrollador deseo que se haga el diseño de la arquitectura de software que más se ajuste al proyecto a desarrollar			
<b>Observaciones:</b> Se vio la necesidad de diseñar una arquitectura modelo vista controlador			
<b>Responsable:</b> Jesus Lema			
Tareas de Ingeniería			
ID	Descripción	Esfuerzo	
1	Definir el diseño de la arquitectura de la aplicación	8	
2	Graficar y definir los componentes que forman la arquitectura del sistema	16	
<b>TOTAL</b>			24
Pruebas de aceptación			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	Verificar que la arquitectura escogida se adapte a las necesidades del software a desarrollar	Aceptado	Jesús Lema
2	Comprobar que los componentes del diseño de la arquitectura estén planteados adecuadamente para su posterior implementación	Aceptado	Jesús Lema

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018.

Estándares de codificación

Historia Técnica 03	
<b>ID:</b> HT-03	<b>Nombre:</b> Como desarrollador necesito crear estándares de codificación de la base de datos y el sistema
<b>Descripción:</b> Como desarrollador, necesito establecer un estándar de programación, con la finalidad de obtener un código armonioso para futuros desarrolladores	
<b>Responsable:</b> Jesus Lema	

<b>Tareas de Ingeniería</b>			
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>	
1	Realizar una propuesta de diseño de estándar de programación	8	
2	Diseño del estándar de programación	8	
		<b>TOTAL</b>	16
<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Verificar que el documento este creado	Aceptado	Jesús Lema
2	Analizar el estándar de Programación	Aceptado	Jesús Lema

Realizado por: Jesús Lema, 2018.

Análisis y diseño preliminar de la base de datos

<b>Historia Técnica 04</b>			
<b>ID:</b> HT-04		<b>Nombre:</b> Análisis y diseño preliminar de la base de datos	
<b>Descripción:</b> Como desarrollador, necesito diseñar la Base de Datos, con la finalidad de permitir el acceso rápido y actualizado a los datos que contendrá el sistema			
<b>Responsable:</b> Jesus Lema			
<b>Tareas de Ingeniería</b>			
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>	
1	Diseñar la Base de Datos	24	
		<b>TOTAL</b>	24
<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Analizar y aprobar el diseño de la base de datos con el grupo de trabajo	Aceptado	Todos

2	Analizar el estándar de Programación	Aceptado	Jesús Lema
---	--------------------------------------	----------	------------

Realizado por: Jesús Lema, 2018.

Desarrollo de la interfaz de usuarios

<b>Historia Usuario 01-03</b>			
<b>ID:</b> HU-01-03	<b>Nombre:</b> Desarrollo de la interfaz del usuario administrador, vendedor y cliente		
<b>Descripción:</b> Como desarrollador quiero realizar el bosquejo de las pantallas de la aplicación para implementar cada funcionalidad con la interfaz de: administrador, vendedor y cliente.			
<b>Observaciones:</b> Se realizará diseños preliminares de las interfaces para poner a consideración del equipo de trabajo y para cliente			
<b>Responsable:</b> Jesus Lema			
<b>Tareas de Ingeniería</b>			
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>	
1	Bosquejo de pantalla del administrador	24	
2	Bosquejo de pantalla del cliente	24	
3	Bosquejo de pantalla del vendedor	16	
		<b>TOTAL</b>	64
<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Verificar que se siga con el Estándar de Diseño Establecido	Aceptado	Usuario
2	Verificar que se cumpla con lo requerido por el Usuario	Aceptado	Usuario

Realizado por: Jesús Lema, 2018.

Autenticación de los usuarios

<b>Historia Usuario 04</b>			
<b>ID:</b> HU-04		<b>Nombre:</b> Autenticación de los usuarios	
<b>Descripción:</b> Como usuario, necesito autenticarme en el sistema, con la finalidad de adquirir un método de seguridad para nuestro archivos y datos.			
<b>Responsable:</b> Jesus Lema			
<b>Tareas de Ingeniería</b>			
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>		<b>Esfuerzo</b>
1	Crear el formulario para el ingreso de correo y contraseña del usuario		8
2	Crear sus respectivas clases para autenticar a los usuarios		4
3	Crear sus respectivos mensajes en JavaScript para la autenticación.		4
<b>TOTAL</b>			16
<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Una vez realizada la autenticación del usuario debe redirigirle a su página correspondiente	Aceptado	Usuario
2	Verificar campos vacíos	Aceptado	Usuario

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018.

Gestión de los empleados.

<b>Historia Usuario 05-08</b>	
<b>ID:</b> HU-05-08	<b>Nombre:</b> Como desarrollador requiero realizar la gestión de los empleados.
<b>Descripción:</b> Como desarrollador se necesita realizar la gestión de los empleados, dentro de esta tenemos: ingresos, modificaciones, búsquedas y las eliminaciones de dichos empleados	
<b>Responsable:</b> Jesus Lema	

<b>Tareas de Ingeniería</b>			
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>	
1	Crear clases correspondientes de los empleados	10	
2	Realizar las sentencias SQL para la base de datos MYSQL	10	
3	Desarrollar la interfaz de usuario	10	
4	Ingreso de datos y almacenamiento de datos	10	
5	Modificación de los datos, y almacenamiento de los datos modificados	16	
6	Buscar los ingresos en la base de datos	24	
7	Eliminar los ingresos en la base de datos	16	
8	Visualización de mensajes correspondientes	24	
<b>TOTAL</b>			120
<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Verificar el almacenamiento de los datos en la base de datos	Aceptado	Programador
2	Buscar los datos y comprobar que estén correctos.	Aceptado	Programador
3	Comprobar que la información se modifique en la base de datos.	Aceptado	Programador
4	Comprobar que la información sea eliminada.	Aceptado	Programador

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018.

Gestión de los clientes.

<b>Historia Usuario 09-12</b>	
<b>ID:</b> HU-09-12	<b>Nombre:</b> Como desarrollador requiero realizar la gestión de los clientes.

**Descripción:** Como desarrollador se necesita realizar la gestión de los clientes, dentro de esta tiene: ingresos, modificaciones, búsquedas y las eliminaciones

**Responsable:** Jesus Lema

**Tareas de Ingeniería**

<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>
1	Crear clases correspondientes de los clientes	8
2	Crear los modelos correspondientes para el acceso a los datos de la base de datos	8
3	Crear sus respectivos servlest, que ayude a la interacción entre las vistas (paginas jsp) y los modelos (datos clases java)	8
4	Realizar las sentencias SQL para la base de datos MYSQL	8
5	Desarrollar la interfaz de usuario	8
6	Ingreso de datos y almacenamiento de datos	8
7	Modificación de los datos, y almacenamiento de los datos modificados	8
8	Buscar los ingresos en la base de datos	8
9	Eliminar los ingresos en la base de datos	8
10	Visualización de mensajes correspondientes	8
<b>TOTAL</b>		80

**Pruebas de aceptación**

<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Verificar el almacenamiento de los datos en la base de datos	Aceptado	Usuario
2	Buscar los datos y comprobar que estén correctos.	Aceptado	Usuario
3	Comprobar que la información se modifique en la base de datos.	Aceptado	Usuario

4	Comprobar que la información sea eliminada.	Aceptado	Usuario
---	---	----------	---------

Realizado por: Jesús Lema, 2018.

Gestión de la materia prima.

Historia Usuario 13-16		
<b>ID:</b> HU-13-16	<b>Nombre:</b> Como desarrollador requiero realizar la gestión de la materia prima.	
<b>Descripción:</b> Como desarrollador se necesita realizar la gestión de la materia prima, dentro de esta tiene: ingresos, modificaciones, búsquedas y las eliminaciones		
<b>Responsable:</b> Jesus Lema		
Tareas de Ingeniería		
ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear clases correspondientes	8
2	Crear los modelos correspondientes para el acceso a los datos de la base de datos	8
3	Crear sus respectivos servlest, que ayude a la interacción entre las vistas (paginas jsp) y los modelos (datos clases java)	8
4	Realizar las sentencias SQL para la base de datos MYSQL	8
5	Desarrollar la interfaz de usuario	8
6	Ingreso de datos y almacenamiento de datos	8
7	Modificación de los datos, y almacenamiento de los datos modificados	8
8	Buscar los ingresos en la base de datos	8
9	Eliminar los ingresos en la base de datos	8
10	Visualización de mensajes correspondientes	8
<b>TOTAL</b>		<b>80</b>
Pruebas de aceptación		

ID	Criterio	Estado	Responsable
1	Verificar el almacenamiento de los datos en la base de datos	Aceptado	Usuario
2	Buscar los datos y comprobar que estén correctos.	Aceptado	Usuario
3	Comprobar que la información se modifique en la base de datos.	Aceptado	Usuario
4	Comprobar que la información sea eliminada.	Aceptado	Usuario

Realizado por: Jesús Lema, 2018.

Gestión de los pedidos.

Historia Usuario 17-18-19-20		
<b>ID:</b> HU-17-18-19-20	<b>Nombre:</b> Como desarrollador requiero realizar la gestión de los pedidos.	
<b>Descripción:</b> Como desarrollador se necesita realizar la gestión de los pedidos, dentro de esta tiene: ingresos, modificaciones, búsquedas y las eliminaciones		
<b>Responsable:</b> Jesus Lema		
Tareas de Ingeniería		
ID	Descripción	Esfuerzo
1	Crear clases correspondientes	8
2	Crear los modelos correspondientes para el acceso a los datos de la base de datos	8
3	Crear sus respectivos servlest, que ayude a la interacción entre las vistas (paginas jsp) y los modelos (datos clases java)	8
4	Realizar las sentencias SQL para la base de datos MYSQL	8
5	Desarrollar la interfaz de usuario	8
6	Ingreso de datos y almacenamiento de datos	8

7	Modificación de los datos, y almacenamiento de los datos modificados	8	
8	Buscar los ingresos en la base de datos	8	
9	Eliminar los ingresos en la base de datos	8	
10	Visualización de mensajes correspondientes	8	
<b>TOTAL</b>		80	
<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Verificar el almacenamiento de los datos en la base de datos	Aceptado	Usuario
2	Buscar los datos y comprobar que estén correctos.	Aceptado	Usuario
3	Comprobar que la información se modifique en la base de datos.	Aceptado	Usuario
4	Comprobar que la información sea eliminada.	Aceptado	Usuario

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018.

Proceso de facturación.

<b>Historia Usuario 23-25</b>		
<b>ID:</b> HU-23-25	<b>Nombre:</b> Como desarrollador requiero realizar la gestión de la facturación.	
<b>Descripción:</b> Como desarrollador se necesita realizar la gestión de la facturación, dentro de esta tiene: visualizaciones, búsquedas.		
<b>Responsable:</b> Jesus Lema		
<b>Tareas de Ingeniería</b>		
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>
1	Crear clases correspondientes	16

2	Crear los modelos correspondientes para el acceso a los datos de la base de datos	24	
3	Crear sus respectivos servlests, que ayude a la interacción entre las vistas (paginas jsp) y los modelos (datos clases java)	16	
4	Realizar las sentencias SQL para la base de datos MYSQL	24	
5	Desarrollar la interfaz de usuario	8	
6	Visualización de datos	8	
7	Búsqueda por fecha	8	
8	Buscar por número de factura en la base de datos	8	
9	Visualización de mensajes correspondientes	8	
<b>TOTAL</b>		120	
<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Verificar el almacenamiento de los datos en la base de datos	Aceptado	Usuario
2	Buscar los datos y comprobar que estén correctos.	Aceptado	Usuario

Realizado por: Jesús Lema, 2018.

#### Gestión de los mensajes y comentarios

<b>Historia Usuario 26-28</b>	
<b>ID:</b> HU-26-28	<b>Nombre:</b> Como desarrollador requiero realizar la gestión de los mensajes y comentarios
<b>Descripción:</b> Como desarrollador se necesita realizar la gestión de los mensajes y comentarios, dentro de esta tiene: visualizaciones, eliminaciones y búsquedas.	
<b>Responsable:</b> Jesus Lema	
<b>Tareas de Ingeniería</b>	

ID	Descripción	Esfuerzo	
1	Crear clases correspondientes	4	
2	Crear los modelos correspondientes para el acceso a los datos de la base de datos	4	
3	Crear sus respectivos servlest, que ayude a la interacción entre las vistas (paginas jsp) y los modelos (datos clases java)	4	
4	Realizar las sentencias SQL para la base de datos MYSQL	4	
5	Desarrollar la interfaz de usuario	8	
6	Visualización de datos	8	
7	Búsqueda por fecha	8	
8	Eliminación de los mensajes y comentarios	8	
9	Visualización de mensajes correspondientes	8	
<b>TOTAL</b>		56	
<b>Pruebas de aceptación</b>			
ID	Criterio	Estado	Responsable
1	Verificar el almacenamiento de los datos en la base de datos	Aceptado	Usuario
2	Buscar los datos y comprobar que estén correctos.	Aceptado	Usuario
3	Comprobar que la información sea eliminada.	Aceptado	Usuario

Realizado por: Jesús Lema, 2018.

Gestión de los reportes

<b>Historia Usuario 29-34</b>	
<b>ID:</b> HU-29-34	<b>Nombre:</b> Como desarrollador se requiere realizar los reportes.
<b>Descripción:</b> Como desarrollador se necesita realizar los reportes de las facturas, empleados, clientes, pedidos y materia prima.	

<b>Responsable:</b> Jesus Lema			
<b>Tareas de Ingeniería</b>			
<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>	
1	Crear clases correspondientes	16	
2	Crear los modelos correspondientes para el acceso a los datos de la base de datos	24	
3	Crear sus respectivos servlest, que ayude a la interacción entre las vistas (paginas jsp) y los modelos (datos clases java)	16	
4	Realizar las sentencias SQL para la base de datos MYSQL	24	
5	Desarrollar la interfaz de usuario	16	
6	Visualización de datos	24	
<b>TOTAL</b>			120
<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Verificar que se pueda guardar en formato PDF el reporte	Aceptado	Usuario
2	Verificar que los datos del reporte sean los esperados	Aceptado	Usuario

**Realizado por:** Jesús Lema, 2018

Manual de usuario

<b>Historia Técnica 06</b>	
<b>ID:</b> HT-06	<b>Nombre:</b> Desarrollar el Manual de Usuario del sistema.
<b>Descripción:</b> como usuario, necesito que se genere el manual de usuario del sistema, con la finalidad de informar a los usuarios finales el correcto funcionamiento del sistema.	
<b>Responsable:</b> Jesus Lema	
<b>Tareas de Ingeniería</b>	

<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Esfuerzo</b>	
1	Realizar el Manual de Usuario del Sistema	16	
<b>TOTAL</b>		120	
<b>Pruebas de aceptación</b>			
<b>ID</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>
1	Verificar que el manual de usuario contenga toda la información necesaria	Aceptado	Usuario
2	Verificar que los datos del reporte sean los esperados	Aceptado	Usuario

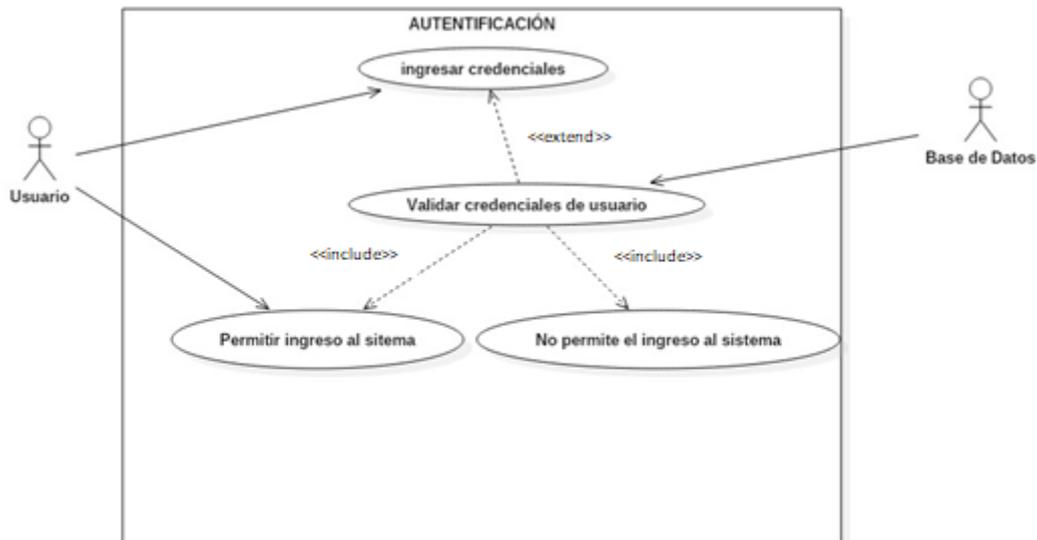
Realizado por: Jesús Lema, 2018

## Anexo C Casos de uso del sistema

Este tipo de diagramas permiten ejemplificar los diferentes procesos que el usuario realiza dentro el sistema

### GESTIÓN DE AUTENTICAR

**NOMBRE:** Registro de autenticar



#### ACTORES

- Usuario.
- Base de Datos.

#### PROPÓSITO

- Permite al usuario ingresar al sistema si ya está registrado.

#### PRECONDICIONES

- Estar registrado en el sistema.

#### FLUJO DE EVENTOS PRINCIPAL

1. El Sistema solicita llenar el formulario de ingreso.
2. El usuario ingresa sus credenciales.
3. El Sistema valida sus credenciales.
4. El usuario ingresa a las funcionalidades del sistema.

#### SUB FLUJOS

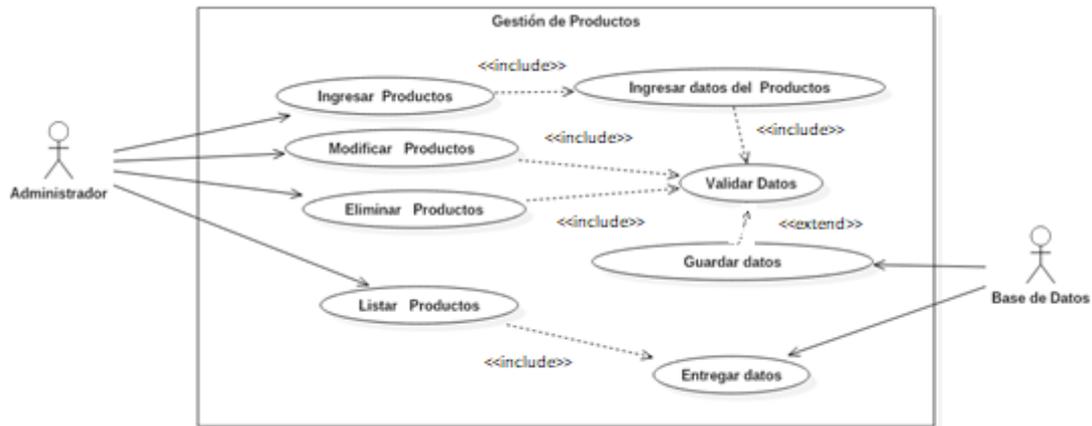
- El Sistema valida que el usuario este registrado.
- El Sistema presenta mensajes de notificación.

#### POSCONDICIONES

- El usuario accede exitosamente al sistema

## GESTIÓN DE PEDIDOS

**NOMBRE:** Gestión de Productos



### ACTORES

- Administrador.
- Base de datos.

### PROPÓSITO

- Este caso de usos pretende modelar de manera general la gestión de los productos, y representa las funcionalidades de agregar, modificar, eliminar y presentar un listado con la información de todos los productos.

### PRECONDICIONES

- El administrador se debe haberse conectado al sistema.
- La base de datos debe estar disponible.

### FLUJO DE EVENTOS PRINCIPAL

5. El Administrador selecciona del menú Principal la opción Productos.
6. Al hacer esto el sistema presenta un formulario y un listado de datos de los productos, y un panel de control de acciones con los botones de nuevo, modificar, eliminar y filtrar.

7. El Administrador deberá hacer clic en la acción que desea hacer. Al hacer esto se presentará un nuevo formulario en donde se procede a realizar los cambios que desea realizar.
8. Hacer clic en Aceptar guardar los cambios.

### SUB FLUJOS

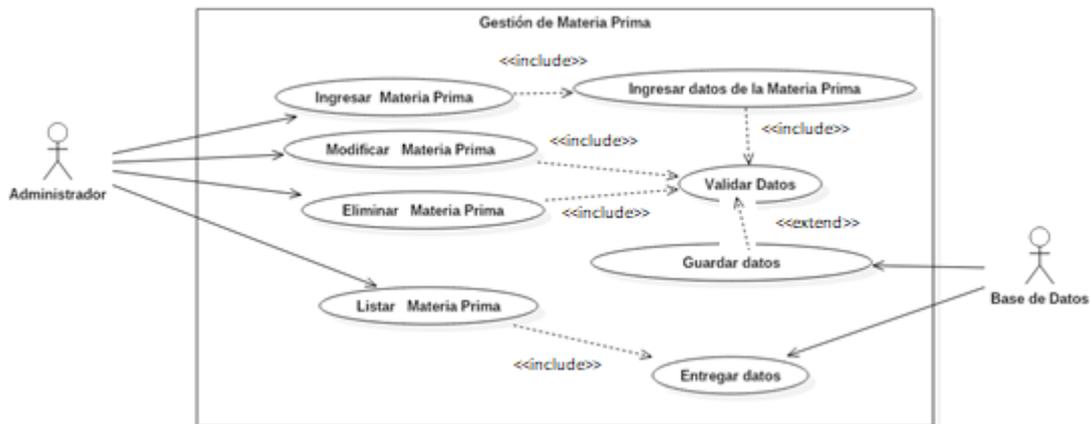
- Si al ingresar la información se digita una no valida, no se permitirá el ingreso de los datos y se notificará al Administrador mediante un mensaje de advertencia.

### POSCONDICIONES

- La información registrada en la Base de Datos se actualiza o se ingresó correctamente la información.

## GESTIÓN DE MATERIA PRIMA

**NOMBRE:** Gestión de Materia Prima



### ACTORES

- Administrador.
- Base de datos.

### PROPÓSITO

- Este caso de usos pretende modelar de manera general la gestión de materia Prima, y representa las funcionalidades de agregar, modificar, eliminar y presentar un listado con la información de toda la materia prima registrada.

## PRECONDICIONES

- El administrador se debe haberse conectado al sistema.
- La base de datos debe estar disponible.

## FLUJO DE EVENTOS PRINCIPAL

1. El Administrador selecciona del menú Principal la opción Materia Prima.
2. Al hacer esto el sistema presenta un formulario y un listado de materia prima existente, y un panel de control de acciones con los botones de nuevo, modificar, eliminar y filtrar.
3. El Administrador deberá hacer clic en la acción que desea hacer. Al hacer esto se presentará un nuevo formulario en donde se procede a realizar los cambios que desea realizar.
4. Hacer clic en Aceptar guardar los cambios.

## SUB FLUJOS

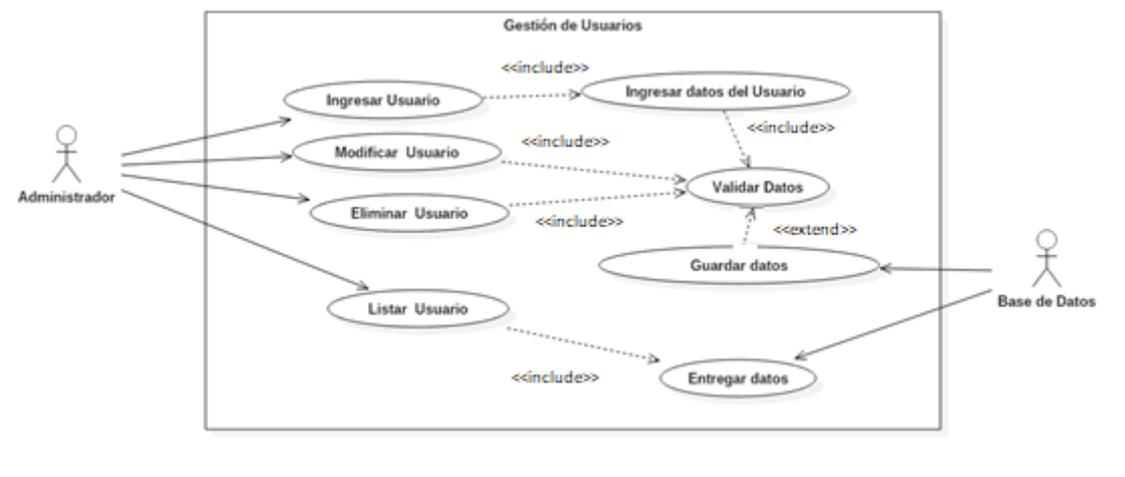
- Si al ingresar la información se digita una no valida, no se permitirá el ingreso de los datos y se notificará al Administrador mediante un mensaje de advertencia.

## POSCONDICIONES

- La información registrada en la Base de Datos se actualiza o se ingresó correctamente la información.

## GESTIÓN DE USUARIOS

**NOMBRE:** Gestión de Usuarios



## **ACTORES**

- Administrador.
- Base de datos.

## **PROPÓSITO**

- Este caso de usos pretende modelar de manera general la gestión de Usuarios, y representa las funcionalidades de agregar, modificar, eliminar y presentar un listado con la información de todos los usuarios.

## **PRECONDICIONES**

- El administrador se debe haberse conectado al sistema.
- La base de datos debe estar disponible.

## **FLUJO DE EVENTOS PRINCIPAL**

1. El Administrador selecciona del menú Principal la opción de Usuario.
2. Al hacer esto el sistema presenta un formulario y un listado de datos de los proveedores, y un panel de control de acciones con los botones de nuevo, modificar, eliminar y filtrar.
3. El Administrador deberá hacer clic en la acción que desea hacer. Al hacer esto se presentará un nuevo formulario en donde se procede a realizar los cambios que desea realizar.
4. Hacer clic en Aceptar guardar los cambios.

## **SUB FLUJOS**

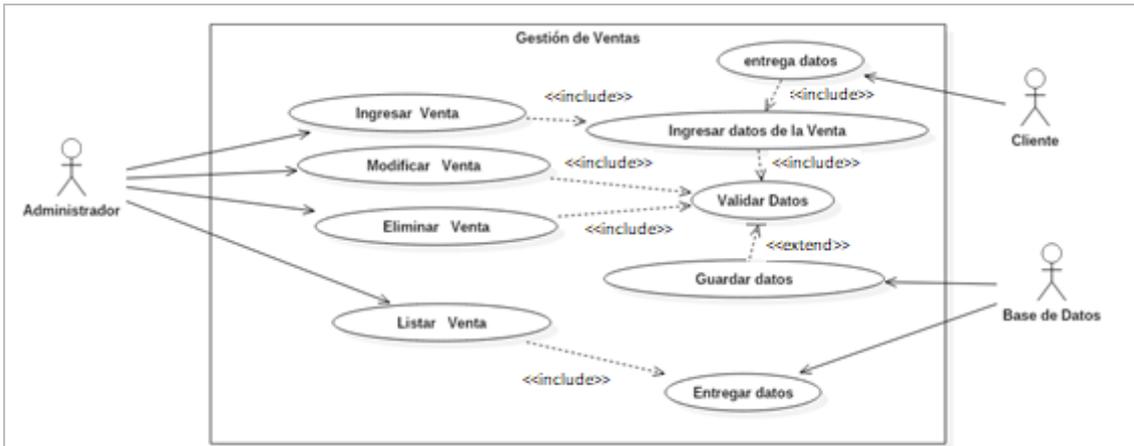
- Si al ingresar la información se digita una no válida, no se permitirá el ingreso de los datos y se notificará al Administrador mediante un mensaje de advertencia.

## **POSCONDICIONES**

- La información registrada en la Base de Datos se actualiza o se ingresó correctamente la información.

## **GESTIÓN DE VENTAS**

**NOMBRE:** Gestión de Ventas



**ACTORES**

- Administrador.
- Cliente.
- Base de datos.

**PROPÓSITO**

- Este caso de usos pretende modelar de manera general la gestión de Ventas, y representa las funcionalidades de agregar, modificar, eliminar y presentar un listado con la información de todas las ventas realizadas.

**PRECONDICIONES**

- El administrador se debe haberse conectado al sistema.
- La base de datos debe estar disponible.

**FLUJO DE EVENTOS PRINCIPAL**

El Administrador selecciona del menú Principal la opción de Ventas.  
 Al hacer esto el sistema presenta un formulario y un listado de datos de las ventas realizadas, y un panel de control de acciones con los botones de nuevo, modificar, eliminar y filtrar.  
 El Administrador deberá hacer clic en la acción que desea hacer. Al hacer esto se presentará un nuevo formulario en donde se procede a realizar los cambios que desea realizar.  
 Hacer clic en Aceptar guardar los cambios.

**SUB FLUJOS**

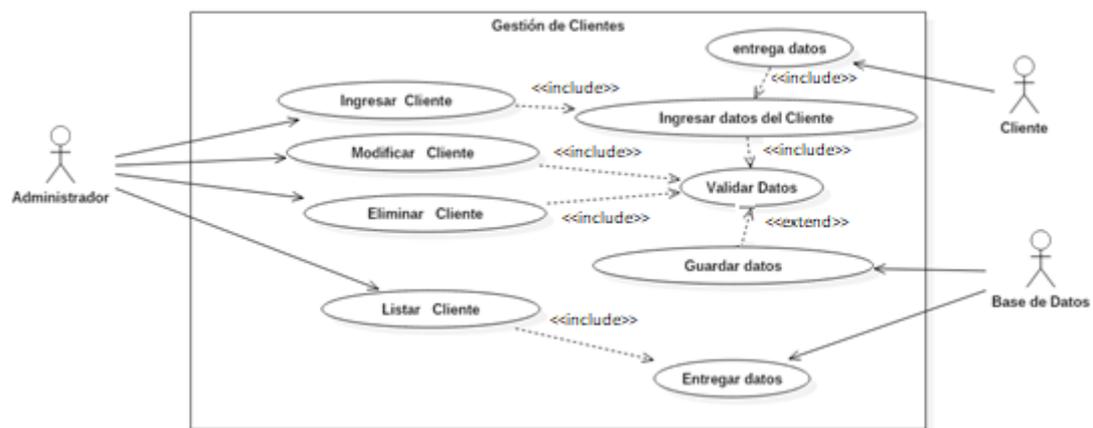
- Si al ingresar la información se digita una no valida, no se permitirá el ingreso de los datos y se notificará al Administrador mediante un mensaje de advertencia.

## POSCONDICIONES

- La información registrada en la Base de Datos se actualiza o se ingresó correctamente la información.

## GESTIÓN DE CLIENTES

**NOMBRE:** Gestión de Clientes



## ACTORES

- Administrador.
- Cliente
- Base de datos.

## PROPÓSITO

- Este caso de usos pretende modelar de manera general la gestión de cliente, y representa las funcionalidades de agregar, modificar, eliminar y presentar un listado con la información de todos los Clientes.

## PRECONDICIONES

- El administrador se debe haberse conectado al sistema.
- La base de datos debe estar disponible.

## FLUJO DE EVENTOS PRINCIPAL

1. El Administrador selecciona del menú Principal la opción clientes.

2. Al hacer esto el sistema presenta un formulario y un listado de datos de los clientes, y un panel de control de acciones con los botones de nuevo, modificar, eliminar y filtrar.
3. El Administrador deberá hacer clic en la acción que desea hacer. Al hacer esto se presentará un nuevo formulario en donde se procede a realizar los cambios que desea realizar.
4. Hacer clic en Aceptar guardar los cambios.

### SUB FLUJOS

- Si al ingresar la información se digita una no válida, no se permitirá el ingreso de los datos y se notificará al Administrador mediante un mensaje de advertencia.

### POSCONDICIONES

- La información registrada en la Base de Datos se actualiza o se ingresó correctamente la información.

## REPORTES

**NOMBRE:** Reportes.



### ACTORES

- Administrador
- Base de Datos

## **PROPÓSITO**

- El caso de uso pretende modelar la obtención de los reportes que le sirva de ayuda al Administrador.

## **PRECONDICIONES**

- El sistema debe estar conectado al servidor de la base de datos para que se pueda acceder a la información almacenada, de la misma manera el usuario autorizado se debe haber ingresado al sistema para que se pueda generar la información que el usuario requiera.

## **FLUJO DE EVENTOS PRINCIPAL**

1. El Sistema solicita usuario y clave.
2. El Administrador ingresa su usuario y clave.
3. El Sistema valida las credenciales.
4. El Sistema despliega un menú de reportes.
5. El Administrador selecciona el reporte que necesita.
6. El Sistema genera el reporte solicitado

## **SUB FLUJOS**

- El Sistema valida que el Administrador no está registrado.
- El Sistema presenta mensajes de notificación.

## **POSCONDICIONES**

- El reporte se visualiza exitosamente.

## Anexo D Diagramas de secuencia y colaboración

### INGRESAR AL SISTEMA

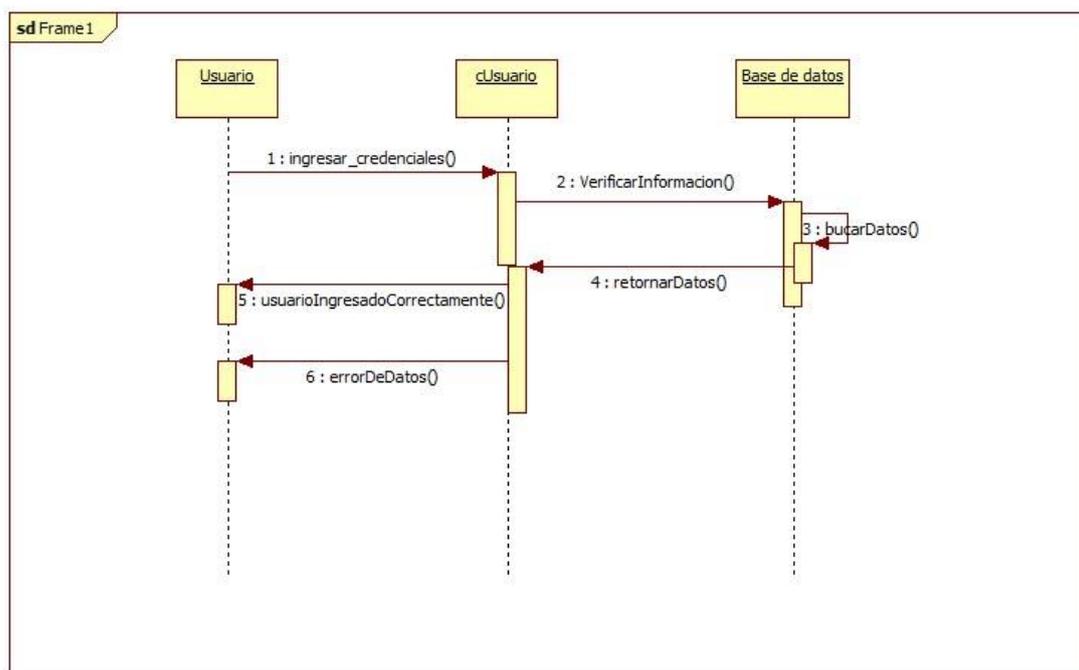


Diagrama de secuencia

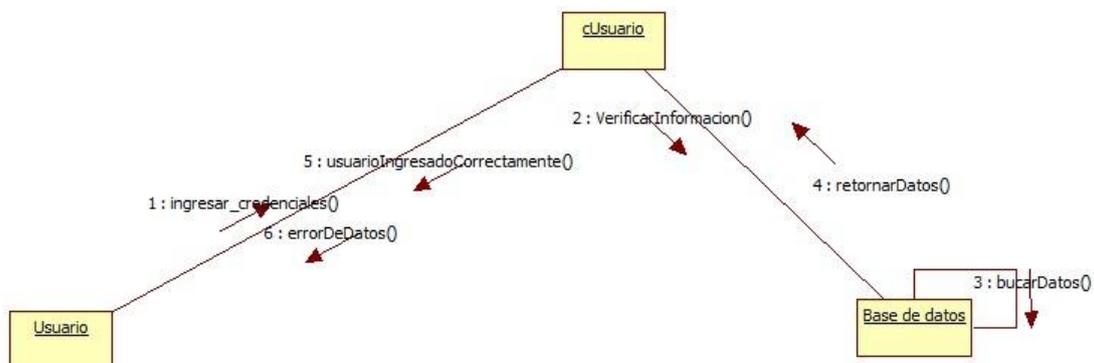


Diagrama de colaboración

# INGRESAR CLIENTE

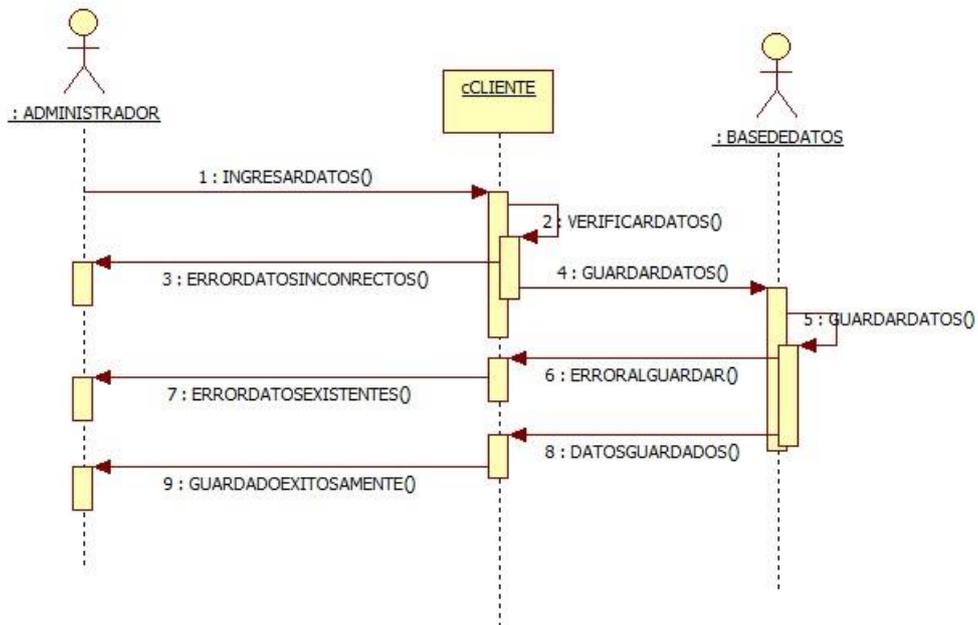


Diagrama de secuencia

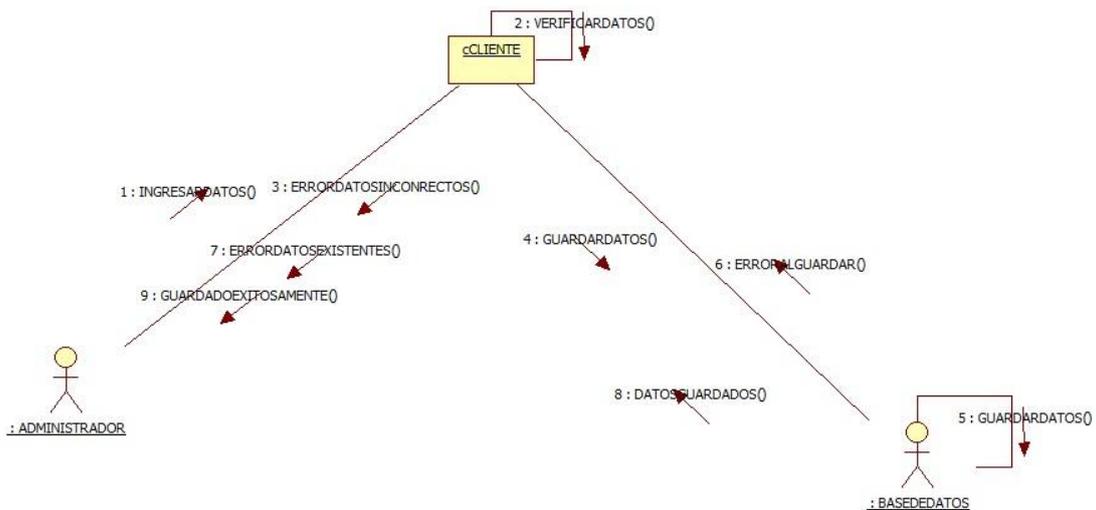


Diagrama de colaboración

## MODIFICAR CLIENTE

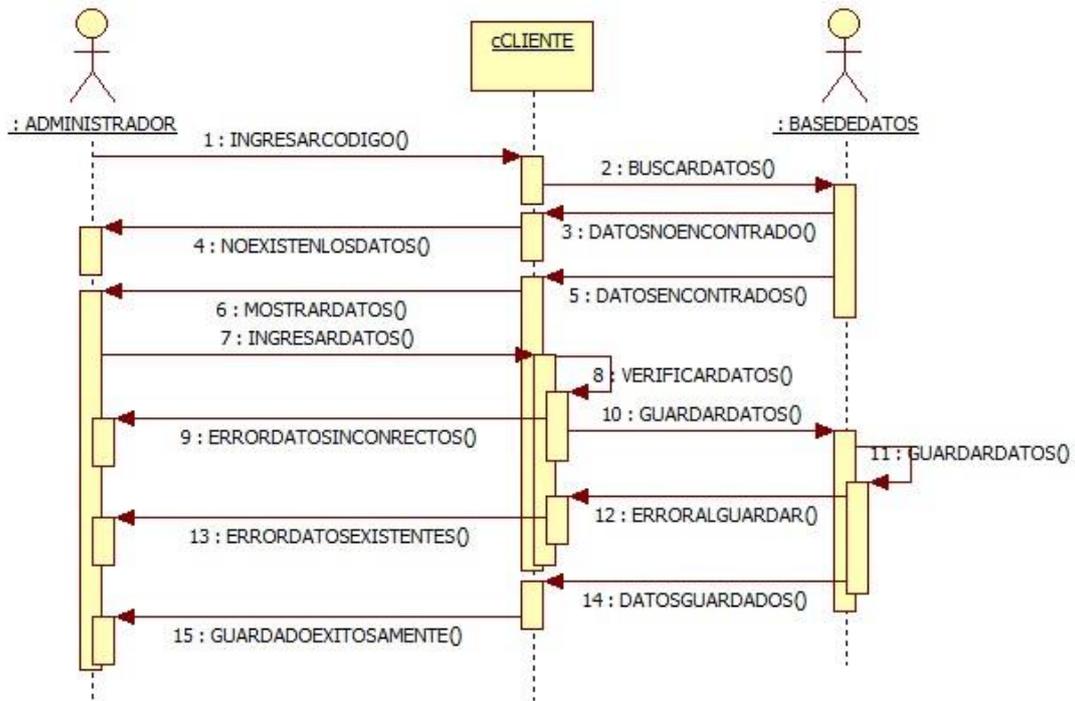
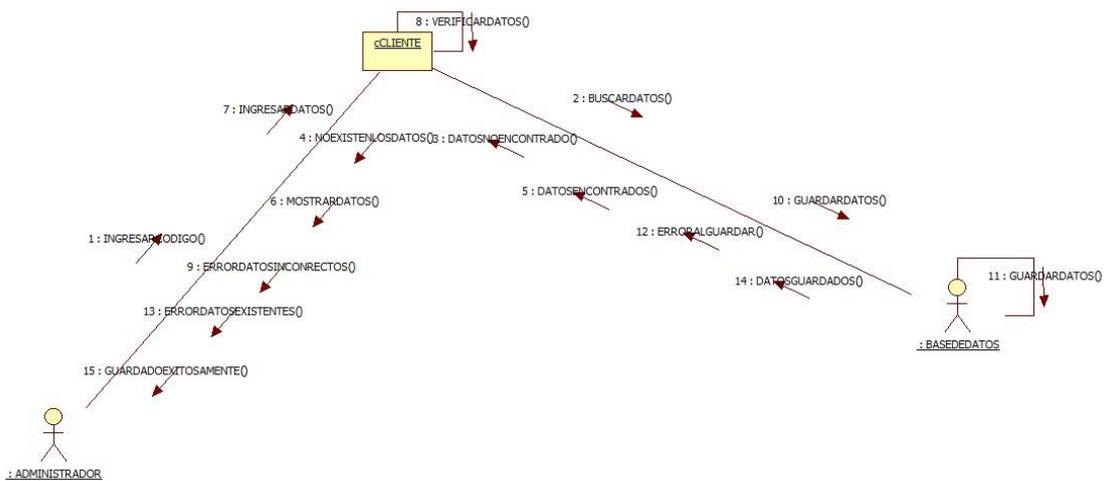


Diagrama de secuencia



Diagramas de secuencia

## ELIMINAR CLIENTE

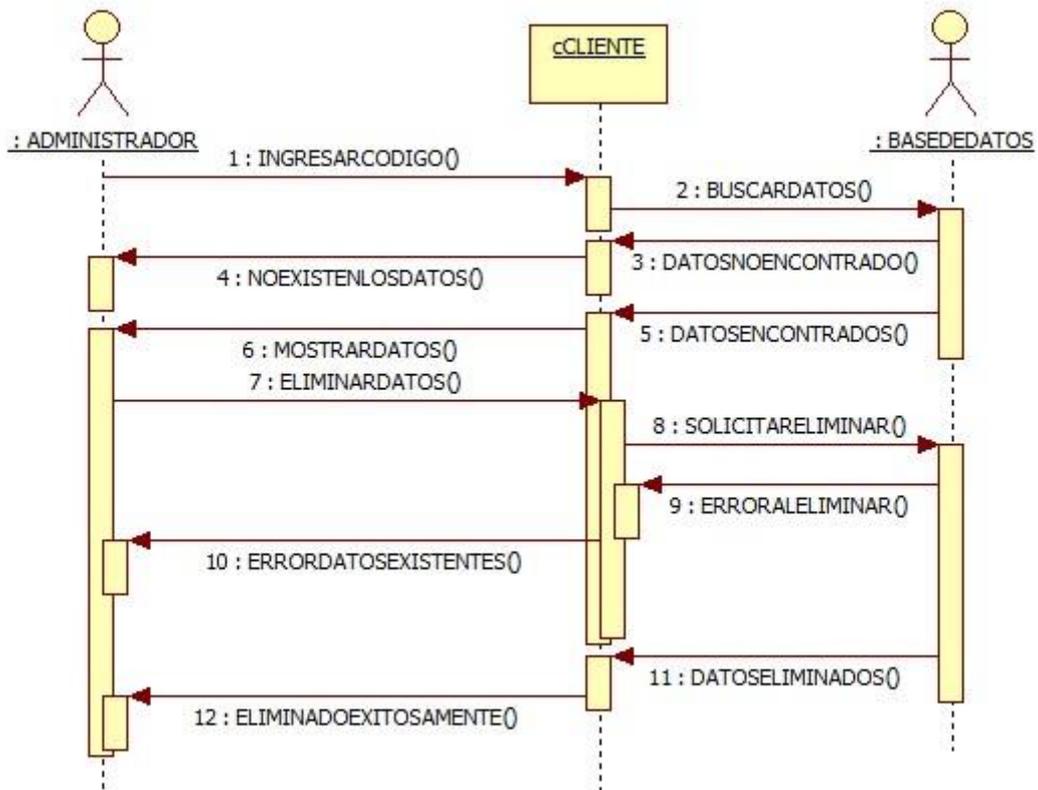


Diagrama de secuencia

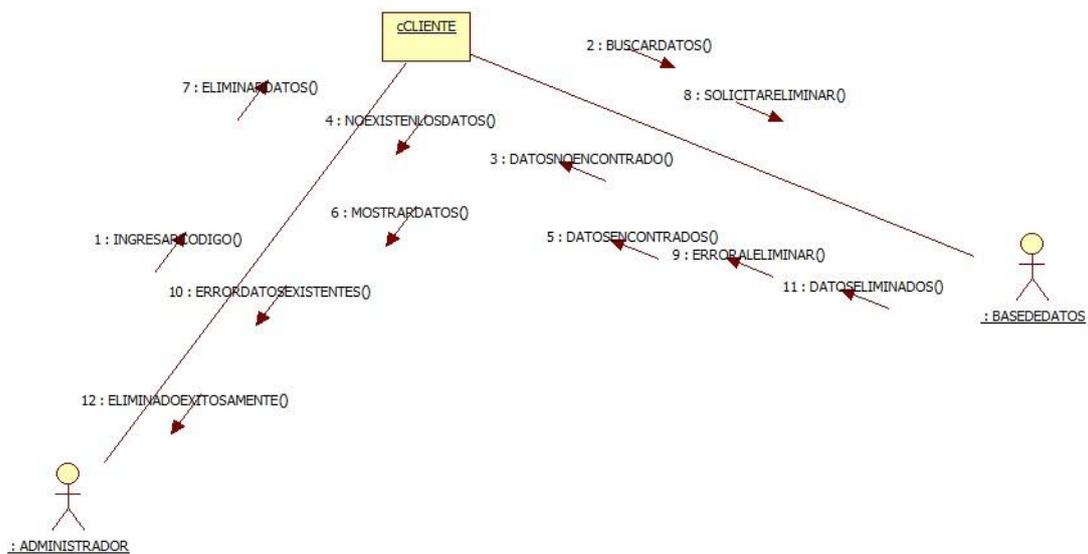


Diagrama de colaboración

# INGRESAR MATERIA PRIMA

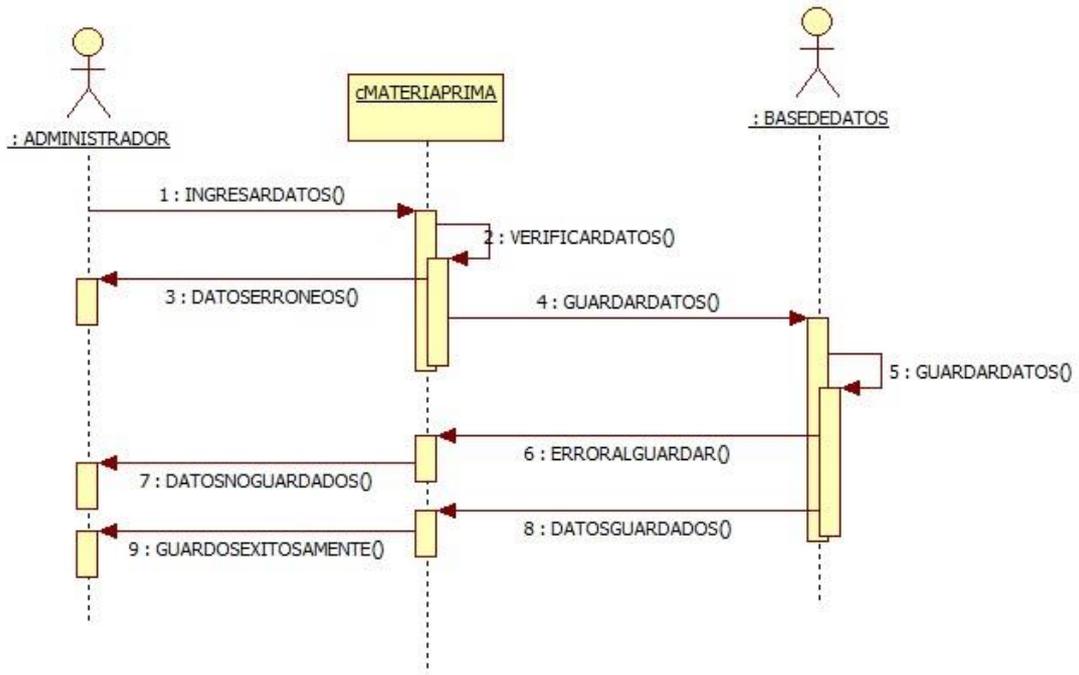


Diagrama de secuencia

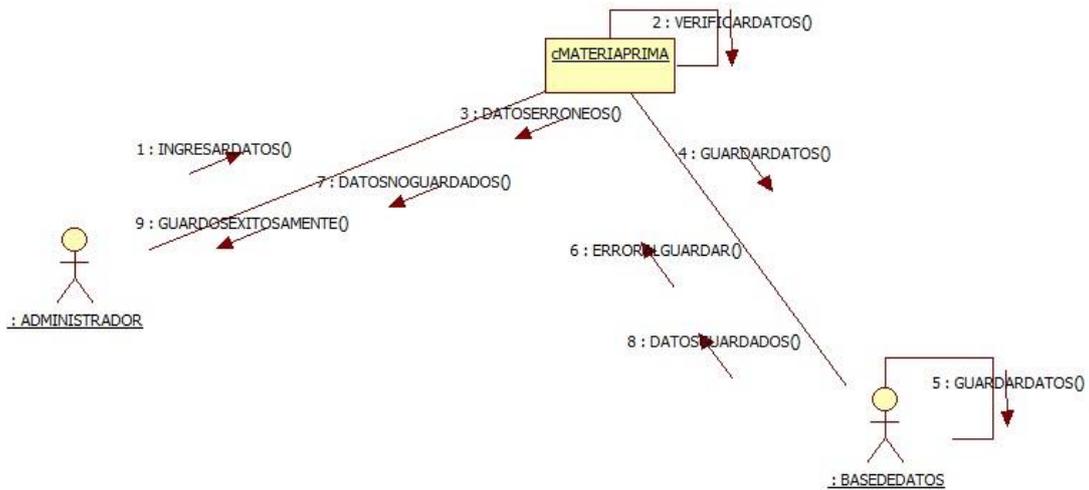


Diagrama de colaboración

## MODIFICAR MATERIA PRIMA

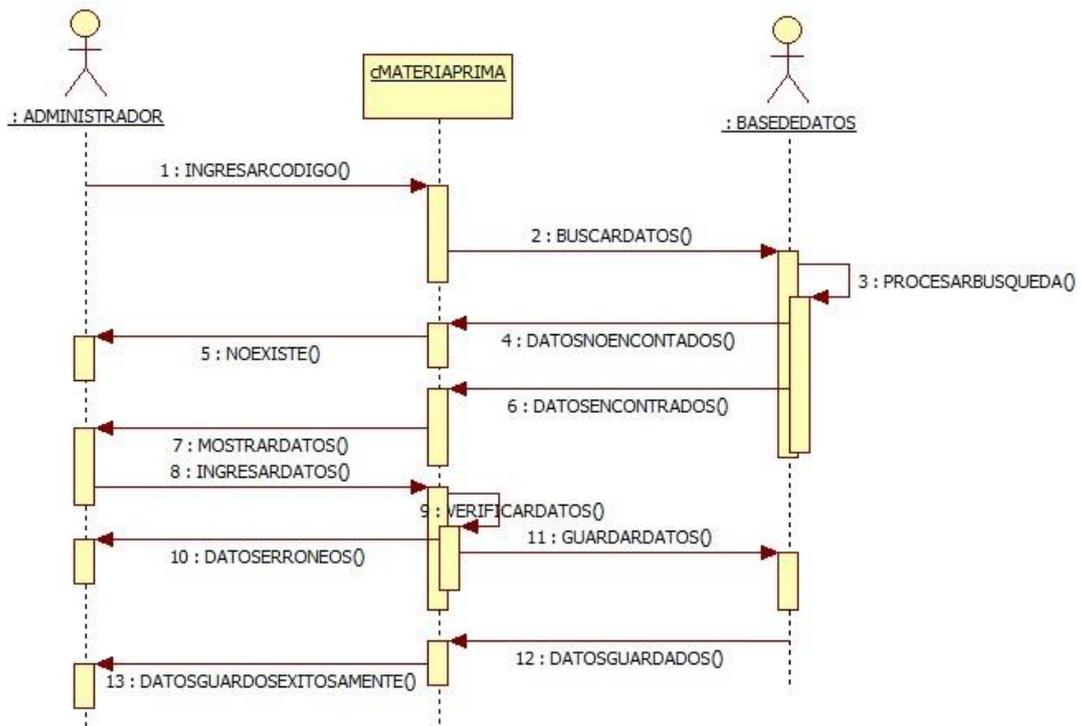


Diagrama de secuencia

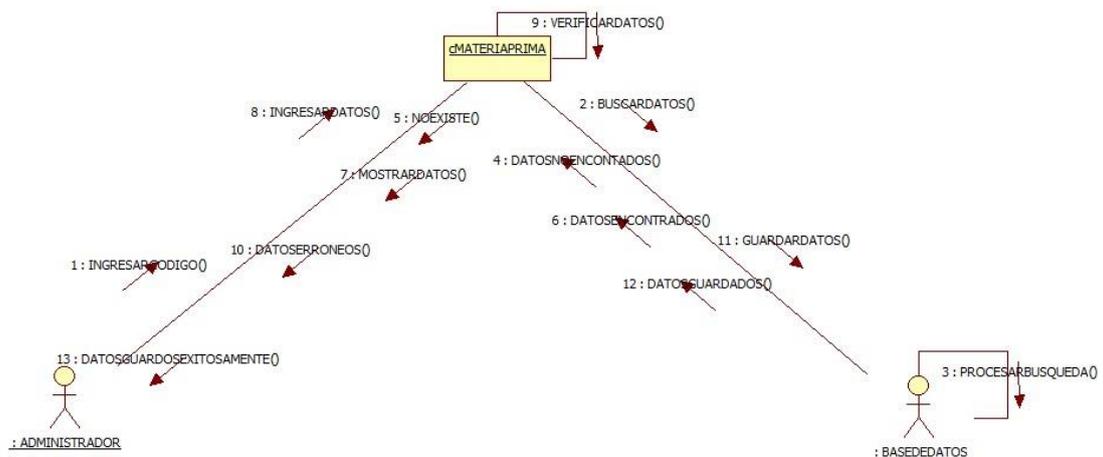


Diagrama de colaboración

# ELIMINAR MATERIA PRIMA

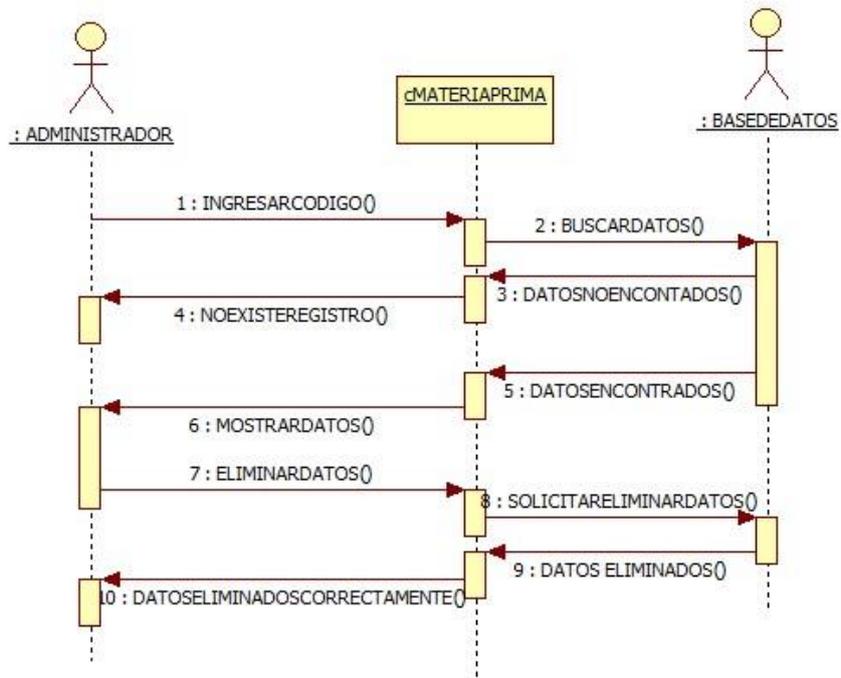


Diagrama de secuencia

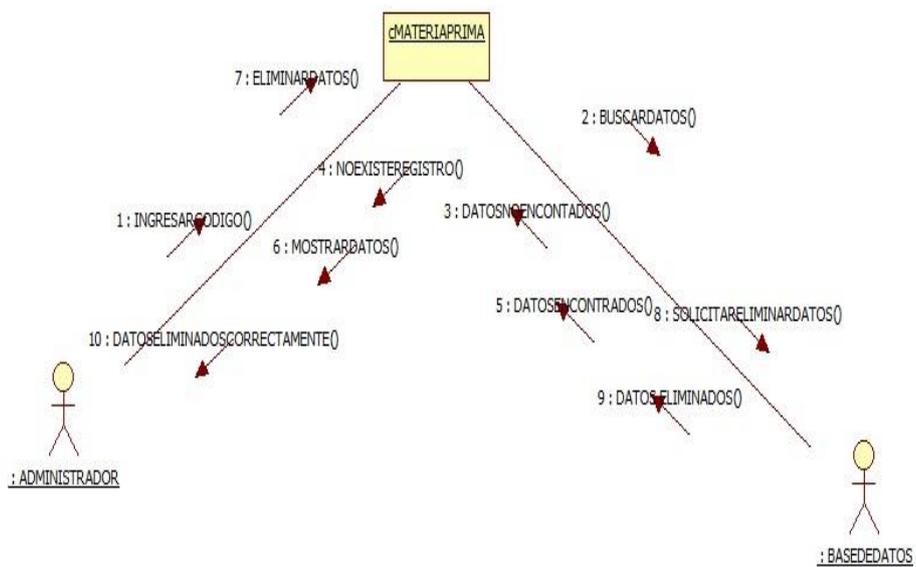


Diagrama de colaboración

# CONSULTAR FACTURA

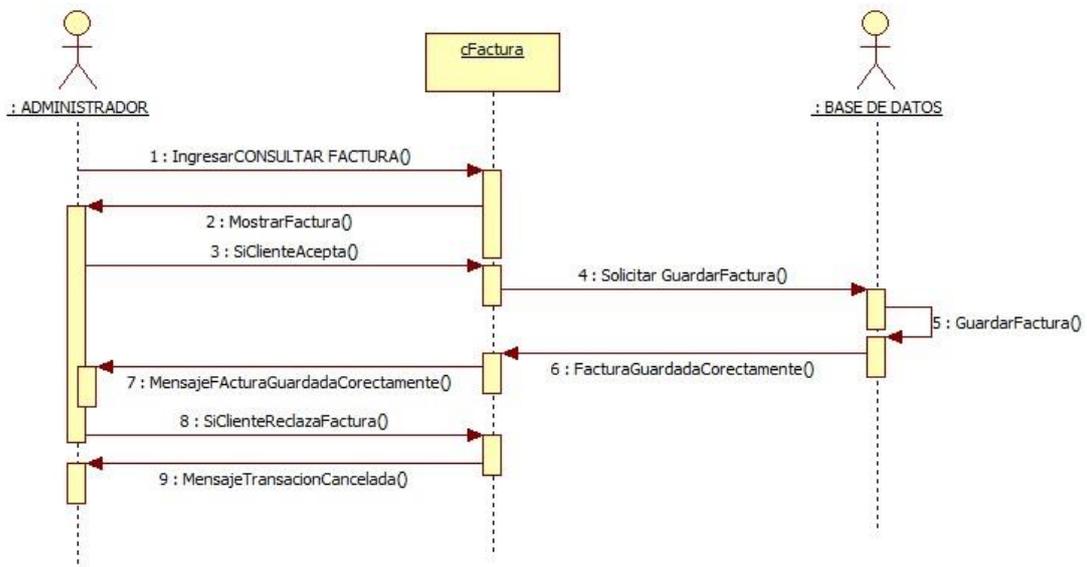


Diagrama de secuencia

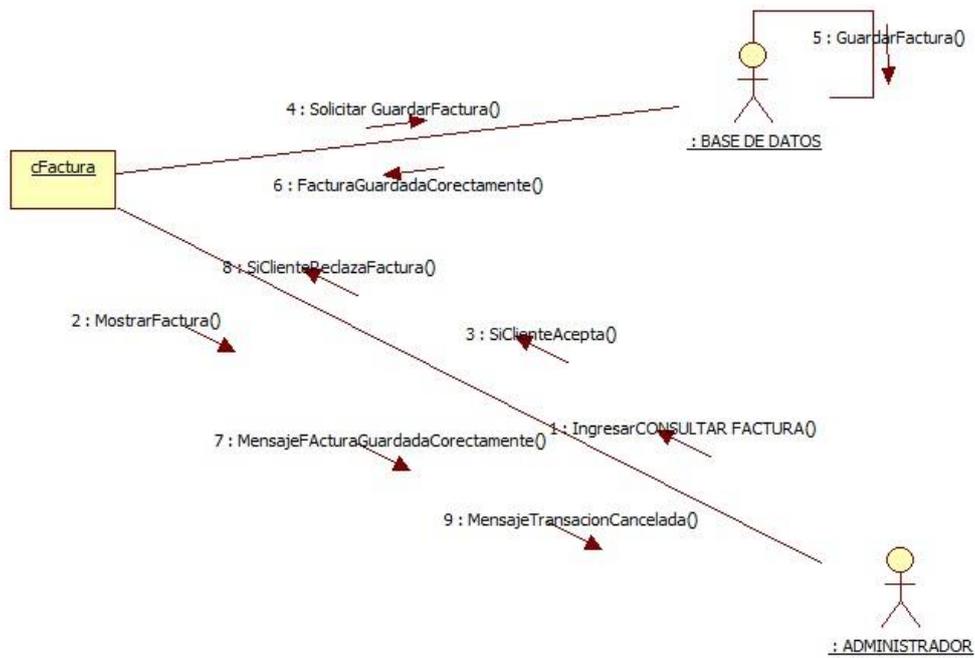


Diagrama de colaboración

## CONSULTAR PEDIDO

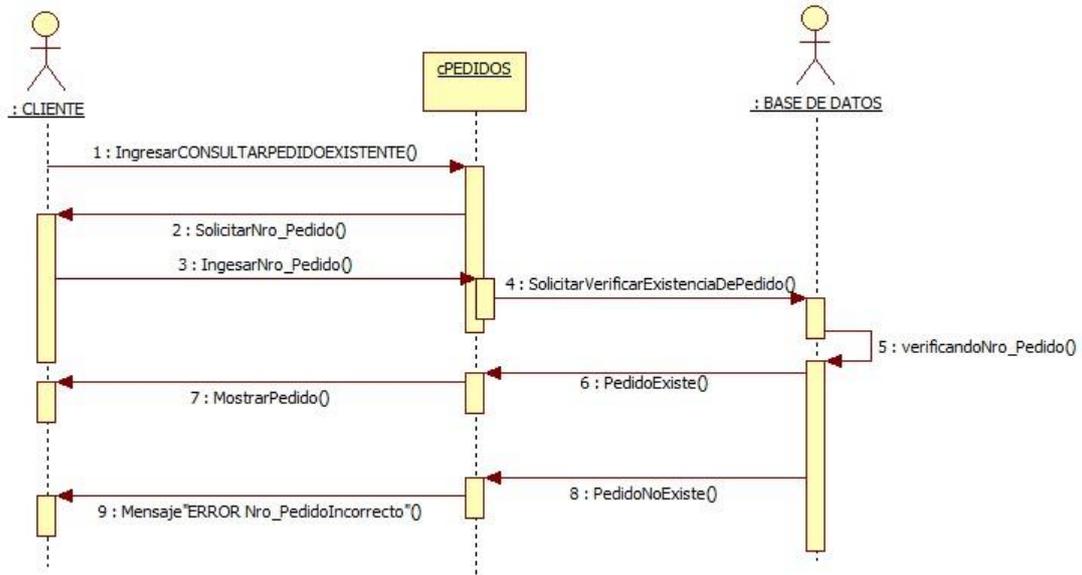


Diagrama de secuencia

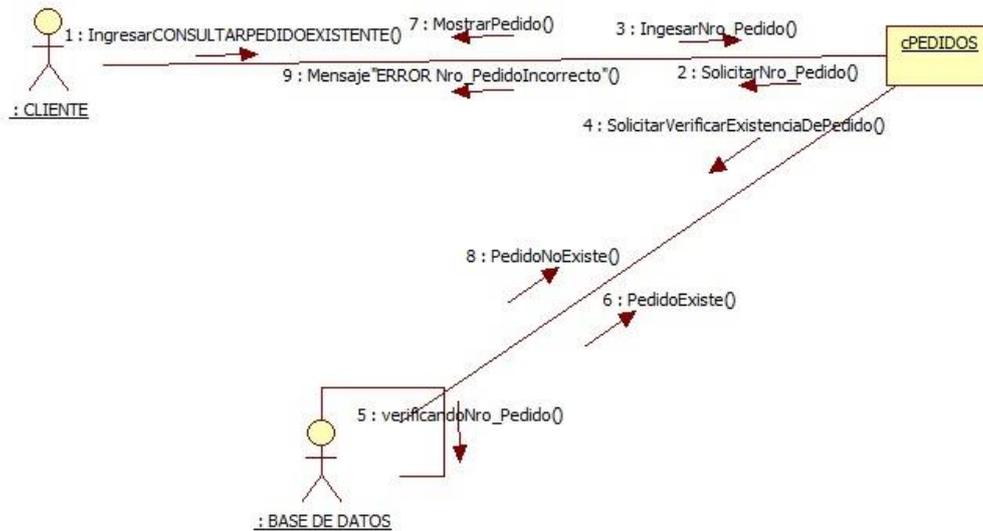


Diagrama de colaboración

## INGRESAR USUARIO

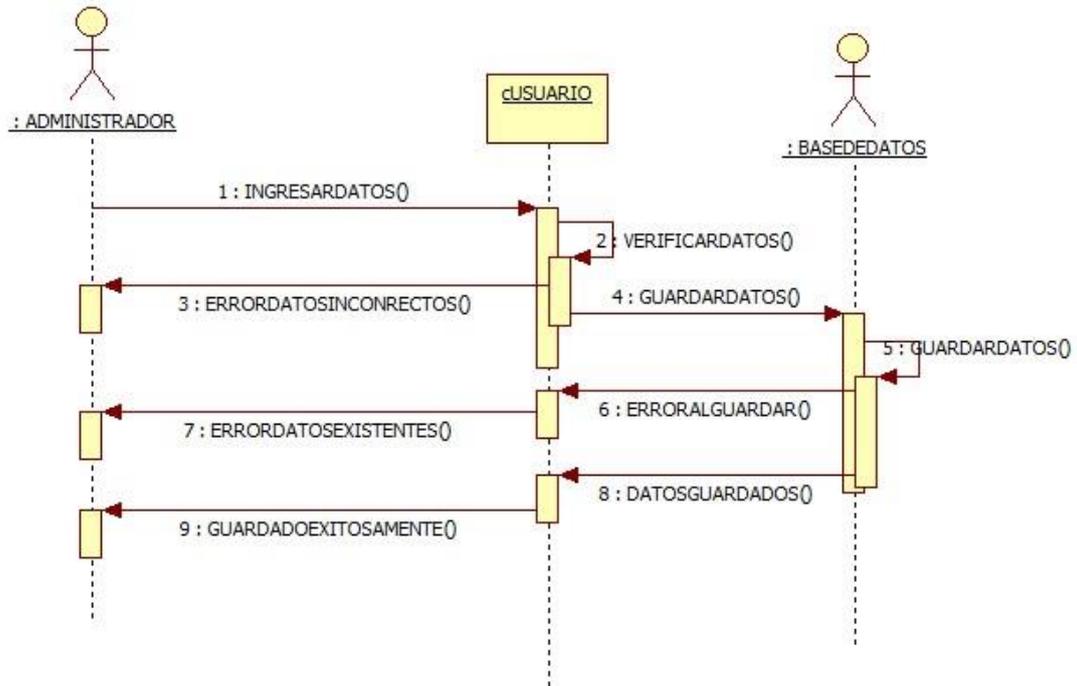


Diagrama de secuencia

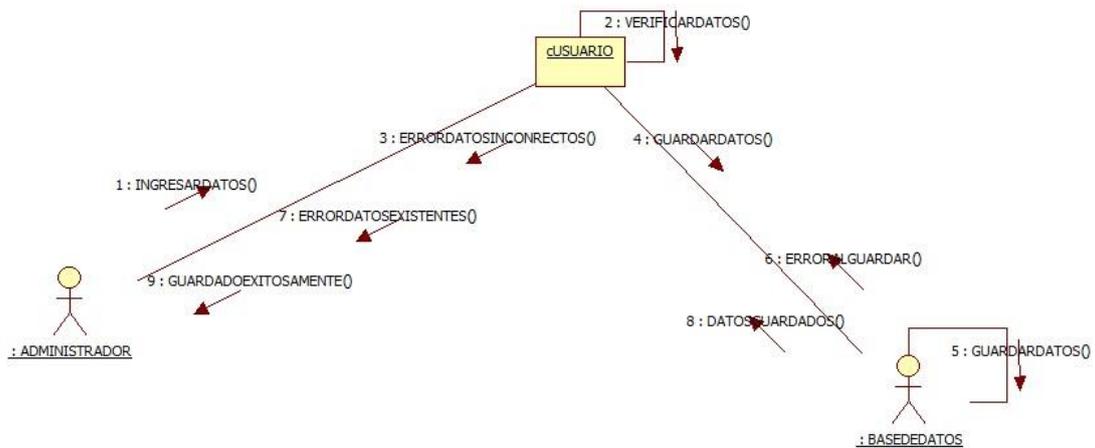


Diagrama de colaboración

# MODIFICAR USUARIO

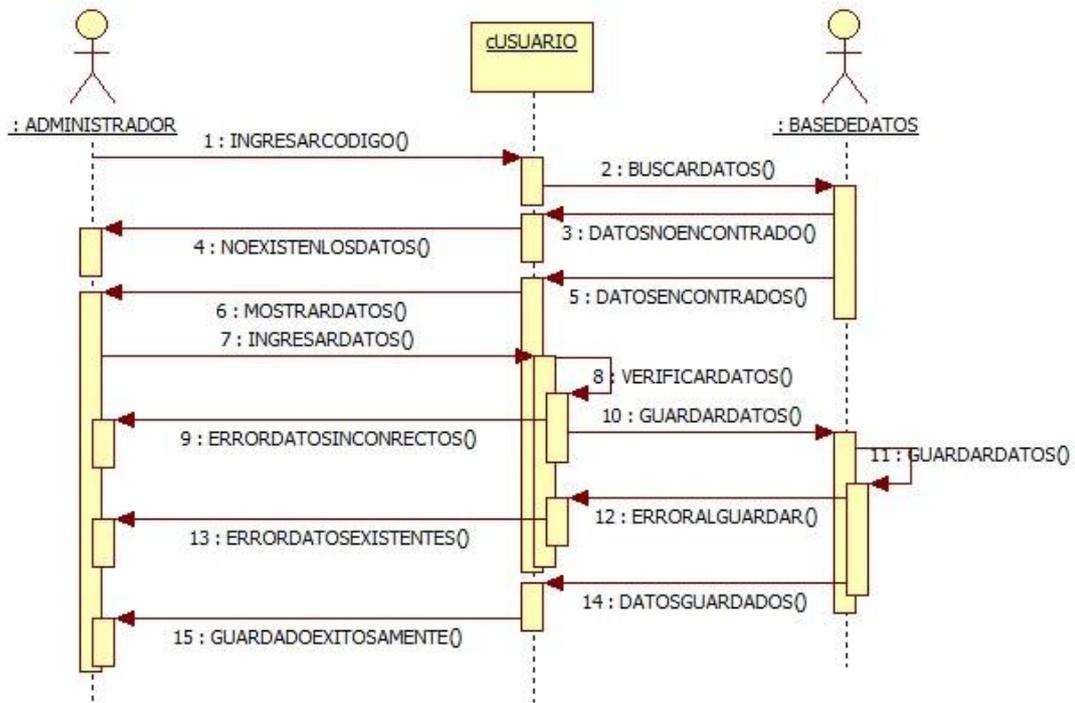


Diagrama de secuencia

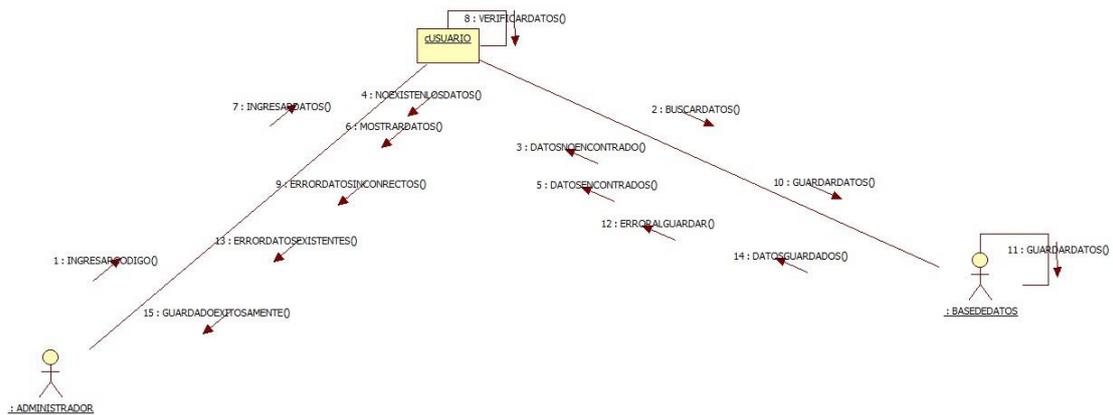


Diagrama de colaboración

# ELIMINAR USUARIO

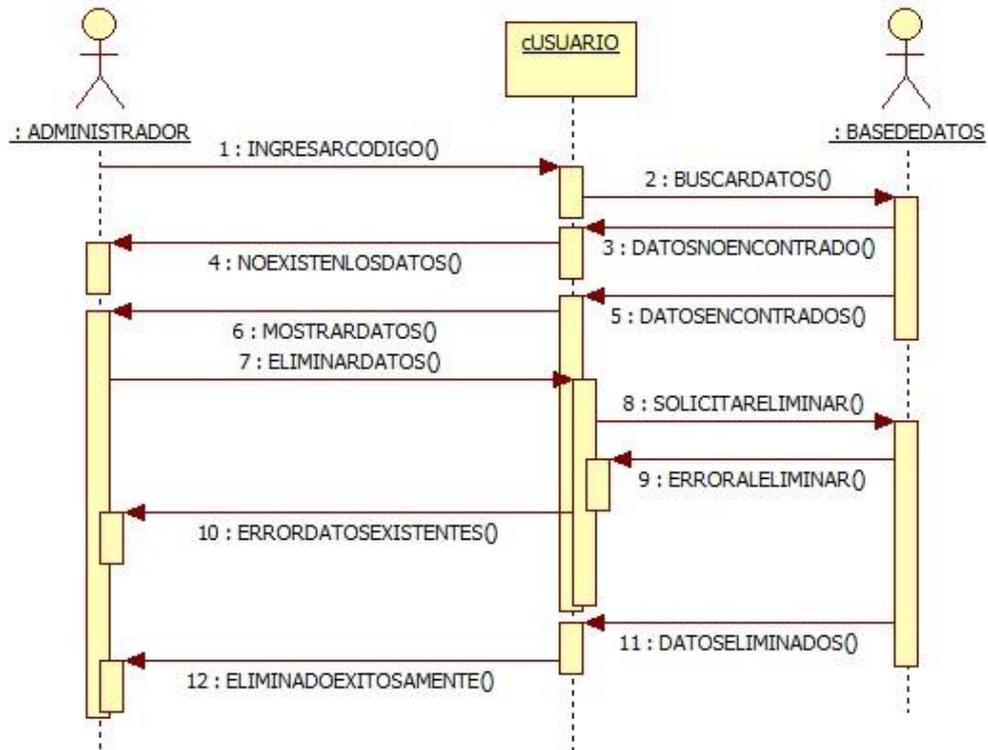


Diagrama de secuencia

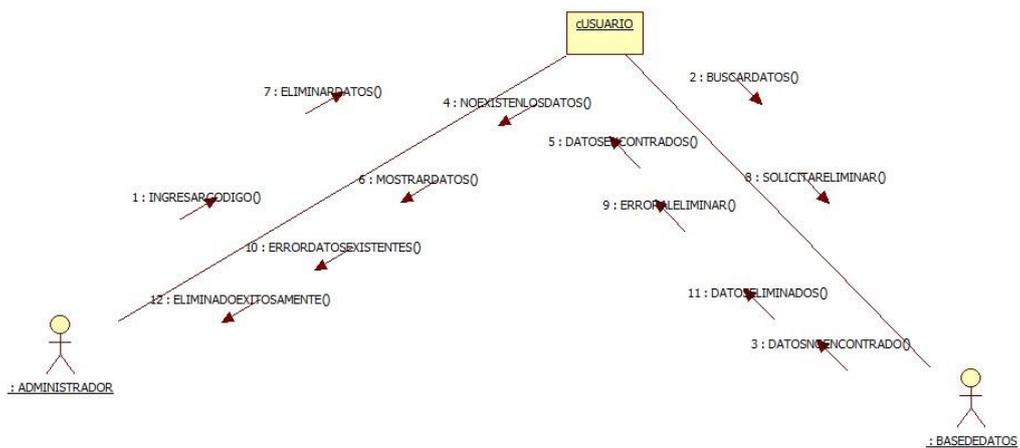


Diagrama de colaboración

# FACTURACIÓN

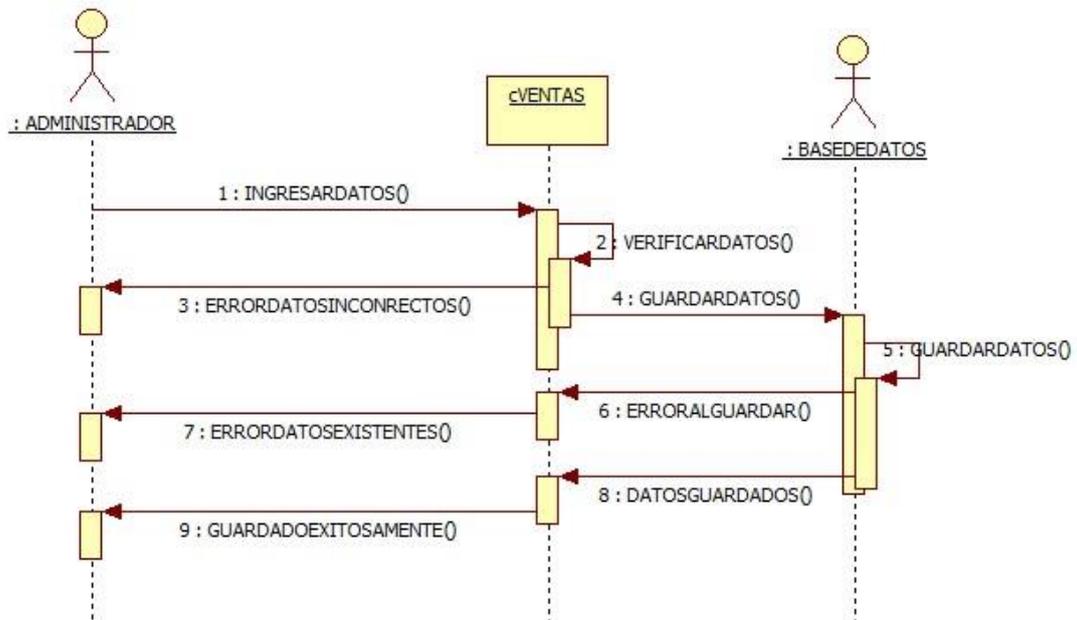


Diagrama de secuencia

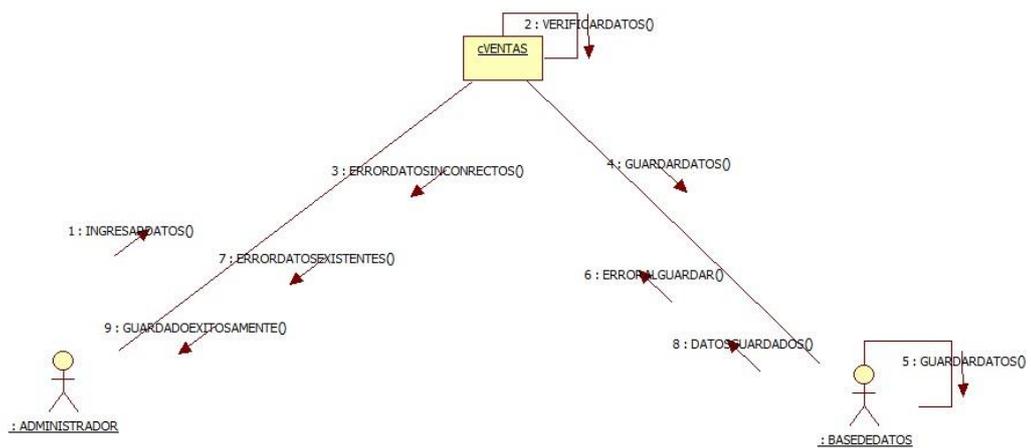


Diagrama de colaboración

## REPORTES

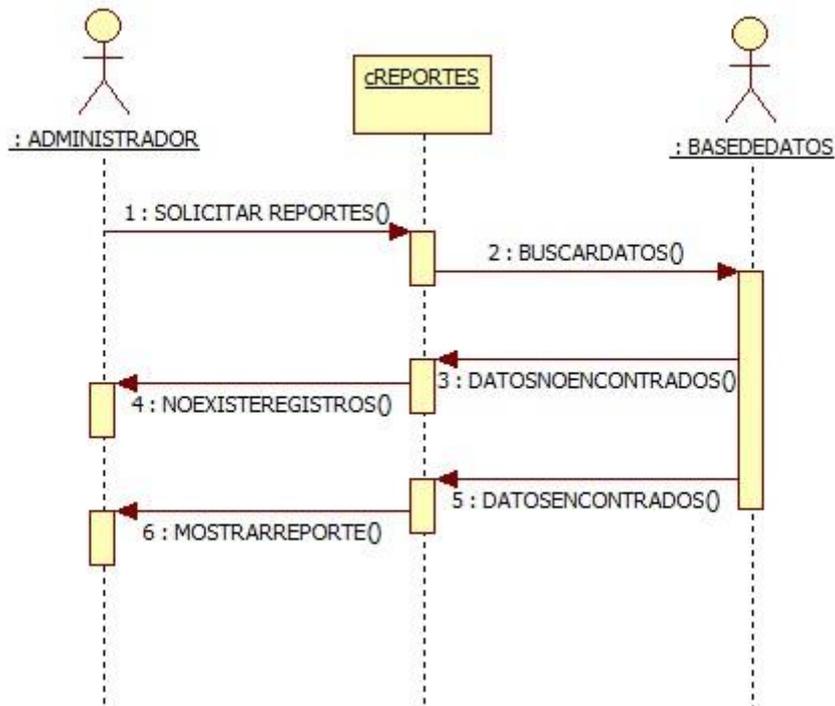


Diagrama de secuencia

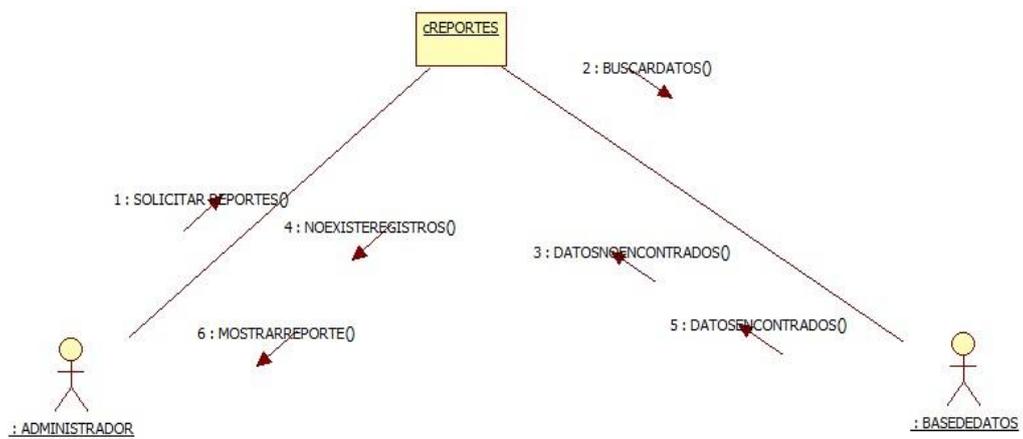
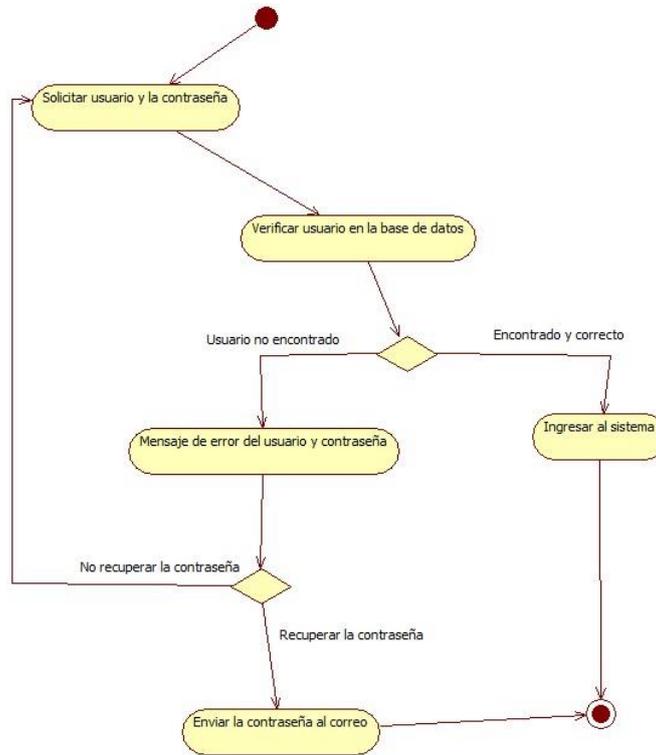


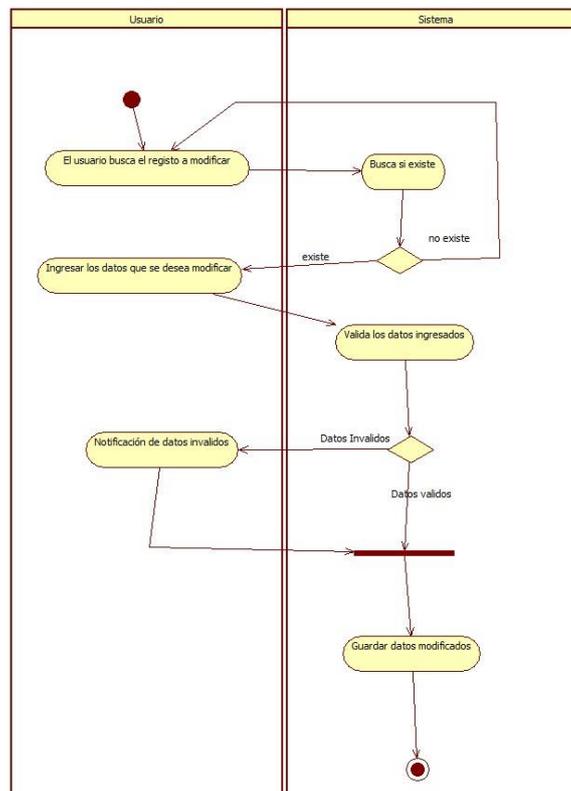
Diagrama de colaboración

## Anexo E Diagramas de Actividades

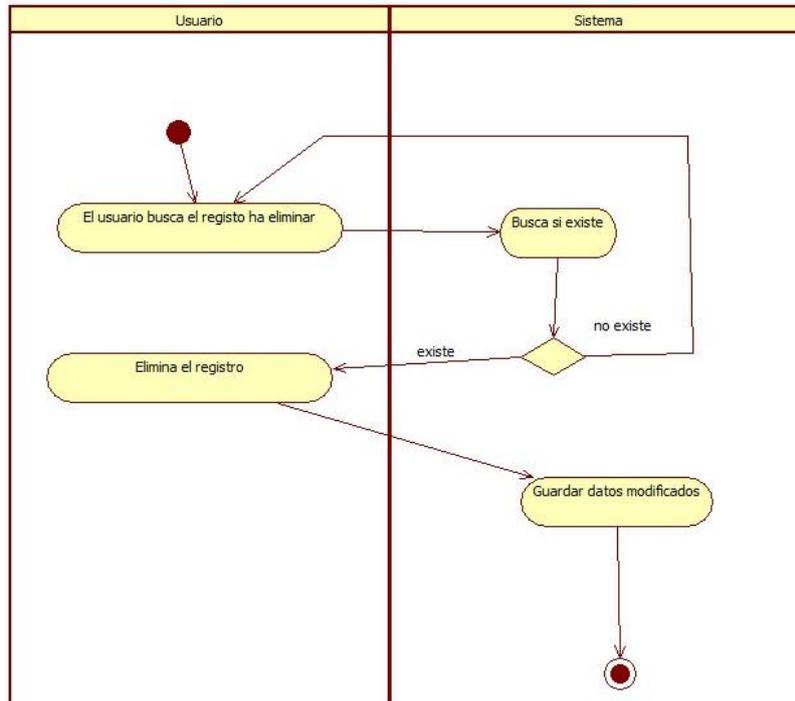
### AUTENTICAR USUARIO



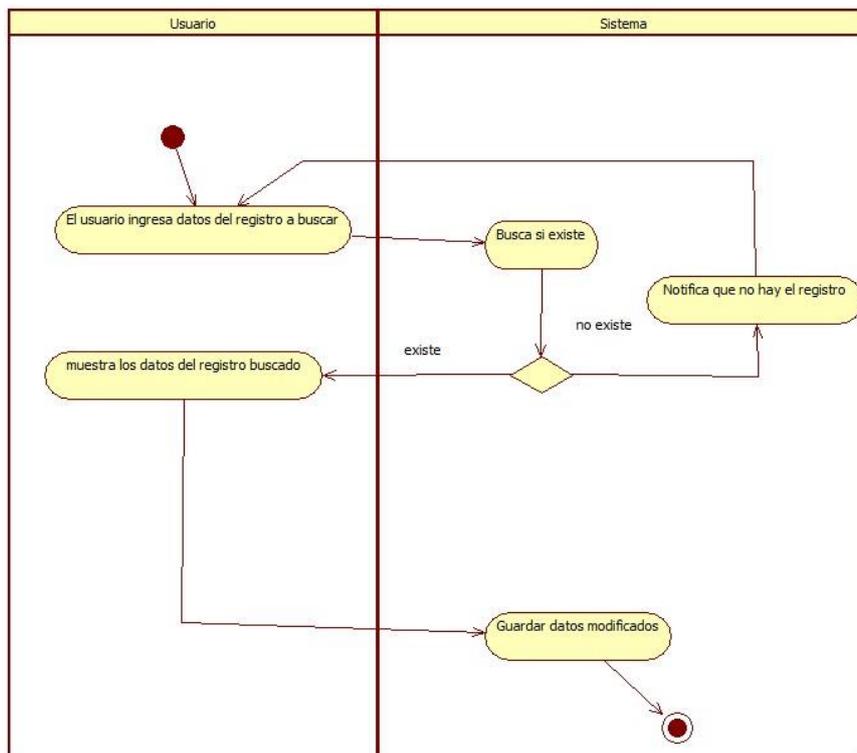
### MODIFICACIÓN DE UN REGISTRO



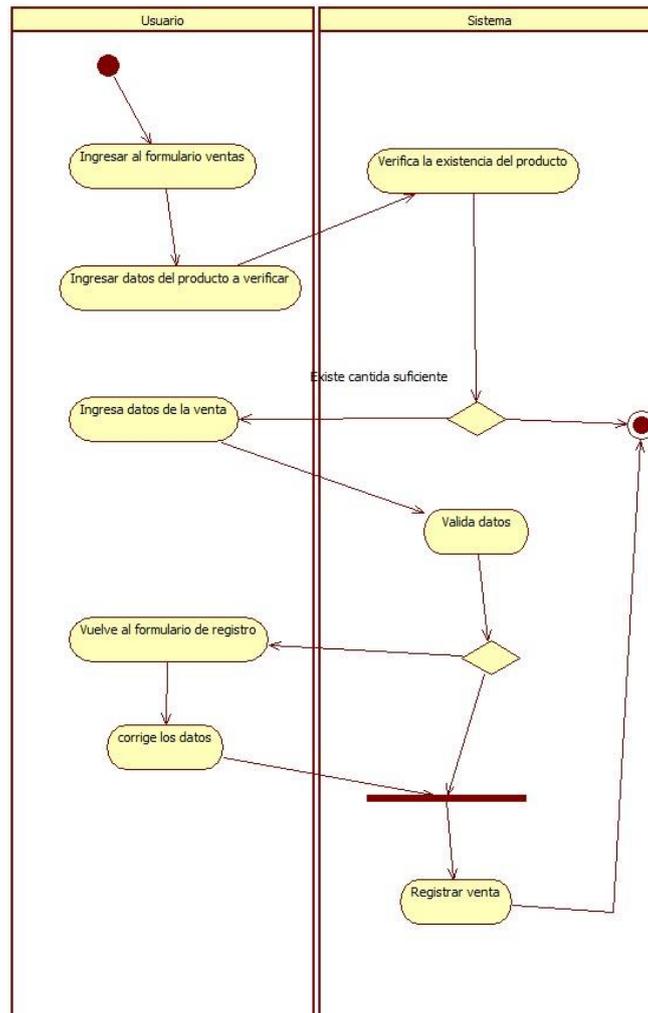
## ELIMINACIÓN DE UN REGISTRO



## BÚSQUEDA DE UN REGISTRO



# FACTURACIÓN





---

**SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS,  
FACTURACIÓN Y PUBLICIDAD DE ALUMINIO Y VIDRIO  
LÓPEZ “businessA&V”**

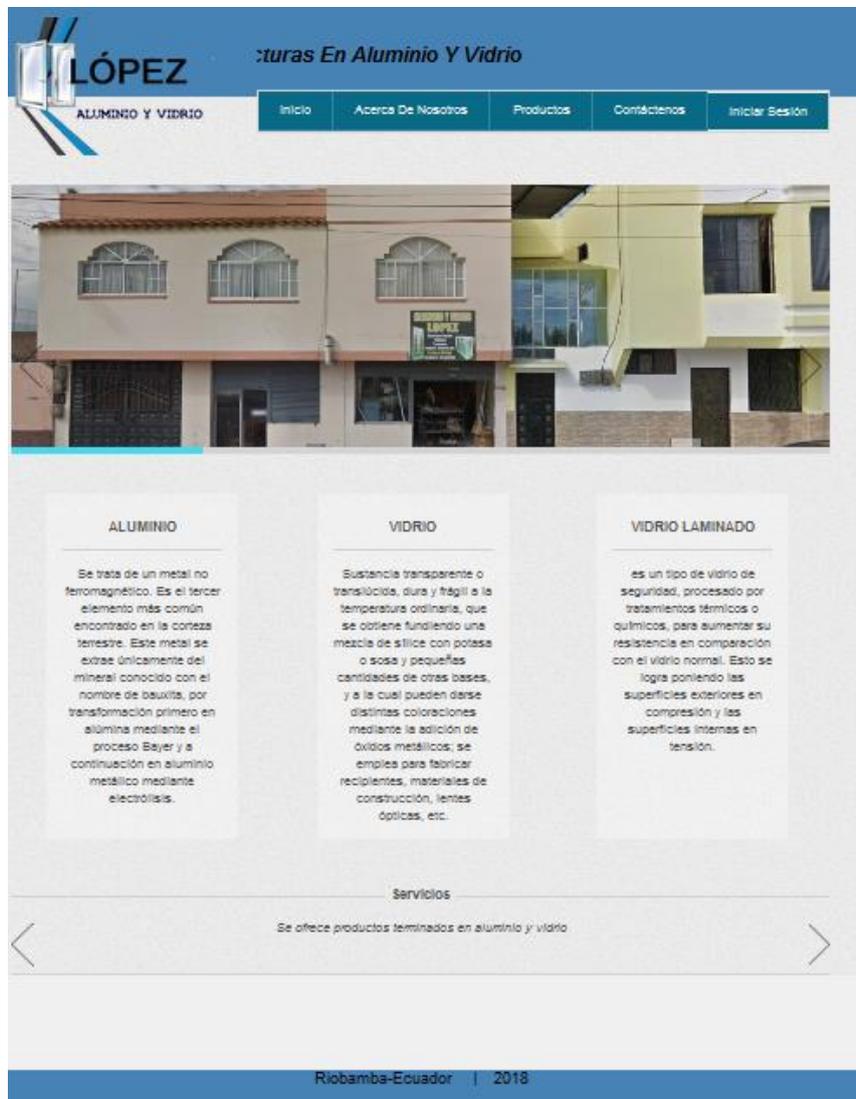
**MANUAL DE USUARIO**

**RIOBAMBA-ECUADOR 2018**

APLICACIÓN WEB “businessA&V”

## 1. PÁGINA PRINCIPAL

Al acceder al sistema businessA&V se presenta una página principal en la que tiene una galería de imágenes de los productos ofertados en aluminio y vidrio.



a) En la parte superior de la pantalla tenemos un menú de opciones en los cuales los visitantes del sitio web pueden acceder al mismo, las opciones con las que se cuenta son: inicio, Acerca de nosotros, productos que ofrece la entidad, la dirección y contactos, una página para el inicio de sesión del personal que controla el sitio.



b) Al presionar en el menú acerca de nosotros se puede encontrar información de la fábrica de aluminio y vidrio, en ella se fabrica estructuras de aluminio y vidrio la cual se encuentra ubicada en la ciudad de Riobamba y su objetivo es proveer productos de calidad a sus clientes.

**LÓPEZ**  
ALUMINIO Y VIDRIO

FABRICAMOS ESTRUCTURAS EN AL

Inicio Acerca De Nosotros Productos Contáctenos Iniciar Sesión

Nuestra Fabrica

Aluminio y Vidrio LÓPEZ es una fabrica Riobambeña Ecuatoriana, lider en la manufactura, transformación y comercialización de productos de aluminio y vidrio. Trabajamos con un objetivo concreto, el cual es la satisfacción de nuestros clientes y para eso ponemos todos los recursos técnicos y humanos. Actualmente tenemos operaciones propias en riobamba-Ecuador. Además Comercializamos nuestros productos a los cantones aledaños de la provincia Chimborazo. En Aluminio y Vidrio LÓPEZ se cuenta con transporte, a través de la cual hacemos llegar nuestros productos al cliente final, facilitando de esta manera el acceso en todas las zonas de los diferentes partes de la provincia Chimborazo.

c) Al hacer clic en la opción productos se encuentran algunos de los distintos productos que elabora la fábrica de aluminio y vidrio, dentro de esto se puede encontrar puertas, ventanas, barandales, mosquitero, pérgola etc.

**LÓPEZ**  
ALUMINIO Y VIDRIO

Fabricamos Estructuras En Aluminio Y Vidri

Inicio Acerca De Nosotros Productos Contáctenos Iniciar Sesión

**Ventanas**

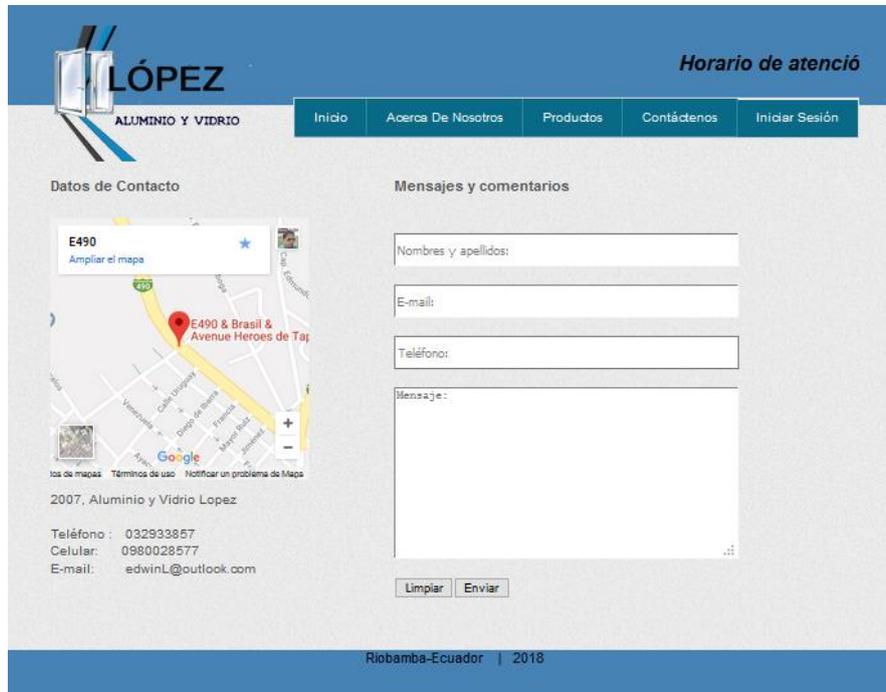
Las ventanas corredizas son muy apropiadas para fachadas modernas y también para áreas de tráfico. Las ventanas corredizas tienen la ventaja de ocupar sólo el plano en el que se mueven, incorporado al boquete exterior, por lo que no afectan a la decoración interior ni reducen la iluminación natural de la habitación

**Puertas**

Se ofrece todo tipo puertas de aplicación residencial y comercial. Le da la oportunidad de realizar modificaciones a su hogar, comercio u oficina de una forma sencilla, creando espacios amplios e iluminados. Sus características hacen de éste un producto de calidad, comodidad y elegancia.

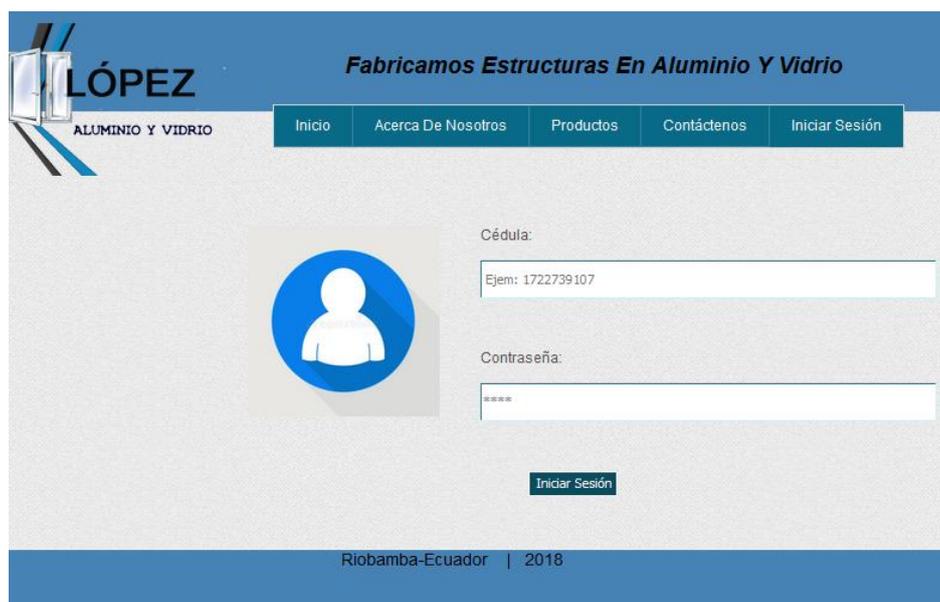
contrast  
ARQUITECTONICO

d) Al hacer clic en la opción contáctenos tenemos información de contacto de la fábrica como dirección, teléfono, email y además los visitantes del sitio web tienen la opción de dejar sus comentarios, consultas que tengan respecto a las estructuras de aluminio y vidrio.



## 2. AUTENTICAR

Al hacer clic en la opción iniciar sesión se encuentra un formulario en el cual se encuentran los campos cédula y contraseña para que los usuarios que controlan el sistema tengan acceso al mismo, y puedan gestionar los procesos de inventarios, facturación y publicidad.



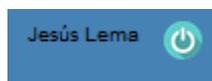
Una vez ingresado los datos al formulario de autenticación el sistema web verifica si estos están guardados en la base de datos y dependiendo de esto permite o no el acceso al mismo.

Si el sistema permite el acceso al usuario a la parte administrativa del sistema se da paso a varias opciones que posee dependiendo sea el usuario.

CÉDULA	NOMBRES	APELLIDOS	E-MAIL	DIRECCIÓN	ACCIÓN
0181627001	Romulo Holger	Aguirre Estrella	romuhol@outlook.com	Av. Luis tuffiño y orozco	Ver Modificar Eliminar
0100940188	Arturo Alejandro	Butista León	alejoA@gmail.com	Sevilla y multitud	Ver Modificar Eliminar
9999999999	consumidor Final	cf	xxxxxxxxxx	xxxxxxx	Ver Modificar Eliminar
0302428925	Ruben Roberto	Huerta Andrade	hroberto@gmail.com	12 de octubre y garcia moreno	Ver Modificar Eliminar
0100320639	Ernesto Paul	Jara Paredes		11 de noviembre y españa	Ver Modificar Eliminar
0100889864	Cesar Arsenio	Mejia Jara	aroeniomejia@gmail.com	colombia y carabobo	Ver Modificar Eliminar
0246271001	Guido Vicente	Puente Condo	condo@gmail.com	Juan lavalle y 12 de octubre	Ver Modificar Eliminar
0100443795	María Virginia	Romero Vicuña		Tarqui y calle mexico	Ver Modificar Eliminar
0100091479	Carlos Bolívar	Salazar Mora		Luz eliza borja y morona	Ver Modificar Eliminar
0603519612	Elizabeth Martha	Santillan Espinosa	martha@outlook.com	Av. jose, y bustos y rio tuna	Ver Modificar Eliminar
0100801216	Teresa Guianina	Vallejo Romero	tereguani@outlook.com	condor y el país	Ver Modificar Eliminar
0100199702	Francisca Elena	Vasquez Tulcan	elefrancisca@gmail.com	antena y mariana de jesus	Ver Modificar Eliminar
0100145812	Liguia Cumanda	Vinueza Molina	vinueza@gmail.com		Ver Modificar Eliminar

## CERRAR SESIÓN

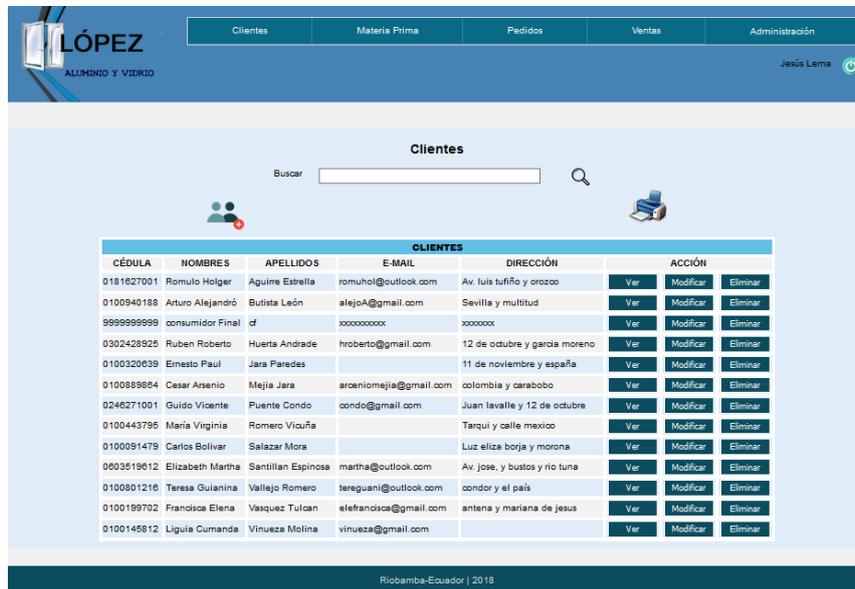
Si el usuario quiere cerrar la sesión, tiene que dirigirse a la parte superior derecha de la pantalla ahí se encontrara con un icono de encendido y apagado en el cual tiene que hacer un clic.



Cuando el usuario haya presionado el icono inmediatamente el sistema redirecciona a la página de autenticación.

## ADMINISTRACIÓN DE CLIENTES

Al hacer clic en clientes se presenta una lista con todos los clientes que hayan sido registrado en el sistema.



The screenshot shows the 'Clientes' management interface. At the top, there is a navigation bar with 'Clientes' selected. Below the navigation bar, there is a search bar labeled 'Buscar' and a magnifying glass icon. The main content area displays a table of customers with the following columns: CÉDULA, NOMBRES, APELLIDOS, E-MAIL, DIRECCIÓN, and ACCIÓN. The table contains 15 rows of customer data. Below the table, there is a footer that reads 'Riobamba-Ecuador | 2018'.

CÉDULA	NOMBRES	APELLIDOS	E-MAIL	DIRECCIÓN	ACCIÓN
0181627001	Romulo Holger	Aguirre Estrella	romuhol@outlook.com	Av. Luis tuffiño y orozco	Ver Modificar Eliminar
0100940188	Arturo Alejandro	Butista León	alejoA@gmail.com	Sevilla y multitud	Ver Modificar Eliminar
9999999999	consumidor Final	cf	xxxxxxxx	xxxxxxx	Ver Modificar Eliminar
0302428925	Ruben Roberto	Huerta Andrade	hroberto@gmail.com	12 de octubre y garcia moreno	Ver Modificar Eliminar
0100320639	Ernesto Paul	Jara Paredes		11 de noviembre y españa	Ver Modificar Eliminar
0100889804	Cesar Arsenio	Mejia Jara	aroseniomejia@gmail.com	colombia y carabobo	Ver Modificar Eliminar
0246271001	Guido Vicente	Puente Condo	condo@gmail.com	Juan lavalle y 12 de octubre	Ver Modificar Eliminar
0100443795	María Virginia	Romero Viciuña		Tarqui y calle mexico	Ver Modificar Eliminar
0100091479	Carlos Bolívar	Salazar Mora		Luz eliza borja y morona	Ver Modificar Eliminar
0003519012	Elizabeth Martha	Santillan Espinosa	martha@outlook.com	Av. jose, y bustos y rio tuna	Ver Modificar Eliminar
0100801216	Teresa Guianina	Vallejo Romero	tereguanl@outlook.com	condor y el país	Ver Modificar Eliminar
0100199702	Francisca Elena	Vasquez Tulcan	eifrancoisa@gmail.com	antena y mariana de jesus	Ver Modificar Eliminar
0100145812	Ligula Cumanda	Vinueza Molina	vinueza@gmail.com		Ver Modificar Eliminar

a) Buscar un cliente: En esta página también podemos encontrar un campo en cual se puede ingresar el cliente a buscar, aquí podemos buscar por cédula, nombres y apellidos del cliente, si el cliente no existe el sistema no arrojará ningún dato, de lo contrario se mostrarán los datos del respectivo cliente.



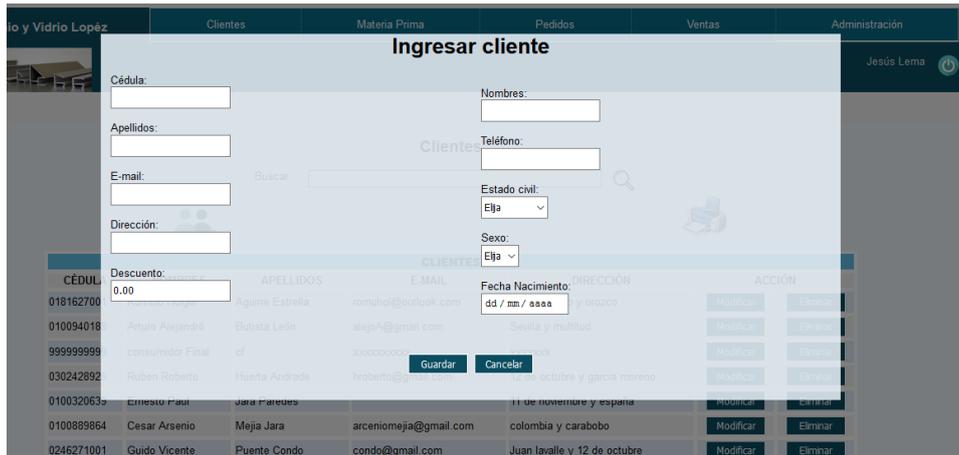
The screenshot shows the 'Clientes' management interface with the search bar containing the text 'carlos'. The table below the search bar displays a single row of customer data for Carlos Bolívar Salazar Mora.

CÉDULA	NOMBRES	APELLIDOS	E-MAIL	DIRECCIÓN	ACCIÓN
0100091479	Carlos Bolívar	Salazar Mora		Luz eliza borja y morona	Modificar Eliminar

b) Ingresar un cliente: Dentro de esta página se encuentra un icono en el cual se permite el ingreso de un nuevo cliente como se presenta a continuación.



Una vez presionado este icono se despliega una ventana modal para el ingreso de clientes como se aprecia en la siguiente figura.



Para el ingreso hay que ingresar la información necesaria, hay algunos campos que son obligatorios y otros que no, se menciona también que la cédula es un campo obligatorio y tiene que ser una cédula válida ya que el sistema verifica este campo. Si existe algún campo inválido se desplegará un mensaje al lado del campo como muestra la figura siguiente.



c) Modificar un cliente: En la lista que se despliega se presenta un botón el cual permite modificar los datos del cliente seleccionado en la siguiente figura se aprecia el botón.



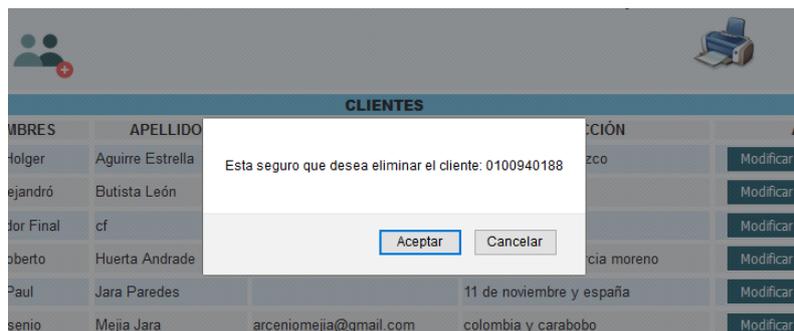
Una vez que se hace clic en el botón de modificar se despliega una ventana modal con los datos del cliente para realizar los respectivos cambios como se muestra a continuación.



c) Eliminación de clientes: En la lista que se despliega de búsquedas realizadas por el usuario se presenta un botón el cual permite eliminar los datos del cliente seleccionado en la siguiente figura se aprecia el botón.



Una vez que se hace clic en el botón de eliminar se despliega una ventana modal con un mensaje advirtiéndole que se va a eliminar el cliente seleccionado en la cual el usuario tiene la decisión de aceptar o cancelar la eliminación.



Todos estos procesos mencionados anteriormente de ingreso, búsqueda, modificación y eliminación se lo realizan también para la gestión y el control de la materia prima y los pedidos que realizan los clientes.

## REPORTES

El sistema web permite la elaboración de reportes, en las pantallas principales de clientes, materia prima, pedidos, administración y ventas. Para poder desplegar el reporte se tiene que dar un clic en el icono siguiente.



Una vez que se hace clic en el botón se despliega el reporte correspondiente a continuación se presenta un ejemplo

st:8080/businessAv/reporteMateriaPrima

90%

Buscar

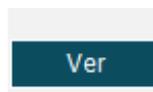
Aluminio y Vidrio L.

MATERIA PRIMA

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	STOCK	PRECIO	IMAGEN
Aluminio Estructo	Aluminio para la elaboración de estructuras.	33	7	300.0	
Barra antipánico	Con barra de acero en acero pulido. La barra de accionamiento está conformada en un tubo de aluminio reforzado	38	8	30.0	
Bisagra 3d	Regulables en tres sentidos, permitiendo realizar un ajuste (Alineación) entre la hoja y el marco, mejorando la capacidad de cierre y hermeticidad.	41	20	14.0	
Bisagra tipo libro	Bisagra para puertas y ventanas	42	40	3.0	
Bulon de enganche	Bola de remolque moto	36	10	20.54	
Calzo oremona	Accesorio para deslizar puerta o ventanas o una estructura de aluminio	37	30	15.0	

## CONTROL Y GESTIÓN PEDIDOS

Para asignar la materia prima que se utiliza en los pedidos se tiene que dar clic en el botón de ver, correspondiente a su pedido respectivo



Una vez que se hace clic se despliega una ventana modal para asignar la materia prima correspondiente. En esta pantalla se tiene una caja de selección en la cual se puede buscar las materias primas que se utilizan para la fabricación de la estructura de aluminio y vidrio.

Pedidos

Materia prima del pedido Ventana practicable

Materia prima:   Ver

Bisagra 3d - 41

Nombre: Bisagra 3d

Código: 41

Stock: 20

Precio: 14.0

Cantidad: 2

Agregar

Materias prima					
Nombre Materia	Código	Precio	Cantidad	Acción	
Carro master	1	10.45	0	Eliminar	
Cerradero ventilación	6	42.6	0	Eliminar	
Placa de aluminio DIN	32	30.0	0	Eliminar	

Salir

El stock de la materia prima se va disminuyendo conforme se van agregando en las estructuras de aluminio y vidrio fabricadas.

## CONTROL Y GESTIÓN DE FACTURACION

En la siguiente figura se aprecia el proceso de facturación que el usuario tiene que hacer, se procede a buscar el usuario por el número de cedula si es que el usuario quiere la factura con datos de lo contrario puede seleccionar como consumidor final, como siguiente paso es seleccionar los pedidos realizados por el cliente e ir agregando para que se agreguen a al detalle de la factura.

Cantidad	Código	Detalle	Valor Unitario	Valor Final	Eliminar
1	6	Pérgola	700.0	700.0	Eliminar
5	12	Mosquitera enrollable	200.0	1000.0	Eliminar

SubTotal 1700.0  
Iva 204.0  
Total 1904.0

Para finalizar el proceso se tiene que dar clic en aceptar y aparecerá un reporte factura como se muestra en el reporte siguiente.

Cantidad	Código	Descripción	Valor Unitario	Valor Final
3	8	Puerta Valvén	600.0	1800.0
4	11	Mosquitera de Aluminio	140.0	560.0

SubTotal: 2360,00  
Iva: 285,20  
Total: 2645,20

Además, se cuenta con un listado de las facturas que se realizaron, en esta página se puede buscar las facturas por número de factura y nombre del cliente, se tiene también un botón el cual permite emitir un reporte de dicha factura.

Aluminio y Vidrio Lopéz

Cientes    Materia Prima    Pedidos    Ventas    Administración

Jesus Lema

### Facturas emitidas

Buscar

FACTURAS EMITIDAS					
Nº	CLIENTE	CÉDULA	FECHA	TOTAL	ACCIÓN
1	Liguia Cumanda Vinuesa Molina	0100145812	25/01/2018	952.0	<a href="#">Imprimir</a>
2	Guido Vicente Puente Condo	0246271001	01/02/2018	560.0	<a href="#">Imprimir</a>
3	María Virginia Romero Vicuña	0100443795	07/02/2018	4928.0	<a href="#">Imprimir</a>
4	Elizabeth Martha Santillan Espinosa	0603519612	20/02/2018	1122.968	<a href="#">Imprimir</a>
5	Carlos Bolivar Salazar Mora	0100091479	28/02/2018	840.0	<a href="#">Imprimir</a>
6	Romulo Holger Aguirre Estrella	0181627001	01/03/2018	2643.2	<a href="#">Imprimir</a>

## MENSAJES Y COMENTARIOS

Los visitantes del sitio web pueden dejar sus consultas sugerencias y comentarios para que los que controlen el sitio web en la parte administrativa puedan visualizar, en esta página se puede filtrar la información por fecha, también se permite eliminar dichos comentarios a conveniencia del usuario.

### Mensajes y comentarios

Buscar

MENSAJES Y COMENTARIOS					
NOMBRE	E-MAIL	TELÉFONO	FECHA	MENSAJE	ACCIÓN
AGUIRRE ESTRELLA ROMULO HOLGER	estrellaaguirre@outlook.com	0996325874	26/03/2018	Muy buenas tardes se pregunta, si su fabrica puede fabricar unas ventanas en la ciudad de ambato	<a href="#">Eliminar</a>
BONIFAZ NORIEGA OSWALDO CLEVER	oswaldo@gmail.com	0982632541	26/03/2018	Muy buenas tardes se pregunta, si su fabrica puede fabricar unas ventanas en la ciudad de ambato	<a href="#">Eliminar</a>
Jessica Ortis	jessy_ot@hotmail.es	0983121476	28/03/2018	necesito una ventana de aluminio	<a href="#">Eliminar</a>

## CONTROL Y GESTIÓN DE EMPLEADOS

En esta sección de la página web solo los administradores del sistema pueden agregar empleados para que accedan al sistema.

### Empleados

Buscar

EMPLEADOS							
CÉDULA	NOMBRES	APELLIDOS	E-MAIL	CARGO	DIRECCIÓN	ACCIÓN	
1722739107	Jesus Franklin	Lema Sagbaycela	fra7jes7@gmail.com	administrador	san juan	<a href="#">Modificar</a>	<a href="#">Eliminar</a>
0604130674	AMAROOM SHICANA	MOLINA GRANDA	molina@outlook.com	vendedor	Jose bustos y rio tuna	<a href="#">Modificar</a>	<a href="#">Eliminar</a>
0603519612	Elizabeth Martha	Santillan Espinosa	martha@outlook.com	vendedor	Av. jose, y bustos y rio tuna	<a href="#">Modificar</a>	<a href="#">Eliminar</a>

Se tienen las operaciones de ingresar, modificar y eliminar un empleado, existen campos en los cuales se dan permisos y restricciones en el sistema, estos campos el cargo que puede ser de tipo vendedor o administrador y la clave de acceso, el usuario podrá ingresar al sistema con su número de cédula y la clave de acceso antes asignada.

## ANEXO G Estimaciones

Antes de emprender un proyecto de software se debe realizar las estimaciones necesarias para saber a qué nos enfrentamos, se ha utilizado la herramienta de software COCOMO II 2000.4 ya que esta ayuda a la estimación del tiempo, costo y esfuerzo que se utilizara en el desarrollo del proyecto.

Para la realización de la estimación se debe identificar los puntos de función de nuestro sistema web ya que en base a esto se procede a realizar la estimación. Para esto se debe clasificar los requerimientos según el tipo de operación que aplique en el sistema web, se los va a clasificar en tres tipos que son entrada, consulta y salida, los mismos que son categorizados según su complejidad en escalas de: baja, media y alta para el desarrollo de cada uno de estos requerimientos. Una complejidad alta se refiere cuando un requerimiento va a demandar de procesos complejos para su desarrollo, mientras que la media no va a tener procesos muy complejos y la complejidad baja en cambio no va a tener procedimientos complejos para su desarrollo.

En la siguiente lista se procede realizar la clasificación de los requerimientos funcionales para así poder determinar los puntos de función. Se tienen tres columnas en las cuales se detallan la descripción, complejidad del requerimiento y su tipo de función que puede ser entrada(E), salida(S), archivo(A), interfaces(I) y consultas(C).

### Requerimientos de puntos de función

DESCRIPCION	COMPLEJIDAD	TIPO DE FUNCIÓN
Interfaz del usuario administrador	Alta	Interfaz
Interfaz del usuario vendedor.	Alta	Interfaz
Interfaz del usuario cliente	Alta	Interfaz
Autenticación de los usuarios	Alta	Entrada
Realizar el ingreso de la información al registro de los empleados.	Media	Entrada
Realizar la modificación de la información al registro de los empleados	Media	Entrada
Realizar la búsqueda de la información al registro de los empleados.	Alta	Consulta

Realizar eliminación de la información al registro de los empleados.	Baja	E/S
Realizar el ingreso de la información al registro de los clientes.	Alta	Entrada
Realizar la modificación de la información al registro de los clientes	Media	E/S
Realizar la búsqueda de la información al registro de los clientes.	Alta	Consulta
Realizar eliminación de la información al registro de los clientes.	Baja	E/S
Realizar el ingreso de la información de la materia prima.	Alta	Entrada
Realizar la modificación de la información al registro de las materias primas.	Media	E/S
Realizar la búsqueda de la información al registro de la materia prima.	Alta	Consulta
Realizar eliminación de la información al registro de materia prima.	Baja	E/S
Realizar el ingreso de la información de la materia pedidos.	Alta	Entrada
Realizar la modificación de la información al registro de los pedidos.	Media	E/S
Realizar la búsqueda de la información al registro de pedidos.	Alta	Consulta
Realizar eliminación de la información al registro de pedidos.	Baja	E/S
Implementar la administración de usuarios	Alta	E/S
Implementar la gestión de publicidad	Alta	E/S
Realizar el proceso de facturación.	Alta	E/S
Listar las facturas emitidas	Alta	Salida
Buscar las facturas emitidas	Alta	Consulta
Listar los mensajes y comentarios	Alta	Salida
Buscar los mensajes y comentarios	Alta	Consulta
Eliminar los mensajes y comentarios	Media	E/S
Reportes de facturas emitidas	Alta	S/A/C

Reporte de empleados	Media	S/A/C
Reporte de clientes	Media	S/A/C
Reporte de pedidos	Media	S/A/C
Reporte de factura	Media	S/A/C
Reporte de materia prima	Media	S/A/C

Se ha usado la herramienta de COCOMO II 2000.4 ya que esta permite obtener un estimado de líneas de código para el sistema desarrollado, a continuación, se ingresa los valores obtenidos de los requerimientos con la complejidad y el tipo de función correspondiente. Se selecciona el lenguaje de programación, como se presenta en la siguiente pantalla.

SLOC Input Dialog - businessA&V

Sizing Method

SLOC

Function Points

Adaptation and Reuse

Breakage  
% of code thrown away due to requirements evolution and volatility  
REVL 0.00

Module Size in Function Points

Language: JAVA Change Multiplier: 53

Ratio Type:  Jones  David

Calculation Method:  Using Table  Input Calculated Function Point

Function Type	# of Function Points			SubTotal
	Low	Average	High	
Inputs	4	5	7	74
Outputs	4	9	6	103
Files	0	5	1	65
Interfaces	0	0	3	30
Queries	0	5	7	62
Total Unadjusted Function Points				334
Equivalent Total in SLOC				17702

OK Cancel Help

Figura de Puntos de función

Fuente: COCOMO II 2000.4

Al ingresar los valores correspondientes de los requerimientos con sus respectivas complejidades como se muestra en la figura anterior de puntos de función, se observa un total de 334 puntos de función y un valor estimado de 17.702 líneas de código, para el desarrollo del sistema.

Se observa los diferentes factores de esfuerzo que utiliza COCOMO II, cada uno ha sido calificado como VLO (Very Low-muy bajo), LO (Low-bajo), NOM (Nominal), HI (High), VHI (Very High) y con estos valores procederemos a modificar el cuadro de parámetro en base a las características del software.

<b>Categoría</b>	<b>Factor de Esfuerzo</b>	<b>Siglas</b>	<b>Base</b>	<b>Justificación</b>	<b>Valor</b>
<b>Atributos del producto de software</b>	Fiabilidad requerida	RELY	VHI	Este sistema controlara información muy importante para la entidad de aluminio y vidrio por lo tanto debe cumplir con una fiabilidad muy alta	1,44
	Cantidad de datos	DATA	HI	La cantidad de datos que se utilizara en el sistema es muy grande ya que necesita almacenar casi toda la información de la entidad	1,14
	Complejidad del Producto	CPLX	VHI	Contiene operaciones de control de muy alta complejidad.	1,92
	Reusabilidad	RUSE	VHI	El código fuente del sistema es reutilizable en cualquier dato del mismo.	2,21
	Documentación	DOCU	NOM	Documentación en base a una metodología ágil.	2,86
<b>Atributos relacionados con la plataforma de desarrollo</b>	Restricción del tiempo de ejecución	TIME	NOM	El tiempo de ejecución no debe ser alto	2,21
	Restricción del almacenamiento principal	STOR	NOM	Un grado de restricción aceptable	2,21
	Volatilidad de la Plataforma	PVOL	LO	Un año	1,93
<b>Atributos del personal involucrado en el proyecto técnico</b>	Capacidad del Analista	ACAP	HI	Alta	1,64
	Experiencia en Aplicaciones	AEXP	VHI	Al menos de 1 año	1,33
	Capacidad del Programador	PCAP	HI	Alta capacidad de eficiencia y eficacia al momento de desarrollar.	1,17
	Experiencia en la Plataforma	PEXP	LO	Al menos 6 meses desarrollando en MySql y Java	1,12
	Experiencia de Lenguajes y herramientas	LTEX	LO	Al menos 6 meses desarrollando en Java, y 6 meses con MySql.	1,27
	Continuidad del Personal	PCON	NOM	Personal tiene que continuar hasta terminar el proyecto	0,84
	<b>Atributos propios del proyecto técnico</b>	Uso de Herramientas de Software	TOOL	NOM	Normal
Desarrollo en múltiples lugares		SITE	NOM	Normal	1,27

EAF - businessA&V

base + Incr % = rating

Product: RELY DATA DOCU CPLX RUSE  
 base VHI HI NOM VHI VHI  
 Incr% 0% 0% 0% 0% 0%

Platform: TIME STOR PVOL  
 base NOM NOM LO  
 Incr% 0% 0% 0%

Personnel: ACAP PCAP PCON APEX LTEX PLEX  
 base HI HI NOM VHI LO NOM  
 Incr% 0% 0% 0% 0% 0%

Project: TOOL SITE  
 base NOM NOM  
 Incr% 0% 0%

User: USR1 USR2  
 base NOM NOM  
 Incr% 0% 0%

EAF is also affected by Schedule  
 EAF: 1.27

OK Cancel Help

Figura de factores de esfuerzo

Fuente: COCOMO II 2000.4

Como se observa en la figura de factores de esfuerzo en base a los parámetros requeridos por COCOMO se obtuvo un factor de ajuste EAF de 1,27.

A continuación, se procede a modificar los factores de escala en función de los conocimientos del mantenimiento existente del equipo, todo esto regido en base a las directrices de la metodología ágil Lean Software Development.

FACTORES DE ESCALA	ABREVIATURA	VALOR	JUSTIFICACIÓN
Precedentes	PREC	VLO	Muy poca experiencia con el cliente y con las herramientas de desarrollo.
Flexibilidad en Desarrollo	FLEX	HI	El tiempo de desarrollo se tiene que cumplir rigurosamente.
Arquitectura / Riesgo	RESL	NOM	El riesgo de arquitectura para no cumplir las necesidades.
Cohesión del Equipo	TREAM	VHI	El equipo de desarrollo se encuentra constantemente relacionado
Madurez de los Procesos	PMAT	NOM	Una Madurez de los Procesos se va normalizando conforme se avanza en el proyecto.

Fuente: COCOMO II 2000.4

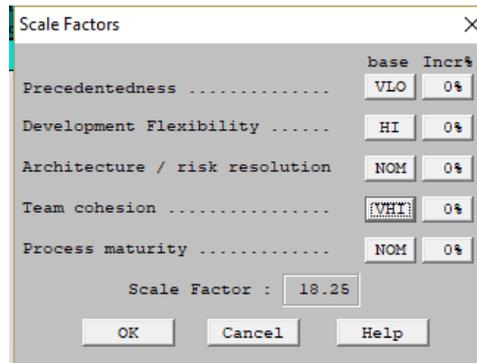


Figura de factores de escala

Fuente: COCOMO II 2000.4

Se obtuvo un valor de 18.25 como factor de escala, este valor es el que nos ayuda para calcular la estimación de tiempo y costo del proyecto.

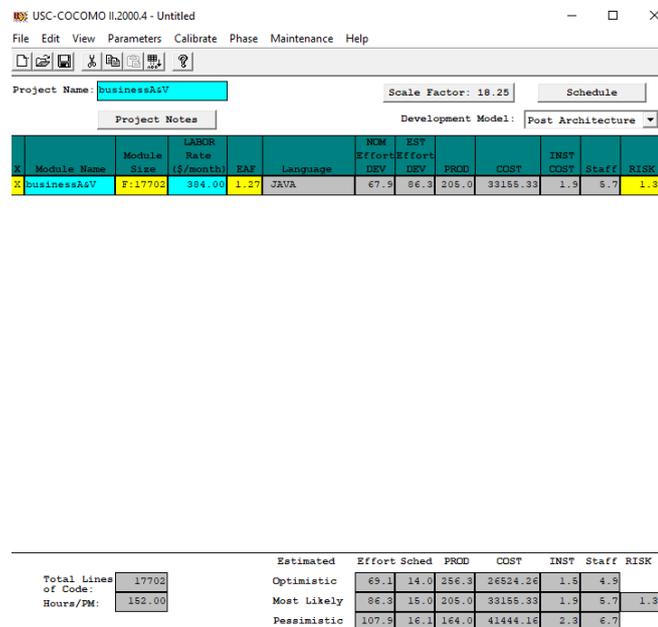


Figura de estimación del proyecto

En la figura de estimación del proyecto se observa los resultados finales, se obtuvo 17702 líneas de código, un esfuerzo de 86.3 personas al mes, una duración de 15 meses, un costo de 33155 y un equipo de trabajo de 5.7 personas, se recomienda realizar el cálculo del tiempo nuevamente ya que en el desarrollo del sistema solo intervino un solo desarrollador.

COCOMO II utiliza la siguiente fórmula para realizar el cálculo del número de personas necesarias para el desarrollo del sistema:

Personas Estimadas= Esfuerzo/ (Tiempo de Desarrollo Estimado), con esta fórmula se puede despejar el tiempo, y se obtiene un tiempo de 86.3 meses.

## ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

La factibilidad permite observar los aspectos necesarios que se van a utilizar para la elaboración e implementación del sistema.

### FACTIBILIDAD TÉCNICA

Establecen los requerimientos de hardware y software que se requieran para la implementación del sistema

#### Hardware requerido

<b>CANT</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>1</b>	Hosting	Este es un servicio requerido para que funcione como servidor de base de datos y servidor web es decir el servidor donde se va a alojar la aplicación.
<b>2</b>	Equipos para desarrollar el sistema	Computadoras que se utilizaran durante el desarrollo del sistema

#### Software Requerido para la implementación

Es importante tener bien definidos las tecnologías de software que se va a necesitar para la realización del sistema.

#### Tabla de Software requerido para la implementación del sistema

<b>NOMBRE</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>LICENCIA</b>
JAVA	Lenguaje de programación	GNU
MYSQL	Como software la implementación de la base de datos.	GNU
GLASSFISH	Funcionará como servidor web.	GNU