

# UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

## CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS



### PROYECTO DE GRADO

#### SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE VENTAS Y CONTROL DE INVENTARIOS DE EQUIPOS INFORMÁTICOS

**CASO:** Empresa “Tendencias Tecnológicas S.R.L.”

Para optar al título de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas

**Mención: INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES**

**Postulante:** Raquel Aidee Sirpatico

**Tutor Metodológico:** Ing. Maricel Yarari Mamani

**Tutor Especialista:** MS.c Dulfredo Villca Lázaro

**Tutor Revisor:** Lic. María Magdalena Aguilar Guanto

**EL ALTO – BOLIVIA**

**2020**

# Agradecimientos

A Dios todo poderoso, porque gracias a Él, mi camino está protegido. A mi madre por sus sabios consejos sobre la vida. A mi hermano, que sin su apoyo me hubiese sido muy difícil emprender este camino de la profesionalidad, gracias por todo el apoyo y el ánimo para salir adelante.

A todos mis docentes de la Carrera Ingeniería de Sistemas por compartir sus conocimientos y sus críticas constructivas. En especial agradezco al Msc. Dulfredo Villca Lázaro, Lic. María Magdalena Aguilar Guanto e Ing. Maricel Yarari Mamani quienes, con su calidad de persona, profesionalismo y experiencia, fueron mis guías durante el desarrollo del proyecto, acompañándome a alcanzar los objetivos de este Proyecto de Grado, gracias por la paciencia y por los consejos que me brindaron.

Al Gerente General de la Empresa Tendencias Tecnológicas S.R.L., Sr. Alipio Jaime Ticona Villanueva, agradezco por la colaboración y aceptación para la elaboración del proyecto de grado.

# Dedicatoria

El presente Proyecto de Grado lo dedico a Dios, a la Ciencia, a la patria y a su gente.  
Y A mi madre Eugenia, por ser apoyo fundamental en mi vida que con cariño y sacrificio supo motivarme para salir adelante y por enseñarme que el éxito se consigue con perseverancia y sacrificio.

A mi hermano José, por su apoyo incondicional, que demostró su preocupación e interés por verme superar y triunfar cada etapa de mi vida.

Y a mis amig@s de la Carrera Ingeniería de Sistemas por sus amistades.

## RESUMEN

La información se convirtió en un factor importante para el desarrollo de las empresas, esto se debe al constante avance de la tecnología y a la cantidad de información que estas manejan, lo cual implica la importancia del uso de herramientas automáticas para la generación de informes y reportes en las empresas, las cuales permitirán realizar un control eficiente en la administración y de esta forma lograr que las organizaciones cumplan sus objetivos.

El presente proyecto “Sistema de información web para la gestión de ventas y control de inventarios de equipos informáticos” fue desarrollado para la Empresa Tendencias Tecnológicas S.R.L., con el objetivo de mejorar el proceso de registro de productos y servicio técnico que la empresa ofrece a la clientela.

El proceso de registro de las ventas, servicios técnicos, clientes, proveedores, productos e insumos se lo realiza en el sistema, además se podrá almacenar los registros en una base de datos. La metodología utilizada para el desarrollo del proyecto es UWE, que permite crear un software amigable para los usuarios. Además, su proceso de desarrollo se basa en cuatro fases principales: fase de captura de requisitos, fase de análisis y diseño de contenido, fase de modelo navegación y fase de implementación.

Así mismo para determinar la calidad del sistema de información web desarrollado, se hace el uso de la norma de calidad ISO 25010. Y al culminar el proyecto se realizó el análisis de costos utilizando COCOMO y pruebas correspondientes para garantizar la seguridad y calidad del sistema desarrollado.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>CAPITULO I</b> .....	<b>1</b>
<b>1. MARCO PRELIMINAR</b> .....	<b>1</b>
1.1 INTRODUCCIÓN .....	1
1.2 ANTECEDENTES .....	2
1.2.1 Antecedentes Institucionales .....	2
1.2.2 Antecedentes de Trabajos Afines .....	2
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.3.1 Problema Principal .....	3
1.3.2 Problemas Secundarios .....	4
1.4 OBJETIVOS .....	5
1.4.1 Objetivo General.....	5
1.4.2 Objetivos Específicos .....	5
1.5 JUSTIFICACIÓN .....	6
1.5.1 Técnica.....	6
1.5.2 Económica.....	6
1.5.3 Social.....	6
1.6 METODOLOGÍA .....	6
1.6.1 Ingeniería Web .....	6
1.6.2 Lenguaje Unificado de Modelado - UWE.....	6
1.7 HERRAMIENTAS .....	7
1.8 LÍMITES Y ALCANCES .....	8
1.8.1 Límites.....	8
1.8.2 Alcances.....	8
1.9 APORTES.....	9
<b>CAPITULO II</b> .....	<b>10</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>10</b>
2.1. SISTEMA .....	10
2.1.1. Sistema de Información.....	10
2.2 GESTIÓN.....	11
2.3 GESTIÓN DE VENTAS .....	11

2.4	INVENTARIO DE PRODUCTOS.....	13
2.5	CONTROL DE INVENTARIO.....	13
2.6	INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS.....	14
2.6.1	Procesos de la Ingeniería de Requerimientos.....	15
2.6.2	Requerimientos Funcionales.....	15
2.6.3	Requerimientos No Funcionales.....	16
2.7	INGENIERÍA DEL SOFTWARE.....	16
2.7.1	Proceso de software.....	16
2.8	INGENIERÍA WEB.....	17
2.8.1	Procesos de la Ingeniería Web.....	17
2.8.2	Método de la Ingeniería Web.....	18
2.9	METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL SOFTWARE.....	19
2.9.1	Metodología UWE.....	19
2.10	HERRAMIENTAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....	27
2.10.1	Sistema Gestor de Base de Datos – SGBD.....	27
2.10.2	Base de Datos.....	27
2.10.3	Herramientas de Diseño.....	28
2.11	CALIDAD DEL PRODUCTO SOFTWARE.....	30
2.11.1	Norma ISO/IEC 25010.....	31
2.12	PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD DEL SOFTWARE.....	36
2.12.1	Tipos de Prueba.....	37
2.12.2	Técnicas de Pruebas.....	38
2.13	COSTOS DEL PRODUCTO SOFTWARE.....	40
2.13.1	Punto Función.....	40
2.13.2	Modelo Constructivo de Costos – COCOMO.....	41
	<b>CAPITULO III.....</b>	<b>48</b>
<b>3.</b>	<b>MARCO APLICATIVO.....</b>	<b>48</b>
3.2	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA.....	48
3.2.1	Organigrama de la Empresa.....	49
3.2.2	Análisis de la Situación Actual de la Empresa.....	49
3.2.3	Descripción de Funciones.....	50

3.3	APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA WEB .....	52
3.3.1	Formulación.....	52
3.3.2	Análisis .....	52
3.3.3	Planificación .....	60
3.3.4	Modelado.....	60
3.3.5	Generación de Páginas .....	76
<b>CAPITULO IV .....</b>		<b>95</b>
<b>4. CALIDAD, PRUEBAS, ANÁLISIS DE COSTOS Y SEGURIDAD .....</b>		<b>95</b>
4.2	ANÁLISIS DE CALIDAD DEL SISTEMA.....	95
4.2.1	Funcionalidad .....	95
4.2.2	Confiabilidad.....	98
4.2.3	Usabilidad.....	99
4.2.4	Eficiencia .....	100
4.2.5	Portabilidad .....	100
4.3	PRUEBAS DE SOFTWARE .....	101
4.4	SEGURIDAD.....	102
4.4.1	Seguridad Lógica.....	103
4.4.2	Seguridad Física.....	103
4.5	ANÁLISIS DE COSTOS .....	104
4.5.1	Costo de Desarrollo del Software .....	104
<b>CAPITULO V .....</b>		<b>107</b>
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>		<b>107</b>
5.2	CONCLUSIONES .....	107
5.3	RECOMENDACIONES .....	108
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>		<b>109</b>
BIBLIOGRAFÍA .....		109
<b>ANEXOS.....</b>		<b>113</b>
MANUAL DE USUARIO.....		115

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 2.1</b> Casos de Uso: Ingreso al sistema.....	21
<b>Figura 2. 2</b> Modelo de Contenido .....	22
<b>Figura 2.3</b> Diagrama de navegación .....	25
<b>Figura 2.4</b> Clase de Presentación .....	26
<b>Figura 2.5</b> Modelo de calidad del producto software ISO/IEC 25010 .....	32
<b>Figura 2.6</b> Prueba de caja blanca.....	39
<b>Figura 2.7</b> Prueba de caja negra .....	39
<b>Figura 2.8</b> Modelo Constructivo de Costos - COCOMO .....	42
<b>Figura 3.9</b> Organigrama de la Empresa Tendencias Tecnológicas.....	49
<b>Figura 3.10</b> Diagrama de caso de uso del negocio .....	53
<b>Figura 3.11</b> Caso de Uso: Gerente General.....	54
<b>Figura 3.12</b> Caso de Uso: Jefe de Ventas.....	55
<b>Figura 3.13</b> Caso de Uso: Asistente de Ventas.....	55
<b>Figura 3.14</b> Caso de Uso: Jefe de Servicio Técnico.....	56
<b>Figura 3.15</b> Caso de Uso: Técnico .....	57
<b>Figura 3.16</b> Caso de Uso: Encargado de Contratación .....	57
<b>Figura 3.17</b> Caso de Uso: Secretaria .....	58
<b>Figura 3.18</b> Caso de Uso: Contador (Externo) .....	58
<b>Figura 3.19</b> Caso de Uso: Proveedor .....	59
<b>Figura 3.20</b> Caso de Uso: Cliente .....	60
<b>Figura 3.21</b> Diagrama de caso de uso General del Sistema .....	63
<b>Figura 3.22</b> Caso de Uso: Administrar Usuarios .....	64
<b>Figura 3.23</b> Caso de Uso: Ingreso al Sistema.....	65
<b>Figura 3.24</b> Diagrama de Caso de Uso: Administrar de Productos.....	66
<b>Figura 3.25</b> Diagrama de Caso de Uso: Administrar Ventas.....	67
<b>Figura 3.26</b> Diagrama de Caso de Uso: Administrar Proveedor.....	68
<b>Figura 3.27</b> Diagrama de Caso de Uso: Administrar Cliente .....	69
<b>Figura 3.28</b> Diagrama de Caso de Uso: Administrar Servicio Técnico.....	70
<b>Figura 3.29</b> Modelo de Contenido del sistema .....	72
<b>Figura 3.30</b> Diagrama de Navegación del Sistema .....	74

<b>Figura 3.31</b> Diagrama de Navegación: Jefe de Ventas .....	75
<b>Figura 3.32.</b> Diagrama de Navegación: Jefe de Servicio Técnico .....	75
<b>Figura 3.33</b> Diagrama de Presentación: Página de inicio.....	76
<b>Figura 3.34</b> Diagrama de Presentación: Login .....	77
<b>Figura 3.35</b> Diagrama de Presentación: Panel de Inicio .....	77
<b>Figura 3.36</b> Diagrama de Presentación: Administración del Personal.....	78
<b>Figura 3.37</b> Diagrama de Presentación: Administrar Cliente.....	78
<b>Figura 3.38</b> Diagrama de Presentación: Administrar Productos.....	79
<b>Figura 3.39</b> Diagrama de Presentación: Administrar Servicio Técnico.....	79
<b>Figura 3.40</b> Pantalla Principal de la Página Web .....	80
<b>Figura 3.41</b> Pantalla de Inicio de Sesión .....	81
<b>Figura 3.42.</b> Menú de Inicio del Administrador .....	81
<b>Figura 3.43</b> Pantalla de Administrar el Personal .....	82
<b>Figura 3.44</b> Registrar Nuevo Personal .....	82
<b>Figura 3.45</b> Guardar Registro Nuevo del Personal.....	83
<b>Figura 3.46</b> Editar Datos Personal .....	83
<b>Figura 3.47</b> Cambio de Estado del Personal.....	83
<b>Figura 3.48</b> Pantalla de Administrar de Clientes .....	84
<b>Figura 3.49</b> Registrar Nuevo Cliente .....	84
<b>Figura 3.50</b> Guardar Registro Nuevo del Cliente.....	84
<b>Figura 3.51</b> Editar Datos del Cliente.....	85
<b>Figura 3.52</b> Eliminar Datos del Cliente .....	85
<b>Figura 3.53</b> Pantalla de Administrar Proveedores .....	86
<b>Figura 3.54</b> Nuevo Registro del Proveedor .....	86
<b>Figura 3.55</b> Editar Datos del Proveedor .....	87
<b>Figura 3.56</b> Pantalla de Administrar Productos .....	87
<b>Figura 3.57</b> Nuevo Registro del Producto .....	88
<b>Figura 3.58</b> Editar Datos del Producto .....	88
<b>Figura 3.59</b> Pantalla para Imprimir Producto.....	89
<b>Figura 3.60</b> Pantalla de Administrar Ventas .....	89
<b>Figura 3.61</b> Registrar Nueva Venta .....	90

<b>Figura 3.62</b>	Pantalla para Imprimir Ventas .....	90
<b>Figura 3.63</b>	Pantalla de Administrar Cotizaciones.....	91
<b>Figura 3.64</b>	Registrar Nueva Cotización.....	91
<b>Figura 3.65</b>	Pantalla para Imprimir Cotización.....	92
<b>Figura 3.66</b>	Pantalla de Administrar Servicio Técnico .....	93
<b>Figura 3.67</b>	Registrar Nuevo Servicio Técnico .....	93
<b>Figura 3.68</b>	Editar Datos del Servicio Técnico.....	94
<b>Figura 3.69.</b>	Pantalla para Imprimir Servicio Técnico .....	94
<b>Figura 4.70</b>	Login y/o Autenticación .....	101
<b>Figura 4.71</b>	Acceso al Sistema.....	102

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 2.1</b> Especificación de Símbolos .....	20
<b>Tabla 2.2</b> Estructura de Navegación.....	24
<b>Tabla 2.3</b> Elementos del Modelo de Presentación.....	26
<b>Tabla 2.4</b> Constantes para Evaluar el Coste del Modelo Básico .....	43
<b>Tabla 2.5</b> Constantes para Evaluar el Coste del Modelo Intermedio .....	44
<b>Tabla 2.6</b> Atributos para la Estimación de Costos .....	46
<b>Tabla 3.7</b> Etapas, Procesos de la Ingeniería Web.....	48
<b>Tabla 3.8</b> Descripción de Funciones.....	51
<b>Tabla 3.9</b> Requerimientos Funcionales .....	61
<b>Tabla 3.10</b> Requerimientos no Funcionales .....	62
<b>Tabla 3.11</b> Descripción de Caso de Uso: Administrar Usuario .....	64
<b>Tabla 3.12</b> Descripción de Caso Uso: Ingreso al Sistema.....	65
<b>Tabla 3.13</b> Descripción de Caso de Uso: Administrar de Productos .....	67
<b>Tabla 3.14</b> Descripción de Caso de Uso: Administrar Ventas .....	68
<b>Tabla 3.15</b> Descripción de Caso de Uso: Administrar Proveedor .....	69
<b>Tabla 3.16</b> Descripción de Caso de Uso: Administrar Cliente .....	70
<b>Tabla 3.17</b> Descripción de Caso de Uso: Administrar Servicio Técnico .....	71
<b>Tabla 4.18.</b> Tabla de Puntos de Función No Ajustado.....	96
<b>Tabla 4.19.</b> Tabla de Valores de Ajustes de Complejidad .....	96
<b>Tabla 4.20.</b> Tabla Encuesta Sobre el Sistema.....	100
<b>Tabla 4.21.</b> Descripción de Prueba de Caja Negra: Login.....	101
<b>Tabla 4.22.</b> Descripción de Prueba de Caja Negra: Acceso al Sistema .....	102
<b>Tabla 4.23.</b> Tabla de Conversión de Puntos de Función .....	104
<b>Tabla 4.24.</b> Tabla de Constantes COCOMO .....	105

### 1. MARCO PRELIMINAR

#### 1.1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el avance constante de la tecnología, ha originado la proliferación de canales de información digital en la web. Los innovadores sistemas de cómputo y la expansión de las redes de computadoras han facilitado el procesamiento, distribución y explotación de la información digital.

Por lo tanto, para las empresas el manejo de la información es muy importante, debido a que con ella ejecutan procesos, toman decisiones, generan ingresos entre otros. Por tal motivo, la información debe ser segura, confiable y tiene que evolucionar frente a los cambios que sufre la civilización.

En el ámbito empresarial, los sistemas de información orientados al control administrativo de ventas e inventarios se constituyen en herramientas de manejo de información necesaria para el proceso de administración de los recursos que tienen las empresas.

El proyecto está orientado a mejorar el funcionamiento de los procesos de la empresa Tendencias Tecnológicas S.R.L., por lo cual, se desarrollará un sistema de información web para la gestión de ventas y control de inventarios de equipos informáticos. Por lo tanto, permitirá gestionar la información al usuario y además podrá almacenar los registros en una base de datos.

Las herramientas que se utilizó para el desarrollo del sistema, consisten en tecnologías orientadas a la web.

En resumen, se desarrolló un sistema de información web para facilitar la venta de las computadoras, así como coadyuvar a su gestión administrativa, de una forma sencilla, clara para los usuarios y el administrador del sistema.

## **1.2 ANTECEDENTES**

### **1.2.1 Antecedentes Institucionales**

La Empresa Tendencias Tecnológicas S.R.L, establecida en la ciudad de La Paz; es una empresa dedicada a la venta de computadoras, impresoras, accesorios y otros dispositivos tecnológicos. Además, brinda servicio técnico a los ordenadores. Por el momento la empresa no cuenta con ningún tipo de sistema que administre el manejo de la información.

### **1.2.2 Antecedentes de Trabajos Afines**

Así mismo, se han revisado los siguientes proyectos científicos similares al tema desarrollado, los cuales se describe a continuación:

- (Camacho, 2014), “Sistema de Control de Inventario y Facturación para la Comercializadora de Repuestos Silva S.A.”. Cuyo objetivo es: Diseñar y desarrollar un sistema de administración de productos y facturación para la comercializadora de Repuestos Silva S.A. No se especifica las herramientas que se utilizó para este tipo trabajo.
- (Velásquez Valle & Zeledón Bustillo, 2014), Sistema de Inventario y Facturación de la tienda de accesorios de computadoras y celulares “Decosys”. Donde la finalidad es: Automatizar el control del inventario y facturación de la tienda “Decosys” mediante el diseño de un sistema de información transaccional. La metodología que se utilizó para este trabajo es método iterativo. Las herramientas que fueron utilizadas son: MySql Workbench, MySql Administrador, Microsoft Visual Studio 2010 y Crystal Report 13.0.
- (Vargas, 2015), “Sistema de Control de Ventas e Inventarios para Almacenes de Aluminios Utilizando Dispositivos Móviles”. Cuyo fin es: Desarrollar un sistema de control de ventas e inventarios para almacenes de aluminios de la empresa Técnica de Aluminio, Vidrio y Servicios (TALVISER) mediante el uso de dispositivos Móviles. La metodología que se utilizó para el desarrollo de este

proyecto es el SCRUM, siendo que la herramienta que fue usada no se especifica.

- (Pérez, 2016), “Sistema Web de Control de Ventas e Inventarios”. Cuyo propósito es: Implementar un sistema web para realizar el control eficiente de ventas e inventarios en la empresa Michelline, la cual aplica la metodología Extreme Programming (XP), para el desarrollo del sistema web utiliza los lenguajes de programación PHP, HTML, JAVASCRIPT, un gestor de base de datos MySQL.

Los proyectos académicos mencionados anteriormente, analizan como un aspecto importante los sistemas de control de inventario, ventas y facturación de diferentes organizaciones para una mejor administración de sus recursos. Por lo tanto, estos proyectos utilizan las siguientes metodologías: Método Incremental, SCRUM y Programación Extrema (XP). Las herramientas que dan uso son: Microsoft Visual Studio, MySql, Cristal Report, PHP, HTML y JavaScript.

Por lo tanto, el proyecto realizado es un sistema de información web para la gestión de ventas de equipos informáticos. De tal manera, hace referencia a una empresa dedicada a la venta de computadoras y también realiza el servicio técnico a ordenadores. Con el desarrollo del sistema de información web, coadyuvará en una mejor administración y toma de decisiones de dicha empresa. Las herramientas que se utilizarán son lenguajes orientados a la web y dando uso del Framework CodeIgniter para facilitar la programación.

### **1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.3.1 Problema Principal**

En la Empresa Tendencias Tecnológicas, existe una deficiencia en la organización del inventario como, en registros de la adquisición y comercialización de equipos informáticos (equipos de computación, impresoras, accesorios e insumos tecnológicos), el cual no tiene un control adecuado de dichos registros que le permitan realizar la renovación del stock existente e inexistente.

Además, se debe asumir una pérdida de tiempo al momento de realizar una venta, cuando no se encuentran los productos, debido al sistema de información web que carece la Empresa. Asimismo, los registros de equipos informáticos, proveedores, ventas, están descritos en papel que son propensos a perderse o deteriorarse dicha información.

La Empresa no cuenta con una base de datos sobre los registros de clientes, proveedores, ventas, servicio técnico y equipos informáticos. Es por ello, que se hace necesario un sistema de información web para la gestión de ventas y control de inventarios de equipos informáticos, que aporte información relevante para la toma de decisiones.

### **1.3.2 Problemas Secundarios**

- Carece de una organización adecuada de la información de ventas de equipos informáticos, debido a que la información está descrita en papel y es propenso a perderse o deteriorarse.
- La información sobre registros de clientes, proveedores e inventarios de equipos informáticos, no se encuentra centralizada en una base de datos, generando riesgo de pérdida de información.
- Carece de un reporte actualizado sobre el stock de equipos informáticos, por lo que se presenta pérdida e inconsistencia de la información.
- La falta de seguridad en el manejo de la información del stock de equipos informáticos es llenada con la ayuda de herramientas ofimáticas y su emisión es tardía o incorrecta, por lo cual genera pérdidas en ventas.
- El registro de ingreso y salida de los ordenadores en el servicio técnico es manual, lo cual, genera pérdida e inconsistencia de la información sobre el registro del servicio técnico.

Por lo enunciado anteriormente se formula el siguiente problema:

¿Con el desarrollo de un sistema de información web se mejorará la gestión de ventas y control de inventarios de equipos informáticos en la Empresa Tendencias Tecnológicas?

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo General**

Desarrollar un sistema de información web para la gestión de ventas y control de inventarios de equipos informáticos, que ayude a la Empresa Tendencias Tecnológicas S.R.L. a mejorar las ventas y registro para el servicio al cliente.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Realizar ingeniería de requerimientos para identificar y efectuar un análisis sobre los principales requerimientos de la empresa.
- Realizar el registro de ventas para mejorar la organización de la información para el usuario.
- Desarrollar base de datos para almacenar información relevante de los registros del personal de la empresa, proveedores, clientes, inventario de equipos de computación.
- Realizar diferentes mecanismos de búsqueda, emitiendo informes, reportes e información detallada de equipos informáticos en un tiempo óptimo.
- Efectuar niveles de seguridad en el sistema para restringir el acceso y pueda ingresar solo el personal autorizado.
- Automatizar el registro de ingreso y salida de los ordenadores en el servicio técnico.

## **1.5 JUSTIFICACIÓN**

### **1.5.1 Técnica**

La Empresa Tendencias Tecnológicas, cuenta con los equipos de computación y recursos necesarios para el desarrollo del sistema de información web. Por lo tanto, facilitará el acceso a la información de manera sencilla y operativa al personal de la empresa.

### **1.5.2 Económica**

Con el desarrollo del sistema de información web, mejorará el proceso de sistematización de la información, reducirá el trabajo manual, optimizando costos, que beneficiarán directamente a la empresa.

### **1.5.3 Social**

Además, brindará al personal administrativo de la empresa una información necesaria para que pueda organizar un adecuado registro de inventario y otros datos. Además, será para el beneficio del cliente asegurando de este modo que la empresa cuente con un inventario suficiente para hacer frente a la demanda actual del mercado.

## **1.6 METODOLOGÍA**

### **1.6.1 Ingeniería Web**

La ingeniería web es el proceso para crear, implantar, mantener aplicaciones y sistemas web de alta calidad. Además, toma prestada conceptos básicos y principios de la ingeniería de software. Tales como la usabilidad, navegabilidad, mantenimiento y escalabilidad.

### **1.6.2 Lenguaje Unificado de Modelado - UWE**

Para el desarrollo del proyecto se utilizó la metodología UWE que es una metodología que hace el uso de técnicas orientadas a objetos. Además, plantea un

enfoque iterativo y progresivo cuyas actividades fundamentales son el análisis de requisitos y diseño conceptual, de la navegación y presentación.

Es una herramienta que permite modelar aplicaciones web, utilizando la ingeniería web.

## 1.7 HERRAMIENTAS

En la propuesta del proyecto se utilizó las siguientes herramientas para el desarrollo del sistema web:

- **MYSQL:** Es un sistema de administración de bases de datos relacional (RDBMS). Además, es capaz de almacenar una cantidad de datos y distribuir para cubrir las necesidades de cualquier tipo de organización. Utiliza el lenguaje de consulta estructurado (SQL) que permite crear bases de datos como agregar, modificar y recuperar datos, (Gilfillan, 2003, págs. 39 - 43).
- **PHP:** Es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web de contenido dinámico y puede ser incrustado dentro del código HTML. Las características de PHP son velocidad, estabilidad, seguridad y simplicidad. Además, se considera uno de los lenguajes más flexibles, potentes y de alto rendimiento, (Vaswani, 2010, pág. 6).
- **HTML:** Es un lenguaje en el que se diseñan páginas para que se visualicen a través del navegador. Este lenguaje se basa en etiquetas y atributos. Una página HTML contiene texto con un cierto formato y referencias a archivos externos que contienen imágenes, sonidos y animaciones, (Gauchat, 2012, pág. 18).
- **JAVASCRIPT:** Es un lenguaje de programación interpretado, al igual que PHP. Se utiliza principalmente del lado del cliente, permitiendo crear efectos atractivos y dinámicos en las páginas web, (Gauchat, 2012, pág. 84).

- **CSS:** Son Hojas de Estilo en Cascada (*Cascading Style Sheets*); es un lenguaje que describe la presentación de los documentos estructurados en hojas de estilo para diferentes métodos de interpretación, (Gauchat, 2012, pág. 42).
- **Bootstrap,** es una herramienta que proporciona interactividad en la página, por lo que tiene una serie de componentes que facilitan la comunicación con el usuario, como menús de navegación, controles de página, barras de progreso y más, (Silva, 2015, págs. 14 - 16).
- **FRAMEWORK CODEIGNITER:** Es un framework para el desarrollo de aplicaciones en PHP que utiliza MVC (Modelo, Vista, Controlador). Además, es un conjunto de herramientas, para crear sitios web usando PHP. Su objetivo es desarrollar proyectos mucho más rápido. Es un producto de código libre de uso para cualquier aplicación, (EllisLab, 2018, pág. 36).

## **1.8 LÍMITES Y ALCANCES**

### **1.8.1 Límites**

El sistema de información web para la gestión de ventas y control de inventarios de equipos informáticos, en caso de aplicarse a otros rubros, que tengan características similares, el sistema de información deberá ser modificado de acuerdo a las necesidades de la misma.

El sistema no realizará la acción que tenga que ver con el marketing ni estudiará el mercado identificando potenciales clientes. Además, emitirá únicamente notas de venta que permita un control fehaciente y exhaustivo.

### **1.8.2 Alcances**

Este proyecto se desarrollará para las actividades que se operen en almacén (inventario), área de venta y personal técnico.

El sistema de información tendrá una base de datos donde se almacenará los registros de clientes, ventas, proveedores, servicio técnico de los equipos de

computación y registro de equipos informáticos (equipos de computación, impresoras, accesorios e insumos tecnológicos). Donde el sistema web será flexible, capaz de procesar la información de una manera factible.

El personal autorizado de la empresa podrá ingresar a través de un login y password, donde obtendrán los datos de los clientes, ventas y otras opciones que tendrá el sistema.

El sistema se desarrollará mediante los siguientes módulos:

- Registro de los productos y/o insumos (computadoras, impresoras, data show, laptops, tóner, accesorios e insumos tecnológicos), para tener un control del inventario adecuado.
- Registro del personal de la empresa, clientes y proveedores.
- Realizar el registro de ventas y cotización donde almacenará las características del producto que la empresa provee al cliente.
- Realizar un módulo de búsqueda y generar reportes (en documentos digitales), que permitirá filtrar la información de acuerdo a las diferentes características de los equipos y/o insumos tecnológicos que el usuario requiera.
- Registro de mantenimiento (servicio técnico) de los ordenadores, donde el técnico podrá administrar el registro de ingreso y salida de ordenadores.

## **1.9 APORTES**

El proyecto tiene como finalidad aportar con una herramienta que facilite al personal que trabaja en la empresa, con el desarrollo del sistema de información web, facilitará la gestión de ventas, inventarios, administración de los registros de clientes y otros.

Se generará reportes (en documentos digitales) de ventas, equipos informáticos, clientes, personal de la empresa, servicio técnico y proveedores; para una toma de decisiones adecuada. Además, con el sistema de información web permitirá tener información centralizada en una base de datos.

## **CAPITULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

En este capítulo, se describen los fundamentos teóricos que sustentan el desarrollo del proyecto de grado y objetivo contextual. Además, este sistema se desarrollará con la metodología UWE.

#### **2.1. SISTEMA**

Un sistema es una colección de componentes interrelacionados que trabajan conjuntamente para cumplir algún objetivo, (Sommerville, 2005, pág. 20).

Es un conjunto de elementos dinámicamente relacionados entre sí, que realizan una actividad para alcanzar un objetivo, operando sobre entradas y generando salidas o resultados, (Ruiz, 2006, pág. 12).

##### **2.1.1. Sistema de Información**

Es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. Asimismo, es una colección de personas, procedimientos y equipos diseñados, construidos, operados y mantenidos para recoger, registrar, procesar, almacenar, recuperar y visualizar información, (Kendall & Kendall, 2005, pág. 29).

En resumen, el sistema de información coadyuva en las necesidades de una organización por lo tanto es importante para lograr objetivos y metas. Además, la gestión es el proceso donde se manejan una variedad de recursos con el fin de alcanzar los objetivos de una organización.

## **2.2 GESTIÓN**

Es el proceso en el cual se manejan una variedad de recursos esenciales, con el fin de alcanzar los objetivos de la organización y/o empresa. Además, son los encargados de conseguir un nivel adecuado de eficiencia y productividad.

Uno de los recursos más importantes son las personas que trabajan para la empresa. Los directivos dedican gran parte de sus esfuerzos para planificar, dirigir y controlar el trabajo de estos recursos humanos. La diferencia entre los directivos y el resto de los empleados está en, que los primeros dirigen el trabajo de los demás.

En resumen, la gestión es un proceso donde se manejan variedad de recursos para alcanzar objetivos de una empresa. Por lo tanto, la gestión de ventas involucra la planificación de los programas de ventas, además es un proceso continuo y sistemático para optimizar la calidad de gestión.

## **2.3 GESTIÓN DE VENTAS**

La gestión de ventas se define según los siguientes autores:

- La gestión de ventas involucra la planificación de los programas de ventas, implementación y control del esfuerzo del personal de ventas de la empresa, (Berkowitz, Kerin, Hartley, & Rudelius, 200).
- Es un conjunto de todas las actividades, procesos y decisiones que abarcan la administración de la fuerza de ventas de una empresa, (Johnston & Marshall, 2009, págs. 2 - 11).

La función de la gestión de ventas, es maximizar, satisfacer y motivar al consumidor para elevar la rentabilidad de la propia empresa por el incremento de su participación en el mercado.

La gestión de ventas constituye lo siguiente:

- **Proceso de Administración de Ventas:** Es una serie de pasos que orientan a los gerentes de ventas en la creación y administración del programa o los programas de ventas.
- **Desarrollo de la Función de Ventas:** Los altos ejecutivos diseñan sus programas de mercadotecnia en entorno a cuatro elementos: productos para vender, fijación de precios, promoción y canales de distribución, (Johnston & Marshall, 2009).
- **Planeación Estratégica de Ventas:** La gestión de ventas se concentra en la administración de la función de ventas personales en la mezcla de mercadotecnia. Este rol administrativo incluye la planeación, administración y control de programas de ventas, así como el reclutamiento, capacitación, remuneración, motivación y evaluación del personal de ventas de campo, (Hughes, Mckee, & Singler, 200, pág. 45).
- **Diseño de un Programa de Ventas:** Para implantar una estrategia de ventas, todos los empleados de la organización deben tener un enfoque de mercadotecnia y un interés por satisfacer las necesidades del consumidor, (Johnston & Marshall, 2009, págs. 28 - 39).
- **Control de Fuerza de Ventas:** Los gerentes de ventas eficaces deben saber cómo supervisar y estar al tanto de lo que hacen sus representantes. También usan una diversidad de herramientas en sus esfuerzos para motivar a los vendedores a fin de que trabajen con más eficiencia y eficacia, (Johnston & Marshall, 2009, pág. 221).

Sobre la base de todas las definiciones, se puede establecer lo siguiente:

La gestión de ventas es un proceso continuo y sistemático para optimizar la calidad de gestión, a través de mecanismos confiables lo cual permite establecer el uso óptimo de los recursos internos del área comercial de todas las empresas. Por lo tanto, el inventario de productos, es un conjunto de artículos almacenados en un lugar determinado y que esté disponible para la venta.

## 2.4 INVENTARIO DE PRODUCTOS

Es un conjunto de artículos almacenados, en algún lugar determinado que se encuentren o estén disponibles para ser empleados, como bienes tangibles que tienen para la venta o para ser consumido en la producción de bienes, (Guerrero Salas, 2011, págs. 10 - 16).

El inventario es un activo y se define como el volumen del material disponible en un almacén como ser insumos, productos elaborados o productos semielaborados, (Zapata Cortes, 2014, pág. 11).

En si el inventario es:

- **Detallado**, porque se especifican las características de cada uno de los elementos que integren el patrimonio.
- **Ordenado**, esto agrupa los elementos patrimoniales en sus cuentas correspondientes y las cuentas en sus masas patrimoniales.
- **Valorado**, la cual se expresa el valor de cada elemento patrimonial en unidades monetarias.

En resumen, el inventario es un artículo que se encuentra disponible para después ser vendida al cliente, además debe ser detallado, ordenado y valorado. Por lo tanto, el control del inventario es un factor importante para mantener la cantidad adecuada de productos en una empresa.

## 2.5 CONTROL DE INVENTARIO

La gestión de stocks, es un factor importante que atrae el interés de los administradores de cualquier tipo de empresa. El desafío no consiste en reducir al máximo el stock para abatir los costos, ni tener inventario en exceso a fin de satisfacer todas las demandas, si no en mantener la cantidad adecuada para que la empresa alcance sus prioridades competitivas con mayor eficiencia, (Carro Paz & Gonzáles Gómez, págs. 4 - 6).

Las principales funciones son:

- Mantener un registro actualizado de las existencias, la periodicidad depende de unas empresas a otras del tipo de producto.
- Informar del nivel de existencias, para saber cuándo se debe hacer un pedido y cuanto se debe pedir de cada uno de los productos.
- Notificar de las situaciones anormales, que pueden constituir síntomas de errores o de un mal funcionamiento del sistema.
- Elaborar informes para la dirección y responsables de los inventarios.

Según las definiciones se establece lo siguiente:

El control de inventarios es un conjunto de actividades, técnicas utilizadas para mantener la cantidad del material, en el nivel deseado. A demás, busca mantener disponible los productos que se requieren para la empresa y clientes. Por lo tanto, la ingeniería de requerimientos proporciona un mecanismo para entender lo que el cliente desea. Es un proceso donde se establece lo que el sistema debe hacer y cómo ser desarrollado.

## **2.6 INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS**

La ingeniería de requerimientos (RE), proporciona el mecanismo apropiado para entender lo que desea el cliente, analizar las necesidades, evaluar la factibilidad, negociar una solución razonable, especificar la solución sin ambigüedades, validar la especificación y administrar los requerimientos a medida que se transforman en un sistema funcional, (Pressman, 2010, pág. 102).

La ingeniería de requerimientos es el proceso para establecer los servicios que el sistema debería proveer y restricciones bajo las cuales debería operar y ser desarrollado, (Sommerville, 2005, págs. 107 - 108).

### 2.6.1 Procesos de la Ingeniería de Requerimientos

El proceso de ingeniería de requerimientos es, crear y mantener un documento de requerimientos del sistema. El proceso corresponde cuatro subprocesos de alto nivel de la ingeniería de requerimientos. (Sommerville, 2005, pág. 129)

- **Estudio de viabilidad**, los resultados del estudio de viabilidad deberían ser un informe que recomiende si logra los objetivos o no para seguir con la ingeniería de requerimientos y el proceso de desarrollo del sistema.
- **Obtención y análisis de requerimientos**, en esta actividad donde los ingenieros de software trabajan con los clientes y los usuarios finales del sistema para determinar el dominio de la aplicación, qué servicios debe proporcionar el sistema, las restricciones hardware.
- **Especificación de requerimientos**, es la transformación de los requerimientos en formularios estándar.
- **Validación**, es donde se trata de mostrar que estos requerimientos realmente definen el sistema que el cliente desea.
- **Gestión de requerimientos**, es el proceso de comprender y controlar los cambios en los requerimientos del sistema.

### 2.6.2 Requerimientos Funcionales

Describen las funciones que el software debe ejecutar. Además, son declaraciones de servicios que debe proporcionar el sistema, de la manera en que éste debe reaccionar a entradas particulares y como se debe comportar en esas situaciones, (Sommerville, 2005, pág. 110).

En algunos casos los requerimientos funcionales de los sistemas, también pueden ser declarado de forma explícitamente lo que el sistema no debe hacer. Lo cual describe una interacción entre el sistema y su ambiente.

### **2.6.3 Requerimientos No Funcionales**

Son aquellos que no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, sino a propiedades como la fiabilidad, el tiempo de respuesta y la capacidad de almacenamiento.

Según las definiciones anteriores, la ingeniería de requerimientos establece una base sólida para el diseño y construcción de un sistema. Sin esta, el software resultante tiene alta probabilidad de no satisfacer las necesidades del cliente. Por lo tanto, la ingeniería de software, es un conjunto de programas que puede ser ejecutado en una computadora. Además, los procesos fundamentales del software son la especificación, desarrollo y evolución del software.

## **2.7 INGENIERÍA DEL SOFTWARE**

La ingeniería del software, es una disciplina de la ingeniería que comprende todos los aspectos de la producción de software, desde las etapas iniciales de especificación del sistema, hasta el mantenimiento de éste, después de que se utiliza, (Sommerville, 2005, págs. 4 - 5).

La ingeniería de software está formada por procesos, conjunto de métodos (prácticas) y un arreglo de herramientas que permite a los profesionales elaborar software de cómputo de alta calidad. Por lo tanto, permite construir sistemas complejos en un tiempo razonable y con alta calidad, (Pressman, 2010, pág. 10).

En resumen, la ingeniería de software está orientado a obtener un software económico, que sea confiable y que funcione de manera eficiente.

### **2.7.1 Proceso de software**

El proceso de software es un conjunto de actividades y resultados asociados que producen un producto de software. Además, se busca siempre entregar el software en forma oportuna y con calidad suficiente para satisfacer a quienes patrocinaron su creación y a aquellos que lo usarán, (Pressman, 2010, pág. 12).

### **2.7.1.1 Modelo de Proceso del Software**

Es una descripción simplificada de un proceso del software que presenta una visión de ese proceso. Además, los modelos pueden incluir actividades, acciones y tareas que son parte de los procesos y productos de software. Cada una de estas actividades, acciones y tareas se encuentra dentro de una estructura o modelo que define su relación tanto con el proceso como entre sí, (Sommerville, 2005, pág. 8).

Por las definiciones anteriores se llega a concluir, la ingeniería del software permite desarrollar un software económico, confiable y eficiente. Por lo tanto, la ingeniería web es un proceso para desarrollar aplicaciones y sistemas web de alta calidad.

## **2.8 INGENIERÍA WEB**

La ingeniería web es el proceso para crear, implantar, mantener aplicaciones y sistemas web de alta calidad. Además, toma prestada conceptos básicos y principios de la ingeniería de software. Tales como la usabilidad, navegabilidad, mantenimiento y escalabilidad.

Los sistemas y aplicaciones (*WebApps*<sup>1</sup>) basados en Web, hacen posible que una población extensa de usuarios finales disponga de una gran variedad de contenido y funcionalidad. En la generación de páginas se integra contenido, arquitectura, navegación e interfaz para crear estática o dinámicamente el aspecto visible de las aplicaciones. Estas pueden ser utilizados accediendo a un servidor web a través de internet mediante un navegador, (Pressman, 2010, pág. 317).

En resumen, la ingeniera web permite desarrollar aplicaciones web y sistemas web.

### **2.8.1 Procesos de la Ingeniería Web**

Las actividades que forman parte del proceso son:

---

<sup>1</sup> Son herramientas que se ejecutan en el servidor y necesitan de un navegador web para interactuar con el usuario.

- **Formulación**, identifica objetivos y establece el alcance de la primera entrega.
- **Planificación**, genera la estimación del coste general del proyecto como, la evaluación de riesgos, el calendario del desarrollo y fechas de entrega.
- **Análisis**, especifica los requerimientos e identifica el contenido.
- **Modelización**, se compone de dos secuencias paralelas de tareas:
  - o Diseño y producción del contenido que forma parte de la aplicación.
  - o Diseño de la arquitectura, navegación e interfaz del usuario.
- **Generación de páginas**, se integran contenido, arquitectura, navegación e interfaz para la creación más visible del proyecto, que son las páginas.
- **Test**, son pruebas que busca errores a todos los niveles como el contenido, funcional, navegabilidad, rendimiento y otros.
- **Resultado final**, es sometida a la evaluación del cliente.

### 2.8.2 Método de la Ingeniería Web

Los métodos de la Ingeniería Web definen las etapas y actividades necesarias para efectuar la construcción completa de una aplicación Web. A continuación, se describen las siguientes etapas:

- **Diseño Conceptual**, trata de la especificación del dominio del problema, a través de la definición de datos y sus relaciones.
- **Diseño de Navegación**, establece los caminos de acceso a la información y sus permisos de visibilidad.
- **Diseño de la presentación o diseño de Interfaz**, define cómo se muestra la información en la interfaz de usuario.

- **Implementación**, es la construcción del software a partir de los artefactos generados en las etapas previas.

Por las definiciones anteriores se llega a concluir que la ingeniería web, es un proceso para desarrollar aplicaciones y sistemas web de alta calidad. Además, son páginas dinámicas y/o estáticas. Por lo tanto, se utilizará la metodología de UWE, es una metodología que hace uso de técnicas procedentes de la orientación a objetos para especificar aplicaciones. Además, plantea un enfoque iterativo y progresivo cuyas actividades fundamentales son el análisis de requisitos y diseño conceptual de la navegación y presentación.

## **2.9 METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL SOFTWARE**

### **2.9.1 Metodología UWE**

La ingeniería web basada en UML (UWE<sup>2</sup>), fue desarrollado por Nora Koch en el año 2000, del Instituto de Informática de la Universidad Manchen de Alemania, es un método de desarrollo de aplicaciones Web basado en UML estándar.

UWE (UML- *Based Web Engineering*), es una metodología basada en el proceso unificado UML<sup>3</sup>. Es una herramienta que permite identificar de la mejor manera una aplicación Web, cubre todo el ciclo de vida de las aplicaciones Web, (Maximilians, 2016).

Es una herramienta que permite modelar aplicaciones web, utilizando la ingeniería web. La estrategia de diseño UWE se basa en modelos que se construyen en la fase de análisis, en principio es el modelo conceptual y modelo de procesos. Introduce clases específicas de procesos como parte de un modelo separado, que ofrece una interfaz al modelo de navegación.

---

<sup>2</sup> UWE: UML Basado en Ingeniería Web

<sup>3</sup> Lenguaje Unificado de Modelado, es un lenguaje de modelado visual que se utiliza para especificar, visualizar, construir y documentar los elementos que forman parte de un sistema de software.

### 2.9.1.1 Fases de la Metodología UWE

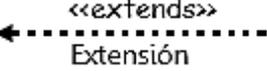
Proporciona guías para la construcción de modelos de forma sistemática que se enfoca en la sistematización y en el estudio de caso de uso.

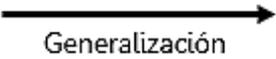
- **Análisis de requisitos**, su objetivo es encontrar los requisitos funcionales Web para representarlos como casos de uso (son diagramas de casos de uso).

Según la metodología UWE, el primer paso para el desarrollo de un sistema web debe ser la identificación de los requerimientos mediante un modelo de requerimientos.

Se debe escribir detalladamente las funcionalidades del sistema, las cuales son modelados con casos de usos UML (ver tabla 2.1). Un diagrama de caso de uso representa la funcionalidad que ofrece el sistema en lo que se refiere a su interacción externa. La vista de los casos de uso captura el comportamiento de un sistema.

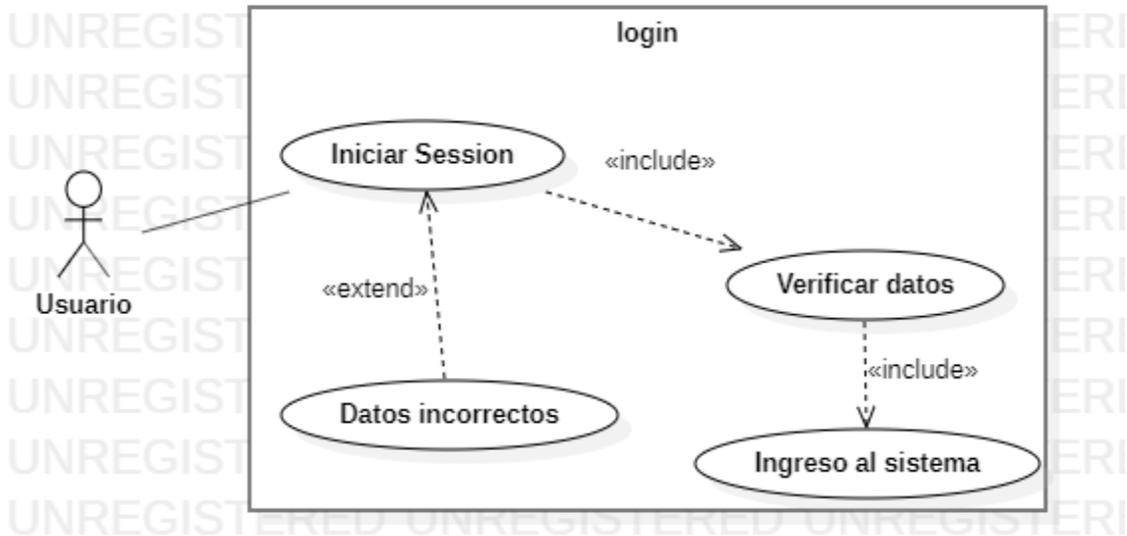
**Tabla 2.1** Especificación de Símbolos

RELACIÓN	SÍMBOLO	SIGNIFICADO
Asociación de comunicación	 Asociación de comunicación	Un actor se conecta en un caso de uso usando una línea sin punta de flecha. Ver ejemplo, como se muestra en la figura 2.1. el diagrama de caso de uso de ingreso al sistema.
"include"	 «include» Inclusión	Indica que un caso de uso es necesitado por otro para poder cumplir una tarea. La flecha apunta al caso de uso más común.
"extends"	 «extends» Extensión	Indica opciones alternativas para un cierto caso de uso.

Generalización		Un elemento de UML es más general que otro. Apuntamos al más General
----------------	---	--

**Fuente:** Recuperado de (Schmuller, 2000)

**Figura 2.1** Casos de Uso: Ingreso al sistema

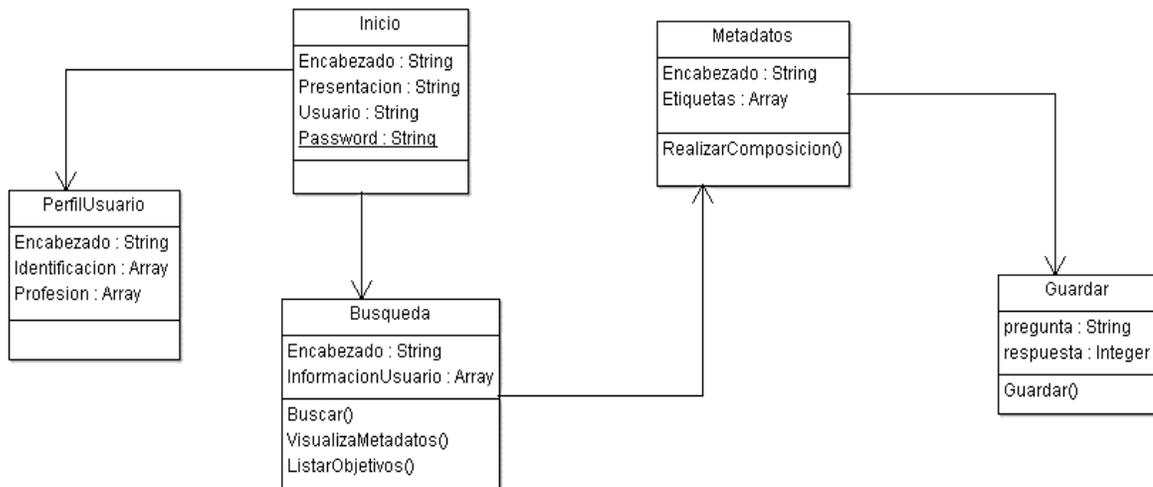


**Fuente:** (Elaboración propia)

- **Diseño de contenido**, es un modelo conceptual del dominio de la aplicación considerando los requisitos reflejados en los casos de uso.

La construcción del modelo se debe llevar a cabo de acuerdo con los casos de uso que se definen en la especificación de requerimientos. Tiene como objetivo proporcionar una especificación visual de la información en el dominio relevante para la aplicación web. (ver figura 2.2)

**Figura 2. 2** Modelo de Contenido



**Fuente:** (Maximilians, 2016)

- **Diseño de navegación**, se obtiene del modelo de espacio de navegación y estructura de navegación.

En una aplicación web es necesario saber cómo están enlazadas las páginas; esto significa que se requiere un diagrama de navegación con nodos y enlaces. (ver figura 2.3) Consta de dos modelos: espacio de navegación y estructura de navegación.

- **Modelo del espacio de navegación**, especifica que objetivos serán visitados por el navegador a través de la aplicación.
  - o Las clases que no se visitan, pero que contienen atributos importantes, no aparecen en el modelo navegación, y sus atributos se muestran como parte de otras clases.
  - o Para evitar caminos de navegaciones profundos, se incorporan al modelo de navegación.
  - o Las composiciones en el diagrama de clases de navegaciones son interpretadas como la creación de un nodo de hipermedia compuesto, en la que varios nodos se muestran juntos.

- **Modelo de la estructura de navegación**, define como se relacionarán. Están constituidas por (ver tabla 2.2) menús, índices, visitas guiadas, y formularios.

Se describe de la siguiente manera:

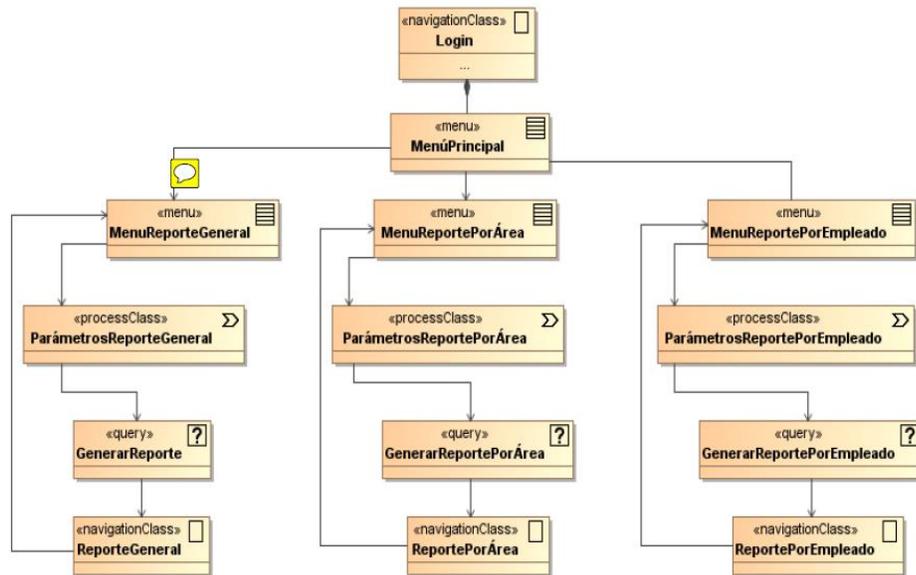
- **Los índices**, tienen referencias a una colección de objetos, y permiten la navegación directa a ellos.
- **Las visitas guiadas**, contienen una colección de referencias, y permiten la navegación secuencial a través de la misma. Los índices y visitas guiadas pueden definir la colección de objetos a la que están asociados de forma dinámica mediante el uso de formularios de entrada y condiciones de selección.
- **Un menú**, es un objeto de navegación que tiene un número fijo de asociaciones a estructuras de acceso u objetos.
- **Un formulario**, permite al usuario ingresar información para completar las condiciones de selección de objetos pertenecientes a las colecciones de índices y visitas guiadas.

**Tabla 2.2** Estructura de Navegación

Nombre de Estereotipo y sus Iconos	
 Clase de Navegación	 <b>Menú</b>
 Índice	 <b>Pregunta</b>
 Visita Guiada	 <b>Clase de Proceso</b>
 Nodo Externo	

**Fuente:** Recuperado de (Maximilians, 2016)

**Figura 2.3** Diagrama de navegación



**Fuente:** (Nieves, Ucan, & Menendez, 2014)

- **Diseño de presentación**, es una serie de vistas de interfaz de usuario. Describe donde, como los objetos de navegación y acceso primitivos serán presentados al usuario. Es una visión abstracta de la interfaz de usuario (ver figura 2.4) de una aplicación web.

Los elementos básicos del modelo de presentación (ver tabla 2.3) son:

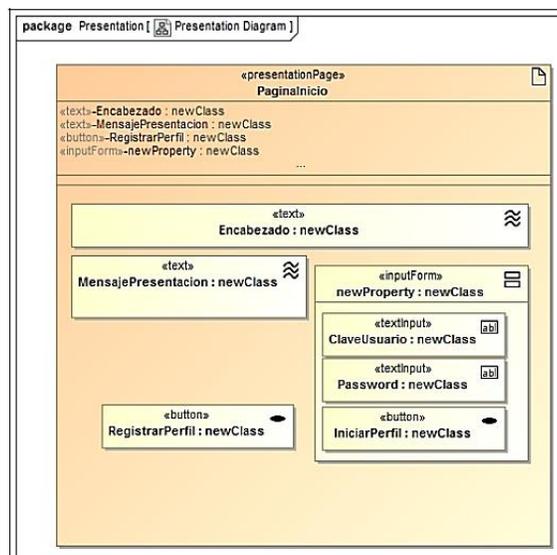
- **Clases de presentación**, se basan directamente en los nodos del modelo de navegación.
- **Páginas web**, se utilizan para modelar la información proveniente de varios nodos de navegación y que se presentan en la misma página web.
- **Grupo de presentación**, es un contenedor de clases de presentación y a su vez de otros grupos de presentación.

**Tabla 2.3** Elementos del Modelo de Presentación

Nombre de Estereotipo y sus Iconos			
 Grupo de Presentación	 Texto	 Ancla	 Botón
 Formulario	 Alternativas de Presentación	 Página de Presentación	 Entrada de Texto
 Subir Archivo	 Imagen	 Componente de Cliente	 Selección

**Fuente:** Recuperado de (Maximilians, 2016)

**Figura 2.4** Clase de Presentación



**Fuente:** (Nieves, Ucan, & Menendez, 2014)

Por la definición anterior se llega a concluir que la metodología UWE, es una herramienta que permite identificar de la mejor manera una aplicación Web. Además, es un proceso de desarrollo que se fundamenta en cuatro fases principales. Por lo cual, se dará uso de las siguientes herramientas para el desarrollo del sistema que se describen a continuación.

## **2.10 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE**

### **2.10.1 Sistema Gestor de Base de Datos – SGBD**

Un sistema de gestor de base de datos es una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos. La colección de datos, normalmente denominada base de datos, que contiene información relevante para una empresa. Además, un SGBD<sup>4</sup> proporciona una forma de almacenar y recuperar la información de una base de datos de manera que sea práctica e eficiente, (Silberschatz, Forth, & Sudarshan, 2002, págs. 1 - 3).

### **2.10.2 Base de Datos**

Una base de datos es una colección de archivos electrónicos relacionados entre sí y que tienen un significado implícito. Además, una base de datos es un conjunto estructurado de datos que representa entidades y sus interrelaciones, (Guevara, 2018, págs. 1 - 3).

Una base de datos, es una colección de datos almacenados y organizados. Donde que un programa del ordenador pueda seleccionar rápidamente y capaz de recuperar, actualizar, insertar y eliminar.

- **MySql**, es un sistema de administración de bases de datos relacional (RDBMS<sup>5</sup>), es capaz de almacenar una cantidad de datos de gran variedad y distribuir para cubrir las necesidades de cualquier tipo de organización. Por lo tanto, se trata de un sistema de libre distribución y código abierto. Código

---

<sup>4</sup> Sistema Gestor de Base de Datos

<sup>5</sup> Sistema de Administración de Bases de Datos Relacional

abierto significa que todo el mundo puede acceder al código fuente, es decir, al código de programación de MySQL. Además, utiliza el lenguaje SQL<sup>6</sup> (*Structured Query Language*), que permite crear bases de datos, agregar, actualizar y recuperar datos, (Gilfillan, 2003, pág. 40).

- **Lenguaje de Programación PHP**, es un lenguaje de código abierto muy popular adecuado para el desarrollo web de contenido dinámico y puede ser incrustado dentro del código HTML. Además, todo el código es invisible para el usuario; porque todas las interacciones que se desarrollan en este lenguaje son por completo transformadas para que se puedan ver imágenes, variedad de multimedia y formatos con los que puedan ser capaces de interactuar, (Vaswani, 2010, págs. 4 - 8).

### 2.10.3 Herramientas de Diseño

- **HTML** (*HyperText Markup Language*), es un lenguaje en el que se diseñan las páginas que se visualizan a través del navegador; se basa en etiquetas y atributos. Una página HTML contiene texto con un cierto formato y referencias a archivos externos que contienen imágenes, sonidos, animaciones y otros. Además, HTML provee básicamente tres características, estructura, estilo y funcionalidad. Los documentos de HTML se encuentran estrictamente organizados. Cada parte del documento está diferenciada, declarada y determinada por etiquetas específicas, (Aubry, 2012, págs. 4 - 28).
- **JavaScript**, es un lenguaje de programación que permite el script (secuencia de comandos) de eventos, clases y acciones para el desarrollo de aplicaciones web, entre el cliente y el usuario. Además, se utiliza para crear páginas web dinámicas, (Gauchat, 2012, págs. 84 - 85).

JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los

---

<sup>6</sup> Lenguaje de Consulta Estructurado

programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios.

- **CSS3** (*Cascading Style Sheets*), es un lenguaje de hojas de estilos creado para controlar el aspecto o presentación de los documentos electrónicos definidos con HTML y XHTML. Además, provee estilos visuales a los elementos del documento, como tamaño, color, fondo, bordes y otros, (Eguíluz, 2008, pág. 5). Las hojas de estilos nacen de la necesidad de diseñar la información de tal manera que puede separar el contenido de la presentación y, así, por una misma fuente de información, generalmente definida mediante un lenguaje de marcaje y ofrecer diferentes presentaciones en función de dispositivos, servicios, contextos o aplicativos, (Collell Puig, 2010, pág. 7).
- **Bootstrap**, es un framework CSS desarrollado por Twitter combina CSS y JavaScript para estilizar los elementos de una página HTML. Es una herramienta que proporciona interactividad en la página, por lo que tiene una serie de componentes que facilitan la comunicación con el usuario, como menús de navegación, controles de página, barras de progreso y más. Además, permite la construcción de sitios web responsive para dispositivos móviles. (Silva, 2015, págs. 14 - 16)
- **CodeIgniter**, es un framework<sup>7</sup> que contiene una serie de librerías para el desarrollo de aplicaciones web. Además, es un conjunto de herramientas, para personas que desarrollan sitios web usando PHP. Su objetivo es permitir desarrollar proyectos mucho más rápido, y provee un conjunto de bibliotecas para tareas comunes como, una interfaz sencilla y una estructura lógica. Por lo tanto, permite minimizar la cantidad de código necesaria para una tarea dada, (Alvarez, 2012, pág. 2).

---

<sup>7</sup> Framework es la combinación de dos palabras Marco (*Frame*) y Trabajo (*work*). Es una plataforma de software universal y reutilizable para desarrollar aplicaciones de software.

CodeIgniter está basado en el patrón de desarrollo MVC<sup>8</sup>:

- **Modelo**, representa la estructura de datos. Sus clases de modelo contiene funciones que ayudarán a recuperar, insertar y actualizar información en su base de datos.
- **Vista**, es la información que es presentada al usuario. La Vista normalmente será una página web, pero en CodeIgniter, una vista también puede ser un fragmento de una página como un encabezado o un pie de página.
- **Controlador**, sirve como un intermediario entre el Modelo, la Vista y cualquier otro recurso necesario para procesar la petición HTTP y generar una página web.

Las herramientas y lenguajes de programación mencionadas anteriormente, permitirá facilitar el desarrollo del sistema. Además, la calidad del software está basado en estándares con funcionalidad y rendimiento según las necesidades y exigencias del cliente.

## 2.11 CALIDAD DEL PRODUCTO SOFTWARE

La calidad del software, es un conjunto de cualidades medibles y específicas que varía de un sistema a otro, dependiendo del tipo de software que se va a desarrollar, para determinar su utilidad y existencia.

Las siguientes actividades son:

- **Garantía de calidad**, es el establecimiento de un marco de trabajo de procedimientos y estándares organizacionales.

---

<sup>8</sup> Modelo – Vista – Controlador (M V C), es un estilo de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de control en tres componentes distintos.

- **Planificación de calidad**, es la selección de procedimientos y estándares adecuados.
- **Control de calidad**, es la definición de procesos que garanticen los procedimientos y estándares para la calidad del proyecto.

La seguridad del software, es una actividad del aseguramiento de software que se centra en la identificación y evaluación de los peligros potenciales que podrían afectarlo negativamente y ocasionar que falle todo el sistema, (Pressman, 2010, págs. 338 - 351).

### **2.11.1 Norma ISO/IEC 25010**

La norma ISO/IEC 25010, es conocida como Modelo de Calidad para Sistemas y Software, forma parte de la familia de normas ISO 25000. Además, incorpora la característica de *Compatibilidad* que se relaciona con la posibilidad de intercambio de información entre sistemas, y *Seguridad* que se relaciona con los conceptos de confidencialidad y acceso a la información.

Se determina las características de calidad que se va a tener en cuenta, al momento de evaluar las propiedades de un producto software. Además, está centrada hacia la usabilidad, en la que se determinan las características de calidad que se debe tener al momento de evaluar las propiedades de un producto software terminado.

Cada una de las características de la calidad del producto de software posee sub-características (ver figura 2.5).

**Figura 2.5** Modelo de calidad del producto software ISO/IEC 25010



**Fuente:** ((contacto@iso25000.com, 2019))

### 2.11.1.1 Características de la Norma ISO/IEC 25010

- **Funcionalidad**, representa la capacidad que tiene el producto de software para proporcionar funciones que cumplan con los requisitos establecidos.

Se subdivide de la siguiente manera:

- o **Compleitud funcional**, es un conjunto de funcionalidades que cubre todas las tareas y objetivos del usuario.
- o **Corrección funcional**, es la capacidad que tiene el producto o sistema para proveer resultados correctos con el nivel de precisión requerido.
- o **Pertinencia funcional**, es la capacidad que tiene el producto software para proporcionar un conjunto apropiado de funciones.

- **Rendimiento (eficiencia de desempeño)**, es la capacidad del software para llevar a cabo su funcionamiento, bajo unas condiciones específicas durante un período de tiempo.

Se subdivide del siguiente modo:

- o **Comportamiento temporal**, es el tiempo de respuesta y procesamiento, tardío de un sistema.
  - o **Utilización de recursos**, es la cantidad y tipos de recursos utilizados cuando el software lleva a cabo una función.
  - o **Capacidad**, es el grado en que los límites máximos de un parámetro de producto o sistema software cumplen con los requisitos.
- **Compatibilidad**, es la capacidad que tiene el producto software de compartir información con otros programas o sistemas software. Además, puede intercambiar información y/o llevar a cabo las funciones requeridas compartiendo el mismo entorno hardware o software.

Se subdivide de la siguiente manera:

- o **Coexistencia**, es la capacidad que tiene el producto para coexistir con otro software independiente, en un entorno común.
  - o **Interoperabilidad**, es para intercambiar información y utilizar la información intercambiada entre dos o más sistemas.
- **Usabilidad**, es la evaluación de la calidad de uso de un software por parte de los usuarios, con el fin de la consecución de sus objetivos. Además, hace referencia a la capacidad que tiene el producto de software para ser entendido, aprendido, usado y atractivo para el usuario.

Se subdivide de la siguiente forma:

- **Capacidad para reconocer su adecuación**, describe que el producto es adecuado para las necesidades del usuario.
  - **Capacidad de aprendizaje**, es la capacidad que tiene el producto para permitir al usuario, aprender su aplicación.
  - **Capacidad para ser usado**, el producto permite al usuario operarlo y controlarlo con facilidad.
  - **Protección contra errores de usuario**, el producto desarrollado debe proteger a los usuarios de hacer errores.
  - **Estética de la interfaz de usuario**, el producto tiene que ser agradable y satisfacer al usuario, en cuanto a la interacción con el usuario final.
  - **Accesibilidad**, el producto debe permitir la utilización por usuarios con determinadas características y discapacidades.
- **Fiabilidad**, son las funciones determinadas del producto, bajo condiciones y un periodo de tiempo.

Se subdivide de la siguiente manera:

- **Madurez**, es la satisfacción de las necesidades de fiabilidad en condiciones normales.
- **Disponibilidad**, es la operatividad y accesibilidad del producto para su uso cuando se requiere.
- **Tolerancia a fallos**, es la capacidad del sistema para mantenerse en funcionamiento cuando exista presencia de fallos de hardware o software.
- **Capacidad de recuperación**, el producto tiene la capacidad para recuperar los datos que pudieron ser afectados y reestablecer el estado deseado del sistema en caso de interrupción o fallo.

- **Seguridad**, es la protección de la información y datos, para que personas o sistemas no autorizados no puedan leerlos y/o modificarlos.

Se subdivide de la siguiente forma:

- o **Confidencialidad**, es la protección contra el acceso de datos e información no autorizados, ya sea accidental o deliberadamente.
  - o **Integridad**, es la prevención de accesos o modificaciones no autorizados a datos y/o programas del producto.
  - o **No repudio**, es la capacidad de demostrar las acciones o eventos que han tenido lugar, de manera que dichas acciones o eventos no puedan ser repudiados posteriormente.
  - o **Responsabilidad**, es la capacidad de rastrear de forma inequívoca las acciones de una entidad.
  - o **Autenticidad**, es la demostración de la identidad de un sujeto o un recurso.
- **Mantenibilidad**, es la capacidad con que el producto se mantendrá y podrá ser modificado de manera efectiva y eficiente cuando existan cambios evolutivos, correctivos o perfectivos.

Se subdivide de la siguiente manera:

- o **Modularidad**, es la capacidad del producto para que siga funcionando luego de modificarlo uno de sus componentes, obteniendo un impacto mínimo en las demás funciones.
- o **Reusabilidad**, es la capacidad para ser utilizado en más de un sistema software o en la construcción de otros activos.
- o **Analizable**, es la facilidad con la que se puede evaluar el impacto de un determinado cambio sobre el resto del software, diagnosticar las deficiencias o causas de fallos en el software, y/o identificar las partes a modificar.

- **Capacidad para ser modificado**, son las modificaciones del producto de manera efectiva y eficiente.
- **Capacidad para ser probado**, es la realización de diferentes pruebas bajo los criterios establecidos.
- **Portabilidad**, es la capacidad del producto o componente de ser transferido de forma efectiva y eficiente de un entorno hardware, software y operacional.

Se subdivide de la siguiente manera:

- **Adaptabilidad**, es la forma efectiva y eficiente de adaptación en diferentes entornos.
- **Capacidad para ser instalado**, es la facilidad con la que el producto se puede instalar y/o desinstalar de forma exitosa.
- **Capacidad para ser reemplazado**, es la capacidad del producto para ser utilizado en lugar de otro producto con el mismo propósito y en el mismo entorno.

Por la definición anterior se llega a concluir, la calidad del software se basa en estándares de funcionalidad y rendimiento. Por lo tanto, se dará uso de la norma ISO 25010 que está basado en la norma ISO 9126. La norma ISO 25010 tiene como característica la compatibilidad y seguridad. Por lo tanto, la prueba de funcionalidad del software es una sucesión de diferentes pruebas; es un conjunto de actividades que se pueden planificar por adelantado y llevar a cabo sistemáticamente.

## **2.12 PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD DEL SOFTWARE**

La prueba de software, es la verificación dinámica del comportamiento de un programa hacia el comportamiento esperado. Además, es un conjunto de actividades que pueden planearse por adelantado y realizarse de manera sistemática, utilizando un conjunto de pasos que incluyen métodos de prueba, técnicas de diseño de casos de prueba.

## **2.12.1 Tipos de Prueba**

Los siguientes tipos de prueba son:

### **2.12.1.1 Pruebas Funcionales**

Se basa en las funcionalidades de un sistema (lo que hace el sistema). Además, representa la capacidad del producto de software para proporcionar funciones, que satisfagan las necesidades declaradas e implícitas.

Se divide en las siguientes características:

- **Complejidad funcional:** Es el grado en el que las funcionalidades cubren todas las tareas y objetivos del usuario.
- **Corrección funcional:** Es la capacidad del producto o sistema para proveer resultados correctos con el nivel de precisión requerido.
- **Pertenencia funcional:** Es la capacidad del producto de software para proporcionar un conjunto apropiado de funciones para tareas y objetivos de usuario.

Las pruebas funcionales suelen estar asociadas a las técnicas de diseño de pruebas de caja negra, ya que tienen en cuenta el comportamiento externo del software.

### **2.12.1.2 Pruebas No Funcionales**

Se enfoca en las características y comportamiento externo del software. Donde se utilizan técnicas de diseño de caja negra.

Se divide en las siguientes características:

- **Pruebas de carga:** Son pruebas realizadas a un sistema cubriendo una demanda esperada.

- Pruebas de rendimiento: Es la rapidez con la que un sistema ejecuta una determinada función.
- Pruebas de volumen: Mide la capacidad del sistema para procesar una cantidad de datos.
- Pruebas de esfuerzo: Se realiza pruebas donde sobrecarga el sistema y se analiza la capacidad de recuperación.
- Pruebas de seguridad: Se realizan diferentes pruebas de accesos no autorizados.
- Pruebas de estabilidad, eficiencia, robustez: Es donde se realiza una medición de la respuesta del sistema a los errores de funcionamiento.
- Pruebas de compatibilidad: Son pruebas de funcionamiento del sistema con diferentes sistemas operativos y/o plataformas de hardware, con los que pueda interactuar el programa.
- Pruebas de usabilidad: Es la facilidad de uso, efectividad y satisfacción, siempre dentro de un grupo específico de usuarios.

### **2.12.1.3 Pruebas Estructurales**

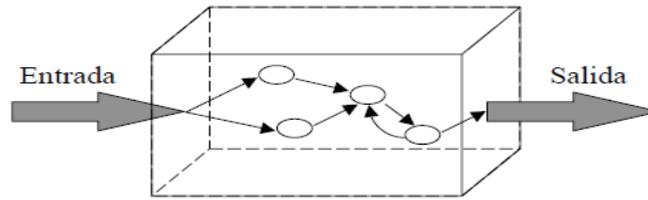
Se enfoca en revisar la totalidad de las pruebas mediante la evaluación de tipo estructura. Por lo tanto, se aplican técnicas de diseño de caja blanca.

## **2.12.2 Técnicas de Pruebas**

### **2.12.2.1 Pruebas de Caja Blanca**

Son pruebas con acceso al código fuente (datos y lógica). Se centra en la estructura interna del programa (analiza los cambios de ejecución). Como se muestra en la figura 2.6.

**Figura 2.6** Prueba de caja blanca



**Fuente:** (Toledo, 2014)

Los métodos de prueba de caja blanca, deriva los siguientes puntos:

- Garantizan que todas las rutas del código se revisan al menos una vez.
- Se realizan revisiones de las condiciones lógicas.
- Se revisan estructuras de datos.

### 2.12.2.2 Pruebas de Caja Negra

Se refiere a las pruebas que se llevan a cabo en la interfaz del software. Una prueba de caja negra examina algunos aspectos fundamentales de un sistema con poca preocupación por la estructura lógica interna del software, (Pressman, 2010, pág. 423).

Son pruebas funcionales sin acceso al código fuente de las aplicaciones, se trabaja con funciones, entradas y salidas (ver figura 2.7).

**Figura 2.7** Prueba de caja negra



**Fuente:** (Toledo, 2014)

Con el método de caja negra se intenta encontrar los siguientes errores:

- Funciones incorrectas o faltantes.
- Errores de inicialización y terminación.
- Errores de interfaz.
- Errores en las estructuras de datos o en el acceso de la base de datos externas.

Por la definición anterior se llega a concluir, las pruebas de funcionalidad del software, son conjuntos de actividades que pueden planearse por adelantado, utilizando un conjunto de pasos que incluyen métodos de prueba, técnicas de diseño de casos de prueba. Además, el costo del producto del software permite calcular el precio dentro de un presupuesto para un determinado cliente.

## **2.13 COSTOS DEL PRODUCTO SOFTWARE**

La estimación del software debe realizarse de forma objetiva e intentando predecir lo mejor posible el coste de desarrollo del software. El coste del proyecto se calcula dentro de un presupuesto para un cliente, (Sommerville, 2005, pág. 563).

### **2.13.1 Punto Función**

Esta técnica de medición del tamaño en “punto función” que consiste en asignar una cantidad de “puntos” a una aplicación informática, según la complejidad de los datos que maneja y procesos que se realiza sobre ellos, teniendo en consideración desde el punto de vista del usuario, (Pressman, 2010, págs. 602 - 609).

Los valores de los dominios de información se definen de la siguiente forma:

- **Número de entradas de usuario**, se refiere a la cuenta de cada salida que proporciona diferentes datos orientados a la aplicación.
- **Número de salidas de usuario**, es la cuenta de cada salida que proporciona al usuario información orientada a la aplicación. Se refiere a los informes, pantalla, mensajes de error y otros.

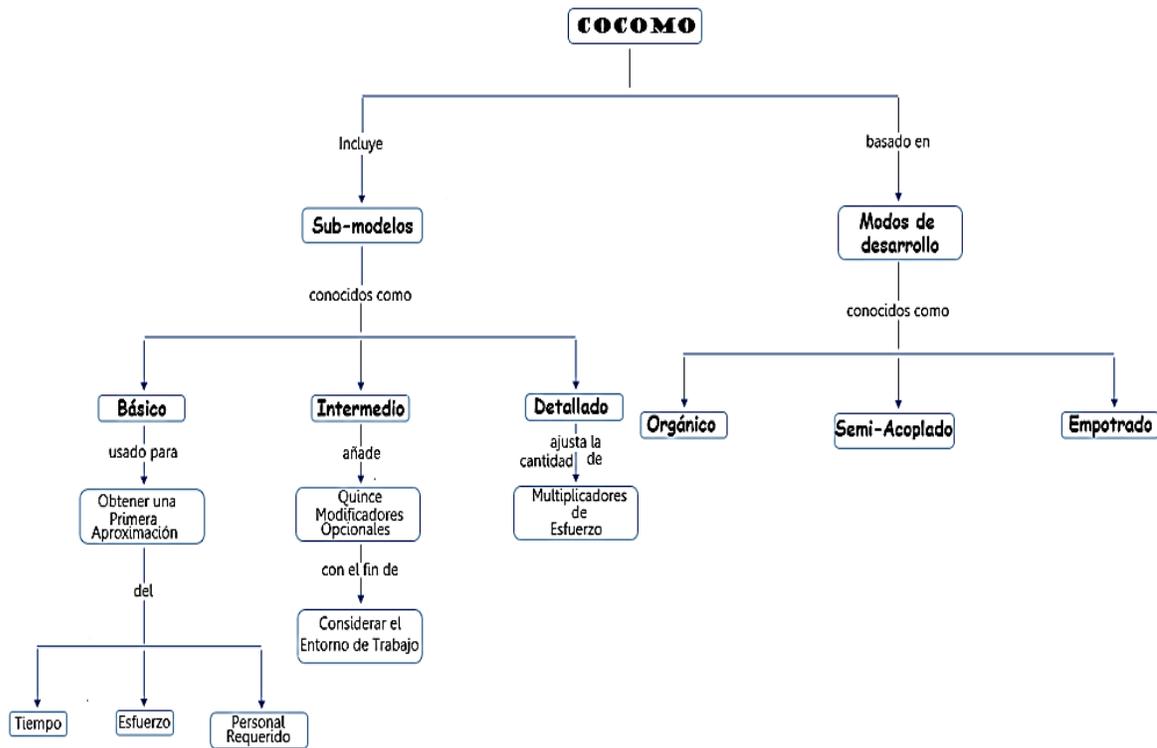
- **Número de peticiones de usuario**, se define como una entrada interactiva que produce la generación de alguna respuesta del software inmediata en forma de salida interactiva.
- **Número de archivos**, se refiere a la cuenta de cada archivo maestro lógico (esto es, un grupo lógico de datos que puede ser una parte de una gran base de datos o un archivo independiente).
- **Número de interfaces externas**, se refiere a la cuenta de todas las interfaces legibles por el equipo.

### **2.13.2 Modelo Constructivo de Costos – COCOMO**

Es un modelo que permite realizar una estimación de costos en proyectos de software, se toma en cuenta el personal que se requiere, el tiempo en el que se demora y el sueldo que corresponde a los desarrolladores por mes, estimando de esta manera un costo total del proyecto desarrollado, (Pressman, 2010, pág. 609).

En la figura 2.8 se muestra los principales conceptos relacionado con el modelo COCOMO.

**Figura 2.8** Modelo Constructivo de Costos - COCOMO



**Fuente:** (Garita Gonzáles & Lizano Madriz, 2018, pág. 123)

La ecuación de estimación del esfuerzo de desarrollo del proyecto es:

$$E = a(kl)b * m(x)$$

Donde:

- **a y b** son constantes con valores definidos.
- **kl** cantidad de líneas de código expresados en miles.
- **m(x)** multiplicador que depende de 15 atributos.

El resultado es en unidades Salario/mes y horas – hombre.

### 2.13.2.1 Modos de desarrollo

- **Orgánico**, son proyectos desarrollados en un ambiente familiar y estable. Además, el producto a elaborar es relativamente pequeño y requiere

innovaciones tecnológicas como algoritmos, estructuras de datos e integración de hardware.

- **Semi-acoplado**, son productos de software de tamaño y complejidad media. Son sistemas que presentan niveles variados de exigencia, interfaces rigurosas y otras muy flexibles. Tienen un tamaño que llega a 300 KSLOC.
- **Empotrado**, está incluido los proyectos de gran envergadura que operan en un ambiente complejo con altas restricciones de hardware, software y procedimientos operacionales.

### 2.13.2.2 Modelos de Estimación

- **Básico**: Se estima el esfuerzo y el tiempo empleado en el desarrollo de un proyecto software usando dos variables predictivas denominadas factores de costo. Además, se utiliza para obtener una primera aproximación rápida del esfuerzo. Se hace uso de la siguiente tabla 2.4, de constantes para calcular diferentes aspectos de costes.

**Tabla 2.4** Constantes para Evaluar el Coste del Modelo Básico

<b>MODO</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
Orgánico	2.40	1.05	2.50	0.38
Semi-acoplado	3.00	1.12	2.50	0.35
Empotrado	3.60	1.20	2.50	0.32

**Fuente:** Recuperado de (Pressman, 2010)

- **Intermedio**: Provee un nivel de detalle y precisión superior, por lo cual es más apropiado para la estimación de costos en etapas de mayor especificación. Además, se utiliza para una estimación más compleja e incluye quince atributos dentro de cuatro categorías del software para determinar el coste del proyecto.

Se muestra en la tabla 2.5, los siguientes valores que corresponden a las constantes a reemplazar en la formula.

**Tabla 2.5** Constantes para Evaluar el Coste del Modelo Intermedio

<b>MODO</b>	<b>A</b>	<b>B</b>
Orgánico	3.20	1.05
Semi-acoplado	3.00	1.12
Empotrado	2.80	1.20

**Fuente:** Recuperado de (Pressman, 2010)

La ecuación del modelo toma la forma de:

$$E = a * (KLOC)^b * m(X)$$

$$Tdev = c * E^d$$

$$P = \frac{E}{Tdet}$$

Donde:

- **E**, es el esfuerzo medio en personas/mes.
- **Tdev**, es el tiempo estimado en meses.
- **P**, es el número de personas requerido para el proyecto.
- **a, b, c, d**, son constantes con valores definidos según cada modo y cada modelo.
- **m(X)**, es un multiplicador que se calcula con los 15 atributos de coste.
- **KLOC**, es el número de miles de líneas de código fuente que tiene el software.

Cada atributo que es incluido por el modelo intermedio se cuantifica para un entorno del proyecto y se evalúa de acuerdo a las siguientes escalas: muy bajo, bajo, nominal, alto, muy alto, extremadamente alto. Además, se utiliza dependiendo de la calificación de cada atributo, se asigna un valor para usar de multiplicador en la formula.

Los factores seleccionados se agrupan en cuatro categorías:

- Atributos del producto de software
  - RELY, es la confiabilidad requerida. Indica las posibles consecuencias para el usuario en el caso que existan defectos en el producto.
  - DATA, es el tamaño de la base de datos en relación con el tamaño del programa.
  - CPLX, indica la complejidad de cada módulo y se utiliza para determinar la complejidad compuesta del sistema.
- Atributos del hardware
  - TIME, es la restricción del tiempo de ejecución.
  - STOR, es la restricción del almacenamiento principal. Además, se espera que un cierto porcentaje del almacenamiento principal sea utilizado por el programa.
  - VIRT, es la volatilidad de la Máquina Virtual. Además, durante el desarrollo del software la maquina en la que el programa se va a desarrollar puede sufrir cambios.
  - TURN, es el tiempo de respuesta de la computadora expresado en horas.
- Atributos del personal involucrado en el proyecto
  - ACAP, es la capacidad del grupo de analistas.
  - AEXP, es la experiencia en aplicaciones similares.

- PCAP, es la capacidad de los programadores como grupo, pero no a los programadores individuales.
- VEXP, es la experiencia del personal en la máquina virtual.
- LEXP, es la experiencia en el lenguaje de programación.
- Atributos propios del proyecto
  - MODP, son las practicas modernas de programación.
  - TOOL, es el uso de herramientas de desarrollo del software.
  - SCED, es el cronograma de desarrollo requerido. Además, se limita en el cumplimiento de la planificación.

A continuación, en la tabla 2.6 se muestra el valor de cada atributo de acuerdo a su calificación.

**Tabla 2.6** Atributos para la Estimación de Costos

Atributos	Valor					
	Muy Bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy Alto	Extra Alto
Atributos del software						
Facilidad	0.75	0.88	1.00	1.15	1.40	
Tamaño de Base de Datos		0.94	1.00	1.08	1.16	
Complejidad	0.70	0.85	1.00	1.15	1.30	1.65
Atributos de Hardware						
Restricciones de tiempo de ejecución			1.00	1.11	1.30	1.66
Restricciones de memoria virtual			1.00	1.06	1.21	1.56
Volatilidad de la máquina virtual		0.87	1.00	1.15	1.30	
Tiempo de respuesta		0.87	1.00	1.07	1.15	
Atributos de Personal						
Capacidad de análisis	1.46	1.19	1.00	0.86	0.71	

Experiencia en la aplicación	1.29	1.13	1.00	0.91	0.82	
Calidad de los programadores	1.42	1.17	1.00	0.86	0.70	
Experiencia en la máquina virtual	1.21	1.10	1.00	0.90		
Experiencia en el lenguaje	1.14	1.07	1.00	0.95		
Atributos del Proyecto						
Técnicas actualizadas de programación	1.24	1.10	1.00	0.91	0.82	
Utilización de herramientas de software	1.24	1.10	1.00	0.91	0.83	
Restricciones de tiempo de desarrollo	1.22	1.08	1.00	1.04	1.10	

**Fuente:** Recuperado de (Pressman, 2010)

Por la definición anterior se llega a concluir, el costo de proyecto de software está basada en una estimación de coste del producto donde se toma en cuenta al personal, tiempo y sueldo que corresponde.

### 3. MARCO APLICATIVO

En el capítulo se desarrollará la fase de diagnóstico de la situación actual de la empresa mediante el uso de técnicas de ingeniería de requerimientos, análisis y diseño del sistema propuesto. Se hará el uso de la ingeniería web y metodología UWE (ver tabla 3.7), el cual permitirá lograr los objetivos de una forma adecuada y en un determinado periodo de tiempo.

**Tabla 3.7** Etapas, Procesos de la Ingeniería Web

PROCESOS	METODOLOGÍA DE DESARROLLO UWE
- Formulación	
- Planificación - Análisis	Sistema Actual (Casos de Uso)
- Modelización	Análisis de requerimiento Diseño de contenido Diseño de Navegación
- Generación de página	Diseño de Presentación (Interfaz)
- Entrega test - Resultado final	

**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

La empresa Tendencias Tecnológicas S.R.L. es una institución que se encarga de comercializar productos en tecnología informática.

Provee equipos de escritorio (originales de marca y ensamblado), laptops, notebooks, impresoras, plotters, accesorios de computación, cuenta con una

variedad de insumos para impresoras. Además, cuenta con un equipo técnico para brindar servicio técnico de mantenimiento a los equipos de computación e impresoras.

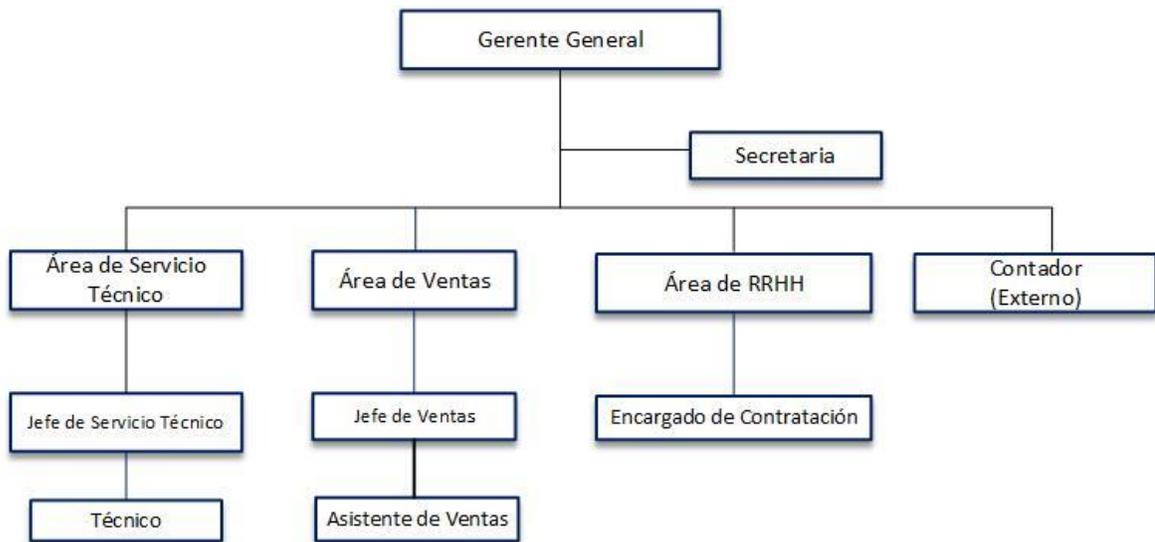
La Empresa fue creada el 26 de septiembre de 2006, está ubicada en la zona central de la Ciudad de La Paz, calle Loayza N° 349, Edif. Loayza piso 2 of. 201.

Se tuvo reuniones con el representante y personal de la Empresa, en el cual permitió la observación de sus procesos cotidianos.

### 3.2.1 Organigrama de la Empresa

Dentro de la empresa se tiene la siguiente estructura organizacional del personal, que fue una propuesta del organigrama para la Empresa (ver figura 3.9).

*Figura 3.9* Organigrama de la Empresa Tendencias Tecnológicas



**Fuente:** (Elaboración Propia)

### 3.2.2 Análisis de la Situación Actual de la Empresa

Se describirá el funcionamiento del proceso de trabajo actual en la empresa. Por lo siguiente, se detalla a continuación:

- La venta de productos es realizada en diferentes instituciones de la ciudad de La Paz y El Alto, también en municipios del departamento de La Paz e interdepartamentales, lo cual lo realiza el Gerente General de la empresa y Jefe de Ventas.
- La información ventas de equipos informáticos está descrita en papel. Lo cual es demoroso para buscar los datos del mismo, al momento de realizar una venta de productos tecnológicos e instalación de programas de software, que solicita el cliente. El técnico es el encargado de instalar y verificar el funcionamiento del producto antes de hacer la entrega. Para evitar problemas posteriores. En caso que haya una falla en el hardware y/o software (de equipos ensamblados) se lo realiza el cambio del componente y/o reinstalación del programa.
- Al momento de realizar una venta se emite una factura y/o nota de venta, lo cual es demoroso al actualizar la existencia del producto y generar el reporte actualizado sobre el stock.
- Se produce demora en el registro de ingreso de un ordenador o impresora para la reparación o mantenimiento que solicita el cliente, se realiza un diagnostico técnico para detectar fallas por el jefe del servicio técnico. Además, capacita al cliente para el manejo del producto tecnológico, es registrado en herramientas ofimáticas. Por lo cual, existe riesgo de pérdida de la información al momento de realizar la entrega del equipo y es retardatario en la búsqueda de datos del cliente y ordenador.
- La empresa cuenta con un contador externo que coadyuva en la contabilidad y pago de impuestos.

### **3.2.3 Descripción de Funciones**

Una vez realizado el estudio preliminar y determinada la situación actual de la empresa, se pudo observar e identificar los posibles actores (Ver tabla 3.8) que interactuarán con el sistema que se desarrollará para la empresa.

**Tabla 3.8** Descripción de Funciones

<b>ACTOR</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Gerente General	<p>Es el propietario y se encarga de administrar la empresa. También realiza la representación legal de la empresa en todo lo que se refiere a firmas y contratos. Por lo cual, busca proveedores locales y nacionales.</p> <p>Además, es la persona que necesita estar más informado y tener un control y seguimiento de las actividades de la empresa.</p>
Jefe de Ventas	<p>Tiene una gran responsabilidad dentro de la empresa, por que el producto o servicio es la principal fuente de ingresos para la empresa. Además, supervisa y realiza la capacitación al personal de ventas, también busca propuestas en el SICOES. Entrega informe de ventas mensuales y anuales.</p>
Asistente de Ventas	<p>Es el responsable de la atención al cliente, realiza cotizaciones, proformas de productos solicitados. Además, realiza la venta de producto y registra las ventas realizadas (emite notas de venta).</p>
Jefe de Servicio Técnico	<p>Tiene una responsabilidad dentro y fuera de la empresa. Por lo tanto, realiza el servicio técnico de las computadoras que ingresan para el servicio y lo registra según el tipo de mantenimiento que requiere.</p>
Técnico	<p>Es el encargado de instalar el software y hardware del producto tecnológico para la venta. Coadyuva en la revisión de los ordenadores que ingresan para la revisión técnica.</p>
Secretaria	<p>Realiza la recepción y entrega de documentos e informes. Atención a los clientes. Recepción de llamadas.</p>
Encargado de Contratación	<p>Es el encargado de mantener una relación entre el empleador y sus empleados. Además, se encarga de contratar personal y registrar.</p>
Contador (externo)	<p>Es la persona que lleva la contabilidad de la empresa por lo tanto trabaja de forma externa a la empresa. También coadyuva en la liquidación del impuesto.</p>
Proveedor	<p>Se encarga del suministro de productos tecnológicos.</p>

Cliente	El cliente solicita servicio técnico, además solicita cotizaciones y proformas. Realiza compra de productos tecnológicos.
---------	---

**Fuente:** (Elaboración propia)

### **3.3 APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA WEB**

Para la elaboración del sistema de información web, una de las dificultades es que se puede llegar a cambiar los requerimientos del usuario, en cualquier etapa del proyecto, por eso se hace el uso de la Ingeniería Web en conjunto con la metodología UWE el cual nos permitirá realizar de una forma adecuada el desarrollo del proyecto, como se describió en la tabla 3.7.

#### **3.3.1 Formulación**

Se identificó el objetivo del proyecto lo cual es, “Desarrollar un sistema de información web para la gestión de ventas y control de inventarios de equipos informáticos”, que coadyuve a la Empresa Tendencias Tecnológicas S.R.L. a mejorar las ventas y registro para el servicio al cliente.

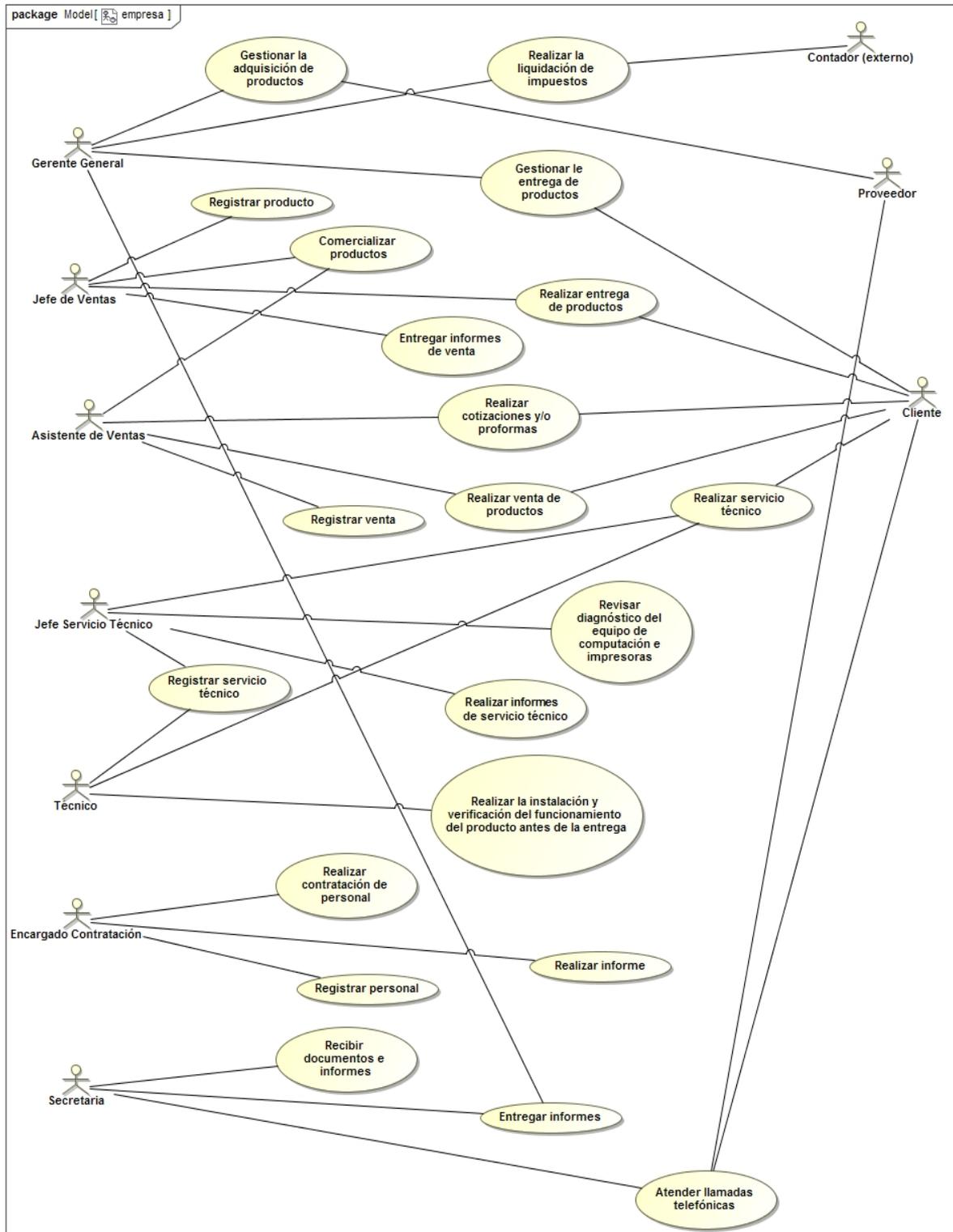
#### **3.3.2 Análisis**

Se establece una comunicación continua entre el equipo de desarrollo y el cliente. Para obtener los requisitos y funcionalidades del sistema.

##### **3.3.2.1 Modelado de Caso de Uso de la Empresa**

A continuación, se describe el sistema mediante los diagramas de casos de uso; para entender el funcionamiento y actividades que realiza la empresa. En la siguiente figura 3.10 se muestra el diagrama de caso de uso del negocio.

**Figura 3.10** Diagrama de caso de uso del negocio

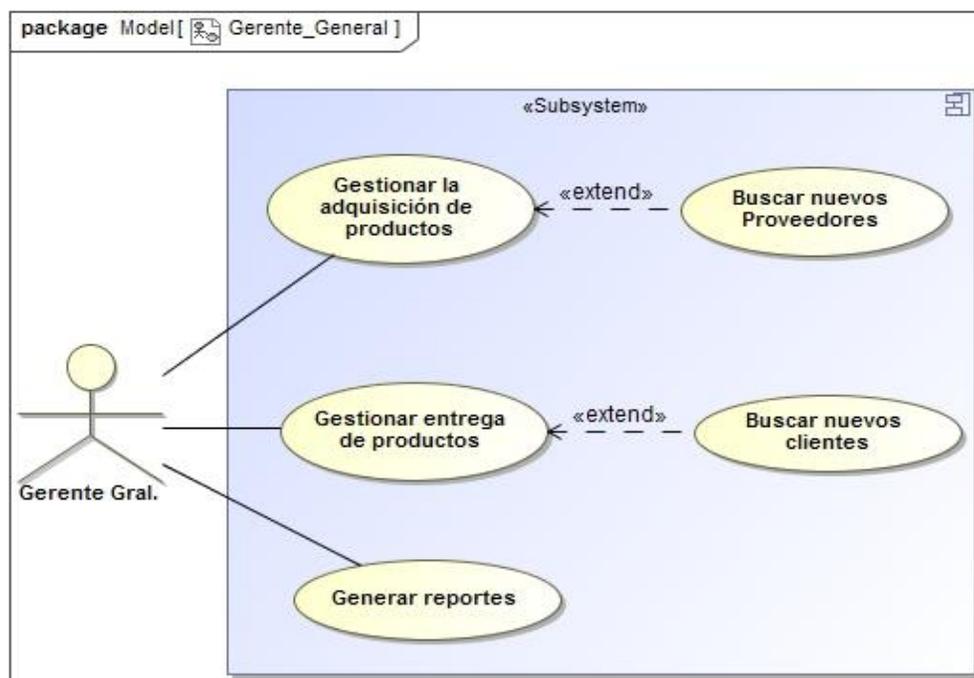


**Fuente:** (Elaboración Propia)

### 3.3.2.2 Caso de uso: Gerente General

Descripción: El Gerente General administra la empresa y representa de manera legal en firmas y contratos. Además, realiza la adquisición de productos y buscar nuevos proveedores (ver figura 3.11). También en ocasiones realiza la entrega de los productos en representación de la empresa y es el encargado de buscar nuevos clientes.

*Figura 3.11* Caso de Uso: Gerente General

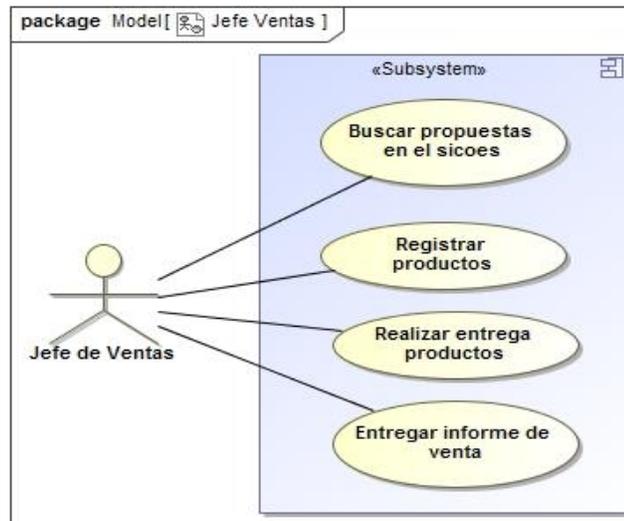


**Fuente:** (Elaboración Propia)

### 3.3.2.3 Caso de uso: Jefe de Ventas

Descripción: El Jefe de Ventas se encarga de la venta y comercialización de productos. Además, supervisa y realiza la capacitación al personal de ventas, también busca propuestas en el SICOES (ver figura 3.12). Entrega informe de ventas mensuales y anuales, también realiza la entrega y registro de los productos.

**Figura 3.12** Caso de Uso: Jefe de Ventas

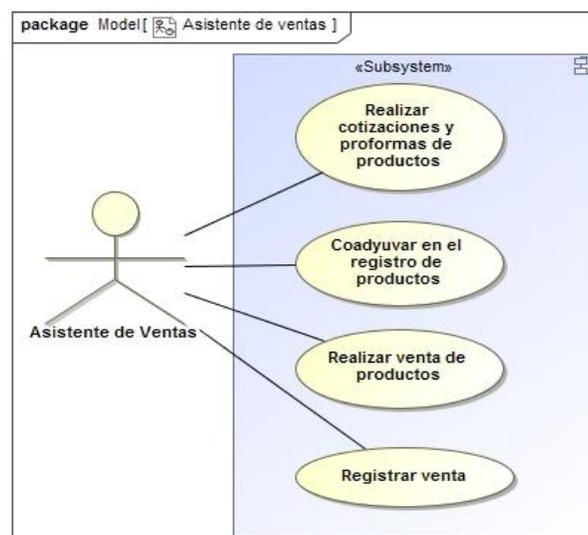


**Fuente:** (Elaboración Propia)

### 3.3.2.4 Caso de uso: Asistente de Ventas

Descripción: El Asistente de Ventas se encarga de la venta de productos y realiza las cotizaciones, proformas que solicita el cliente (ver figura 3.13). Además, registra la venta de productos y coadyuva con el encargado de ventas en la entrega y registro de productos.

**Figura 3.13** Caso de Uso: Asistente de Ventas

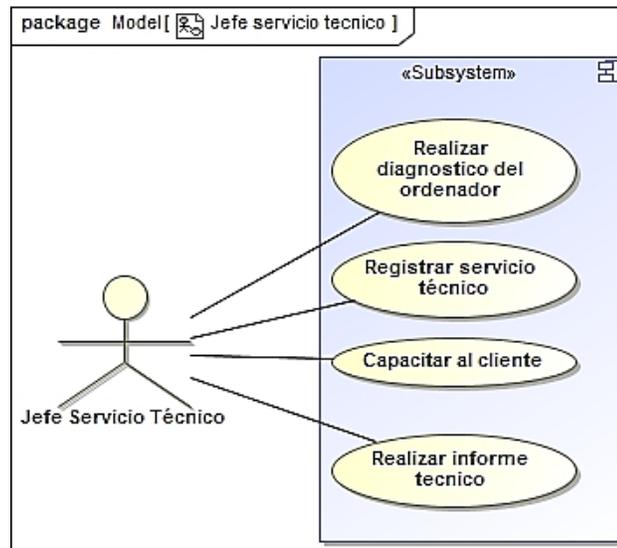


**Fuente:** (Elaboración Propia)

### 3.3.2.5 Caso de uso: Jefe de Servicio Técnico

Descripción: Cuando ingresa un ordenador y/o impresora el jefe de servicio técnico es el que realiza el diagnóstico del ordenador (ver figura 3.14). Además, lo registra, capacita al cliente y realiza el informe técnico del servicio de mantenimiento.

**Figura 3.14** Caso de Uso: Jefe de Servicio Técnico

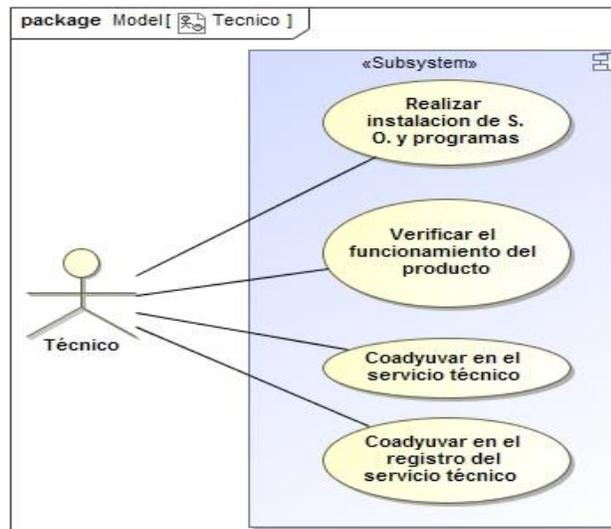


**Fuente:** (Elaboración Propia)

### 3.3.2.6 Caso de uso: Técnico

Descripción: Cuando se realiza una venta de un producto tecnológico el técnico realiza la instalación del SO, programas y verifica el buen funcionamiento del producto solicitado por el cliente (ver figura 3.15). Además, coadyuva en el registro de servicio técnico y diagnostico técnico.

**Figura 3.15** Caso de Uso: Técnico

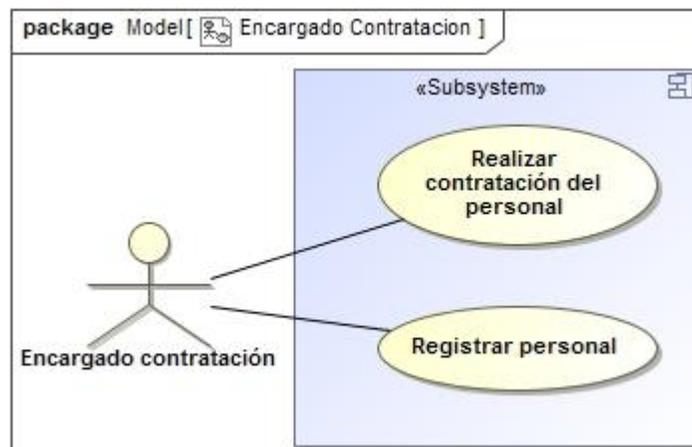


**Fuente:** (Elaboración Propia)

### 3.3.2.7 Caso de uso: Encargado de Contratación

Descripción: El encargado de personal se encarga de la contratación del nuevo personal para la empresa, registro del mismo y realiza entrega de informes (ver figura 3.16).

**Figura 3.16** Caso de Uso: Encargado de Contratación

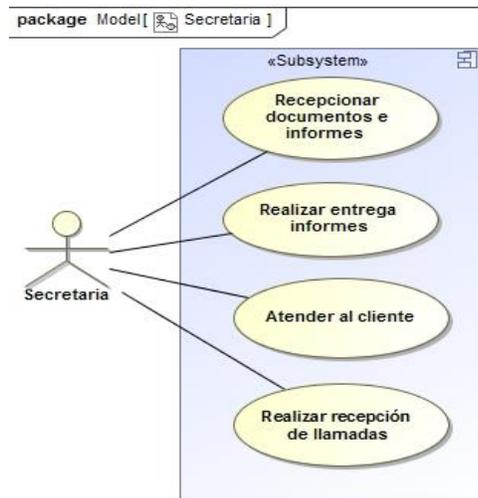


**Fuente:** (Elaboración Propia)

### 3.3.2.8 Caso de uso: Secretaria

Descripción: La secretaria es la encargada de recepción de documentos e informes y entrega los informes al gerente general (ver figura 3.17). Además, realiza la atención al cliente, recepción de llamadas de clientes y proveedores.

*Figura 3.17* Caso de Uso: Secretaria

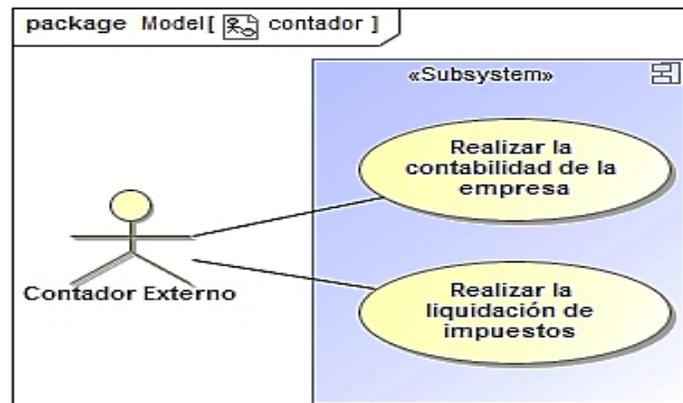


**Fuente:** (Elaboración Propia)

### 3.3.2.9 Caso de uso: Contador (Externo)

Descripción: El contador es un actor externo que coadyuva con el gerente general en el pago de impuestos y realiza la contabilidad de la empresa (ver figura 3.18).

*Figura 3.18* Caso de Uso: Contador (Externo)

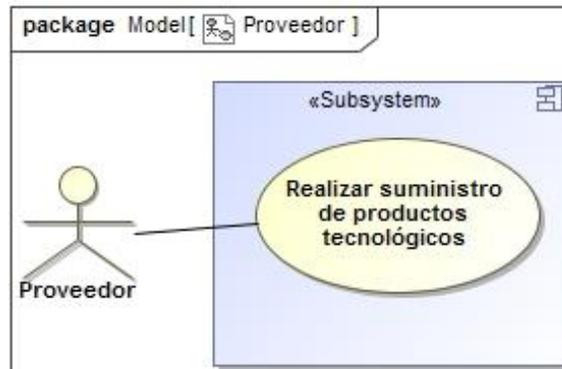


**Fuente:** (Elaboración Propia)

### 3.3.2.10 Caso de uso: Proveedor

Descripción: El proveedor es un actor externo a la empresa, suministra productos tecnológicos y accesorios a la empresa. La descripción que se realizó, se muestra en la siguiente figura 3.19.

*Figura 3.19* Caso de Uso: Proveedor

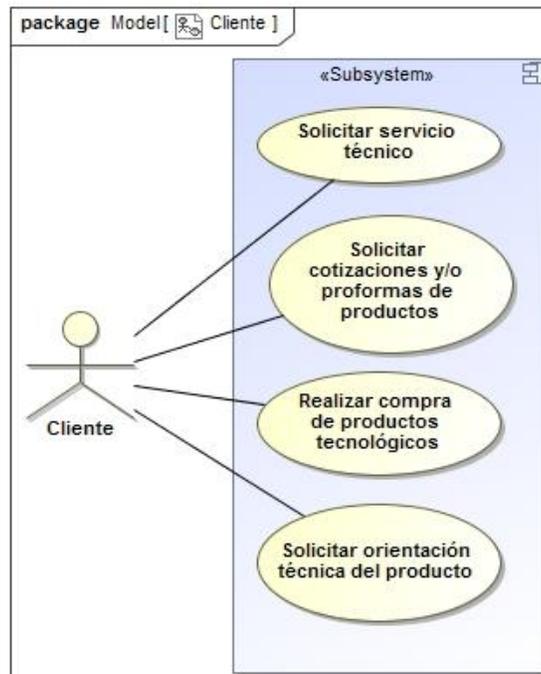


**Fuente:** (Elaboración Propia)

### 3.3.2.11 Caso de uso: Cliente

Descripción: Es un actor externo a la empresa, los clientes solicitan cotizaciones y/o proformas de los productos, para después realizar la compra. El cliente solicita el servicio técnico para su ordenador y orientación técnica acerca del producto. La descripción que se realizó se muestra en la siguiente figura 3.20.

**Figura 3.20** Caso de Uso: Cliente



**Fuente:** (Elaboración Propia)

### 3.3.3 Planificación

Se genera la estimación del coste general del proyecto, la evaluación, calendario de desarrollo y fechas de entrega. Donde el coste del proyecto se describe en el capítulo IV; la evaluación de riesgo no consta en el proyecto ya que está aplicando en método de seguridad.

### 3.3.4 Modelado

Se compone de dos secuencias paralelas de tareas:

- Diseño y producción del contenido que forma parte de la aplicación.
- Diseño de la arquitectura, navegación e interfaz del usuario.

Para cumplir con este proceso se hace el uso de la metodología UWE y sus fases como se describió en el anterior capítulo II.

### 3.3.4.1 Análisis de Requerimientos

Se realiza la captura, análisis y especificación de requisitos. Además, se utilizará la ingeniería de requerimientos, el cual, se encarga de la realización de actividades en la tentativa de entender las necesidades exactas de los usuarios y analizarlas. La obtención correcta de los requerimientos describe con claridad el comportamiento que tendrá el sistema.

#### 3.3.4.1.1 Requerimientos Funcionales

Son aquellas declaraciones de los servicios que proveerá el sistema, del modo en que este reaccionará a entradas particulares.

Los requerimientos funcionales para el modelado del sistema se detallan a continuación en la tabla 3.9.

**Tabla 3.9** Requerimientos Funcionales

<b>FUNCIÓN</b>	<b>CATEGORÍA</b>
El sistema debe realizar la autenticación de usuarios, que limita según el tipo de usuario (administrador, gerente general, jefe de servicio técnico, jefe de ventas, encargado de contratación, asistente de ventas, técnico ).	Oculto
El sistema debe registrar el ingreso y salida de los ordenadores para su revisión técnica. Además, debe registrar la observación y/o falla que tiene; los datos del cliente, la fecha de entrega y el tipo de mantenimiento.	Evidente
El sistema debe permitir el registro de productos	Evidente
El sistema debe permitir el registro de las ventas (notas de ventas) de productos que solicita el cliente.	Evidente
El sistema debe realizar proformas o cotizaciones de los productos que solicita el cliente.	Evidente
El sistema debe permitir el registro del nuevo personal que contrata la empresa.	Evidente

El sistema debe permitir el registro de clientes.	Evidente
El sistema debe permitir el registro de los proveedores.	Evidente
El sistema debe registrar los datos del cliente y el pedido que solicite a través del formulario de contacto.	Evidente
El sistema debe generar reportes.	Evidente

**Fuente:** (Elaboración propia)

### 3.3.4.1.2 Requerimientos No Funcionales

Son requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que entrega el sistema, si no a propiedades emergentes como la fiabilidad, la respuesta en el tiempo y la capacidad de almacenamiento.

Los requerimientos no funcionales para el modelado del sistema se detallan a continuación en la tabla 3.10.

**Tabla 3.10** Requerimientos no Funcionales

<b>FUNCIÓN</b>	<b>CATEGORÍA</b>
El sistema debe visualizarse y funcionar correctamente en cualquier navegador.	Evidente
El sistema debe ser instalado en un computadora.	Evidente
El sistema debe ser responsivo con el propósito de garantizar una visión amigable en dispositivos móviles.	Evidente

**Fuente:** (Elaboración propia)

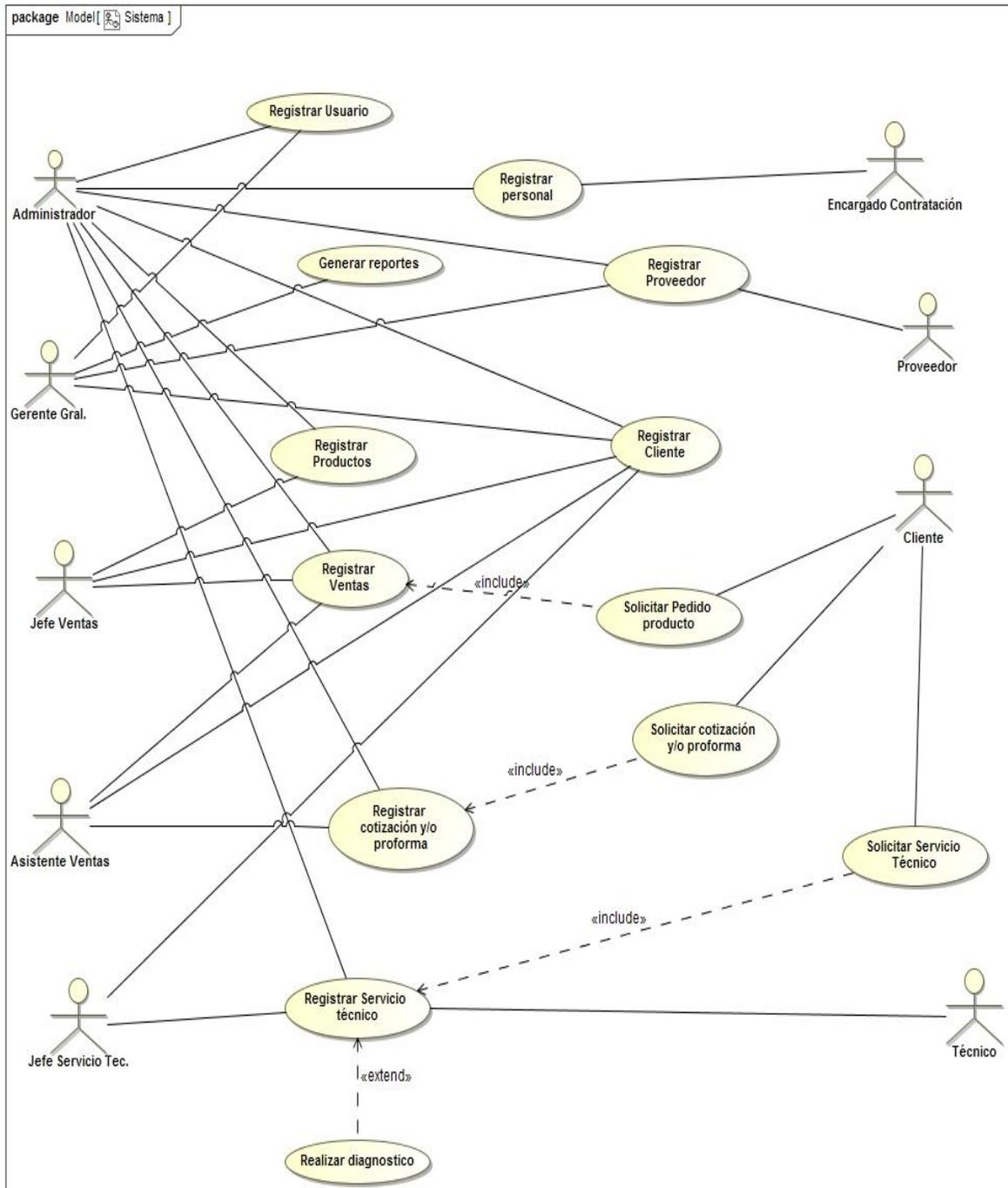
### 3.3.4.1.3 Diagramas de Casos de Uso

En esta etapa se realizará los diagramas de casos de uso que permitirá definir la arquitectura base del sistema, para tener una comprensión adecuada del sistema. Por lo tanto, se realizará la captura de requisitos donde se definen las principales funciones del sistema, casos de uso y su descripción detallada.

### 3.3.4.1.3.1 Diagrama de Casos de Uso del sistema

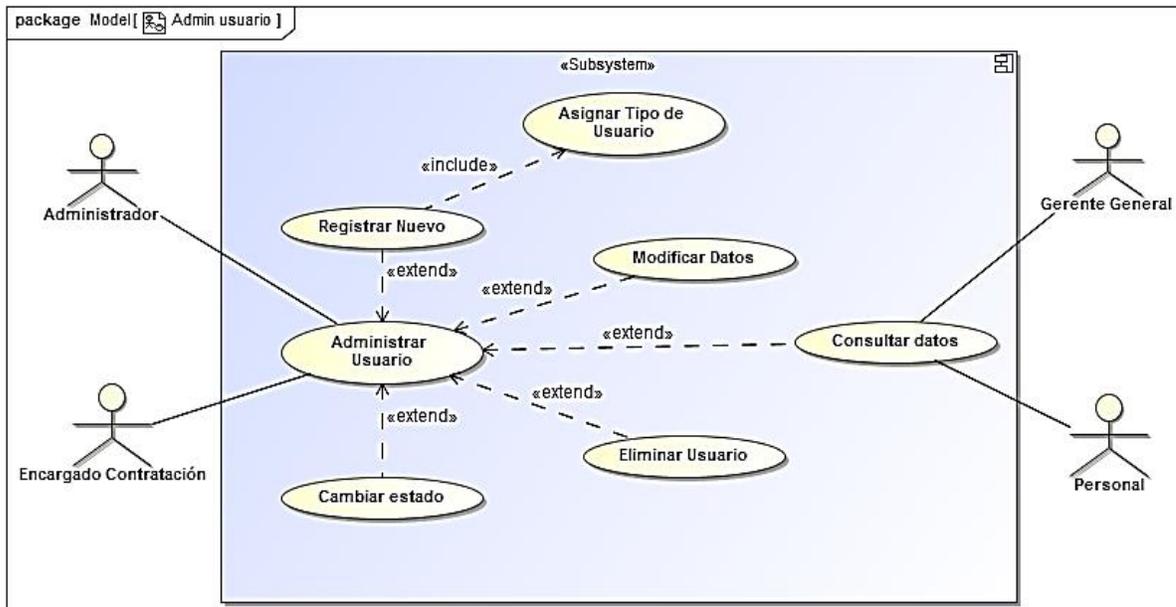
El diagrama de caso de uso se muestra en la siguiente figura 3.21

**Figura 3.21** Diagrama de caso de uso General del Sistema



**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Figura 3.22** Caso de Uso: Administrar Usuarios



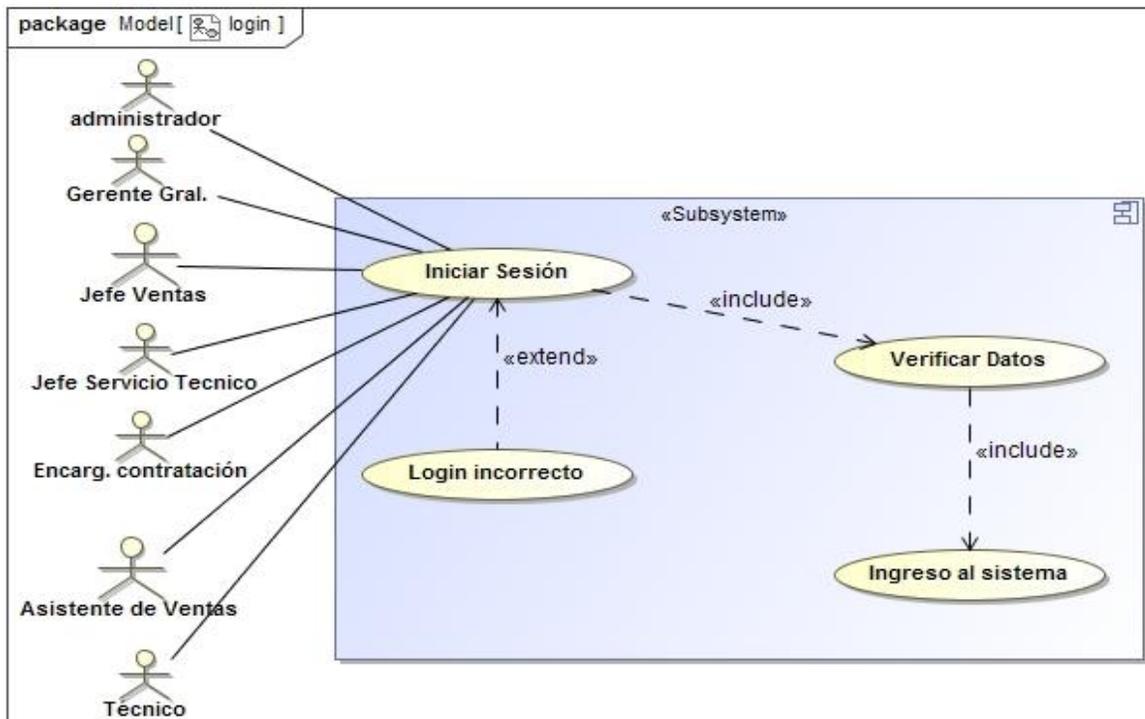
**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Tabla 3.11** Descripción de Caso de Uso: Administrar Usuario

<b>Administrar Usuario</b>	
Actores	Administrador, Gerente general, Encargado de contratación, personal.
Tipo	Primario
Descripción	El administrador puede registrar nuevo usuario y seleccionar según el tipo de usuario que son: Gerente general, ventas (Jefe de ventas y asistente de ventas), técnico (Jefe de servicio técnico y técnico), contratación (Encargado de contratación). Además, puede modificar y/o eliminar y cambiar el estado de activo o inactivo al registrar los datos del personal de la empresa. El encargado de contratación se encarga de registrar al personal en el sistema y contratar nuevo personal. El gerente general ingresa al sistema para administrar todas las áreas correspondientes a la empresa. El gerente general y personal pueden editar su usuario y contraseña.

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.23** Caso de Uso: Ingreso al Sistema



**Fuente:** (Elaboración Propia)

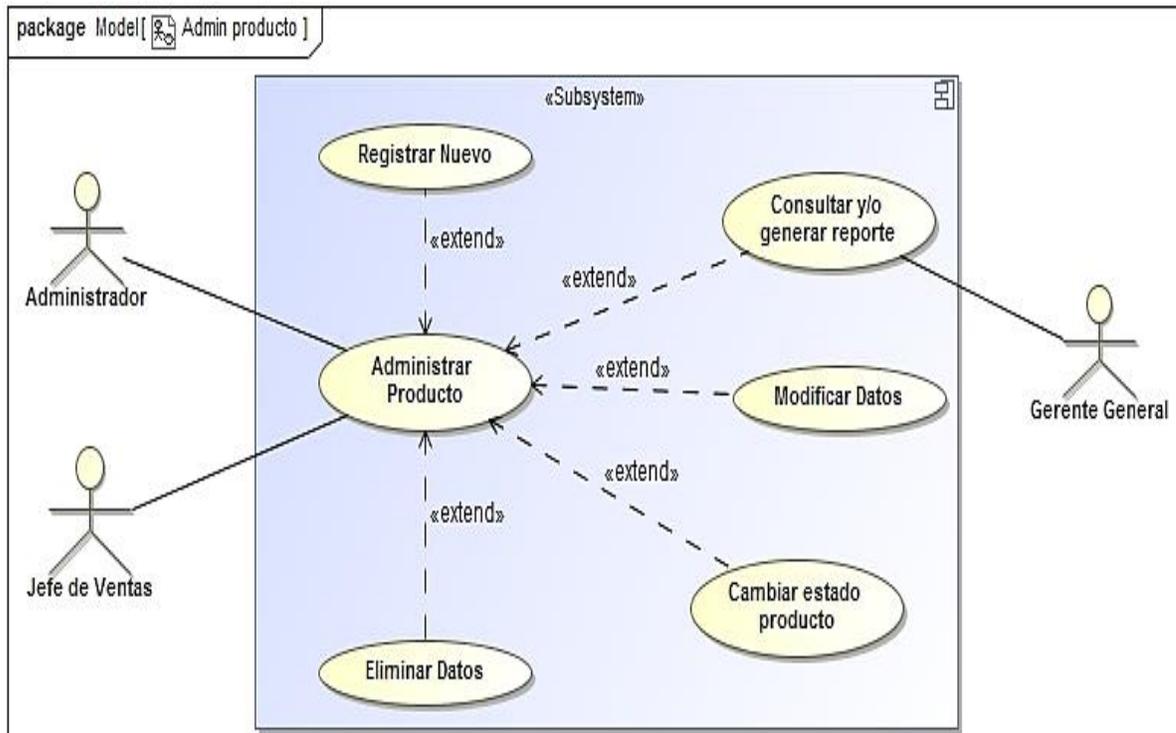
**Tabla 3.12** Descripción de Caso Uso: Ingreso al Sistema

<b>Ingreso al Sistema</b>	
Actores	Administrador, Gerente general, Jefe de: ventas, servicio técnico, Encargado de contratación, Asistente de ventas y técnico.
Tipo	Primario esencial
Descripción	<p>El administrador administra todos los procesos del sistema.</p> <p>El gerente general es quien ingresa al sistema para administrar todas las áreas correspondientes a la empresa.</p> <p>El encargado de contratación se encarga de registrar al personal en el sistema y contratar nuevo personal.</p> <p>El jefe de ventas, se encarga de administrar productos y entrega del producto al cliente. También realiza informes de venta.</p>

	<p>El asistente de ventas registra la venta de productos e emite notas de venta y coadyuva en la entrega de productos que solicito el cliente.</p> <p>El jefe de servicio técnico, realiza diagnóstico de los ordenadores que ingresan para su revisión técnica y registra el servicio técnico.</p> <p>El técnico es el que verifica e instala los programas al producto para después realizar la entrega, además coadyuva en el registro del servicio técnico.</p>
--	---

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.24** Diagrama de Caso de Uso: Administrar de Productos



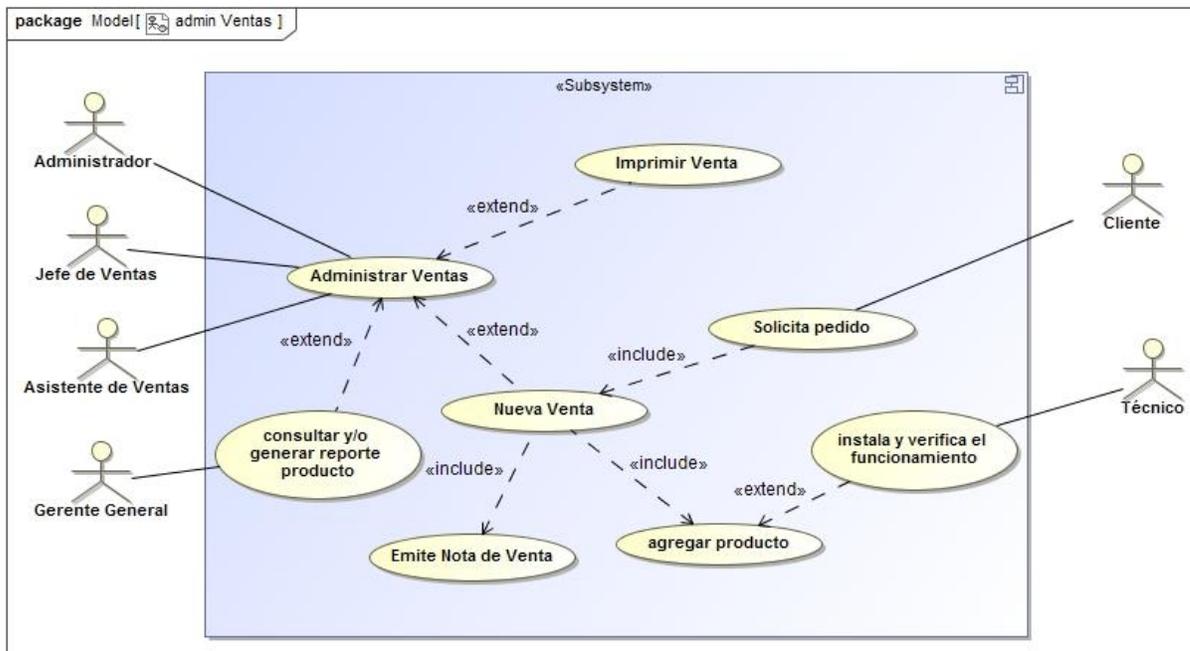
**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Tabla 3.13** Descripción de Caso de Uso: Administrar de Productos

<b>Administrar Productos</b>	
Actores	Administrador, Gerente general, jefe de ventas
Tipo	Primario
Descripción	El administrador y jefe de ventas pueden registrar nuevo producto, modificar datos y/o eliminar. Además, puede seleccionar el tipo de producto y cambiar el estado (si el producto hay en stock y no hay en stock). El gerente general puede consultar y/o generar reportes de los productos existentes en almacén.

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.25** Diagrama de Caso de Uso: Administrar Ventas



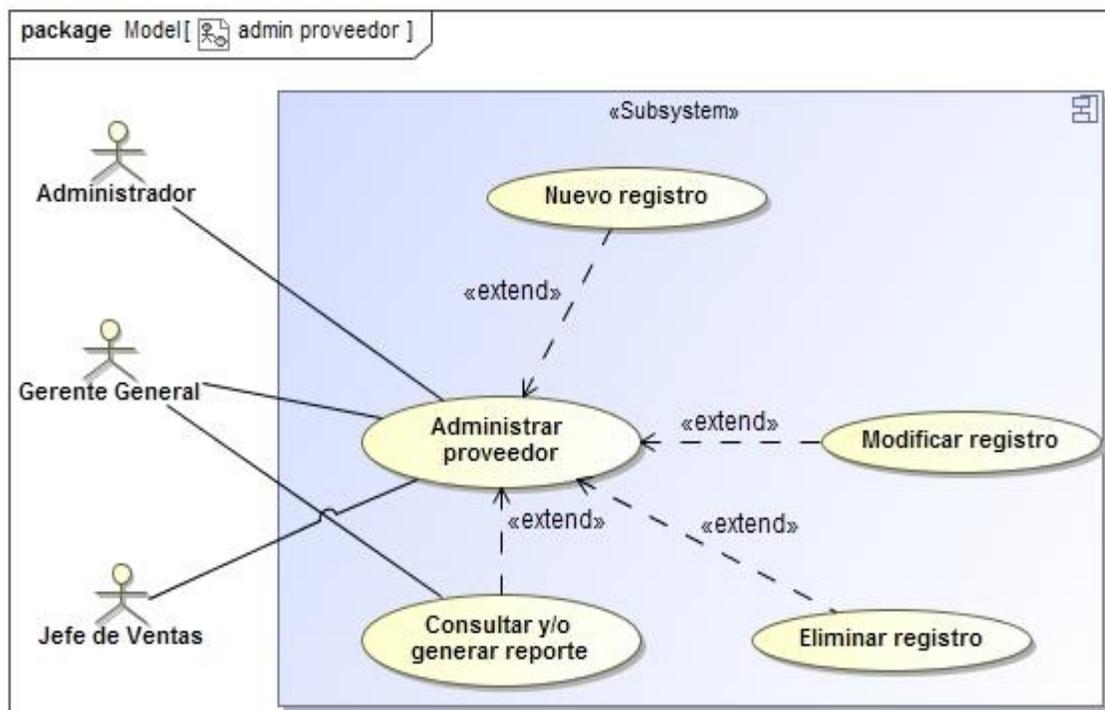
**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Tabla 3.14** Descripción de Caso de Uso: Administrar Ventas

<b>Administrar Ventas</b>	
Actores	Administrador, Gerente general, jefe de ventas, asistente de ventas, técnico, cliente
Tipo	Primario
Descripción	Al realizar un nuevo registro de venta se puede agregar e imprimir. Cuando el cliente solicita un pedido se agrega los productos solicitados, antes de realizar la entrega del producto el técnico realiza la instalación de los programas solicitados y verifica el funcionamiento. Se emite nota de venta correspondiente a la venta realizada.

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.26** Diagrama de Caso de Uso: Administrar Proveedor



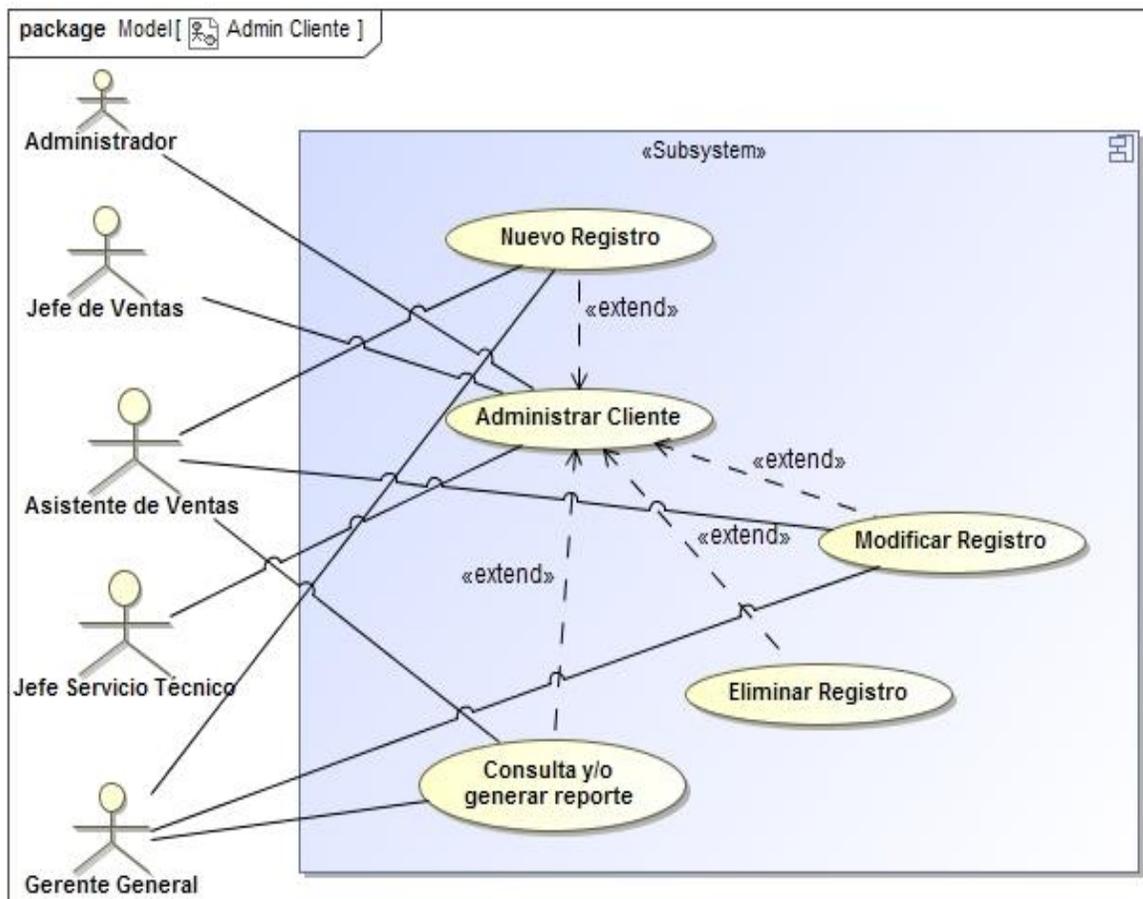
**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Tabla 3.15** Descripción de Caso de Uso: Administrar Proveedor

<b>Administrador Proveedor</b>	
Actores	Administrador, Gerente general, Jefe de ventas
Tipo	Primario
Descripción	Se puede realizar el nuevo registro, modificar y eliminar datos del proveedor. Al eliminar los datos del proveedor depende de las políticas internas de la empresa. Además, se puede generar reportes de cuantos proveedores hay en la empresa.

**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Figura 3.27** Diagrama de Caso de Uso: Administrar Cliente



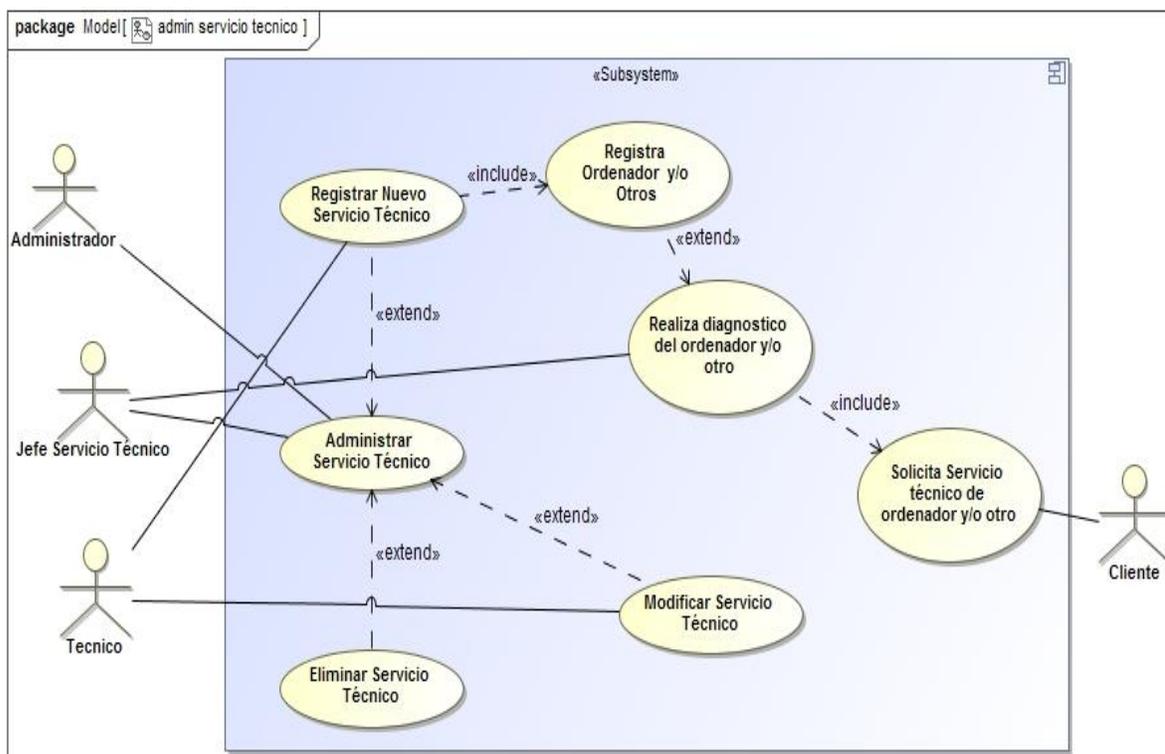
**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Tabla 3.16** Descripción de Caso de Uso: Administrar Cliente

<b>Administrar Cliente</b>	
Actores	Administrador, Gerente general, jefe de ventas, Asistente de ventas, jefe de servicio técnico
Tipo	Primario
Descripción	El administrador y jefes de: ventas y servicio técnico pueden administrar los datos del cliente (agregar nuevo registro, modificar y eliminar). Gerente general y asistente de ventas pueden registrar y modificar datos del cliente, además pueden consultar y generar reportes.

**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Figura 3.28** Diagrama de Caso de Uso: Administrar Servicio Técnico



**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Tabla 3.17** Descripción de Caso de Uso: Administrar Servicio Técnico

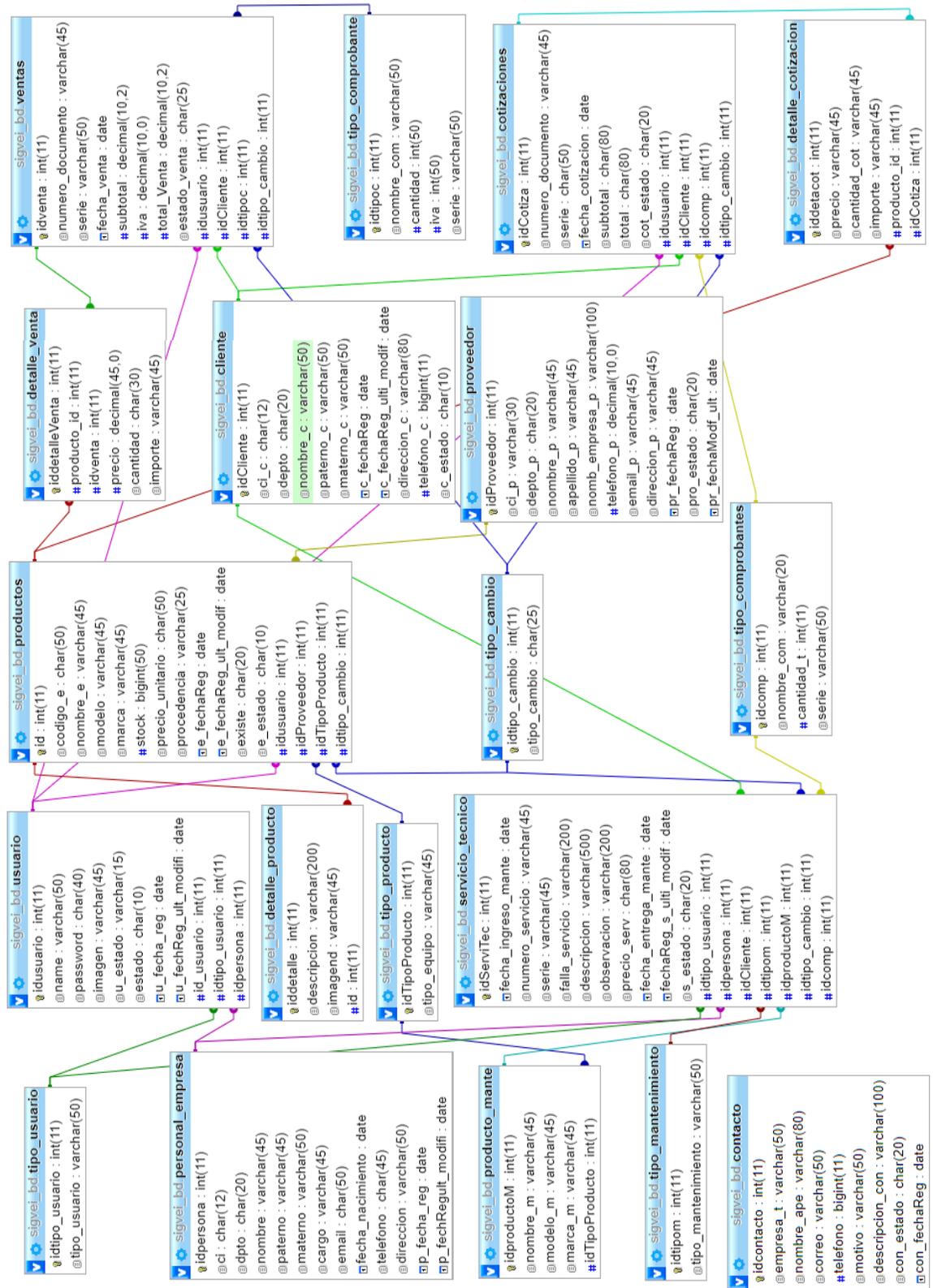
<b>Administrar Servicio Técnico</b>	
Actores	Jefe de servicio técnico, técnico, cliente
Tipo	Primario
Descripción	El administrador y jefe de servicio técnico puede administrar los registros (registrar nuevo, modificar y/o eliminar). Cuando el cliente solicita un servicio técnico, el jefe de servicio técnico realiza un diagnóstico del ordenador, después del diagnóstico puede ser registrado el ordenador y/u otro tipo de equipo en el nuevo servicio técnico según el tipo de mantenimiento que necesite. El técnico puede registrar y modificar.

**Fuente:** (Elaboración Propia)

#### **3.3.4.2. Diseño de Contenido**

Tiene el propósito de mostrar las relaciones entre las entidades y estructura de los datos, que se encuentran alojados en el sistema (ver figura 3.29). Además, contiene la información relevante almacenada en el sistema.

Figura 3.29 Modelo de Contenido del sistema



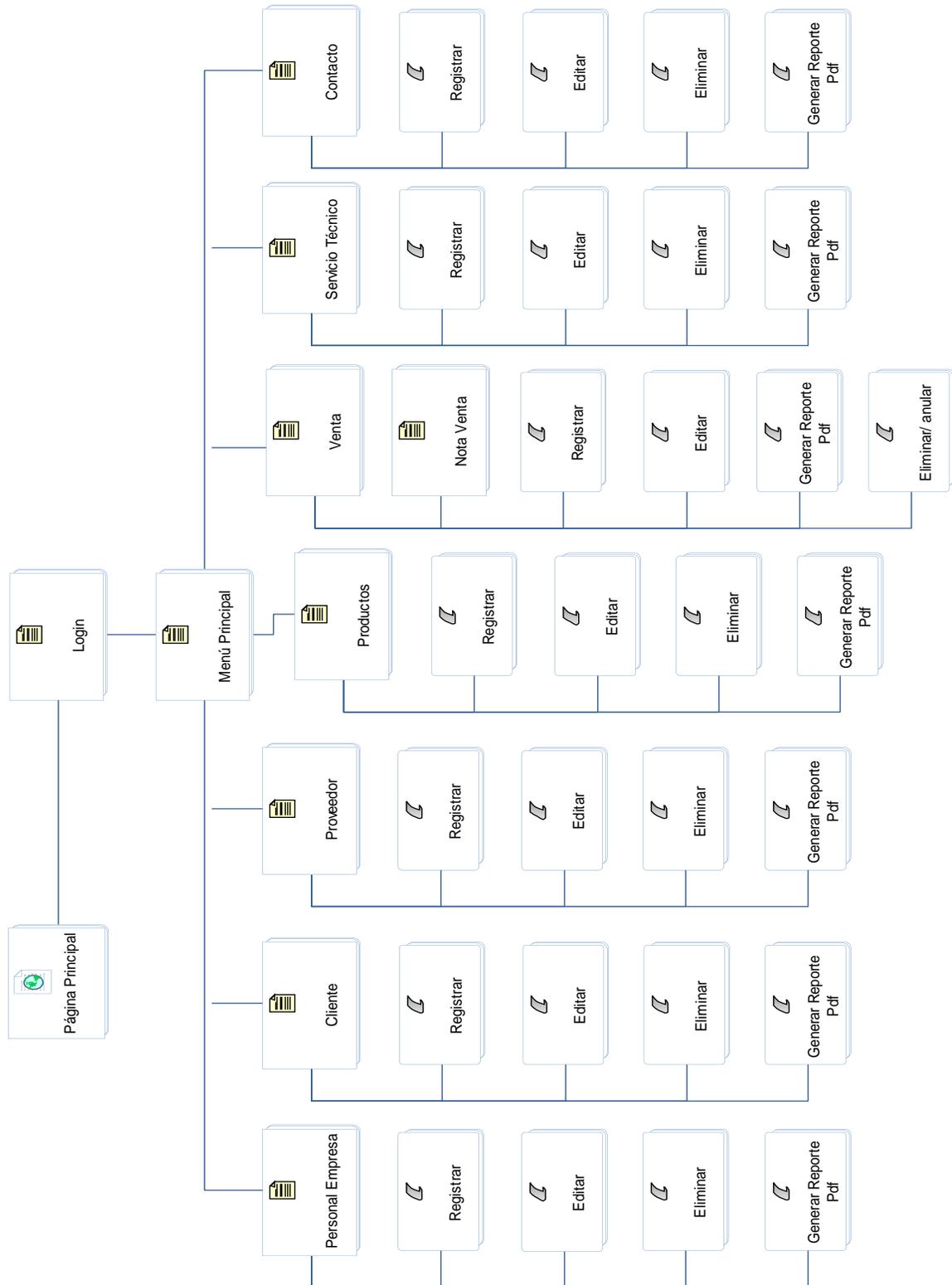
Fuente: (Elaboración Propia)

### **3.3.4.3. Diseño de Navegación**

El modelo de navegación posee por contenido el vínculo lógico y navegación entre clases. En la figura 3.30 se describe el diagrama de navegación, el administrador y gerente general ingresan al sistema con un usuario y contraseña, tienen el acceso a los módulos de: usuarios, clientes, productos, proveedores, servicio técnico, contacto y ventas. Para una buena administración de los datos. En la figura 3.31 se describe lo siguiente, el jefe de ventas, asistente de ventas ingresan al sistema a través de usuario y contraseña. Además, el jefe de ventas puede administrar los datos de los proveedores, clientes, productos, ventas y contactos. El asistente de ventas registra las ventas e emite notas de ventas.

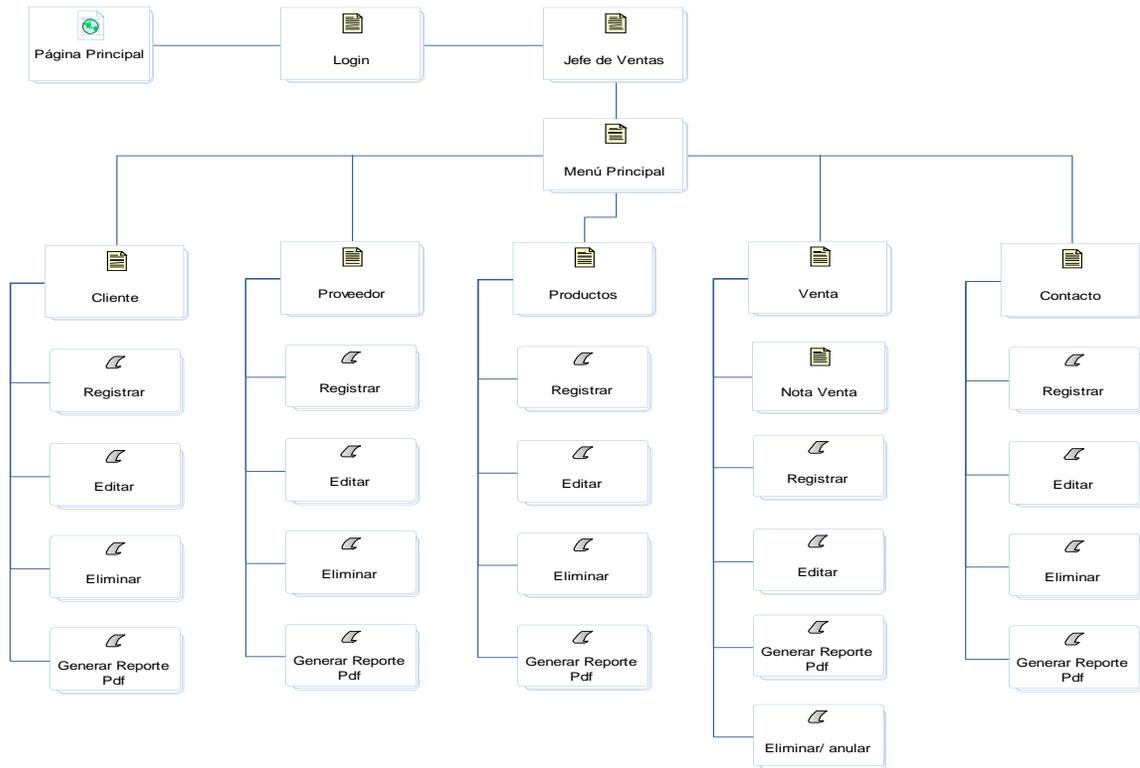
En la figura 3.32 se describe que el jefe de servicio técnico ingresa al sistema a través de un usuario y contraseña. Además, administra los datos de los clientes y servicio técnico. El técnico coadyuva en la revisión de los ordenadores.

**Figura 3.30** Diagrama de Navegación del Sistema



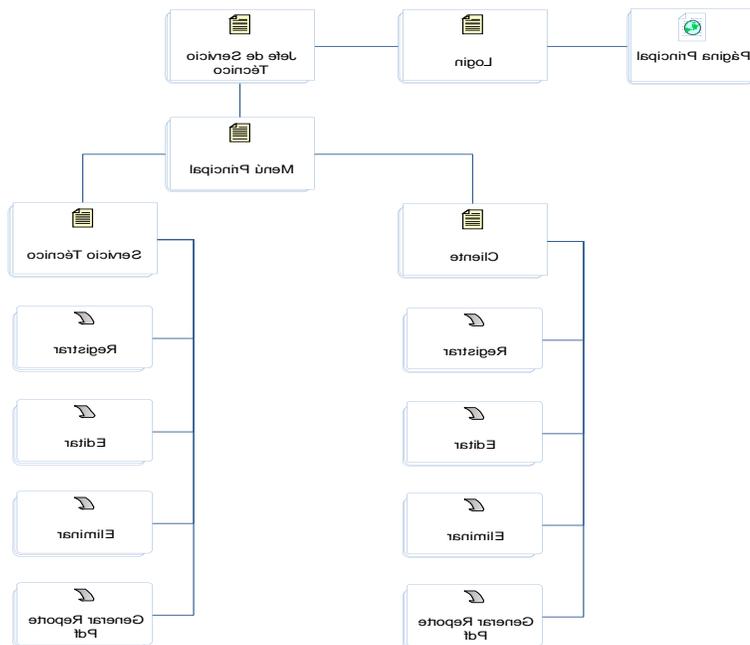
**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Figura 3.31** Diagrama de Navegación: Jefe de Ventas



**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Figura 3.32.** Diagrama de Navegación: Jefe de Servicio Técnico



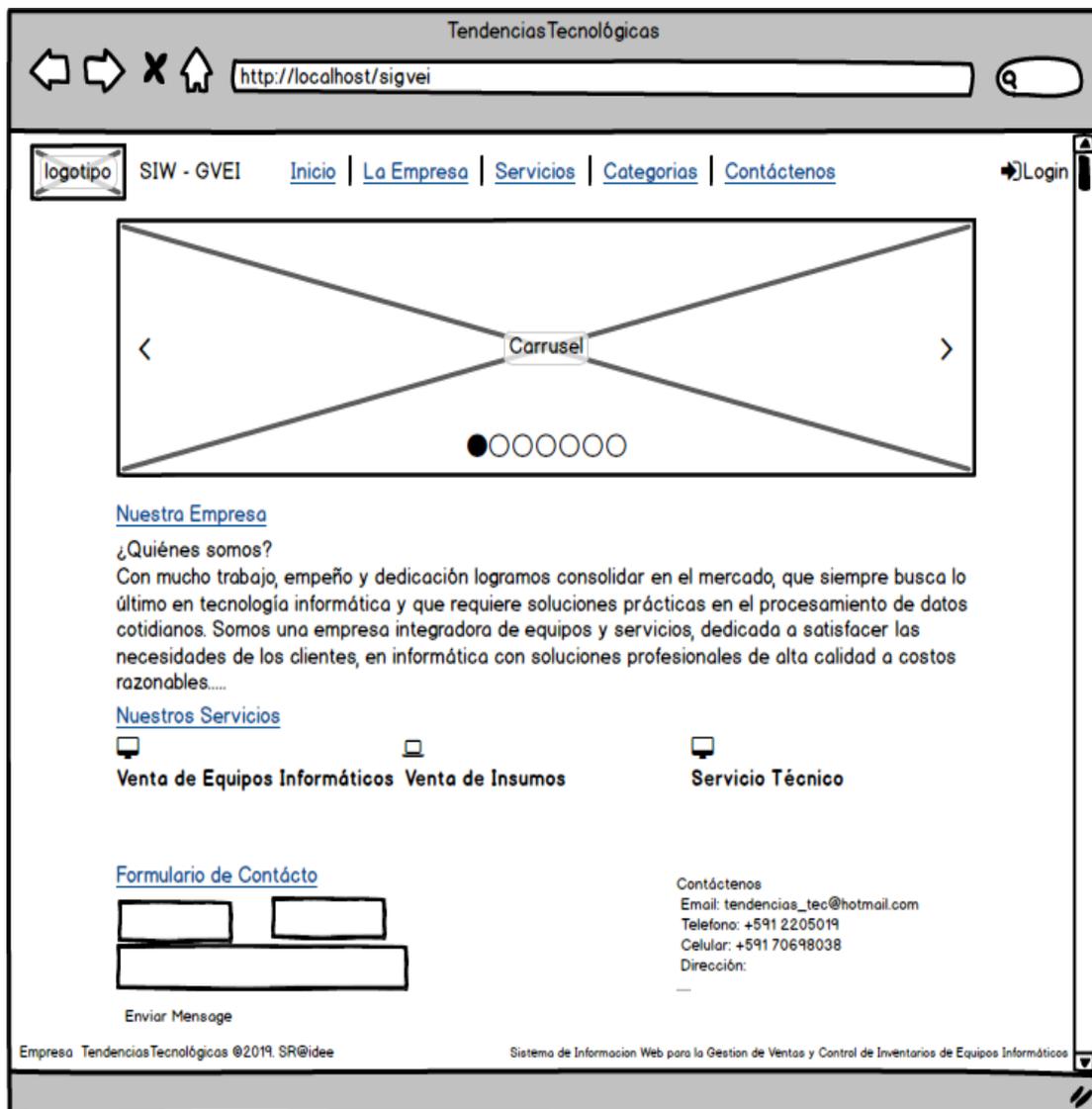
**Fuente:** (Elaboración Propia)

### 3.3.5 Generación de Páginas

#### 3.3.5.1 Diseño de Presentación

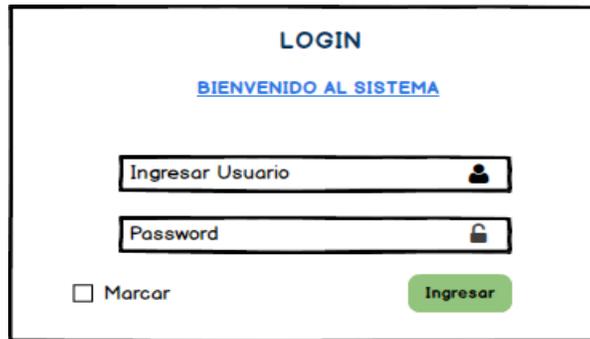
Los modelos de presentación permiten visualizar el resultado final de las interfaces que tendrá el sistema, cumpliendo con los requerimientos definidos para el mismo. Además, son prototipos para el sistema propuesto, al momento del desarrollo podría realizar algunas modificaciones. Para la presentación se utilizó la herramienta *Balsamiq Mockups*.

*Figura 3.33* Diagrama de Presentación: Página de inicio



**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Figura 3.34** Diagrama de Presentación: Login

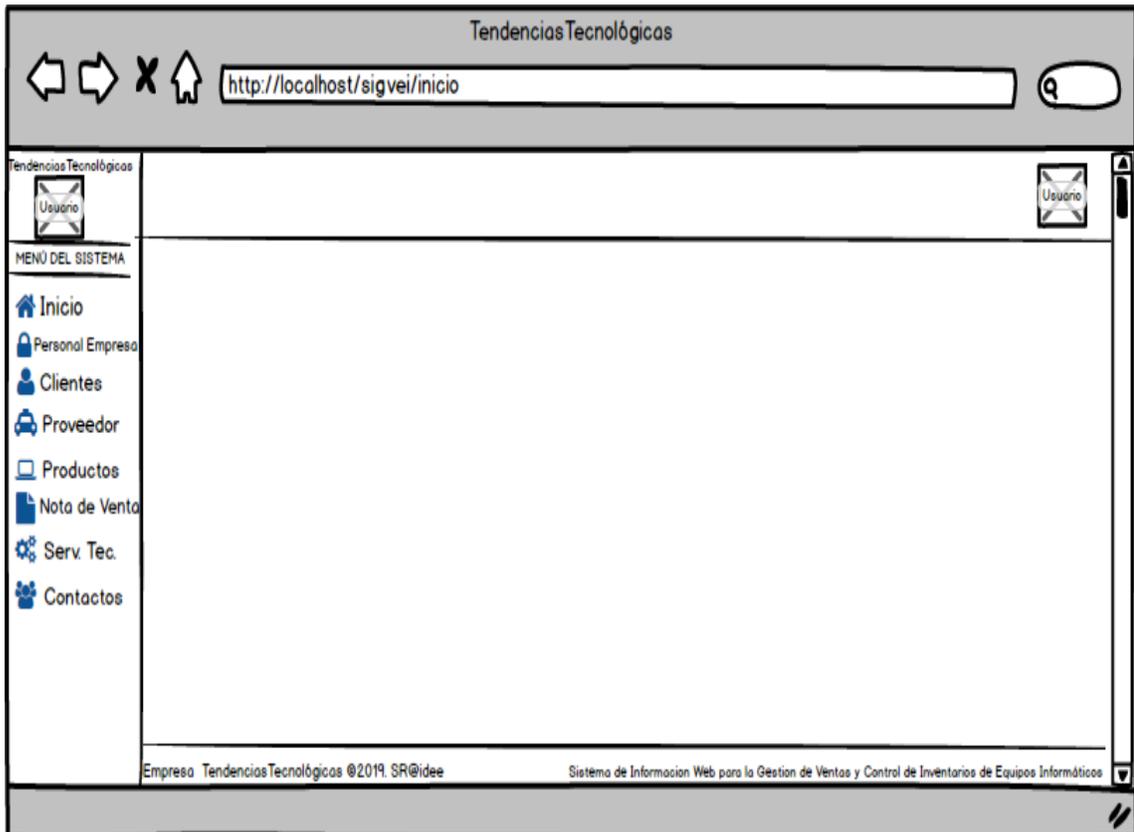


The diagram shows a login interface with the following elements:

- Header: "LOGIN" in bold, followed by "BIENVENIDO AL SISTEMA" in blue.
- Input fields: "Ingresar Usuario" with a user icon and "Password" with a lock icon.
- Form controls: A checkbox labeled "Marcar" and a green "Ingresar" button.

**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Figura 3.35** Diagrama de Presentación: Panel de Inicio



**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Figura 3.36** Diagrama de Presentación: Administración del Personal



**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Figura 3.37** Diagrama de Presentación: Administrar Cliente



**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Figura 3.38** Diagrama de Presentación: Administrar Productos



**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Figura 3.39** Diagrama de Presentación: Administrar Servicio Técnico



**Fuente:** (Elaboración Propia)

### 3.3.5.2 Diseño del Interfaz del Sistema de Información Web

En esta fase, consiste en mostrar el desarrollo de la presentación de las interfaces del sistema. A continuación, se muestran las siguientes imágenes, de una secuencia de pantallas básicas de interfaces del sistema y sus elementos construidos.

- Ingreso a la página web

*Figura 3.40* Pantalla Principal de la Página Web

**Nuestra Empresa**

**¿Quiénes somos?**  
Con mucho trabajo, empeño y dedicación logramos consolidar en el mercado, que siempre busca lo último en tecnología informática y que requiere soluciones prácticas en el procesamiento de datos cotidianos. Somos una empresa integradora de equipos y servicios, dedicada a satisfacer las necesidades de los clientes, en informática con soluciones profesionales de alta calidad a costos razonables. Contamos con un equipo de ventas, quienes son constantemente capacitados para ofrecer a nuestros clientes una gama de productos informáticos. Es por esta razón, que hoy nos sentimos muy orgullosos de lo que hemos logrado, la tarea no ha sido fácil, pero el compromiso sigue, en el transcurso de estos años hemos alcanzado atraer la atención y preferencia de nuestros clientes, la nueva aplicación de nuestro sistema web es única, dinámica y práctica en internet.

**Misión**  
Proveer, equipos de computación, accesorios de computación, con soluciones informáticas, empleando tecnología de punta con soporte técnico profesional e idóneo, buscando eficiencia, competitividad y tranquilidad total para nuestros clientes.

**Nuestra Filosofía**  
Nuestra filosofía es dar informática al mejor precio, vale decir que hoy en día es importante poder aproximar a nuestros clientes en base a la información de productos, al mejor precio, con la garantía y atención que corresponden.

**¿Qué ofrecemos?**  
En la actualidad un ordenador, una pc, ya son productos convencionales, la tecnología y la exigencia de nuestros clientes nos obligan a importar equipos de última generación, tablets, laptops entre los más cotizados, pero no nos quedamos ahí, contamos con una variedad de insumos para impresoras, plotters, notebook, equipos de escritorio.

**Nuestros Servicios**

**Venta de Equipos Informáticos**

- Equipos de Escritorio
- Monitores
- Impresoras
- Escanner
- Laptops
- Notebook
- Proyectors

**Venta de Accesorios y/o Insumos**

Se ofrecen lo siguiente:

- Mouse
- Teclado
- Tarjeta de red
- Tarjeta de video
- Memoria RAM
- Case, Fuente de Poder
- Toner para impresoras, Cartuchos
- Disco Duro interno y externo, Lector de DVD

**Servicio Técnico**

Para garantizar el correcto funcionamiento de sus equipos, disponemos de técnicos especializados en cada una de los sistemas que instalamos. Se realizan los siguientes servicios:

- Mantenimiento Preventivo
- Diagnostico
- Reparación
- Instalación
- Configuración

**Formulario de Contacto**

Su pregunta no molesta. Gracias!!

Empresa y/o institución en la que trabaja:

Nombre y Apellidos:

ejemplo@gmail.com:

Teléfono / Celular:

Motivo:

Productos Requeridos:

Enviar Mensaje Limpia

**Contáctenos**

Email: [tendencias\\_tec@hotmail.com](mailto:tendencias_tec@hotmail.com)

Teléfono: +591 2205019

Celular: +591 70598038

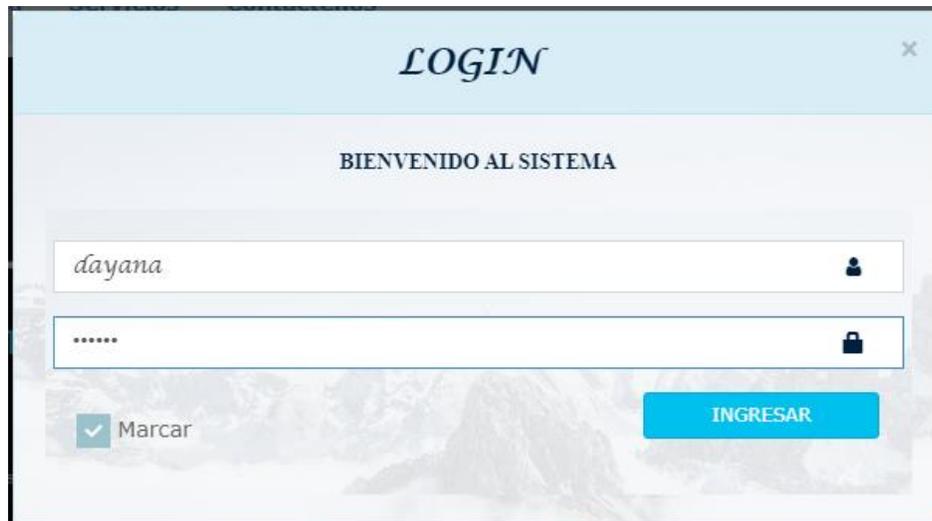
**Dirección:**  
Calle Loayza N° 349, Edificio Loayza Piso 2 of. 201  
La Paz - Bolivia

Empresa TendenciasTecnológicas ©2020 Sistema de Información Web para la Gestión de Ventas y Control de Inventarios de Equipos Informáticos

Fuente: (Elaboración Propia)

- Interfaz de inicio de Sesión o autenticación

**Figura 3.41** Pantalla de Inicio de Sesión

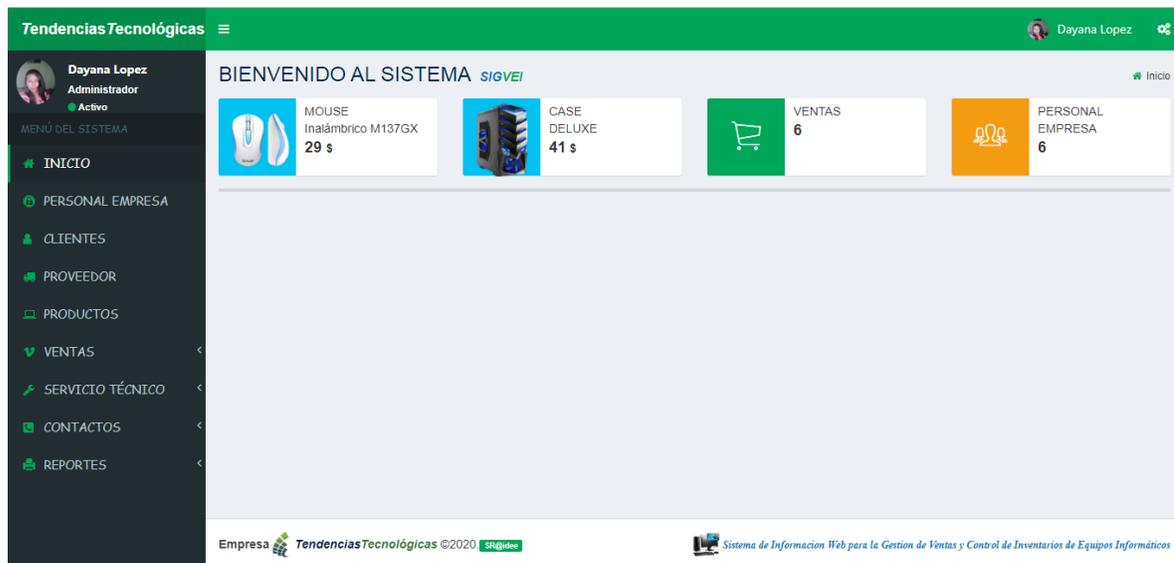


**Fuente:** (Elaboración Propia)

En la figura 3.41 se muestra el login, que permite el ingreso al sistema. Donde se debe ingresar con un usuario y contraseña.

- Funcionalidad General del Sistema

**Figura 3.42.** Menú de Inicio del Administrador



**Fuente:** (Elaboración Propia)

- Módulos que integra el sistema
  - o Módulo de administración del personal de la empresa

**Figura 3.43** Pantalla de Administrar el Personal

BIENVENIDO AL SISTEMA Inicio > Personal Empresa - Usuario

### LISTADO DEL PERSONAL

Nuevo Personal Imprimir PDF

Mostrar  registros Buscar Usuarios:

Nº	Tipo Usuario	Usuario	Carnet	Nombre & Apellido	Cargo	Fecha Registro	Imagen	Estado	Acciones
1	Administrador	dayana	6265451 LP	Dayana Lopez Tola	Administrador de Registros	4 de noviembre de 2019		<span style="background-color: #28a745; color: white; padding: 2px;">Activo</span>	<span>✍</span> <span>🔌</span> <span>🗑</span>
2	Tecnico	David_Morales	7895642 ST	David Morales Choque	Jefe de Servicio Técnico	10 de marzo de 2020		<span style="background-color: #28a745; color: white; padding: 2px;">Activo</span>	<span>✍</span> <span>🔌</span> <span>🗑</span>
3	Ventas	Karen	7845126 LP	Karen Ticona Poma	Jefa de ventas	12 de marzo de 2020		<span style="background-color: #28a745; color: white; padding: 2px;">Activo</span>	<span>✍</span> <span>🔌</span> <span>🗑</span>

Mostrar registros del 1 al 3 de un total de 3 registros « < 1 > »

Empresa **Tendencias Tecnológicas** ©2020 SR@ideas

 Sistema de Informacion Web para la Gestion de Ventas y Control de Inventarios de Equipos Informáticos

**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Figura 3.44** Registrar Nuevo Personal

### REGISTRAR NUEVO PERSONAL ✕

<p><b>Tipo Usuario:</b> <input type="text" value="Tecnico"/></p> <p><b>Nombre(s):</b> <input type="text" value="Marcos"/></p> <p><b>Cargo:</b> <input type="text" value="Tecnico"/></p> <p><b>Dirección:</b> <input type="text" value="Z. La Vida/Av. Felicidad/C. Historica N° 12:"/></p> <p><b>Usuario:</b> <input type="text" value="Marcos"/></p>	<p><b>C.I.:</b> <input type="text" value="3215467"/></p> <p><b>Apellido Paterno:</b> <input type="text" value="Morales"/></p> <p><b>Fecha de Nacimiento:</b> <input type="text" value="06/08/1989"/></p> <p><b>Email:</b> <input type="text" value="marcos@gmail.com"/></p> <p><b>Nuevo Password:</b> <input type="text" value="*****"/></p> <p style="color: green; font-size: small;">Los password son iguales</p>	<p><b>Expedido en:</b> <input type="text" value="LA PAZ"/></p> <p><b>Apellido Materno:</b> <input type="text" value="Limachi"/></p> <p><b>Teléfono/Celular:</b> <input type="text" value="6897845"/></p> <p><b>Imagen:</b> <input type="text" value="Seleccionar archivo 01_150x150.png"/></p> <p><b>Repetir Password:</b> <input type="text" value="*****"/></p> <p style="color: green; font-size: small;">Los password son iguales</p>
---	--	---

Guardar Datos
Cancelar

**Fuente:** (Elaboración Propia)

Figura 3.45 Guardar Registro Nuevo del Personal



Fuente: (Elaboración Propia)

Figura 3.46 Editar Datos Personal

A screenshot of a web application window titled "MODIFICAR DATOS DEL PERSONAL EMPRESA". The window has a light green header with a close button (X). The form contains several fields: "Tipo Usuario:" (dropdown menu with "Tecnico" selected), "C.I.:" (text input with "6874512" and a dropdown menu with "LA PAZ" selected), "Nombre(s):" (text input with "Marcos"), "Apellido Paterno:" (text input with "Morales"), "Apellido Materno:" (text input with "Limachi"), "Cargo:" (text input with "Tecnico"), "Fecha de Nacimiento:" (text input with "05/08/1987" and a calendar icon), "Teléfono/Celular:" (text input with "68748451"), "Dirección" (text input with "Z. Las Peñas/Av. Rosas/C.8 N° 1455"), "Email:" (text input with "marcos@gmial.com"), "Imagen Nuevo:" (button "Seleccionar archivo" and text "Ningún archivo seleccionado"), "Imagen Antiguo:" (small profile picture), and "Usuario:" (text input with "Marcos"). At the bottom right, there are two buttons: "Cancelar" (red) and "Actualizar Datos" (green).

Fuente: (Elaboración Propia)

Figura 3.47 Cambio de Estado del Personal

A screenshot of a web application window titled "CAMBIAR ESTADO". The window has a light green header with a close button (X). The form contains: "Tipo Usuario:" (dropdown menu with "Tecnico" selected), "C.I.:" (text input with "6874512 LP"), and "Nombre(s):" (text input with "Marcos Morales Limach"). Below these fields is a green box with white text: "NOTA!! El usuario se encuentra **Activado**, si en caso contrario desea desactivar debe presionar el botón 'Desactivar Usuario'." with a close button (X). At the bottom right, there are two buttons: "Cancelar" (orange) and "Desactivar Usuario" (red).

Fuente: (Elaboración Propia)

- Módulo de administración del Cliente

**Figura 3.48** Pantalla de Administrar de Clientes

**LISTADO DE CLIENTES**

[Nuevo Cliente](#) [Imprimir PDF](#)

Mostrar  registros Buscar Cliente:

Nº	Carnet	Cliente	Fecha Registro	Teléfono/Celular	Dirección	Acciones
1	7845961 LP	Marcos Ticona Choque	9 de diciembre de 2019	68974512	Z. La Vida/Av. Felicidad/C. Historica N° 1234	
2	6845125 LP	Marcos Lazcano Choque	10 de marzo de 2020	65987451	Z. Senkata 79/Av. Rosas/C. Mercurio N° 2547	
3	3658745 LP	Pedro Mateo Choque	19 de marzo de 2020	78496213	Z. Las Delicias, Av. Darwin, Calle Flores N° 4587	
4	6987541 PTO	Francisco Poma Poma	31 de mayo de 2020	78459621	Z. Nueva Esperanza/Av. Litoral N° 8945	
5	8975421 PD	Juaquin Mendoza Mendoza	10 de junio de 2020	6987541	Z. Las Delicias, Av. Darwin, Calle Flores N° 4587	

Mostrar registros del 1 al 5 de un total de 5 registros « < 1 > »

**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Figura 3.49** Registrar Nuevo Cliente

**REGISTRAR NUEVO CLIENTE** ✕

<b>C.I.:</b>	<b>Expedido en:</b>	<b>Nombre(s):</b>
<input type="text" value="69545216"/>	<input type="text" value="LA PAZ"/>	<input type="text" value="Maritza"/>
<b>Apellido Paterno:</b>	<b>Apellido Materno:</b>	<b>Teléfono/Celular:</b>
<input type="text" value="Limachi"/>	<input type="text" value="Tincuta"/>	<input type="text" value="67485121"/>
<b>Dirección:</b>		
<input type="text" value="Z. Los pinos/Av. Las Flores N° 1455"/>		

**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Figura 3.50** Guardar Registro Nuevo del Cliente



**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Figura 3.51** Editar Datos del Cliente

Modificar Datos del Cliente: Maritza

<b>C.I.:</b>	<b>Expedido en:</b>	<b>Nombre(s):</b>
<input type="text" value="69545216"/>	<input type="text" value="LA PAZ"/>	<input type="text" value="Maritza"/>
<b>Apellido Paterno:</b>	<b>Apellido Materno:</b>	<b>Teléfono/Celular:</b>
<input type="text" value="Limachi"/>	<input type="text" value="Tincuta"/>	<input type="text" value="67485121"/>
<b>Dirección:</b>		
<input type="text" value="Z. Los pinos/Av. Las Flores N° 1455"/>		

**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Figura 3.52** Eliminar Datos del Cliente

ESTA SEGURO QUE DESEA ELIMINAR ??

ENTER y ESC corresponden a **Aceptar** o **Cancelar**

**Fuente:** (Elaboración Propia)

- Módulo de administración del Proveedor

**Figura 3.53** Pantalla de Administrar Proveedores

BIENVENIDO AL SISTEMA Inicio > Proveedor

### LISTADO DE PROVEEDORES

+ Nuevo Proveedor Imprimir PDF

Mostrar  registros Buscar Proveedor:

Nº	Proveedor	Carnet	Contacto	Teléfono/Celular	Email	Fecha Registro	Acciones
1	Creativo S.A.	7845123 CBB	Tito Tito Huanca Limachi	78745454	tito_creativo@hotmail.com	12 de marzo de 2020	
2	Delux	56845741 LP	Juan Ticona Poma	2245125	delux_juan@hotmail.com	15 de marzo de 2020	
3	Mágica srl	85451262 PTO	Erick Poma Poma	55421542	magica_erick@gmail.com	16 de marzo de 2020	
4	Elite Pc	78451236 LP	Maria Palacios Ticona	67894512	pcl_tec_maria@hotmail.com	18 de agosto de 2020	

Mostrar registros del 1 al 4 de un total de 4 registros « < 1 > »

**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Figura 3.54** Nuevo Registro del Proveedor

### REGISTRAR NUEVO PROVEEDOR ×

<b>C.I.:</b> <input type="text" value="Carnet de Identidad"/>	<b>Nombre(s):</b> <input type="text" value="Nombres"/>	<b>Apellido(s):</b> <input type="text" value="Apellidos"/>
<b>Expedido en:</b> <input type="text" value="- Seleccionar -"/>	<b>Empresa:</b> <input type="text" value="Nombre de la Empresa"/>	<b>Teléfono/Celular:</b> <input type="text" value="Teléfono/Celular"/>
<b>Dirección:</b> <input type="text" value="Z./Av./Calle N°"/>	<b>Email:</b> <input type="text" value="ejemplo@hotmail.com"/>	

Guardar Datos Cancelar

**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Figura 3.55** Editar Datos del Proveedor

Modificar Datos del Proveedor: Juan ✕

<b>ID:</b>	<b>C.I.:</b>	<b>Expedido en:</b>
2	56845741	LA PAZ <span style="font-size: 0.8em;">▼</span>
<b>Nombre(s):</b>	<b>Apellido(s):</b>	<b>Empresa:</b>
Juan	Ticona Poma	Delux
<b>Teléfono/Celular:</b>	<b>Dirección:</b>	<b>Email:</b>
2245125	Z. Senkata/Av. Rosas/C	delux_juan@hotmail.com

Actualizar Datos
✕ Cancelar

**Fuente:** (Elaboración Propia)

- Módulo de administración de los Productos

**Figura 3.56** Pantalla de Administrar Productos

LISTADO DE PRODUCTOS

+ Nuevo Producto
Imprimir PDF

Mostrar  registros
Buscar Producto:

Nº	Producto	Fecha Registro	Imagen	Precio (\$)	Proveedor	Personal	Estado	Acciones
1	Disco Duro Externo ADATA 2.5 External HDD HD710	12 de marzo de 2020		77 \$us.	Creativo S.A.	Karen Ticona Poma	Stock	<span>+</span> <span>✎</span> <span>↓</span> <span>✕</span> <span>🔄</span>
2	DVD Externo Portable LG Ultra Slim DVD Writer 'GP65NB60	12 de marzo de 2020		29 \$us.	Creativo S.A.	Dayana Lopez Tola	Stock	<span>+</span> <span>✎</span> <span>↓</span> <span>✕</span> <span>🔄</span>
3	Impresora HP Color Láser Jet Pro M254dw	12 de marzo de 2020		898 \$us.	Creativo S.A.	Karen Ticona Poma	Stock	<span>+</span> <span>✎</span> <span>↓</span> <span>✕</span> <span>🔄</span>
4	Impresora EPSON Multifuncional Eco Tamk L3110	18 de agosto de 2020		166 \$us.	Mágica srl	Dayana Lopez Tola	Stock	<span>+</span> <span>✎</span> <span>↓</span> <span>✕</span> <span>🔄</span>

Mostrar registros del 1 al 4 de un total de 4 registros

« < 1 > »

**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Figura 3.57** Nuevo Registro del Producto

**REGISTRAR NUEVO PRODUCTO** ✕

<b>Tipo Equipo:</b> <input type="text" value="Impresora"/>	<b>Codigo:</b> <input type="text" value="Codigo del Producto"/>	<b>Producto:</b> <input type="text" value="Nombre del Producto"/>
<b>Modelo:</b> <input type="text" value="Modelo del Producto"/>	<b>Marca:</b> <input type="text" value="Marca del Producto"/>	<b>Precio:</b> <input type="text" value="Precio Product"/> <b>Bs. / \$us. :</b> <input type="text" value="\$us."/> <input type="text" value="Precio Product"/> <input type="text" value="\$us."/>
<b>Made en:</b> <input type="text" value="Fabricado en:"/>	<b>Cantidad:</b> <input type="text" value="Cantidad Stor"/>	<b>Imagen:</b> <input type="button" value="Seleccionar archivo"/> Ningún ...cionado
<b>Proveedor:</b> <input type="text" value="Creativo S.A."/>		
<b>Descripción:</b> <input type="text" value="Descripción del Producto"/>		

**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Figura 3.58** Editar Datos del Producto

**MODIFICAR DATOS - PRODUCTO** ✕

<b>Codigo:</b> <input type="text" value="003"/>	<b>Tipo Equipo:</b> <input type="text" value="Impresora"/>	<b>Producto:</b> <input type="text" value="Color Láser Jet Pro"/>
<b>Modelo:</b> <input type="text" value="M254dw"/>	<b>Marca:</b> <input type="text" value="HP"/>	<b>Precio:</b> <input type="text" value="898"/> <b>Bs./\$us.:</b> <input type="text" value="\$us."/> <input type="text" value="898"/> <input type="text" value="\$us."/>
<b>Made en:</b> <input type="text" value="China"/>	<b>Cantidad:</b> <input type="text" value="10"/>	<b>Imagen Nuevo:</b> <input type="button" value="Seleccionar archivo"/> Ningún ...cionado 
<b>Descripción:</b> <input type="text" value="Velocidad de impresión de hasta 22 ppm,LTR; la salida de impresión de la primera página (FPO) más rápida de su categoría: 10,8 seg. 2,7 de pant"/>		
<b>Personal:</b> <input type="text" value="Karen Ticona Poma"/>	<b>Proveedor:</b> <input type="text" value="Creativo S.A."/>	

**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Figura 3.59** Pantalla para Imprimir Producto

**IMPRIMIR - PRODUCTO** ×



**Impresora HP Color Láser Jet Pro M254dw**

**Descripción del Equipo**

Codigo	Descripción	Precio
003	Velocidad de impresión de hasta 22 ppm,LTR'; la salida de impresión de la primera página (FPO) más rápida de su categoría: 10,8 seg. 2,7 de pantalla táctil a color	898 \$us.

🖨️ Imprimir
✕ Cerrar

- Módulo de administración del Ventas y cotización

**Figura 3.60** Pantalla de Administrar Ventas

**LISTADO DE VENTAS**

➕ Nueva Venta
📄 Imprimir PDF

Mostrar 10 registros

Nº	Num. Comprobante	Fecha	Cliente	Total	Vendedor	Acciones
1	Nota Venta - 000001	1 de marzo de 2020	Francisco Poma Poma	210.00 \$us.	Karen Ticona Poma	🗑️ 📄
2	Nota Venta - 000002	16 de junio de 2020	Juaquin Mendoza Mendoza	1064.00 \$us.	Dayana Lopez Tola	🗑️ 📄
3	Nota Venta - 000003	19 de agosto de 2020	Maritza Limachi Tincuta	224.00 \$us.	Dayana Lopez Tola	🗑️ 📄

Mostrar registros del 1 al 3 de un total de 3 registros

«
<
1
>
»

**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Figura 3.61** Registrar Nueva Venta

**REGISTRAR NUEVA VENTA** ✕

Tipo Comprobante: Nota Venta ▼

Serie: 001

Número: 000003

Cliente: Maritza

Paterno: Limachi

Buscar: 🔍 Cliente

**Buscar Producto:**

🔍 Agregar Productos

N°	Descripción	Precio Unitario	Cantidad	Sub Total
002	DVD Externo Portable Ultra Slim DVD Writer	29 \$us.	<input style="width: 40px;" type="text" value="2"/>	58 <span style="float: right; color: red; font-size: 0.8em;">🗑</span>
004	Impresora Multifuncional	166 \$us.	<input style="width: 40px;" type="text" value="1"/>	166 <span style="float: right; color: red; font-size: 0.8em;">🗑</span>

**Subtotal:** 224.00

**IVA (13%):** 0.00

**Total:** 224.00

💾 Guardar Datos
✕ Cancelar

Fuente: (Elaboración Propia)

**Figura 3.62** Pantalla para Imprimir Ventas

**IMPRIMIR - NOTA DE VENTA** ✕

**Empresa Tendencias Tecnológicas**  
Calle Loayza N° 349  
Telf. 2205019  
Email: tendencias\_tec@hotmail.com

**DATOS DEL CLIENTE**

**Nombre:** Maritza Limachi Tincuta  
**NIT/C.I.:** 69545216 LP  
**Telf./Cel.:** 67485121

**COMPROBANTE DE VENTA**

**Comprobante:** 000003  
**Vendedor:** Dayana Lopez Tola  
**Fecha:** 19/08/2020

Descripción				
Codigo	Equipo	Cantidad	Precio Unit.	Importe
002	DVD Externo Portable LG Ultra Slim DVD Writer 'GP65NB60	2	29 \$us.	58 \$us.
004	Impresora EPSON Multifuncional Eco Tamk L3110	1	166 \$us.	166 \$us.

**Total:** 224.00 \$us.

🖨 Imprimir
✕ Cerrar

Fuente: (Elaboración Propia)

**Figura 3.63** Pantalla de Administrar Cotizaciones

**LISTA DE COTIZACIONES**

+ Nueva Cotización    Imprimir PDF

Mostrar  registros      Buscar:

N°	Fecha	Cliente	Total	Vendedor	Acciones
1	2 de julio de 2020	Pedro Mateo Choque	486 \$us.	Karen Ticona Poma	  
2	18 de agosto de 2020	Francisco Poma Poma	985 \$us.	Karen Ticona Poma	  

Mostrar registros del 1 al 2 de un total de 2 registros

« < 1 > »

**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Figura 3.64** Registrar Nueva Cotización

**REGISTRAR NUEVA COTIZACIÓN** ×

**Cotización:**    
 **Serie:**    
 **Número:**

**Cliente:**    
 **Paterno:**    
 **Buscar:**

**Buscar Producto:**

N°	Descripción	Precio Unitario	Cantidad	Sub Total	
003	Impresora Color Láser Jet Pro	898 \$us.	<input type="text" value="1"/>	898.00	
002	DVD Externo Portable Ultra Slim DVD Writer	29 \$us.	<input type="text" value="3"/>	87.00	

**Total:**

**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Figura 3.65** Pantalla para Imprimir Cotización

**IMPRIMIR - COTIZACIÓN** ×



**Empresa Tendencias Tecnológicas**  
 Calle Loayza N° 349  
 Telf. 2205019  
 Email: tendencias\_tec@hotmail.com

**DATOS DEL CLIENTE**  
**Nombre:** Francisco Poma Poma  
**NIT/C.I.:** 6987541 PTO  
**Telefono:** 78459621

**COMPROBANTE DE COTIZACIÓN**  
**Comprobante:** 000002  
**Vendedor:** Karen Ticona Poma  
**Fecha:** 18/08/2020

Codigo	Equipo	Descripción	Cantidad	Precio Unit.	Importe
002	DVD Externo Portable LG Ultra Slim DVD Writer 'GP65NB60	DVD externo portable, dimensiones 141 mm x 14 mm x 136.5 mm(5.6 pulg x 0.6 pulg x 5.4 pulg)	3	29 \$us.	87 \$us.
003	Impresora HP Color Láser Jet Pro M254dw	Velocidad de impresión de hasta 22 ppm,LTR'; la salida de impresión de la primera página (FPO) más rápida de su categoría: 10,8 seg. 2,7 de pantalla táctil a color	1	898 \$us.	898 \$us.
<b>Total:</b>					985 \$us.

Imprimir
 

 Cerrar

**Fuente:** (Elaboración Propia)

- Módulo de administración del Servicio Técnico

**Figura 3.66** Pantalla de Administrar Servicio Técnico

**LISTADO DE SERVICIO TÉCNICO**

+ Nuevo Registro Imprimir PDF

Mostrar  registros Buscar Servicio Técnico:

Nº	Fecha Ingreso	C.I.	Cliente	Nombre Equipo	Falla	Técnico	Solución	Precio	Fecha Entrega	Acciones
1	14 de diciembre de 2019	7845961 LP	Marcos Ticona Choque	Computadora Portátil HP ProBook S-series 4530s i3	Sale un mensaje de error en la pantalla y hay archivos duplicados	David Morales Choque	Se recupero archivos del HDD, formateo el equipo y se instaló antivirus	156 Bs.	16 de diciembre de 2019	  
2	12 de julio de 2020	6845125 LP	Marcos Lazcano Choque	Impresora CANON PIXMA MP280	No imprime, recargar cartucho de tinta.	Marcos Morales Limachi	Se configuro para la impresión y recarga del cartucho de tinta	210 Bs.	13 de julio de 2020	  
3	11 de agosto de 2020	3658745 LP	Pedro Mateo Choque	Computadora Portátil HP core i3 Sony	actualización del software	David Morales Choque	Se actualizo el software e instalo algunas programas	80 Bs.	12 de agosto de 2020	  
4	12 de agosto de 2020	6987541 PTO	Francisco Poma Poma	Impresora CANON PIXMA MP280	limpieza y configuración	Marcos Morales Limachi	Se realizo la limpieza y configuración de la impresora	80 Bs.	12 de agosto de 2020	  
5	18 de agosto de 2020	6845125 LP	Marcos Lazcano Choque	Impresora CANON PIXMA MP282	error en la configuracion	David Morales Choque	Se realizo la limpieza del equipo	100 Bs.	19 de agosto de 2020	  

Mostrar registros del 1 al 5 de un total de 5 registros « < 1 > »

Fuente: (Elaboración Propia)

**Figura 3.67** Registrar Nuevo Servicio Técnico

**NUEVO REGISTRO** ✕

<b>Comprobante:</b> <input type="text" value="Seleccionar"/>	<b>Serie:</b> <input type="text" value="Número de Serie"/>	<b>Número:</b> <input type="text" value="Número de Servicio Técr"/>
<b>Tipo Usuario:</b> <input type="text" value="Técnico"/>	<b>Técnico:</b> <input type="text" value="-Seleccionar-"/>	<b>Cliente:</b> <input type="text" value="-Seleccionar-"/>
<b>Tipo Equipo:</b> <input type="text" value="-Seleccionar-"/>	<b>Nombre Equipo:</b> <input type="text" value="Nombre del Equipo"/>	<b>Modelo:</b> <input type="text" value="Modelo Equipo"/>
<b>Marca:</b> <input type="text" value="Marca Equipo"/>	<b>Tipo Falla:</b> <input type="text" value="Describir Fallas del Equipo"/>	<b>Tipo Mantenimiento:</b> <input type="text" value="-Seleccionar-"/>
<b>Solución:</b> <input type="text" value="Describir la solución del soporte"/>	<b>Costo:</b> <input type="text" value="Costo del Ser"/> <b>Bs. / \$us. :</b> <input type="text" value="-Seleccionar"/>	<b>Fecha Entrega:</b> <input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>
<b>Observación:</b> <input type="text" value="¿Que tipo de obsevación?"/>		

Fuente: (Elaboración Propia)

**Figura 3.68** Editar Datos del Servicio Técnico

**MODIFICAR REGISTRO - SERVICIO TÉCNICO**
✕

**Tipo Usuario:**

**Tipo Equipo:**

**Marca:**

**Descripción/Solución:**

**Observación:**

**Técnico Asignado:**

**Nombre Equipo:**

**Tipo de Falla del Equipo:**

**Costo S.T.:**  **Bs. / \$us. :**

**Cliente:**

**Modelo:**

**Tipo Mantenimiento:**

**Fecha Entrega:**

**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Figura 3.69.** Pantalla para Imprimir Servicio Técnico

**IMPRIMIR - SERVICIO TÉCNICO**
✕

**Empresa Tendencias Tecnológicas**  
 Calle Loayza N° 349  
 Telf. 2205019  
 Email: tendencias\_tec@hotmail.com

**DATOS DEL CLIENTE**

**Nombre:** Marcos Lazcano Choque  
**NIT/C.I.:** 6845125 LP  
**Telefono:** 65987451

**COMPROBANTE SERVICIO TÉCNICO**

**Comprobante:** 000002  
**Técnico:** Marcos Morales Limachi  
**Fecha:** 12/07/2020

**Descripción del Equipo**

Codigo	Equipo	Falla	Tipo Mante.
2	Impresora PIXMA MP280 CANON	No imprime, recargar cartucho de tinta.	Correctivo

Fecha Entrega	Solución	Precio	Observación
13/07/2020	Se configuro para la impresión y recarga del cartucho de tinta	210 Bs.	Mantener siempre activa la impresora

**Fuente:** (Elaboración Propia)

### 4. CALIDAD, PRUEBAS, ANÁLISIS DE COSTOS Y SEGURIDAD

En este capítulo se determina la calidad del sistema que es uno de los aspectos más importantes en el desarrollo de software, además se describe el costo del proyecto y seguridad del sistema.

La medición de calidad del sistema se realizará mediante métricas que la ISO 25010 que fue detallada en el Capítulo II.

#### 4.2 ANÁLISIS DE CALIDAD DEL SISTEMA

Se analizará la calidad del sistema de software mediante la métrica de calidad ISO 25010, que establece cualquier componente de la calidad de software pueden ser características básicas, las cuales son: funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, seguridad, mantenibilidad y portabilidad.

##### 4.2.1 Funcionalidad

Representa un conjunto de características y capacidades del programa. Se basará en la métrica punto de función para el cálculo y se toma en cuenta cinco características como: número de entradas, salidas, condiciones, archivos e interfaz externa.

Además, se realizará el cálculo de punto función hallando la suma de estas características, parámetros de medición y el factor de ponderación que es el punto medio del mismo.

- Número de entrada de usuario: Se refiere a la cuenta de cada entrada del usuario que proporciona datos al sistema.
- Número de salida de usuario: Se refiere a cada salida que proporcione el sistema al usuario (pueden estar informes, reportes y otros).

- Número de archivos: Se refiere a cada archivo maestro lógico, que pueden ser: grupos lógicos de datos (tablas en la base de datos, se tomó en cuenta el código del MVC) o un archivo independiente (archivo de texto u hojas de cálculo).
- Número de interfaces externas: Se refiere a todas las legibles por la máquina que se utilizan para transmitir información.

**Tabla 4.18.** Tabla de Puntos de Función No Ajustado

Parámetro de medición	Cuenta	Factor de ponderación			Total
		Simple	Medio	Complejo	
Número de entradas de usuario	18	4	5	6	72
Número de salidas de usuario	15	5	7	8	75
Número de peticiones de usuario	16	6	9	10	96
Número de archivo	55	5	10	15	275
Número de interfaces externos	2	4	7	10	8
Cuenta total					526

**Fuente:** Adaptado de (Pressman, 2010)

**Tabla 4.19.** Tabla de Valores de Ajustes de Complejidad

Nro.	Factor	Valor del Factor						
		No influye	Incidental	Moderada	Medio	Significativo	Esencial	Valor obtenido
		0	1	2	3	4	5	
1	¿El sistema requiere respaldo y recuperación?						x	5
2	¿Se requiere comunicación de datos?						x	5
3	¿Hay funciones distribuidas de procesamiento?				x			3
4	¿El rendimiento es crítico?				x			3

5	¿Se ejecuta el sistema en un entorno operativo existente y frecuentemente utilizado?						x	5
6	¿Requiere el sistema entrada de datos iterativas?					x		4
7	¿Requiere la entrada de datos iterativos que las entradas se lleven a cabo múltiples operaciones?				x			3
8	¿Se actualizan los archivos maestros de forma iterativa?					x		4
9	¿Se actualizan, salidas, archivos o consultas son complejas?				x			3
10	¿Es complejo el procesamiento interno?				x			3
11	¿El código diseñado será reutilizable?					x		4
12	¿Se incluyen la conversión e instalación en el diseño?					x		4
13	¿El sistema está diseñado para instalaciones múltiples en diferentes entidades?					x		4
14	¿El sistema es intuitivo para que el usuario lo use fácilmente?						x	5
Factor de complejidad total (FCT)								55

**Fuente:** Adaptado de (Pressman, 2010)

La ecuación de punto de función con la que se calcula la funcionalidad del sistema es:

$$PF = \text{Conteo total} * [\beta + (a * \sum(Fi))] \quad \text{Ecuación 1}$$

Donde:

- PF: Funcionalidad estimada de sistema.
- Conteo total: Representa la suma de todas las entradas
- $\beta$ : Representa la portabilidad subjetiva estimada de la confiabilidad

- $\sum(F_i)$ : son los valores de ajuste de complejidad

Reemplazando en la ecuación para obtener el nivel de confianza del 65%

$$\sum(F_i) = 55$$

$$PF_{real} = \text{Conteo total} * [\beta + (a * \sum(F_i))]$$

$$PF_{real} = 526 * [0.65 + (0.01 * 55)]$$

$$PF_{real} = 631.2 \quad \textbf{Ecuación 2}$$

Ahora calculamos a un nivel de confianza del 100%

$$PF_{esperado} = \text{Conteo total} * [\beta + (a * \sum(F_i))]$$

$$PF_{esperado} = 526 * [1 + (0.01 * 55)]$$

$$PF_{esperado} = 815.3 \quad \textbf{Ecuación 3}$$

El porcentaje de funcionalidad será

$$\%PF = PF_{real} / PF_{esperado}$$

$$\%PF = 631.2 / 815.3$$

$$\%PF = 0.77$$

Por lo tanto, se tiene una funcionalidad de 77% lo que indica que el producto de software está en un grado aceptable en la satisfacción de las necesidades para las cuales fue diseñado.

#### 4.2.2 Confiabilidad

Es donde el tiempo que el software dispone para su funcionamiento. Se calcula utilizando la probabilidad de que el sistema presente fallas según la función de:

$$T(t) = (PF \text{ real}) * (e^{-\lambda t}) \quad \text{Ecuación 4}$$

Sean los datos:

$$PF \text{ real} = 77\%$$

$$B = 0.1 \text{ (es decir un error de cada 10 ejecuciones)}$$

$$F(t) = 8 \text{ hrs}$$

Reemplazando datos en la ecuación 4 se tiene:

$$F(t) = (PF \text{ real}) * (e^{-\lambda t})$$

$$F(8) = (77) * (e^{-0.1 * 8})$$

$$F = 0.20$$

Por lo cual, la probabilidad de que el sistema no presente fallas en una gestión comprobando el complemento, se tiene:

$$G(T) = 1 - F(T)$$

$$G(T) = 1 - 0.20$$

$$G(T) = 0.80$$

Por lo tanto, el rendimiento del sistema es de 80%.

#### 4.2.3 Usabilidad

Para tener un conocimiento, si el sistema satisface los requerimientos establecidos por el usuario, se realizó una evaluación del mismo en base a encuestas planteadas a los usuarios del sistema (ver tabla 4.20), con una ponderación del 100%, siempre cuando teniendo en cuenta que los usuarios tiene un conocimiento previo de los procesos que se debe realizar en el sistema.

**Tabla 4.20.** Tabla Encuesta Sobre el Sistema

Nro.	Pregunta	Respuestas		Interpretación
		SI	NO	
1	¿El sistema es comprensivo?	5	1	0.83
2	¿Le gusta la interfaz del sistema?	6	0	1.00
3	¿El sistema cumple con sus necesidades?	4	2	0.66
4	¿Las respuestas con satisfactorias?	6	0	1.00
5	¿Le parece complicado las tareas que realiza?	4	2	0.66
6	¿Pueden utilizar el sistema?	5	1	0.83
7	¿Ha mejorado alguna tarea que realizaba anteriormente sin el sistema?	5	1	0.83

**Fuente:** (Elaboración Propia)

De acuerdo a los datos obtenidos se concluye que el sistema tiene una usabilidad del 83%.

#### **4.2.4 Eficiencia**

El sistema se ejecuta sin ningún problema para su uso, diseño y su desarrollo lo hace más accesible y entendible; no presenta problemas en cuanto a recursos de hardware, el sistema puede ser utilizado desde equipos con recursos limitados y no presentar problemas.

#### **4.2.5 Portabilidad**

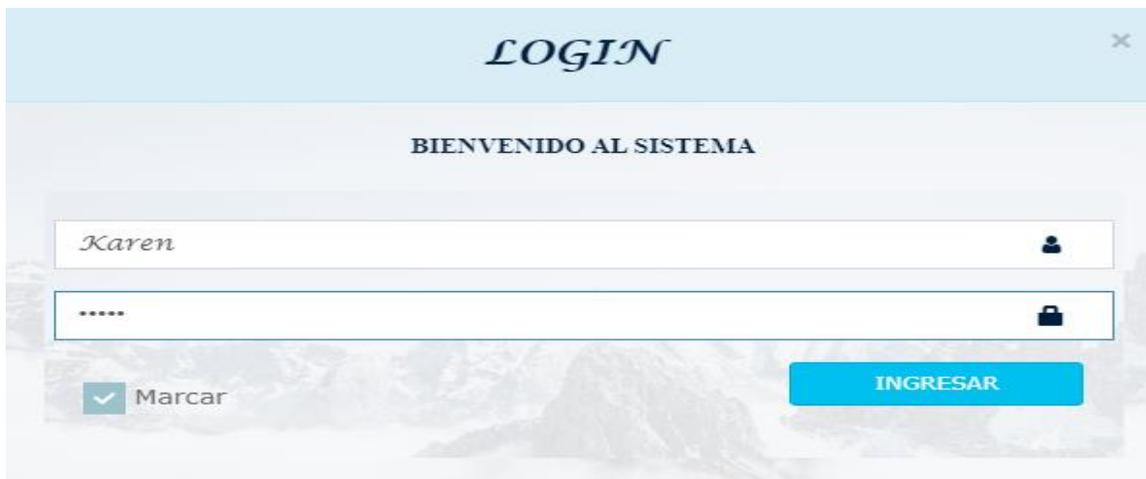
El sistema puede ser ejecutado desde cualquier plataforma debido a su diseño es adaptable a cualquier dispositivo, el único requisito es que el dispositivo cuente con un navegador de internet. Pero por el momento el sistema está funcionando de manera local debido a restricciones de la empresa.

Es portable en entornos de Windows que soporte el servidor de Apache Web Server.

### 4.3 PRUEBAS DE SOFTWARE

La prueba del software es una actividad fundamental en muchos procesos de desarrollo del sistema. Estas permiten detectar la presencia de errores que pudieran generar las entradas o salidas de datos y comportamientos inapropiados durante su ejecución.

*Figura 4.70* Login y/o Autenticación



**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Tabla 4.21.** Descripción de Prueba de Caja Negra: Login

DESCRIPCIÓN PRUEBA CAJA NEGRA				
DATOS DE ENTRADA			RESULTADO	
<b>Ingresar- Usuario &amp; Password</b>			Registro del usuario en el sistema	
Tipo de flujo de datos				
Archivo	Pantalla	Informe	x Formulario	Interno
<b>La estructura de datos que viaja con el flujo</b>				
INGRESAR - USUARIO & PASSWORD				
<b>COMENTARIOS: El usuario digita la información en los campos requeridos; el sistema verifica los datos ingresados, si el usuario está registrado en el sistema.</b>				

**Fuente:** (Elaboración Propia)

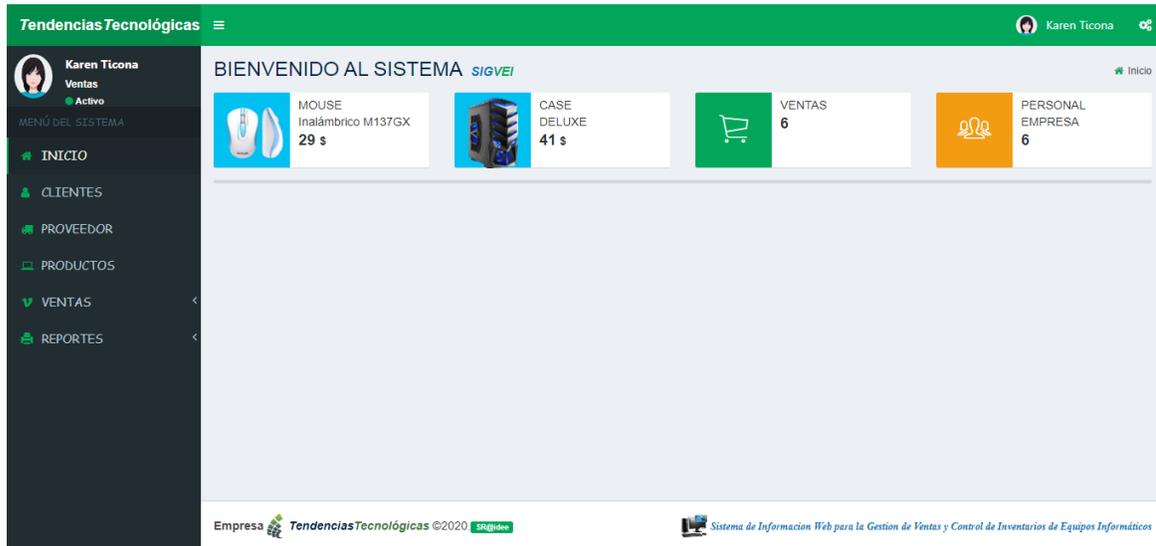
Inicio de sesión: OK

**Tabla 4.22.** Descripción de Prueba de Caja Negra: Acceso al Sistema

DESCRIPCIÓN PRUEBA CAJA NEGRA				
DATOS DE ENTRADA		RESULTADO		
Login - Usuario & Password		Acceso al sistema		
Tipo de flujo de datos				
Archivo	Pantalla	Informe	x Formulario	Interno
La estructura de datos que viaja con el flujo				
USUARIO & PASSWORD DEL USUARIO				
Comentarios: Al momento en que el usuario ingresa con un usuario y password, el sistema lo verifica y permite su ingreso al sistema.				

**Fuente:** (Elaboración Propia)

**Figura 4.71** Acceso al Sistema



**Fuente:** (Elaboración Propia)

## 4.4 SEGURIDAD

Según la norma ISO 25010 incorpora una de las características de seguridad que se relaciona con los conceptos de confidencialidad y acceso a la información.

La seguridad es la protección de la información y de los datos. Para que personas o sistemas no autorizados no puedan realizar modificaciones al sistema. Así como también el funcionamiento de la empresa en cuanto a la seguridad de la información.

#### **4.4.1 Seguridad Lógica**

Es la aplicación de barreras y procedimientos que resguarden el acceso a los datos y solo se permite acceder a ellos a personas autorizadas.

- **Confidencialidad y Autenticación:** Permite prevenir el ingreso de personas no autorizadas. El sistema posee un control de acceso solicitando un Usuario y Contraseña; se le asigna un login único y un password a los diferentes tipos de usuario registrados en el sistema. Además, en el sistema tenemos los siguientes tipos de usuarios: administrador (Administrador, Gerente General), ventas (Jefe de ventas, asistente de ventas), técnico (Jefe de Servicio técnico, técnicos), contratación (Encargado de contratación); cada uno de estos usuarios pueden realizar los trabajos correspondientes en sus respectivas áreas asignadas.
- **Encriptación:** Se aplicará la encriptación para la seguridad de la contraseña ya que son datos importantes para el ingreso al sistema. Se utilizó el algoritmo SHA1 para la encriptación de la contraseña. El SHA1 es un algoritmo basado en las mismas técnicas que MD5. La codificación del SHA1 es de 160 bits (20 bytes) de un mensaje que puede tener un tamaño máximo de  $2^{64}$  bits.

En el registro de datos se implementó medidas de seguridad, como la restricción de caracteres especiales en los campos de ingreso de texto y números.

#### **4.4.2 Seguridad Física**

La seguridad física y del entorno es muy importante.

- Es recomendable guardar los backup dos o más copias almacenadas en diferentes lugares.

- Los backups de la base de datos deberán ser protegidos en áreas seguras que solo se permite el acceso al personal autorizado.
- Tener un equipamiento adecuado de protección física y mantenimiento permanente de los equipos e instalaciones que conforman los archivos de la empresa.

## 4.5 ANÁLISIS DE COSTOS

Consiste en determinar, con un grado de certeza de los recursos de hardware y software, costo, tiempo y esfuerzo, necesarios para el desarrollo del software.

### 4.5.1 Costo de Desarrollo del Software

Para encontrar el costo de desarrollo se utilizará el valor obtenido de PF real, que es de 526 y además se utilizara el factor de conversión a KLDC de la siguiente tabla.

**Tabla 4.23.** Tabla de Conversión de Puntos de Función

Lenguaje	Nivel	Factor LCD/PF
C	2,5	128
Ansi Basic	5	64
Java	6	53
PL/I	4	80
Ansi/Cobol 74	3	107
Visual Basic	7	46
Asp	9	36
PHP	11	29
Visual C++	9,5	34

**Fuente:** Adaptado de (Pressman, 2010)

Se tiene lo siguiente:

$$LDC = PF \text{ real} * \text{Factor LDC/PF}$$

$$LDC = 526 * 29$$

$$LDC = 15254 \Rightarrow KLDC = (15254/1000)$$

$$KLDC = 15.25$$

Aplicando las fórmulas de esfuerzo tiempo calendario y personal requerido

$$E = a (KLDC)^b * FAE$$

$$Tdev = C(E)^b$$

Donde:

- E: Es el esfuerzo en personas por mes
- Tdev: Es el tiempo de desarrollo en meses cronológicos
- KLDC: Es el número de líneas de código distribuidos en miles

**Tabla 4.24.** Tabla de Constantes COCOMO

MODO	A	B	C	D
Orgánico	2.40	1.05	2.50	0.38
Semi-acoplado	3.00	1.12	2.50	0.35
Empotrado	3.60	1.20	2.50	0.32

**Fuente:** Recuperado de (Pressman, 2010)

Para este caso el sistema desarrollado estaría entre semi-acoplado, porque es de tamaño y complejidad intermedia, con diferentes niveles de experiencia en que el equipo debe satisfacer requisitos poco o medio rígidos.

Realizando el cálculo del esfuerzo:

$$E = 3.0 * (15.25)^{1.12} * 0.72$$

$$E = 45.68$$

Realizando el cálculo del tiempo de desarrollo:

$$Tdev = C(E)^b \Rightarrow Tdev = 2.5 * (15.25)^{0.35}$$

$$Tdev = 6.49 \Rightarrow Tdev = 6 \text{ meses}$$

Por lo tanto, el número de programadores es:

$$NP = E/Tdev$$

$$NP = \frac{45.68}{6.49} = 7$$

En conclusión, se requiere aproximadamente de 7 programadores.

Si en caso de que el salario que percibiera un programador es de 3000 Bs., entonces se tiene lo siguiente:

El número de programadores por salario de programador es:

$$CT = \text{sueldo mes}(\text{programadores y analistas}) * NP * Tdev$$

$$CT = 3000 * 7 * 6$$

$$CT = 12,600 \text{ Bs.}$$

Por lo tanto, se requiere 7 personas, con 6 meses de trabajo por lo que el costo total del sistema es de 12,600 Bs.

El costo por línea de código es:

$$\text{Costo LDC} = CT/LDC$$

$$\text{Costo LDC} = \frac{12600}{15254} = 0.83 \text{ Bs.}$$

En conclusión, el costo por línea de código es un total de 0.83 bs.

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.2 CONCLUSIONES

En este proceso de investigación se concluye que en la actualidad es necesario que las empresas se adapten al uso de las nuevas tecnologías de información para estar a un nivel competitivo en el mercado.

Se llegó a la conclusión con los objetivos planteados del presente Proyecto desarrollado lo cual es: Sistema de Información Web para la Gestión de Ventas y Control de inventarios de Equipos Informáticos, para la Empresa Tendencias Tecnológicas SRL.

El sistema desarrollado permite administrar la información de manera eficiente, factible y optimizando los procesos que realizan en la Empresa, para una toma de decisiones. Por lo que se llegó a concluir los siguientes módulos:

- Se desarrolló una base de datos que es confiable, segura para los registros y almacenamiento de la información que genera la empresa.
- Se realizó login (autenticación del usuario) para el ingreso al sistema con un usuario y password.
- El sistema realiza el registro de los productos y/o insumos (computadoras, impresoras, data show, laptops, tóner, accesorios e insumos tecnológicos). También tiene la opción de editar, eliminar e imprimir los datos de un producto.
- Realizará el registro, editar y eliminar datos del cliente y personal de la empresa.
- Registro de proveedores, además, permite editar, eliminar datos.
- Registro de ventas y cotizaciones. También tiene la opción de imprimir el registro de una venta.

- Registro de mantenimiento (servicio técnico) de los ordenadores.
- Generación de reportes y búsqueda de datos en una determinada tabla.
- Se hizo la documentación necesaria para el uso y administración del sistema.

Se aplicaron las normas de calidad, ingeniería web, metodología UWE, Modelo Vista Controlador de CodeIgniter con PHP y las herramientas de programación para que tenga usabilidad y funcionalidad el sistema.

### **5.3 RECOMENDACIONES**

Según los resultados obtenidos del presente proyecto de grado, surgen algunas recomendaciones.

- Se recomienda que por el momento el sistema funcionará como un sistema de escritorio por que la empresa aún no cuenta un servidor.
- Una vez implementado el sistema de información propuesto, se recomienda necesario buscar un personal calificado para que administre el sistema de forma efectiva y segura.
- Es imprescindible que se le brinde una completa y constante capacitación al personal que hará el uso del sistema.
- Para el mejoramiento de la usabilidad se debería realizar una retroalimentación de las críticas de usuarios finales.
- Realizar un control y seguimiento de los procesos de registro y reportes que brinda el sistema.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Bibliografía

Alvarez, M. A. (2012). Manual de CodeIgniter. *Desarrolloweb.com*, 2-3. Obtenido de <http://www.desarrolloweb.com>

Aubry, C. (2012). *HTML5 y CSS3* (Segunda ed.). Ediciones ENI.

Berkowitz, Kerin, Hartley, & Rudelius. (200). *Marketing*. McGraw Hill.

Boehm, B. (1976). *Software Engineering*. IEEE Transactions on Computers.

Camacho, D. (2014). *Sistema de Control de Inventario y Facturación para la Comercializadora de Repuestos Silva S.A.* Bogotá : Corporación Universitaria Minuto de Dios, Facultad de Ingeniería .

Carro Paz, R., & Gonzáles Gómez, D. (s.f.). *Gestión de Stocks*. Universidad Nacional de Mar del Plata.

Collell Puig, J. (2010). *CSS3 y Javascript avanzado*. España: Universidad Oberta de Catalunya.

contacto@iso25000.com. (1 de Enero de 2019). *Portal ISO 25000*. Obtenido de Software certificado en Calidad del Producto Software: <http://www.iso25000.com/normas-iso-25000/iso-25010>

Cristiá, M. (2014). *Introducción a la Ingeniería de Requerimientos*. Universidad Nacional de Rosario.

Eguíluz, J. P. (2008). *Introducción a CSS*. Obtenido de <http://www.librosweb.es/css>

EllisLab. (2018). *CodeIgniter Rocks*. (C. V. Ruiz, Trad.) Barcelona: British Columbia Institute of Technology.

Fowler, M., & Kendall, S. (1999). *UML gota a gota*. (J. G. V., & D. M. Peake, Trads.) México: Pearson Educación.

- Garita Gonzáles, G., & Lizano Madriz, F. (31 de Enero - Junio de 2018). Estimación de Costo de Software: Una propuesta de aplicación pedagógica de COCOMO. *UNICIENCIA*, Vol. 32(1), 118 - 133. doi:<http://dx.doi.org/10.15359/ru.32-1.8>
- Gauchat, J. D. (2012). *El gran libro de HTML5, CSS3 y JavaScript*. España: Marcombo S.A.
- Gilfillan, I. (2003). *La Biblia de MySQL*. Madrid: Anaya Multimedia.
- Guerrero Salas, H. (2011). *Inventarios Manejo y Control* (Segunda ed.). Bogotá: ECOE Ediciones.
- Guevara, L. V. (2018). *Gestión de Bases de Datos*. Departamento de Informática.
- Hughes, D., Mckee, D., & Singler, C. (200). *Administración de Ventas: Un Enfoque de Orientación Profesional*. Soluciones Empresariales International Thomson.
- Johnston, M., & Marshall, G. (2009). *Administracion de Ventas*. México: McGraw Hill.
- Kendall, K., & Kendall, J. (2005). *Análisis y Diseño de Sistemas* (Sexta ed.). México: Pearson Educación.
- Larman, G. (2003). *UML y PATRONES, Una Introducción al Análisis y Diseño Orientado a Objetos y al Proceso Unificado* (Segunda ed.). Madrid: Pearson Educación.
- López Rosciano, R. A., & Pech Montejó, J. A. (2015). *Desarrollo de Herramienta de gestión de proyectos RUP*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Maximilians, L. (2016). *UWE - Ingeniería Web Basada en UML*. Obtenido de <https://uwe.pst.ifi.lmu.de/toolargoUWE.html>
- Muller, M. (s.f.). *Fundamentos de Administración de Inventarios*. Grupo Editorial Norma.

- Nieves, C., Ucan, J., & Menendez, V. (2014). UWE en Sistema de Recomendación de Objetos de Aprendizaje. *Aplicando Ingeniería Web: Un Método en Caso de Estudio*, 143.
- Peralta, M. (2008). *Sistemas de Información en la organización*.
- Pérez, P. A. (2016). *Sistema Web de Control de Ventas e Inventarios*. La Paz - Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés.
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del Software: Un enfoque práctico* (Septima ed.). México: Mc Graw Hill.
- Rios Molína, J. R., Honores Tapia , J. A., & Zea Ordóñez, M. P. (2015). *Nociones de Ingeniería de Software*. Ecuador: Ediciones UTMACH.
- Ruiz, H. J. (2006). *Análisis de Sistemas Modelamiento Estructurado - Modelamiento Orientado a Objetos*. Perú: Univerdidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
- Rumbaugh, J., Jacobson, I., & Booch, G. (2000). *El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia*. Madrid: Pearson Educación S.A.
- Schmuller, J. (2000). *Aprendiendo UML en 24 Horas*. México: Pearson Educación.
- Silberschatz, A., Forth, H. F., & Sudarshan, S. (2002). *Fundamentos de Bases de Datos* (Cuarta ed.). (F. Sáenz Pérez, A. García Cordero, & J. Correas Fernández, Trads.) España: McGraw - Hill/Interamericana.
- Silva, M. S. (2015). *Boostrap 3.3.5, Aprenda a usar framework Boostrap*. Sao Pablo - Brasil: Novatec. Obtenido de [www.maujor.com](http://www.maujor.com)
- Sommerville. (2005). *Ingeniería de Software*. Madrid, España: Pearson Educación.
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del Software* (Séptima ed.). Madrid: Pearson Educación S.A.
- Toledo, F. (2014). *Introducción a las Pruebas de Sistemas de Información*. Montevideo, Uruguay: Abstracta.

- Vargas, G. G. (2015). *Sistema de Control de Ventas e Inventarios para Almacenes de Aluminios Utilizando Dispositivos Móviles*. La Paz - Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés.
- Vaswani, V. (2010). *Fundamentos de PHP*. (L. A. Pineda, Trad.) México: Mc Graw Hill.
- Velásquez Valle, E. R., & Zeledón Bustillo, C. A. (2014). *Sistema de Inventario y Facturación de la Tienda de Accesorios de Computadoras y Celulares "Decosys"*. Nicaragua : Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua UNAN-MANUAGUA, Facultad Regional Multidisciplinaria Estelí FAREN-Estelí.
- Zapata Cortes, J. A. (2014). *Fundamentos de la Gestión de Inventarios* . Medellín: Centro Editorial Esumer.

# ANEXOS

1. Manual de Usuario
2. Avals
3. Árbol de Problemas
4. Árbol de objetivos
5. Documentos de Respaldo de la Información

# **ANEXO 1**

## **MANUAL DE USUARIO**

# **MANUAL DE USUARIO**

A continuación, se describe el manual de técnico del sistema SIGVEI

## **I. Introducción**

El sistema de información SIGVEI, permitirá la automatización en los procesos de registros de productos, clientes, proveedores, personal de la empresa, ventas y servicio técnico de forma eficiente.

El manual técnico tiene como objetivo servir de guía y establecer los pasos específicos para el manejo adecuado del sistema de información web, la información se mostrará mediante ilustraciones que serán explicadas de una forma práctica para su mejor comprensión.

## **II. Requerimientos del Sistema**

Para la instalación de SIGVEI son necesarios, los siguientes programas de software: XAMPP, MySql, sistema operativo Windows o Linux.

Requisitos de Hardware: Microprocesador 1.5 Ghz, Disco Duro de 500 Gb., Memoria RAM 4Gb.

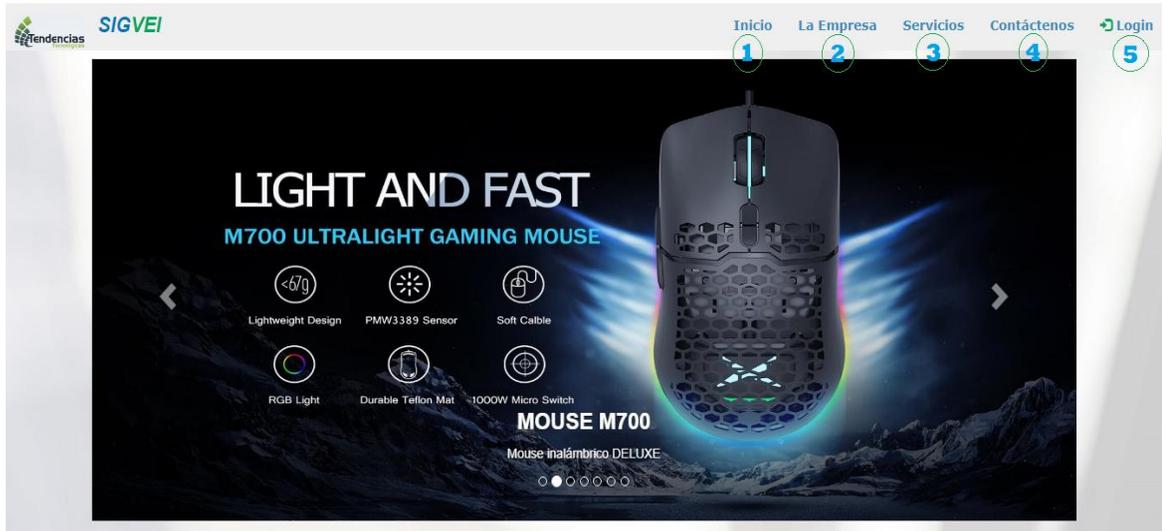
## **III. Tipos de Usuario**

El sistema de información web contiene los siguientes tipos de usuarios, por lo tanto, el administrador puede asignar un tipo de usuario de acuerdo al cargo que ocupara el personal:

- Administrador (administrador, Gerente General)
- Ventas (Jefe de Ventas, asistente de ventas)
- Técnico (Jefe de Servicio Técnico, técnicos)
- Encargado de Contratación

## **IV. Desarrollo del Manual de Usuario**

1. Escribir la siguiente dirección web: <http://sigvei.eshost.com.ar/sigvei/> una vez escrita se visualizará la interfaz de la pantalla principal que es la siguiente:



Las siguientes opciones de la pantalla principal son:

1. “Inicio” visualiza la pantalla principal.
2. “La Empresa” visualiza la información de la Empresa.



3. “Servicios” visualiza los servicios que ofrece la Empresa.

The screenshot shows the 'Nuestros Servicios' page. At the top, there is a navigation menu with 'Inicio', 'La Empresa', 'Servicios', 'Contáctenos', and 'Login'. The main content is divided into three columns:

- Venta de Equipos Informáticos:**
  - Equipos de Escritorio
  - Monitores
  - Impresoras
  - Escanner
  - Laptos
  - Notebook
  - Proyectores
- Venta de Accesorios y/o Insumos:**

Se ofrecen lo siguiente:

  - Mouse
  - Teclado
  - Tarjeta de red
  - Tarjeta de video
  - Memoria RAM
  - Case, Fuente de Poder
  - Tonner para Impresoras, Cartuchos
  - Disco Duro interno y externo, Lector de DVD
- Servicio Técnico:**

Para garantizar el correcto funcionamiento de sus equipos, disponemos de técnicos especializados en cada una de los sistemas que instalamos. Se realizan los siguientes servicios:

  - Matenimiento Preventivo
  - Diagnostico
  - Reparación
  - Instalación
  - Configuración

4. “Contáctenos” visualiza el formulario de contacto para realizar pedido de cotización por los clientes.

The screenshot shows the 'Formulario de Contacto' page. It features a contact form with the following fields:

- Empresa y/o institución en la que trabaja
- Nombres y Apellidos
- ejemplo@gmail.com
- Telefono / Celular
- Motivo
- Productos Requeridos

At the bottom of the form are two buttons: 'Enviar Mensaje' and 'Limpiar'.

On the right side, there is contact information:

- Contáctenos**
- Email: [tendencias\\_tec@hotmail.com](mailto:tendencias_tec@hotmail.com)
- Telefono: +591 2205019
- Celular: +591 70698038
- Dirección:**  
Calle Loayza Nº 349, Edificio Loayza Piso 2 of. 201  
La Paz - Bolivia

At the bottom of the page, there is a footer with 'Empresa Tendencias Tecnológicas ©2020 SRPides' and 'Sistema de Informacion Web para la Gestion de Ventas y Control de Inventarios de Equipos Informático'.

5. “Login” visualiza el formulario de Login para el ingreso al sistema.

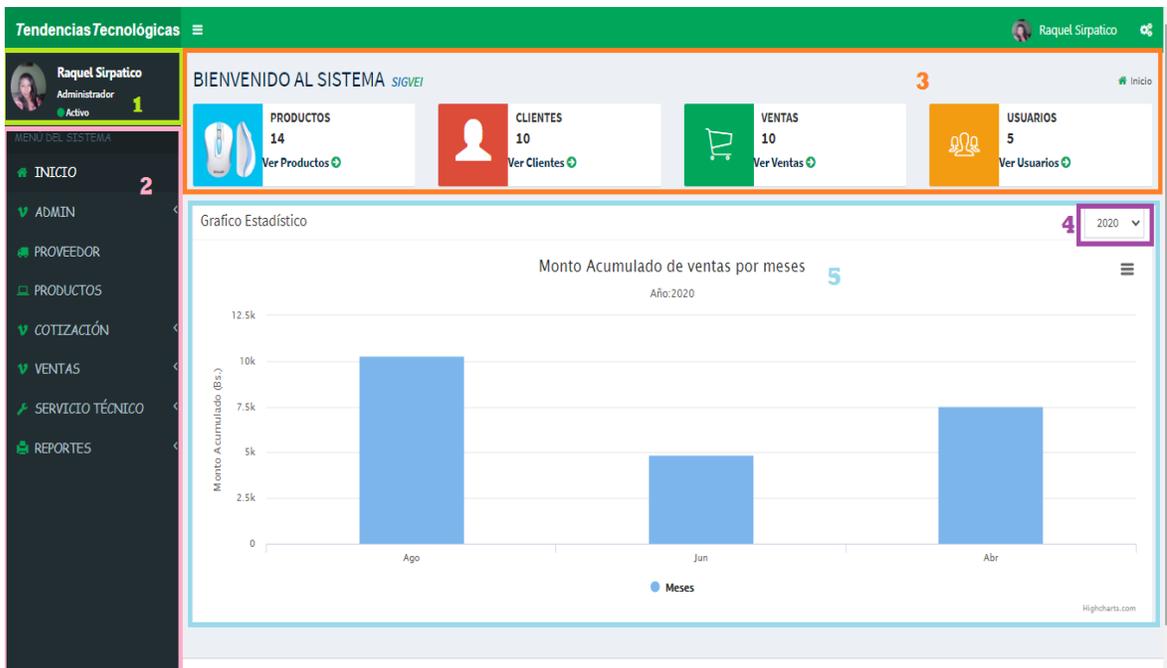
2. Al pulsar la opción “Login” visualiza el siguiente formulario:

En este formulario el usuario podrá ingresar al menú principal según el tipo de usuario asignado por el administrador, si el usuario está en el registro del sistema.



### 3. Menú Principal

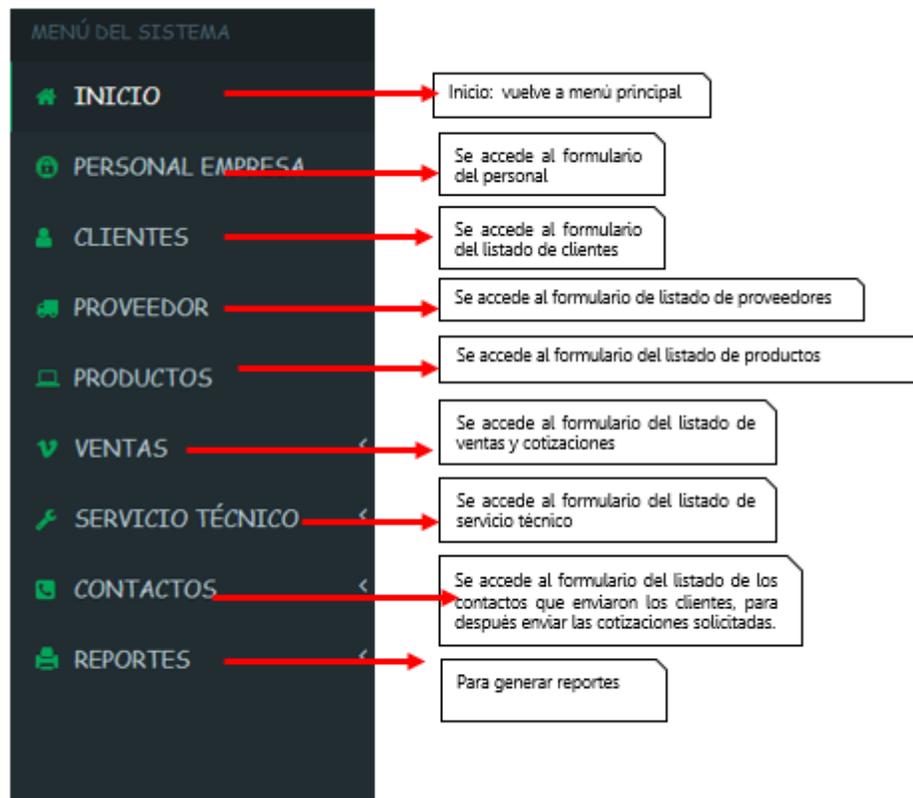
El usuario tendrá las siguientes opciones en el Menú Principal, según su tipo de usuario, para realizar el proceso que requiera.



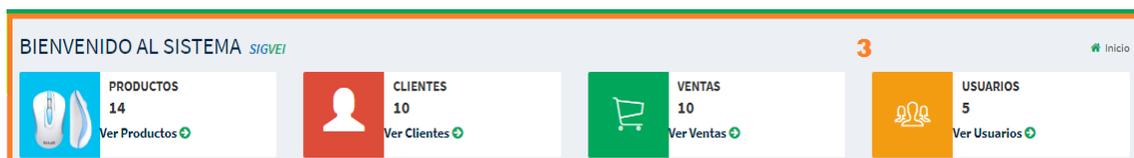
1. Nombre del usuario y su cargo.



2. Menú Principal del Administrador

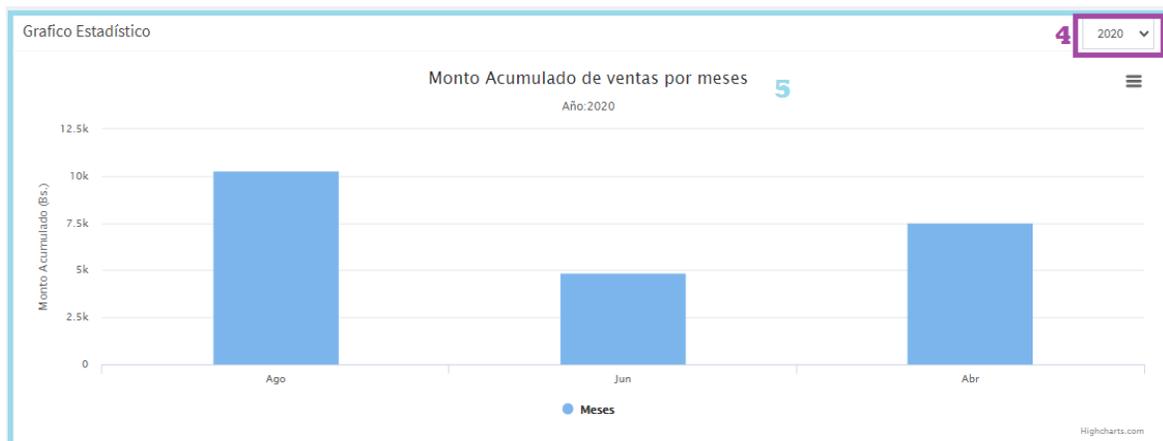


3. Muestra el contador de cuantos productos, clientes, ventas y usuarios se tiene.



4. Esta opción se puede seleccionar por año que desea ver el gráfico estadístico de ventas por  mes.

5. Se visualiza el grafico estadístico desde el año actual por meses.



Desde este menú principal se accede a los diferentes módulos, para realizar el registro de los clientes, proveedores, productos, ventas, cotizaciones, servicio técnico y la lista de los contactos que ingresan por la pantalla principal. Además, se ingresará según el tipo de usuario para acceder al menú principal.

#### 4. Gestión de Administración del Personal

Desde este menú podrán ingresar según el tipo de usuario (administrador, gerente general y el encargado del personal), para realizar el registro del personal, desde la opción de agregar, actualizar, cambiar de estado y eliminar.

0. Al pulsar “Personal Empresa” se visualiza el listado del personal.

BIENVENIDO AL SISTEMA

Inicio > Personal Empresa - Usuario

### LISTADO DEL PERSONAL

**1** Nuevo Personal

**2** Imprimir PDF

Mostrar 5 registros

**3** Buscar Usuarios:

Nº	Tipo Usuario	Usuario	Carnet	Nombre & Apellido	Cargo	Fecha Registro	Imagen	Estado	Acciones
1	Administrador	dayana	6265451 LP	Dayana Lopez Tola	Administrador de Registros	4 de noviembre de 2019		Activo	<b>4</b>
2	Tecnico	David_Morales	7895642 ST	David Morales Choque	Jefe de Servicio Técnico	10 de marzo de 2020		Activo	<b>5</b>
3	Ventas	Karen	7845126 LP	Karen Ticona Poma	Jefa de ventas	12 de marzo de 2020		Activo	<b>6</b>

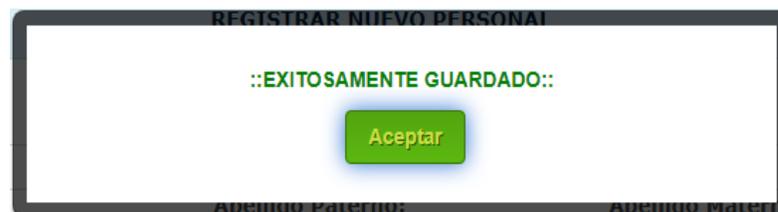
Mostrar registros del 1 al 3 de un total de 3 registros

« < 1 > »

1. La opción “Nuevo Personal”, permite el nuevo registro de los datos.

- La opción a) indica que se debe seleccionar el tipo de usuario. b) ingresar el ci, solo números (no acepta letras, comas, guiones). c) seleccionar el expedido del carnet; las opciones d), e) y f) permite ingresar los datos del personal (no acepta números, comas, guiones). g) según el tipo de usuario se debe ingresar el cargo que tiene el personal. La opción h) ingresar la fecha de nacimiento, i) permite introducir el número de teléfono/ celular (no acepta letras, comas, guiones)
- La opción j) permite ingresar el correo electrónico (no acepta caracteres especiales). k) en esta opción se puede seleccionar “archivo” de tipo imagen, si en caso de seleccionar otro tipo de archivo esta no se guardara.
- El administrador, tendrá la opción de asignar el usuario y contraseña al nuevo personal.

Una vez ingresado todos los datos correctamente, aparecerá la siguiente pantalla y pulsar la opción aceptar.



2. Permite imprimir el reporte generado del listado del personal en formato PDF tamaño carta.



## Tendencias Tecnológicas S.R.L.

### LISTA DEL PERSONAL DE LA EMPRESA

CARNET	NOMBRE Y APELLIDO	CARGO	TELÉFONO	CORREO	FECHA NAC.	TIPO USUARIO
6265451 LP	Dayana Lopez Tola	Administrador de Registros	77789451	dayana@hotmail.com	8 de julio de 1985	Administrador
7895642 ST	David Morales Choque	Jefe de Servicio Técnico	78954612	davi@hotmail.com	24 de febrero de 1988	Tecnico
7845128 LP	Karen Ticona Poma	Jefa de ventas	67894512	karen_458@hotmail.com	4 de agosto de 1989	Ventas
6874512 LP	Marcos Morales Limachi	Tecnico	68748451	marcos@gmial.com	5 de agosto de 1987	Tecnico

Fecha de reporte: 19-08-2020

3. Esta opción permite buscar del listado de la tabla.

#### LISTADO DEL PERSONAL

+ Nuevo Personal
Imprimir PDF

Mostrar  registros
Buscar Usuarios:

Nº	Tipo Usuario	Usuario	Carnet	Nombre & Apellido	Cargo	Fecha Registro	Imagen	Estado	Acciones
2	Tecnico	David_Morales	7895642 ST	David Morales Choque	Jefe de Servicio Técnico	10 de marzo de 2020		Activo	
4	Tecnico	Marcos	6874512 LP	Marcos Morales Limachi	Tecnico	19 de agosto de 2020		Activo	

Mostrar registros del 1 al 2 de un total de 2 registros (filtrado de un total de 4 registros)

«
<
1
>
»

4. El siguiente formulario permite actualizar el registro del personal seleccionado.

MODIFICAR DATOS DEL PERSONAL EMPRESA ✕

**Tipo Usuario:**

**C.I.:**

**Nombre(s):**

**Apellido Paterno:**

**Apellido Materno:**

**Cargo::**

**Fecha de Nacimiento:**

**Teléfono/Celular:**

**Dirección**

**Email:**

**Imagen Nuevo:**

 Ningún archivo seleccionado

**Imagen Antiguo:**

**Usuario:**

✕ Cancelar
Actualizar Datos

5. Formulario para cambiar el estado del usuario, puede desactivar o activar, siempre con la autorización del administrador y Gerente General.

**CAMBIAR ESTADO** ✕

<b>Tipo Usuario:</b> <input type="text" value="Tecnico"/>	<b>C.I.:</b> <input type="text" value="7895642 ST"/>	<b>Nombre(s):</b> <input type="text" value="David Morales Choque"/>
--	---	--

**NOTA!!** El usuario se encuentra **Activado**, si en caso contrario desea desactivar debe presionar el botón "Desactivar Usuario". ✕

6. Esta opción permite eliminar a un usuario del sistema, siempre con la autorización del administrador y Gerente General.

ESTA SEGURO QUE DESEA ELIMINAR ??

ENTER y ESC corresponden a **Aceptar** o **Cancelar**

## 5. Administración del Cliente

Desde este menú podrán ingresar según el tipo de usuario (administrador, gerente general, jefe de ventas, asistente de ventas y jefe de servicio técnico), para realizar el registro del cliente, tendrá las siguientes opciones: agregar, actualizar y eliminar. Es el mismo procedimiento que el registro del personal.

## LISTADO DE CLIENTES

 Nuevo Cliente **a**

 Imprimir PDF **b**

Mostrar  registros

Buscar Cliente:  **c**

Nº	Carnet	Cliente	Fecha Registro	Teléfono/Celular	Dirección	Acciones
1	7845961 LP	Marcos Ticona Choque	9 de diciembre de 2019	68974512	Z. La Vida/Av. Felicidad/C. Historica N° 1234	  <b>d</b>
2	6845125 LP	Marcos Lazcano Choque	10 de marzo de 2020	65987451	Z. Senkata 79/Av. Rosas/C. Mercurio N° 2547	 
3	3658745 LP	Pedro Mateo Choque	19 de marzo de 2020	78496213	Z. Las Delicias, Av. Darwin, Calle Flores N° 4587	 
4	6987541 PTO	Francisco Poma Poma	31 de mayo de 2020	78459621	Z. Nueva Esperanza/Av. Litoral N° 8945	  <b>e</b>
5	8975421 PD	Juaquin Mendoza Mendoza	10 de junio de 2020	6987541	Z. Las Delicias, Av. Darwin, Calle Flores N° 4587	 

Mostrar registros del 1 al 5 de un total de 5 registros

« < 1 > »

a. En esta opción se puede Registrar Nuevo Cliente.

### REGISTRAR NUEVO CLIENTE ×

**C.I.:**  **Expedido en:**  **Nombre(s):**

**Apellido Paterno:**  **Apellido Materno:**  **Teléfono/Celular:**

**Dirección:**

b. Esta opción permite imprimir un reporte del listado del cliente.



## Tendencias Tecnológicas S.R.L.

### LISTA DE LOS CLIENTES

CARNET	NOMBRE Y APELLIDO	TELÉFONO	DIRECCIÓN	FECHA REGISTRO
7845961 LP	Marcos Ticona Choque	68974512	Z. La Vida/Av. Felicidad/C. Historica N° 1234	9 de diciembre de 2019
6845125 LP	Marcos Lazcano Choque	65987451	Z. Senkata 79/Av. Rosas/C. Mercurio N° 2547	10 de marzo de 2020
3658745 LP	Pedro Mateo Choque	78496213	Z. Las Delicias,Av. Darwin, Calle Flores N° 4587	19 de marzo de 2020
6987541 PTO	Francisco Poma Poma	78459621	Z. Nueva Esperanza/Av. Litoral N° 8945	31 de mayo de 2020
8975421 PD	Juaquin Mendoza Mendoza	6987541	Z. Las Delicias,Av. Darwin, Calle Flores N° 4587	10 de junio de 2020
69545216 LP	Maritza Limachi Tincuta	67485121	Z. Los pinos/Av. Las Flores N° 1455	19 de agosto de 2020

Fecha de reporte: 19-08-2020

c. Esta opción permite buscar registro del cliente en la tabla.

**LISTADO DE CLIENTES**

[+ Nuevo Cliente](#) [Imprimir PDF](#)

Mostrar  registros Buscar Cliente:

N°	Carnet	Cliente	Fecha Registro	Teléfono/Celular	Dirección	Acciones
1	7845961 LP	Marcos Ticona Choque	9 de diciembre de 2019	68974512	Z. La Vida/Av. Felicidad/C. Historica N° 1234	<a href="#">✎</a> <a href="#">✖</a>
2	6845125 LP	Marcos Lazcano Choque	10 de marzo de 2020	65987451	Z. Senkata 79/Av. Rosas/C. Mercurio N° 2547	<a href="#">✎</a> <a href="#">✖</a>

Mostrar registros del 1 al 2 de un total de 2 registros (filtrado de un total de 6 registros)

« < 1 > »

d. El siguiente formulario se puede editar los datos del cliente.

**REGISTRAR NUEVO CLIENTE** ✕

**C.I.:**

**Expedido en:**

**Nombre(s):**

**Apellido Paterno:**

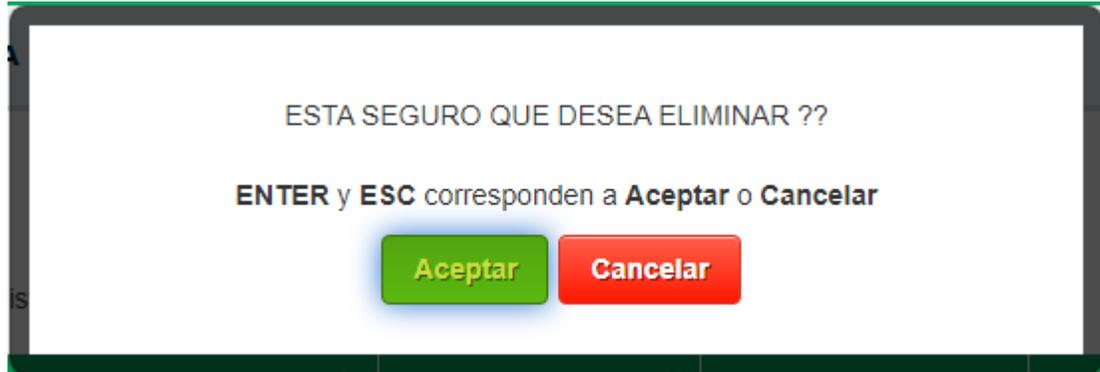
**Apellido Materno:**

**Teléfono/Celular:**

**Dirección:**

✎ Guardar Datos
✕ Cancelar

e. Se puede eliminar, con autorización del Gerente General.



## 6. Administración de Proveedor

Desde este menú podrán ingresar según el tipo de usuario (administrador, gerente general, jefe de ventas, asistente de ventas), para realizar el registro del proveedor, tendrá las siguientes opciones: agregar, actualizar y eliminar esta opción tiene que tener el consentimiento del gerente general.

**LISTADO DE PROVEEDORES**

[Nuevo Proveedor](#) Para generar reporte PDF [Imprimir PDF](#)

Mostrar  registros Buscar Proveedor:

Nº	Proveedor	Carnet	Contacto	Teléfono/Celular	Email	Fecha Registro	Acciones
1	Creativo S.A.	7845123 CBB	Tito Tito Huanca Limachi		tito_creativo@hotmail.com	12 de marzo de 2020	
2	Delux	56845741 LP	Juan Ticona Poma		delux_juan@hotmail.com	15 de marzo de 2020	
3	Mágica srl	85451262 PTO	Erick Poma Poma	55421542	magica_erick@gmail.com	16 de marzo de 2020	
4	Elite Pc	78451236 LP	Maria Palacios Ticona	67894512	pcl_tec_maria@hotmail.com	18 de agosto de 2020	

Mostrar registros del 1 al 4 de un total de 4 registros « < 1 > »

**Visualiza el modal, un formulario de registro del nuevo proveedor**

**Para buscar**

**Para actualizar, visualiza un formulario modal con los datos del proveedor**

**Para eliminar se visualiza un formulario modal seleccionado.**

## 7. Gestión de Administración de Productos (inventario)

Desde menú podrán ingresar según el tipo de usuario (administrador, gerente general, jefe de ventas, asistente de ventas), para realizar el registro de los productos tecnológicos, se podrá realizar el manejo del inventario desde agregar, actualizar, cambio de estado del stock y eliminar el producto esta opción tiene que tener el consentimiento del gerente general.

**LISTADO DE PRODUCTOS**

Mostrar 10 registros

Buscar Producto:

**+ Nuevo Producto**

**Imprimir PDF**

Nº	Producto	Fecha Registro	Imagen	Precio (\$)	Personal	Proveedor	Estado	Acciones
1	Disco Duro Externo ADATA 2.5 External HDD HD710	12 de marzo de 2020		77 Sus.	Creativo S.A.	Karen Condori Mamani	Stock	
2	DVD Externo Portable LG Ultra Slim DVD Writer GP65NB60	12 de marzo de 2020		29 Sus.	Creativo S.A.	Karen Condori Mamani	Stock	
3	Impresora HP Color Láser Jet Pro M254dw	12 de marzo de 2020		898 Sus.	Creativo S.A.	Karen Condori Mamani	Stock	
4	Impresora Canon Pixma MP280	12 de marzo de 2020		155 Sus.	Creativo S.A.	Karen Condori Mamani	Stock	
5	Computadora Portátil HP ProBook S-series corei3 4530s	24 de abril de 2020		714 Sus.	Mágica srl	Daniel Martinez Cardenas	Stock	
6	Computadora Portátil HP ProBook S-series corei3 4530s	20		627 Sus.	Mágica srl	Karen Condori Mamani	Stock	
7	Computadora Portátil Sony Vaio core i7 SVS15117FLB	16 de junio de 2020		395 Sus.	Elite Pc	Alberto Perez Mamani	Stock	
8	Impresora EPSON Multifuncional Eco Tamk L3110	27 de marzo de 2020		180 Sus.	PCI Tecnología	Daniel Martinez Cardenas	Stock	

Visualiza el modal, un formulario de registro para agregar un nuevo producto, si en caso de que no existiera en el listado.

Visualiza el modal, un formulario de registro para agregar en stock para aumentar la cantidad de un producto existente.

Para actualizar, se visualiza un formulario modal con los datos del producto.

Para cambiar de estado del stock

Para imprimir un producto

Para eliminar se visualiza un formulario modal con los datos del producto.

- Formulario para imprimir el detalle del producto

IMPRIMIR - PRODUCTO
✕



**Impresora HP Color Láser Jet Pro M254dw**

**Descripción del Equipo**

Codigo	Descripción	Precio
003	Velocidad de impresión de hasta 22 ppm,LTR; la salida de impresión de la primera página (FPO) más rápida de su categoría: 10,8 seg. 2,7 de pantalla táctil a color	898 Sus.

Imprimir
✕ Cerrar



Esta opción te permite ingresar la cantidad de productos ya registrados en el sistema.

Nº	Tipo Producto	Producto	Fecha Registro	Imagen	Stock	Precio Compra(Bs.)	Precio Venta(Bs.)	Proveedor	Personal	Estado	Acciones
1	Accesorios	Disco Duro Externo 2.5 External HDD ADATA HD710	10 de noviembre de 2019		26	447 Bs.	530 Bs.	Creativo S.A.	Raquel Sirpatico Ramos	Hay Stock	+ [icon] [icon]
2	Accesorios	DVD Portatil Ultra Slim DVD Writer LG 'GP65NB60	19 de noviembre de 2019		4	180 Bs.	200 Bs.	Creativo S.A.	Karen Ticona Poma	Stock Mínimo	+ [icon] [icon]

Visualiza el stock actual del producto, cuando está en verde significa que "hay productos en stock"

Visualiza el stock actual del producto, cuando está en rojo significa que "el stock esta en mínimo", el administrador le indica al Gerente General de que productos ya está en mínimo y deciden solicitar más productos.

## 8. Cotización

En este formulario se visualiza la lista de las cotizaciones realizados, también se puede realizar un nuevo registro, eliminar (con la autorización del Gerente General) e imprimir el reporte de las cotizaciones.

**LISTA DE COTIZACIONES**

[+ Agregar Cotización](#) [Imprimir PDF](#)

Mostrar:  registros Buscar:

Nº	Fecha	Cliente	Total	Acciones
1	15 de noviembre de 2019	Mario Lazcano Choque	21086 Bs.	Raquel Sirpatico Ramos
2	23 de noviembre de 2019	Juaquín Mendoza Mendoza	5098 Bs.	Raquel Sirpatico Ramos
3	29 de noviembre de 2019	Pedro Mateo Choque	200 Bs.	Raquel Sirpatico Ramos
4	18 de diciembre de 2019	Francisco Poma Poma	9883 Bs.	Raquel Sirpatico Ramos

Mostrar registros del 1 al 4 de un total de 4 registros

« < 1 > »

Para generar reporte PDF

Para buscar datos

Para Imprimir

[+ Nueva Cotización](#)

Al pulsar nuevo registro muestra el siguiente formulario

**REGISTRAR NUEVA COTIZACIÓN**

Cotización:  Serie:  Número:

Cliente:  Paterno:  Buscar: [🔍 Cliente](#)

Buscar Producto: [🔍 Agregar Productos](#)

Nº	Descripción	Precio Unitario	Cantidad	Sub Total
001	Disco Duro Externo 2.5 External HDD	77 \$us.	<input type="text" value="2"/>	154.00
008	Computadora Portátil core i7	395 \$us.	<input type="text" value="1"/>	395.00
<b>Total:</b>				549.00

[📄 Guardar Datos](#) [✖ Cancelar](#)

Esta pantalla te permite imprimir los datos de la cotización.

**IMPRIMIR - COTIZACIÓN**

**Empresa Tendencias Tecnológicas**  
Calle Loayza N° 349  
Telf. 2205019  
Email: tendencias\_tec@hotmail.com

<b>DATOS DEL CLIENTE</b> Nombre: Pedro Mateo Choque NIT/C.I.: 3658745 LP Telefono: 78496213	<b>COMPROBANTE DE COTIZACIÓN</b> Comprobante: 000001 Vendedor: Karen Condori Mamani Fecha: 02/07/2020
--	--

**Descripción**

Código	Equipo	Descripción	Cantidad	Precio Unit.	Importe
001	Disco Duro Externo ADATA 2.5 External HDD HD710	Disco de Almacenamiento Externo (HDD), USB 2.0 y 3.0	2	76 \$us.	154 \$us.
008	Computadora Portátil Sony Vaio core i7 SVS15117FLB	Pantalla de 15 pulg., Procesador Intel Core i7-3520M, HDD 750 GB, memoria RAM 8 GB	1	395 \$us.	395 \$us.
<b>Total:</b>					594 \$us.

[🖨 Imprimir](#) [✖ Cerrar](#)

## 9. Venta

En la siguiente imagen se visualiza la lista de las ventas realizadas, también se puede realizar un nuevo registro e imprimir el reporte de las ventas.

**LISTADO DE VENTAS**

[+ Agregar Venta](#) [Imprimir PDF](#) Para buscar datos  
Para generar reporte PDF

Mostrar 10 registros

Nº	Tipo Comprobante	Num. Comprobante	Fecha	Cliente	Total	Vendedor	Acciones
1	Nota Venta	000001	10 de noviembre de 2019	Juaquin Mendoza Mendoza	3409.00 Bs.	Raquel Sirpatico Ramos	
2	Nota Venta	000002	15 de noviembre de 2019	Maritza Limachi Tincuta	9483.00 Bs.	Raquel Sirpatico Ramos	
3	Nota Venta	000003	24 de noviembre de 2019	Marcos Ticona Choque	4800.00 Bs.	Raquel Sirpatico Ramos	
4	Nota Venta	000004	6 de diciembre de 2019	Maritza Limachi Tincuta	4698.00 Bs.	Raquel Sirpatico Ramos	
5	Nota Venta	000005	17 de diciembre de 2019	Juaquin Mendoza Mendoza	11883.00 Bs.	Raquel Sirpatico Ramos	
6	Nota Venta	000006	13 de abril de 2020	Maritza Limachi Tincuta	2800.00 Bs.	Raquel Sirpatico Ramos	
7	Nota Venta	000007	21 de abril de 2020	Julia Ticona Yujra	4733.00 Bs.	Raquel Sirpatico Ramos	
8	Nota Venta	000008	10 de junio de 2020	Lino Montoya Mamani	4872.00 Bs.	Raquel Sirpatico Ramos	
9	Nota Venta	000009	30 de agosto de 2020	Roxana Choque Choque	400.00 Bs.	Raquel Sirpatico Ramos	
10	Nota Venta	000010	30 de agosto de 2020	Martin Alvarez Perez	9883.00 Bs.	Karen Ticona Poma	

Mostrar registros del 1 al 10 de un total de 10 registros

« < 1 > »

[Nueva Venta](#) → Al pulsar en nuevo registro muestra el siguiente formulario

**REGISTRAR NUEVA VENTA**

Cotización: Nota Venta Serie: 001 Número: 000003

Cliente: Pedro Paterno: Mateo Buscar: [Cliente](#)

Buscar Producto: [Agregar Productos](#)

Nº	Descripción	Precio Unitario	Cantidad	Sub Total	
002	DVD Externo Portable Ultra Slim DVD Writer	29 Sus.	<input type="text" value="1"/>	29	
004	Impresora Pixma	155 Sus.	<input type="text" value="1"/>	155	

Subtotal: 184.00 IVA (13%): 0.00 Total: 184.00

[Guardar Datos](#) [Cancelar](#)

Esta pantalla te permite imprimir una venta realizada.

**IMPRIMIR - NOTA DE VENTA** ×



**Empresa Tendencias Tecnológicas**  
Calle Loayza N° 349  
Telf. 2205019  
Email: tendencias\_tec@hotmail.com

**DATOS DEL CLIENTE**  
**Nombre:** Joaquín Mendoza Mendoza  
**NIT/C.I.:** 8975421 PD  
**Telf./Cel.:** 6987541

**COMPROBANTE DE VENTA**  
**Tipo Comprobante:** Nota Venta  
**Comprobante:** 000001  
**Vendedor:** Raquel Sirpatico Ramos  
**Fecha:** 10/11/2019

**Descripción**

Codigo	Equipo	Cantidad	Precio Unit.	Importe
003	Impresora Epson Impresora Eco Tank L805	1	2349 Bs.	2349.00 Bs.
001	Accesorios ADATA Disco Duro Externo 2.5 External HDD HD710	2	530 Bs.	1060.00 Bs.
<b>Subtotal:</b>				3409.00 Bs.
<b>IVA:</b>				0 Bs.
<b>Descuento:</b>				0.00 Bs.
<b>Total:</b>				3409.00 Bs.

**!Gracias Por su Compra!**

Imprimir Cerrar

## 10. Administración del Servicio Técnico

En la siguiente imagen se visualiza la lista de los servicios técnicos realizados, también se puede realizar un nuevo registro, actualizar, eliminar e imprimir el reporte de los servicios técnicos realizados.

**LISTADO DE SERVICIO TÉCNICO**

+ Nuevo Registro Imprimir PDF

Mostrar 10 registros Buscar Servicio Técnico:

Nº	Fecha Ingreso	C.I.	Cliente	Nombre Equipo	Falla	Técnico	Solución	Costo	Fecha Entrega	Acciones
1	14 de diciembre de 2019	7845961 LP	Marcos Ticona Choque	Computadora Portátil HP ProBook S-series 4530s i3	Sale un mensaje de error en la pantalla y hay archivos duplicados	David Morales Choque	Se recupero archivos del HDD, formateo el equipo y se instaló antivirus	156 Bs.	16 de diciembre de 2019	  
2	12 de julio de 2020	6845125 LP	Marcos Lazcano Choque	Impresora CANON PIXMA MP280	No imprime, recargar cartucho de tinta.	Marcos Morales Limachi	Se configuro para la impresión y recarga del cartucho de tinta	210 Bs.	13 de julio de 2020	  
3	11 de agosto de 2020	3658745 LP	Pedro Mateo Choque	Computadora Portátil HP core i3 Sony	actualización del software	David Morales Choque	Se actualizo el software e instalo algunas programas	80 Bs.	12 de agosto de 2020	  
4	12 de agosto de 2020	6987541 PTO	Francisco Poma Poma	Impresora CANON PIXMA MP280	limpieza y configuración	Marcos Morales Limachi	Se realizo la limpieza y configuración de la impresora	80 Bs.	12 de agosto de 2020	  
5	18 de agosto de 2020	6845125 LP	Marcos Lazcano Choque	Impresora CANON PIXMA MP282	error en la configuración	David Morales Choque	Se realizo la limpieza del equipo	100 Bs.	19 de agosto de 2020	  

Mostrar registros del 1 al 5 de un total de 5 registros

Para generar reporte PDF Para buscar datos

Para actualizar Para eliminar Para Imprimir

+ Nuevo Registro Al pulsar nuevo registro muestra el siguiente formulario

**MODIFICAR REGISTRO - SERVICIO TÉCNICO** ✕

<b>Tipo Usuario:</b> <input type="text" value="Tecnico"/>	<b>Técnico Asignado:</b> <input type="text" value="Ramiro Quispe Huanca"/>	<b>Cliente:</b> <input type="text" value="Francisco Francisco Mayta Poma"/>
<b>Tipo Equipo:</b> <input type="text" value="Computadora Portátil"/>	<b>Nombre Equipo:</b> <input type="text" value="ProBook S-series"/>	<b>Modelo:</b> <input type="text" value="4530s i3"/>
<b>Marca:</b> <input type="text" value="HP"/>	<b>Tipo de Falla del Equipo:</b> <input type="text" value="Sale un mensaje de error en la pantalla y h"/>	<b>Tipo Mantenimiento:</b> <input type="text" value="Correctivo"/>
<b>Descripción/Solución:</b> <input type="text" value="Se recupero archivos del HDD, formateo e"/>	<b>Costo S.T.:</b> <input type="text" value="155"/>	<b>Fecha Entrega:</b> <input type="text" value="16/12/2019"/>
<b>Observación:</b> <input type="text" value="Mantener el equipo lejos de polvo"/>		

Formulario para actualizar el registro del servicio técnico.



Al pulsar editar registro se muestra el siguiente formulario

**NUEVO REGISTRO** ✕

<b>Comprobante:</b> <input type="text" value="Seleccionar"/>	<b>Serie:</b> <input type="text" value="Número de Serie"/>	<b>Número:</b> <input type="text" value="Número de Servicio Técr"/>
<b>Tipo Usuario:</b> <input type="text" value="Técnico"/>	<b>Técnico:</b> <input type="text" value="-Seleccionar-"/>	<b>Cliente:</b> <input type="text" value="-Seleccionar-"/>
<b>Tipo Equipo:</b> <input type="text" value="-Seleccionar-"/>	<b>Nombre Equipo:</b> <input type="text" value="Nombre del Equipo"/>	<b>Modelo:</b> <input type="text" value="Modelo Equipo"/>
<b>Marca:</b> <input type="text" value="Marca Equipo"/>	<b>Tipo Falla:</b> <input type="text" value="Describir Fallas del Equipo"/>	<b>Tipo Mantenimiento:</b> <input type="text" value="-Seleccionar-"/>
<b>Solución:</b> <input type="text" value="Describir la solución del soporte"/>	<b>Costo:</b> <input type="text" value="Costo del Servic"/> <b>Bs. / \$us. :</b> <input type="text" value="-Seleccionar"/>	<b>Fecha Entrega:</b> <input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>
<b>Observación:</b> <input type="text" value="¿Que tipo de obsevación?"/>		

Para eliminar, esta opción tiene que tener el consentimiento del gerente general y del jefe de servicio técnico.



Al pulsar eliminar se muestra la siguiente opción

ESTA SEGURO QUE DESEA ELIMINAR ??

ENTER y ESC corresponden a **Aceptar** o **Cancelar**

Imprimir comprobante del servicio técnico, para entregar al cliente y podrá recoger el equipo que dejo.



Al pulsar esta opción se podrá imprimir el siguiente comprobante.

**IMPRIMIR - SERVICIO TÉCNICO**



**Empresa Tendencias Tecnológicas**  
Calle Loayza N° 349  
Telf. 2205019  
Email: tendencias\_tec@hotmail.com

**DATOS DEL CLIENTE**

**Nombre:** Marcos Lazcano Choque  
**NIT/C.I.:** 6845125 LP  
**Telefono:** 65987451

**COMPROBANTE SERVICIO TÉCNICO**

**Comprobante:** 000002  
**Técnico:** Marcos Morales Limachi  
**Fecha:** 12/07/2020

**Descripción del Equipo**

Codigo	Equipo	Falla	Tipo Mante.
2	Impresora PIXMA MP280 CANON	No imprime, recargar cartucho de tinta.	Correctivo

Fecha Entrega	Solución	Precio	Observación
13/07/2020	Se configuro para la impresión y recarga del cartucho de tinta	210 Bs.	Mantener siempre activa la impresora

Imprimir Cerrar

## 11. Generación de Reportes

Se genera los reportes en formato PDF y Excel, por fechas según el usuario que requiera.

**LISTADO DE VENTAS**

Desde:  Hasta:

N°	Tipo Comprobante	Num. Comprobante	Fecha	Cliente	Total Bs.	Acciones
6	Nota Venta	000006	13/04/2020	Maritza Limachi Tincuta	2800.00	
7	Nota Venta	000007	21/04/2020	Julia Ticona Yujra	4733.00	
8	Nota Venta	000008	26/08/2020	Lino Montoya Mamani	4872.00	

Mostrar registros del 1 al 3 de un total de 3 registros

« < 1 > »

# **ANEXO 2**

## **AVALES**

La Paz, 22 de marzo de 2019

Señor (a):

Univ. Raquel Aidee Sirpatico

**Estudiante**

**Carrera de Ingeniería de Sistemas**

**UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO**

Presente:

**Ref.: Certificado Para Desarrollar Un Proyecto De Grado**

De mi mayor consideración.

Mediante la presente, en mi calidad de representante legal de la Empresa "Tendencias Tecnológicas" y en atención a la solicitud escrita que usted me dejó en nuestra Empresa el 11 de marzo del presente. Tengo a bien informarle que tomamos la decisión de aceptar el tema de su proyecto de grado "**SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE VENTAS Y CONTROL DE INVENTARIOS DE EQUIPOS INFORMÁTICOS**".

En este sentido y dentro del tema elegido por usted. Le otorgamos la colaboración necesaria para el desarrollo de este Proyecto, que consideramos un aporte a nuestra empresa.

Sin otro particular, me despido de usted con las consideraciones más distinguidas.

  
Representante Legal Tendencias Tecnológicas

CI. 4420813 LP

**Tendencias**  
Tecnológicas S.R.L.  
NIT 240946025



# CERTIFICADO

EL SR. JAIME TICONA GERENTE DE LA  
EMPRESA "TENDENCIAS TECNOLÓGICAS"

CERTIFICA,

Que la Univ. Sirpatico Raquel Aidee, con Cl. 8424080 L.P. de la carrera de ingeniería de sistemas está realizando su proyecto de grado "**SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE VENTAS Y CONTROL DE INVENTARIOS DE EQUIPOS INFORMÁTICOS**", en nuestra empresa.

Es cuando certifico en honor a la verdad a petición de la escrita de la interesada, para fines consiguientes.

**Tendencias**  
Tecnológicas S.R.L.  
NIT 240946025

✉ tendencias\_tec@hotmail.com  
☎ 2205019  
📞 706.98038

Calle Loayza N°349. Edificio Loayza Piso 2 of. 201  
La Paz - Bolivia

⚙ Servicio Técnico   ⚙ Venta de Computadoras   ⚙ Venta de Accesorios   ⚙ Venta de Impresoras   ⚙ Venta de Insumos

La Paz, 24 de agosto de 2020

Señor (a):

Carrera de Ingeniería de Sistemas  
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

Presente:

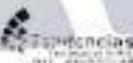
Ref.: Aval de Conformidad del Proyecto de Grado

De mi mayor consideración.

Mediante la presente, en mi calidad de representante legal de la Empresa "Tendencias Tecnológicas" y en atención a la culminación del proyecto de grado desarrollado en nuestra Empresa. Tengo a bien a comunicarle mi *aval de conformidad* del proyecto de grado "SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE VENTAS Y CONTROL DE INVENTARIOS DE EQUIPOS INFORMÁTICOS", que propuso la universitaria Raquel Aldea Sirpatibo con C.I. 8424080 L.P.

Le concedimos la colaboración necesaria para el desarrollo y culminación de este Proyecto, que consideramos un aporte a nuestra empresa.

Sin otro particular, me despido de usted con las consideraciones más distinguidas.



Alpa Jairo Ticona V.

Representante Legal Tendencias Tecnológicas

C.I.: 4920813 L.P.

# AVAL DE CONFORMIDAD

El Alto, 25 agosto de 2020

Ing. Maricel Yarari Mamani  
Docente de la materia de Taller de Licenciatura II  
Presente

## REF.: CONFORMIDAD DEL PROYECTO DE GRADO

De mi consideración.

Tengo a bien dirigirme a su persona para darle a conocer, que luego de efectuar el seguimiento a la estructura y contenido del Proyecto de Grado, titulado "**SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE VENTAS Y CONTROL DE INVENTARIOS DE EQUIPOS INFORMÁTICOS**", elaborado por el universitario(a) Raquel Aidee Sirpatico, con cedula de identidad 8424080 L.P., a proponer en la materia de Taller de Licenciatura II, y habiendo el postulante realizado las respectivas correcciones a mis observaciones, y no existiendo impedimento alguno en la propuesta, me corresponde dar mi conformidad, para su defensa pública, evaluación correspondiente a la materia de Taller de Licenciatura II, de acuerdo al reglamento vigente de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, me despido de usted.

Atentamente.



.....  
M. Sc. Dulfredo Villca Lázaro  
**TUTOR ESPECIALISTA**

# AVAL DE CONFORMIDAD

El Alto, 25 agosto de 2020

Ing. Maricel Yarari Mamani  
Docente de la materia de Taller de Licenciatura II

Presente

## REF.: CONFORMIDAD DEL PROYECTO DE GRADO

De mi consideración.

Tengo a bien dirigirme a su persona para darle a conocer, que luego de efectuar el seguimiento a la estructura y contenido del Proyecto de Grado, titulado **"SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE VENTAS Y CONTROL DE INVENTARIOS DE EQUIPOS INFORMÁTICOS"**, elaborado por la universitaria Raquel Aidee Sipatco, con cedula de identidad 8424080 L.P., a proponer en la materia de Taller de Licenciatura II, y habiendo el postulante realizado las respectivas correcciones a mis observaciones, y no existiendo impedimento alguno en la propuesta, me corresponde **dar mi conformidad**, para su defensa pública, evaluación correspondiente a la materia de Taller de Licenciatura II, de acuerdo al reglamento vigente de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, me despido de usted.

Atentamente.

  
.....  
Lic. María Magdalena Aguilar Guanto

**TUTOR REVISOR**

El Alto, 27 de agosto de 2020

Señor:

Ing. David Carlos Mamani Quispe

**DIRECTOR DE CARRERA – INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Presente:

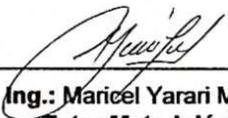
**Ref.: Aval de Conformidad**

De mi consideración:

Mediante la presente tengo a bien comunicarle a su persona, mi conformidad con el Proyecto de Grado denominado: **SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE VENTAS Y CONTROL DE INVENTARIOS DE EQUIPOS INFORMÁTICOS – CASO: Empresa Tendencias Tecnológicas S.R.L.**, que propone el postulante Univ.: **Raquel Aidee Sirpatico** con CI: **8424080 LP** y RU: **11001304**, para su defensa pública, evaluación correspondiente a la materia de Taller de Licenciatura II, de acuerdo al reglamento vigente de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atentamente:

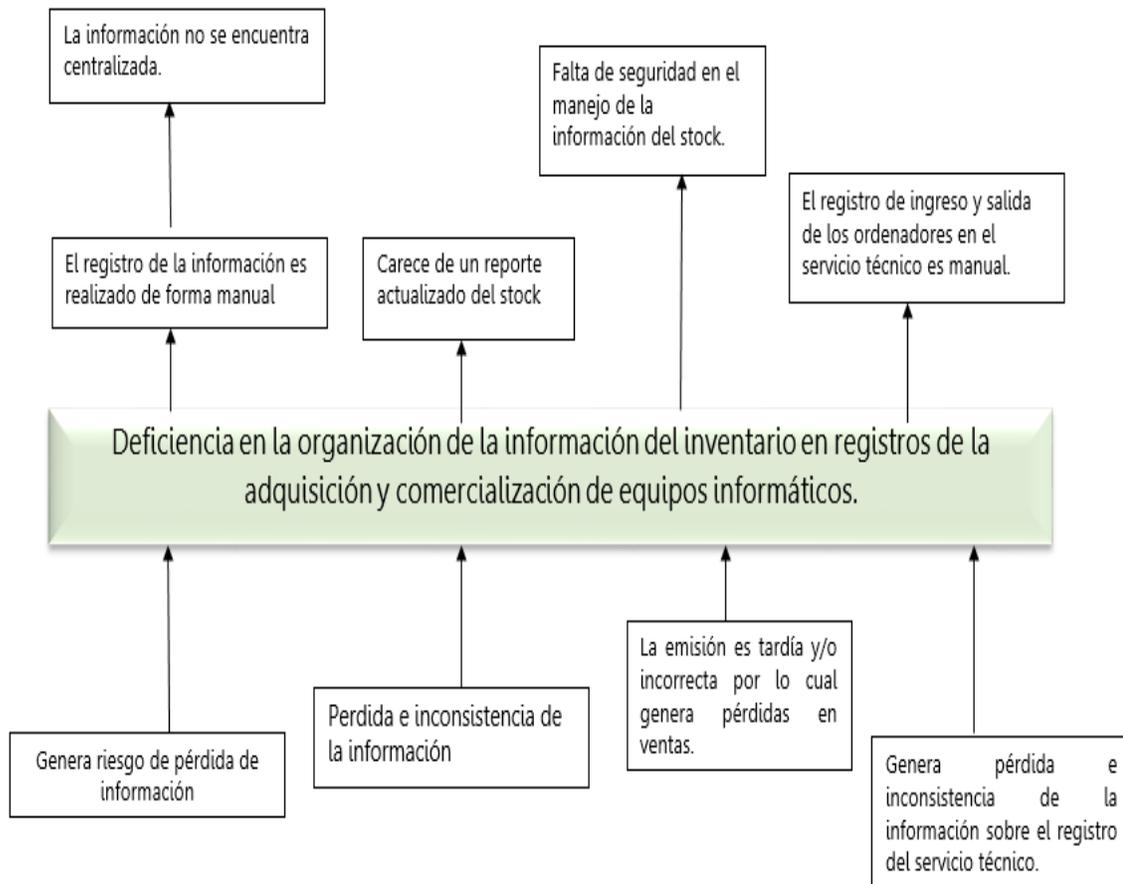
  
\_\_\_\_\_  
**Ing.: Maricel Yarari Mamani**  
**Tutor Metodológico**

Escaneado con CamScanner

# **ANEXO 3**

## **ÁRBOL DE PROBLEMAS**

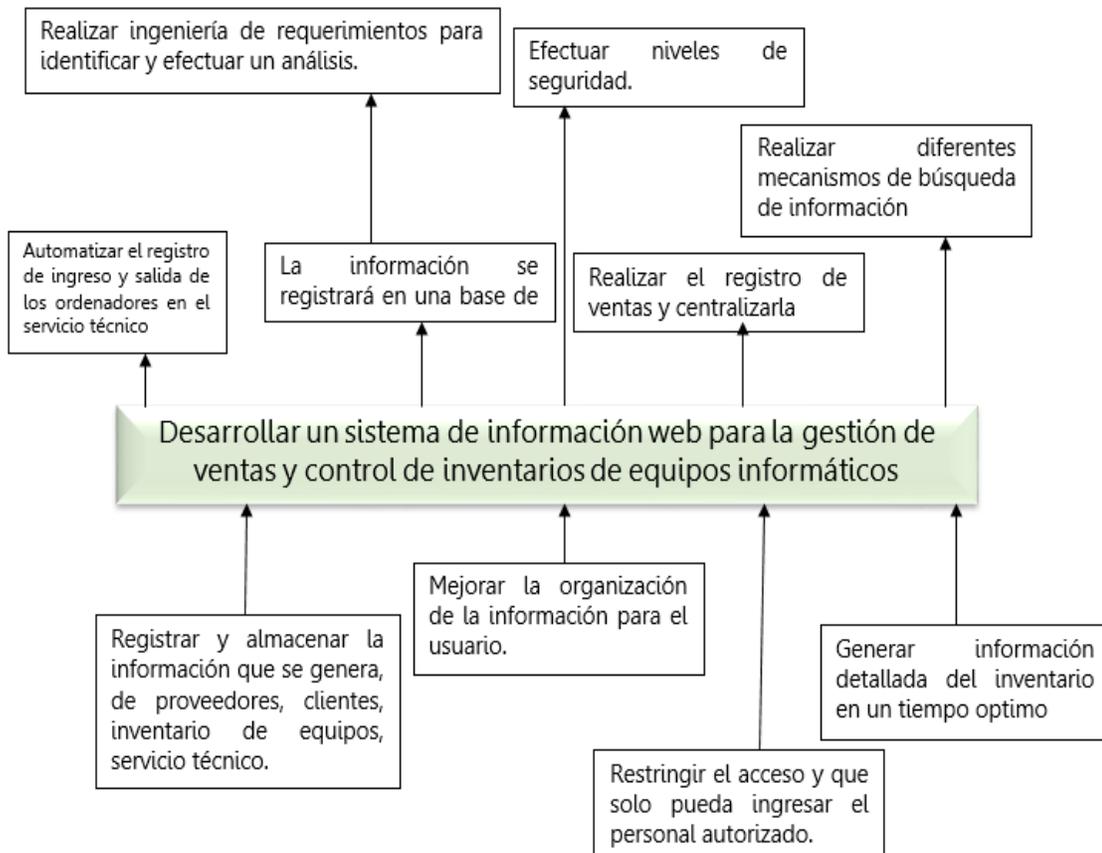
## ÁRBOL DE PROBLEMAS



# **ANEXO 4**

## **ÁRBOL DE OBJETIVOS**

## ÁRBOL DE OBJETIVOS



# **ANEXO 5**

## **DOCUMENTOS DE RESPALDO DE LA INFORMACIÓN**

Señores:  
**GOBIERNO AUTONOMO MUNICIPAL DE EL ALTO**  
 Presente.-

**Ref.: PROFORMA**

Mediante la presente le hacemos llegar nuestra Pro forma.

CANT	UNID.	DETALLE	P/U Bs.-	P/TOTAL Bs.-
1	Pieza	<p><b>PROYECTOR EPSON POWERLITE X36</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnología: 3LCD</li> <li>• Tipo de pantalla: Matriz activa TFT de polisilicio</li> <li>• Resolución: XGA (1024 x 768)</li> <li>• Luminosidad: 3600 lúmenes</li> <li>• Contraste: 10000: 1</li> <li>• Procesamiento de colores: 10 bits</li> <li>• Métodos de proyección: frontal, posterior, montaje en el techo</li> <li>• Sistema de sonido: 2 W monoaural</li> <li>• Conectividad: RGB, USB 2.0, HDMI</li> <li>• Lámpara: 200 W UHE-E-TORL</li> <li>• Accesorios: control remoto, pilas para el control remoto (dos pilas AA alcalinas), cable de alimentación, cable VGA para computadora, cable USB, maletín de transporte, módulo LAN inalámbrico, tapa del módulo, CD con la documentación del proyector</li> </ul> <p>Garantía 1 año</p> 	Bs.- 4.470,00	Bs.- 4.470,00
<b>Precio total</b>				<b>Bs.- 4.470,00</b>

**VALIDEZ DE LA OFERTA : 15 días**  
**TIEMPO DE ENTREGA : 10 días**  
**FORMA DE PAGO : contra entrega**



✉ tendencias\_tec@hotmail.com  
 ☎ 2.205019  
 📞 706.98038

Calle Loayza N°349, Edificio Loayza Piso 2 of. 201  
 La Paz - Bolivia

- 🔧 Servicio Técnico
- 🖨 Venta de Computadoras
- 🔌 Venta de Accesorios
- 🖨 Venta de Impresoras
- 📦 Venta de Insumos