

**UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO**  
**CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS**



**PROYECTO DE GRADO**

**“SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DEL  
SERVICIO DE TV CABLE”**

**CASO: EMPRESA SUPER TVCOM CARANAVI**

**Para Optar al Título de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas**

**Mención: INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES**

**Postulante:** Univ. Jesús Reynaldo Arveras Acho

**Tutor Metodológico:** M.Sc. Lic. Ing. Maricel Yarari Mamani

**Tutor Especialista:** M.Sc. Lic. Zara Yujra Cama

**Tutor Revisor:** M.Sc. Lic. Carmen Vega Flores

EL ALTO-BOLIVIA

2023

**DEDICATORIA:**

A Dios por sobre todas las cosas,  
A mis padres con todo mi amor y cariño y  
A toda mi familia por el apoyo brindado  
Gracias.....

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por darme fortaleza para  
Llegar al final de esta etapa de mi vida.

Expreso mi profundo agradecimiento a mis padres,  
mi hermana y compañeros por contribuir  
de manera invaluable a la obtención de mis objetivos.

Agradezco a la carrera de Ingeniería de Sistemas de la  
Universidad Pública de El Alto por su valioso aporte a mi  
desarrollo personal y por brindarme el apoyo necesario para llevar  
a cabo este proyecto de grado, aplicando los conocimientos  
adquiridos a lo largo de mi formación.

A mis Tutores, les expreso mi gratitud por su orientación  
constante y por impartirme sus conocimientos fundamentales  
para el desarrollo y conclusión exitosa de este proyecto.

Un sincero agradecimiento a la Empresa SUPER TVCOM,  
por su colaboración brindada a lo largo de estos meses,  
especialmente al Ingeniero Garcia.

## RESUMEN

El auge de los Sistemas de Información (SI) y las Tecnologías de Información (TI) ha transformado el funcionamiento de las empresas, brindando mejoras significativas al automatizar procesos y proporcionar plataformas de información esenciales para la toma de decisiones. La revolución de los servicios de TV cable, impulsada por las Tecnologías de Información y Comunicación, ha generado un aumento masivo de usuarios y una competencia intensa en este sector.

Super TVCOM, proveedor de servicios de televisión por cable en Caranavi, ha experimentado un notable incremento de usuarios, pero la gestión manual actual en hojas de cálculo Excel presenta desafíos significativos. La pérdida de datos, retrasos en los pagos, respuestas lentas a solicitudes y la falta de conocimiento sobre puntos de conexión son problemas recurrentes. La administración manual de clientes, contratos y pagos ha llevado a la pérdida y redundancia de información, afectando la competitividad de la empresa.

Este proyecto abordó estos desafíos mediante el desarrollo de un "Sistema de Información Web para la Gestión del Servicio de TV Cable" en Super TVCOM. Este sistema, implementado bajo la metodología Kanban y el modelo C4 de documentación, utilizó la plataforma LAMP (Linux Apache MariaDB PHP) para la implementación de la aplicación, patrón modelo vista controlador con el framework CodeIgniter-4 para crear la aplicación web, Bootstrap y HTML5 para el Front End del sistema.

## INDICE GENERAL

CAPÍTULO I .....	1
1. MARCO PRELIMINAR .....	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Antecedentes.....	2
1.2.1. Antecedentes Institucionales .....	2
1.2.1.1. Visión .....	3
1.2.1.2. Misión.....	3
1.2.2. Antecedentes afines al Proyecto de Grado .....	4
1.2.2.1. Antecedentes Internacionales.....	5
1.2.2.2. Antecedentes Nacionales.....	5
1.3. Planteamiento del Problema .....	6
1.3.1. Problema Principal .....	7
1.3.2. Problemas Secundarios.....	7
1.3.3. Formulación del Problema.....	8
1.4. Objetivos.....	8
1.4.1. Objetivo General.....	8
1.4.2. Objetivos Específicos .....	8
1.5. Justificación.....	9
1.5.1. Justificación Técnica .....	9
1.5.2. Justificación Económica.....	10
1.5.3. Justificación Social .....	10
1.6. Metodología.....	11
1.6.1. Metodología Ágil Kanban .....	11
1.6.2. Métricas de Calidad .....	12
1.6.3. Métodos de Estimación de Costos.....	12
1.7. Herramientas.....	12
1.7.1. Software.....	13
1.7.2. Herramientas de Recolección de Datos .....	13
1.8. Límites y Alcances .....	14
1.8.1. Límites .....	14
1.8.2. Alcances.....	14
1.9. Aportes .....	15
CAPITULO II.....	16
2. MARCO TEÓRICO.....	16
2.1. Sistema .....	16
2.2. Información .....	16
2.3. Web.....	17
2.4. Sistema de Información.....	17
2.5. Sistema de Información Web.....	19
2.6. Gestión.....	19
2.7. Servicio.....	20
2.8. Televisión por Cable.....	20
2.9. Gestión de Servicio.....	20
2.10. Gestión de Servicio de TV por Cable .....	21
2.11. Metodología Web.....	21

2.11.1. Metodología Ágil.....	21
2.11.2. Metodología ágil Kanban .....	22
2.11.2.1. Roles de Kanban.....	23
2.11.2.2. Principios de la metodología Kanban.....	24
2.11.2.3. Métricas en Kanban.....	26
2.11.3. Modelo C4 para visualizar la arquitectura del software .....	27
2.11.3.1. Importancia de buenos diagramas de arquitectura de software.....	28
2.11.3.2. Abstracciones .....	29
2.11.3.3. Diagramas centrales .....	30
2.11.3.3.1. Nivel 1: Diagrama de contexto del sistema.....	30
2.11.3.3.2. Nivel 2: Diagrama de contenedores.....	31
2.11.3.3.3. Nivel 3: Diagrama de componentes.....	33
2.11.3.3.4. Nivel 4: Diagrama de código.....	34
2.11.3.3.5. Notación de C4.....	35
2.11.4. Métricas de Calidad de Software.....	36
2.11.4.1. Métricas de Calidad ISO/IEC 9126.....	36
2.11.4.1.1. Funcionalidad .....	38
2.11.4.1.2. Confiabilidad .....	38
2.11.4.1.3. Usabilidad.....	39
2.11.4.1.4. Eficiencia .....	40
2.11.4.1.5. Mantenibilidad.....	40
2.11.4.1.6. Portabilidad.....	41
2.11.5. Modelo de Estimación de Costos .....	42
2.11.5.1. Modelo Planning Póker.....	42
2.11.6. Tecnologías para el Desarrollo de Aplicaciones Web.....	44
2.11.6.1. Lenguaje de programación PHP7.....	44
2.11.6.2. CodeIgniter 4.....	46
2.11.6.3. Modelo Vista Controlador.....	48
2.11.6.4. BootStrap 4.....	50
2.11.7. Herramientas para la Implementación de Aplicaciones Web .....	51
2.11.7.1. Servidor Http Apache.....	51
2.11.7.2. Servidor Web.....	51
2.11.7.3. MariaDB.....	52
2.11.8. Seguridad del Sistema .....	52
2.11.8.1. Tipos de amenaza .....	53
2.11.9. Pruebas del Sistema.....	54
2.11.9.1. Prueba de Caja Blanca.....	55
2.11.9.2. Prueba de Caja Negra.....	55
CAPITULO III .....	56
3. MARCO APLICATIVO .....	56
3.1. Desarrollo de la Metodología .....	56
3.1.1. Modelo del Sistema .....	56
3.1.2. Requerimientos del Sistema .....	56
3.1.2.2. Mapa de impacto (Impact Mapping).....	57
3.1.2.3. Mapa de historias de usuario (User Story Mapping).....	59
3.2. Definición de actores (del sistema) .....	61

3.3.	Aplicación del método Kanban junto con el Modelo C4 .....	61
3.3.1.	Modelo C4 (contexto, contenedor, componentes y código) .....	61
3.3.1.1.	Análisis de requerimientos .....	61
3.3.1.1.1.	Diagrama de contexto .....	62
3.3.1.1.2.	Diagrama de contenedor .....	63
3.3.1.1.3.	Diagrama de componentes.....	65
3.3.1.1.4.	Diagrama de código.....	67
3.3.2.	Método Kanban .....	70
3.3.2.1.	Épicas ( <i>Epic</i> ) .....	70
3.3.2.2.	Historias de Usuario .....	70
	Modelo de Implementación .....	83
	CAPÍTULO IV .....	92
4.	PRUEBAS, CALIDAD, SEGURIDAD Y COSTO.....	92
4.1.	Pruebas del Sistema .....	92
4.2.	Métricas de Calidad de Software.....	93
4.2.1.	Factores de Calidad ISO 9126 .....	94
4.2.1.1.	Funcionalidad .....	94
4.2.1.2.	Confiabilidad.....	100
4.2.1.3.	Usabilidad.....	101
4.2.1.4.	Eficiencia.....	102
4.2.1.5.	Mantenibilidad .....	104
4.2.1.5.1.	Mantenimiento Correctivo.....	105
4.2.1.5.2.	Mantenimiento de Mejora .....	105
4.2.1.6.	Portabilidad .....	106
4.2.1.7.	Resultado Final.....	108
4.3.	Seguridad del Sistema .....	108
4.3.1.	Seguridad del lado del cliente.....	109
4.3.2.	Seguridad del lado del servidor .....	110
4.4.	Métodos de Estimación de Costos.....	111
4.4.1.	Modelo Plannig Póker .....	111
4.4.2.	Costo Total del Proyecto.....	112
	CAPÍTULO V.....	113
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	113
5.1.	Conclusiones.....	113
5.2.	Recomendaciones .....	113
	BIBLIOGRAFÍA .....	116
	ANEXOS.....	119

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Organigrama Empresa SUPER TVCOM .....	4
<b>Figura 2</b> Actividades de un Sistema de Información .....	19
<b>Figura 3</b> Gráfico fecha de entrada y salida de tareas .....	26
<b>Figura 4</b> Modelo C4.....	27
<b>Figura 5</b> Sistema de software.....	29
<b>Figura 6</b> Diagrama de contexto del sistema .....	30
<b>Figura 7</b> Diagrama de contenedor.....	32
<b>Figura 8</b> Diagrama de componentes .....	33
<b>Figura 9</b> Diagrama de código .....	34
<b>Figura 10</b> Notación de C4 .....	35
<b>Figura 11</b> Diagrama de Flujo de la Aplicación.....	48
<b>Figura 12</b> Funcionamiento de Modelo, Vista y Contralor .....	49
<b>Figura 13</b> Diseño de BootStrap .....	50
<b>Figura 14</b> Impact Mapping del Proyecto .....	58
<b>Figura 15</b> User Story Mapping .....	60
<b>Figura 16</b> Diagrama de contexto .....	62
<b>Figura 17</b> Diagrama de contenedor.....	64
<b>Figura 18</b> Diagrama de componentes .....	66
<b>Figura 19</b> Diagrama de código .....	68
<b>Figura 20</b> Interfaz Login .....	83
<b>Figura 21</b> Interfaz Usuario Administrador .....	84
<b>Figura 22</b> Interfaz Usuario Gerente .....	84
<b>Figura 23</b> Interfaz Reporte Diario .....	85
<b>Figura 24</b> Interfaz Usuario Atención al Cliente.....	85
<b>Figura 25</b> Interfaz Abonado Kardex.....	86
<b>Figura 26</b> Interfaz Mapa Zonas .....	86
<b>Figura 27</b> Interfaz Reportes.....	87
<b>Figura 28</b> Interfaz Imprimir Contrato.....	87
<b>Figura 29</b> Interfaz Usuario Cajas.....	88
<b>Figura 30</b> Interfaz Pagos Pendientes .....	88
<b>Figura 31</b> Interfaz Historial de Pagos .....	89
<b>Figura 32</b> Interfaz Reporte Aviso de Pago.....	89

<b>Figura 33</b> Interfaz Reporte Cobranza Corte .....	90
<b>Figura 34</b> Interfaz Reporte Diario .....	91

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Características y sub-características.....	37
<b>Tabla 2</b> Entorno PHP .....	46
<b>Tabla 3</b> Tareas realizadas para obtención de Requerimientos (Inception) .....	57
<b>Tabla 4</b> Definición de Actores .....	61
<b>Tabla 5</b> Detalles del diagrama de contexto .....	63
<b>Tabla 6</b> Detalles del diagrama de contenedor .....	65
<b>Tabla 7</b> Detalles del diagrama de componentes .....	67
<b>Tabla 8</b> Detalles del diagrama de código .....	69
<b>Tabla 9</b> Historia de Usuario Administrar Usuarios.....	70
<b>Tabla 10</b> Historia de Usuario Administrar Sucursales .....	71
<b>Tabla 11</b> Historia de Usuario Definir Unidades de Medida .....	72
<b>Tabla 12</b> Historia de Usuario Definir Tipos de Producto .....	72
<b>Tabla 13</b> Historia de Usuario Administrar Reportes.....	73
<b>Tabla 14</b> Historia de Usuario Registrar Clientes (Abonados) .....	73
<b>Tabla 15</b> Historia de Usuario Kardex de Abonado .....	74
<b>Tabla 16</b> Historia de Usuario Visualización de Abonados por Mapas.....	76
<b>Tabla 17</b> Historia de Usuario Reporte de Abonados .....	76
<b>Tabla 18</b> Historia de Usuario Registrar Servicios de Clientes .....	77
<b>Tabla 19</b> Historia de Usuario Realizar Cobros .....	78
<b>Tabla 20</b> Historia de Usuario Reporte de Cobranza y Corte .....	79
<b>Tabla 21</b> Historia de Usuario Reporte Diario.....	79
<b>Tabla 22</b> Historia de Usuario Acceso al Historial de Reportes Diarios.....	80
<b>Tabla 23</b> Historia de Usuario Acceso al Historial de Pagos.....	81
<b>Tabla 24</b> Historia de Usuario Registrar Datos de Servicios Asignados.....	82
<b>Tabla 25</b> Prueba de Inicio de Sesión Login.....	92
<b>Tabla 26</b> Prueba de la Lógica de Facturación Mensual .....	93
<b>Tabla 27</b> Número de Entradas Externas .....	94
<b>Tabla 28</b> Número de Salidas Externas.....	95

<b>Tabla 29</b>	Número de Consultas Externas .....	95
<b>Tabla 30</b>	Número de Archivos Lógicos Internos.....	96
<b>Tabla 31</b>	Número de Interfaces Externas.....	96
<b>Tabla 32</b>	Conteo Total.....	97
<b>Tabla 33</b>	Rangos para evaluar el PF .....	97
<b>Tabla 34</b>	Factor de Complejidad .....	98
<b>Tabla 35</b>	Rangos para Evaluar la Usabilidad .....	101
<b>Tabla 36</b>	Cuestionario para la valoración de Usabilidad .....	101
<b>Tabla 37</b>	Rangos para Evaluar la Eficiencia.....	103
<b>Tabla 38</b>	Valoración para la Eficiencia .....	103
<b>Tabla 39</b>	Mantenimiento Correctivo .....	105
<b>Tabla 40</b>	Mantenimiento de Mejora.....	106
<b>Tabla 41</b>	Rangos para Evaluar la Portabilidad .....	106
<b>Tabla 42</b>	Valoración para la Portabilidad.....	107
<b>Tabla 43</b>	Resultados de las Características de Calidad .....	108
<b>Tabla 44</b>	Seguridad del lado del cliente .....	109
<b>Tabla 45</b>	Seguridad del lado del servidor.....	110
<b>Tabla 46</b>	Planificación del póquer .....	111
<b>Tabla 47</b>	Cuadro Comparativo .....	120

# **CAPÍTULO I**

## **MARCO PRELIMINAR**

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO PRELIMINAR

### 1.1. Introducción

Los Sistemas de Información (SI) y las Tecnologías de Información (TI) han cambiado la forma en que operan las empresas y organizaciones actuales. A través de su uso se logran importantes mejoras, se automatizan los procesos operativos, además suministran una plataforma de información necesaria para la toma de decisiones y, lo más importante, su implantación logra ventajas competitivas.

El desarrollo de las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación han provocado un impacto a nivel mundial, principalmente en medios como la televisión originados por la revolución de los servicios de TV cable.

Las empresas proveedoras de servicios de TV cable han experimentado un gran incremento de usuarios en los últimos años, lo que también supuso un incremento en la competencia. Frente a esta situación, los proveedores de estos servicios han rediseñado sus planes de negocio, automatizando los procesos dentro de la empresa.

Tal es el caso de la empresa Super TVCOM la cual brinda el servicio de televisión por cable en el municipio de Caranavi. La situación actual que presenta la empresa es en la gestión de los servicios que aún lleva de forma manual y en hojas de cálculo Excel de gran volumen, provocando problemas en la administración de la información como: pérdida de datos personales de clientes, acumulación de atrasos en los pagos mensuales del servicio, respuestas lentas a solicitudes nuevas, averías reportadas y se desconoce los puntos de conexión. El registro de clientes, contratos, puntos de conexión y los pagos son realizados manualmente lo que da lugar a la pérdida y redundancia de información. El control de los pagos se realiza de igual manera, esto conlleva a la mayor problemática de la empresa debido a que la mayor parte del tiempo los clientes no pagan a tiempo o simplemente no pagan, lo que ocasiona pérdida de ganancias de la empresa reduciendo la competitividad en el sector en el que operan.

En el presente proyecto se pretende afrontar los inconvenientes mencionados en el párrafo anterior, desarrollando el “Sistema de Información Web para la Gestión del Servicio de TV Cable que ofrece la empresa Super TVCOM”, que contribuya en los procesos de gestión de servicios, para proporcionar información confiable, segura y oportuna, disminuyendo al mismo tiempo el trabajo excesivo de esta área. El sistema propuesto se desarrollará bajo la metodología Kanban junto al modelo C4 de documentación, utilizando la plataforma de desarrollo LAMP (Linux Apache MariaDB PHP), patrón modelo vista controlador con el framework codeIgniter-4, Bootstrap, HTML5.

## **1.2. Antecedentes**

### **1.2.1. Antecedentes Institucionales**

La empresa SUPER TVCOM fue fundada en julio de 2007. Durante ese año, se dio inicio a la construcción e instalación de sus sistemas de televisión por cable en el municipio de Caranavi. La empresa se destaca por su seriedad y compromiso con la responsabilidad social, ofreciendo un servicio que comprende la instalación y suscripción mensual al servicio de televisión por cable. Este servicio brinda las mejores opciones de entretenimiento para toda la familia y es accesible para la comunidad en general.

En la actualidad, la empresa SUPER TVCOM opera bajo el número de NIT 4791339017 y el número de matrícula de comercio 130543 en SEPREC. Su ubicación se encuentra en la Zona Central, Avenida Bolívar Nro. S/N, Edificio: Galería Bolívar, Oficina: B3 – B4. Como parte de sus servicios, SUPER TVCOM ofrece una amplia gama de canales con contenido variado, que incluye opciones para todos los gustos, como canales infantiles, culturales, deportivos, religiosos, femeninos, informativos y de entretenimiento, diseñados para satisfacer las preferencias de todos los miembros del hogar.

#### **1.2.1.1. Visión**

Liderar en el municipio de Caranavi el servicio de televisión por cable en los próximos años, manteniéndonos al tanto de los cambios tecnológicos y asegurando la fidelización de nuestros clientes a través de la satisfacción constante de sus necesidades. Esto lo lograremos mediante un trabajo proactivo y en equipo, centrándonos en brindar una atención al cliente de la más alta calidad.

#### **1.2.1.2. Misión**

Los Proporcionar servicios de televisión por cable de primera calidad a las familias de Caranavi, ofreciendo una amplia variedad de canales de entretenimiento y una señal de alta calidad a un precio altamente competitivo. Comprometemos a todo nuestro talento humano a mantener los más altos estándares de calidad en la prestación de servicios, a cuidar y atender a nuestros clientes con la máxima dedicación.

#### **1.2.1.3. Objetivo**

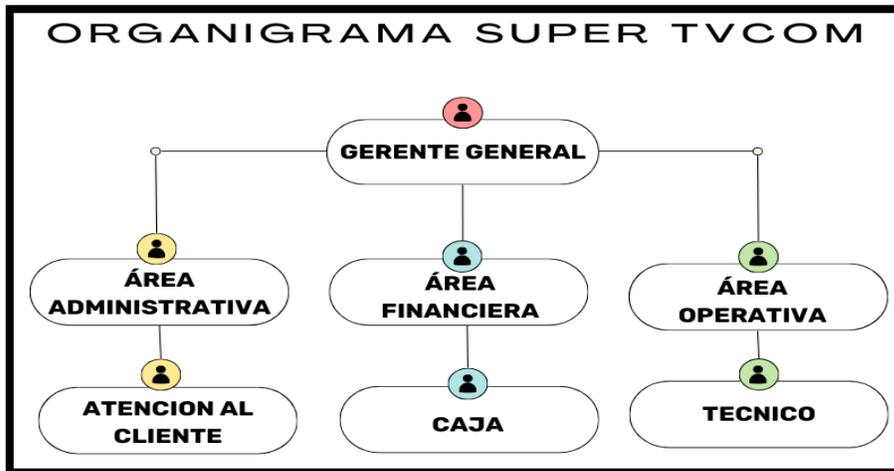
El objetivo principal de la Empresa SUPER TVCOM es proporcionar a sus suscriptores un servicio de calidad excepcional. Para lograrlo, ofrecemos una programación variada para su entretenimiento y contamos con personal altamente calificado para resolver cualquier contingencia que pueda surgir en el servicio.

#### **1.2.1.4. Organigrama**

SUPER TVCOM es una empresa en crecimiento y actualmente está compuesta por cuatro áreas principales: el área administrativa, el área comercial, el área operativa y el área financiera. Todas estas áreas operan bajo la supervisión de la Gerencia General, que a su vez representa a la Junta de Accionistas. La Figura 1 muestra el organigrama estructural de SUPER TVCOM.

**Figura 1**

*Organigrama Empresa SUPER TVCOM*



**Nota.** Estructura jerárquica de la empresa SUPER TVCOM

A continuación, se detallan las responsabilidades y funciones clave de cada área en el organigrama de SUPER TVCOM:

1. Gerente General, encargado de ejecutar las decisiones estratégicas y supervisar la gestión cotidiana de la empresa.
2. Área Administrativa:
  - Atención al Cliente, gestiona las relaciones con los clientes y la satisfacción del cliente.
3. Área Financiera:
  - Caja, encargado de la contabilidad y el registro de transacciones financieras.
4. Área Operativa:
  - Técnico, responsable de la infraestructura técnica y la calidad del servicio.

### **1.2.2. Antecedentes afines al Proyecto de Grado**

En la primera etapa del desarrollo del trabajo, en la fase de investigación, se realizó el análisis de los demás proyectos en diferentes universidades que tienen cierta similitud con el proyecto propuesto y se identificaron sus principales características y objetivos.

A continuación, mencionamos algunos ejemplos

### **1.2.2.1. Antecedentes Internacionales**

Respecto a los trabajos similares realizados en el campo de estudio, se puede mencionar los siguientes:

- “Desarrollo de un sistema web para la gestión del servicio de televisión por cable para la empresa Americable S.A”. Realizado por Ariel Emmanuel Solano Ortega, Weslin Aldemaro Vargas Martínez y Evert Josué Ortiz Morales, Juigalpa Chontales-Nicaragua, julio del año 2017. Se usó Microsoft Visual Studio 2012 contenedor de los lenguajes de programación C# y ASP.NET para la codificación del sistema y Microsoft SQL Server 2005 como gestor de base de datos para su implementación. El objetivo que tiene es brindar una serie de servicios como: registros de clientes y empleados, contratos, pagos del servicio, seguimientos, entre otros.

Este proyecto tiene semejanza con el sistema planteado, dado que automatizará los procesos de registros de clientes y empleados, contrato de clientes y pagos del servicio a través de la Web.

- “Implementación de un sistema de gestión de la relación con los clientes en una empresa proveedora de servicios de televisión de pago”. Elaborado por André Hugo Montoya Del Pino, Lima, octubre de 2014. Para su implementación se usó el lenguaje de programación Java junto al framework Hibernate. El sistema tiene por objetivo brindar soporte a los usuarios en la gestión y seguimiento de clientes en las áreas de Ventas y Atención al Cliente.

El proyecto tiene similitud con el sistema propuesto, debido a que se automatizará los procesos de gestión y seguimiento de clientes mediante Vía Web.

### **1.2.2.2. Antecedentes Nacionales**

En relación a los trabajos realizados y/o implementados dentro el entorno de estudio, se hace referencia a los siguientes proyectos:

- “Sistema web para el seguimiento de instalaciones domiciliarias y control de herramientas”. Elaborado por Luis Coria Suma del año 2020. Empleó PHP como lenguaje de programación y MariaDB como gestor de base de datos en su implementación. Tiene como propósito optimizar y automatizar los procesos de extravío de herramientas de trabajo, estado, ubicación e informes manuales de instalaciones a cada domicilio, retiros de equipos, asistencia técnica.

Este proyecto tiene una analogía con el sistema indicado, automatizar el proceso de gestión de servicios como: ubicación de puntos de conexión o instalaciones, así también se usará para la implementación del lenguaje de programación PHP y como gestor de base de datos MariaDB.

- “Sistema web de control y seguimiento de servicios y gestión de clientes para la empresa consultora contadores públicos & auditores AYS S.R.L.”. Hecho por Wilson Mamani Condori del año 2020. Para su implementación utilizó el lenguaje de programación PHP y MYSQL como gestor de base de datos. El sistema tiene como objetivo facilitar los procesos de registro y administración de servicios, gestión de usuarios y almacenamiento de información.

El proyecto citado tiene una relación con el sistema propuesto, automatizará los procesos de gestión de clientes/empleados, controlar pagos por servicio Vía Web.

### **1.3. Planteamiento del Problema<sup>1</sup>**

El presente trabajo pretende dar respuesta a las necesidades del manejo de la información a la empresa Super TVCOM la cual brinda el servicio de televisión por cable, con varios años de estar funcionando en el mercado local del municipio de Caranavi y ha sido líder en este servicio.

---

<sup>1</sup> El planteamiento del problema se ha delineado utilizando la Técnica del Árbol, la cual forma parte del Método Zopp. Este enfoque, reconocido por su eficacia en el análisis situacional y la identificación de problemas. (Ver ANEXO B)

El estado actual que presenta la empresa es en la gestión de los servicios que, provocando problemas en la administración de la información como:

- El registro de datos personales de los clientes, se la realiza de forma manual en hojas de cálculo Excel, lo que da lugar a la pérdida y redundancia de información.
- Los contratos son realizados mediante la visita del cliente, normalmente son registrados en actas y formatos impresos, por lo que dificulta controlar con exactitud la lista de clientes y fechas de ingresos.
- Los puntos de conexiones son registrados en formularios impresos de manera manual, haciendo que la información sea excesiva y difícil de manejar adecuadamente en la localización de la misma.
- El control de los pagos es registrado en formatos impresos y hojas de cálculo Excel, esto conlleva a la mayor problemática debido a que la mayor parte del tiempo los clientes no pagan en tiempo y forma o simplemente no pagan.

#### **1.3.1. Problema Principal**

Por los aspectos descritos anteriormente el problema detectado se formulará de la siguiente manera:

Los métodos utilizados actualmente para la gestión del servicio, que realizan en el registro de datos personales de clientes, contratos, puntos de conexión y control de pagos, procesos que forman parte de la empresa Super TVCOM no son apropiadas, dado que se los realiza mayormente de manera manual y con un comportamiento desorganizado, generando información poco confiable, redundante e inoportuna.

#### **1.3.2. Problemas Secundarios**

- Dificultad en procesos que actualmente se las realiza de manera manual para la gestión del servicio, por realizarse de esta forma presentando deficiencias e inconvenientes a la hora de generar reportes y tomar decisiones

- Dificultad en el registro de datos personales de los clientes, por realizarse de forma manual, lo que provoca pérdida, acumulación y redundancia de información.
- Inconveniente en el registro de contratos, por efectuarse de forma manual, lo que genera repetir y duplicar las mismas tareas.
- Demora considerable en la localización de puntos de conexión, por efectuarse de manera manual, lo que provoca un retardo en la búsqueda de conexiones en instancias correspondientes.
- Deficiencia en el control de pagos, por efectuarse manualmente lo que da lugar a la pérdida, redundancia y acumulación de atrasos en los pagos mensuales del servicio.

### **1.3.3. Formulación del Problema**

¿Cómo se podrá mejorar las operaciones de la empresa de TV cable para satisfacer de manera más efectiva las necesidades de los habitantes de Caranavi?

## **1.4. Objetivos**

Para lograr las metas fijadas en el desarrollo del proyecto se han planteado los siguientes objetivos:

### **1.4.1. Objetivo General**

Desarrollar un Sistema de Información Web para la Gestión del Servicio de TV Cable que ofrece la empresa Super TVCOM, con la finalidad de que la información sea generada de manera oportuna, efectiva, confiable para el uso proveyendo estabilidad, control y orden en la empresa.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Realizar el análisis de requerimientos sobre las actividades que realiza la Institución, para poder generar un el flujo de trabajo y demás.
- Gestionar el registro de clientes activos, pasivos y nuevos, para tener información oportuna y confiable.

- Registrar contratos del servicio de televisión por cable de cada cliente, para evitar duplicidad, pérdida y acumulación de la documentación física.
- Establecer la geolocalización de puntos de conexión de abonados, que permita obtener información precisa sobre la ubicación y la ruta hacia cada uno de estos puntos.
- Sistematizar la gestión de pagos, para optimizar el tiempo de adquisición del servicio.
- Generar reportes sistematizados mediante el desarrollo de un módulo, que permita obtener información confiable, oportuna, ordenada y en tiempo real.

## **1.5. Justificación**

### **1.5.1. Justificación Técnica**

Los requerimientos identificados al realizar la etapa de análisis para el manejo, control y administración de la información, la empresa Super TVCOM, ubicada en Caranavi, dispone de un conjunto completo de recursos técnicos, que incluyen hardware, software y una infraestructura de red con acceso a Internet. Además, cuenta con la capacidad de alojar su propio servidor, lo que resulta fundamental para el desarrollo exitoso del proyecto. La base tecnológica está en plena consonancia con los requerimientos necesarios.

Para la creación del sistema, se tomará como fundamento el uso de software libre, para esto, se utilizarán las siguientes tecnologías: el lenguaje de programación PHP 8.1, el servidor web Apache, el sistema gestor de bases de datos MariaDB y el framework CodeIgniter 4.

La factibilidad técnica del proyecto es viable, en virtud de que la empresa Super TVCOM cuenta con los recursos necesarios. Esto incluye tanto equipos de computación, acceso a Internet y conexiones de red, como personal capacitado para manejar el sistema. Cabe destacar que las tecnologías empleadas para el desarrollo son de código abierto y no requieren licencias.

### **1.5.2. Justificación Económica**

El sistema web se desarrollará bajo herramientas de software libre, el cual no generará costo económico para llevar a cabo su realización. Los procesos serán automatizados, esto permitirá optimizar el tiempo de acceso a la información, reducir el excesivo manejo de documentación física y reducir los gastos que representa el material de escritorio.

El proyecto es factible económicamente en su elaboración e implementación, ya que las posibilidades tecnológicas así lo han permitido, es decir, que las herramientas de construcción de proyecto de grado son de uso libre lo cual contribuye a la optimización de los costos del proyecto. La implementación del sistema web podrá generar ingresos para la empresa de manera más óptima, así como la opción de difundir información por tener atención de calidad.

El presente proyecto proporcionará a la empresa un sistema más eficiente para supervisar los pagos de los servicios, reduciendo el riesgo de perdidas debido a posibles errores u omisiones. La implementación de esta solución contribuirá significativamente a la gestión financiera, asegurando un seguimiento preciso y oportuno de los ingresos, fortaleciendo así la estabilidad económica de la empresa.

### **1.5.3. Justificación Social**

La implementación de este sistema impactará de manera positiva en varios aspectos importantes, lo cual tiene una relevancia social significativa:

- **Optimización del Tiempo de Atención y Respuesta a los Clientes:** Proporcionando una herramienta integral para ejecutar los procesos administrativos correspondientes a la empresa, se logrará mejorar notablemente el tiempo de respuesta y la atención brindada a los clientes.
- **Mejora en la Atención a Clientes:** La empresa estará mejor preparada para atender a sus clientes de manera eficiente y rápida, lo que resultará un servicio de mayor calidad.

- **Agilización de Procesos Administrativos:** El personal podrá agilizar significativamente el proceso de gestión del servicio, lo que a su vez incrementará las ganancias y posicionará a la empresa en una posición más competitiva en el mercado.
- **Acceso a Información Confiable y Oportuna en Línea:** La empresa podrá acceder a información confiable y oportuna en línea desde cualquier ubicación. Esto mejorará la toma de decisiones informadas y permitirá a la empresa adaptarse más fácilmente a las demandas cambiantes del mercado.

El contribuir a los objetivos estratégicos de la empresa, permitirá principalmente, mejorar la experiencia de los clientes, aumentar la eficiencia interna y fortalecer la posición de la empresa en el mercado. Estos beneficios se traducirán en un impacto positivo en la comunidad y en la calidad general de los servicios proporcionados por Super TVCOM.

## **1.6. Metodología**

En el desarrollo del sistema propuesto se adoptará los siguientes puntos.

### **1.6.1. Metodología Ágil Kanban**

Según Karl (219h, pag.15), indica que la Metodología ágil Kanban derivado de la combinación de dos palabras japonesas, (kan, que quiere decir visual y ban, que quiere decir tarjeta), proporciona una técnica de gestión de tareas altamente visual, que permite observar de manera rápida el estado actual del proyecto.

Además, se empleará el modelo C4, enfoque que permite una comprensión gradual desde un punto de vista de alto nivel hasta una vista detallada de código fuente, lo que facilita la comunicación y la documentación efectiva de la arquitectura de software. Se centra en varios niveles de abstracción, como: contexto, contenedores, componentes y código, niveles que se construye uno sobre otro para una comprensión más profunda de la arquitectura.

### 1.6.2. Métricas de Calidad

Para la evaluación de la calidad se hará uso el estándar ISO/IEC (*International Standard Organization*) 9126 que identifica seis factores clave de calidad de software, los mismos coinciden con los definidos para la evaluación de calidad de aplicaciones web, como son factores de: funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, facilidad de mantenimiento y portabilidad. (Andrade, 2015)

### 1.6.3. Métodos de Estimación de Costos

Para llevar a cabo la estimación de costos, se implementará el modelo Planning Poker, también conocido como planificación del póker. Este enfoque es una técnica de estimación utilizada en proyectos ágiles que permite realizar una estimación inicial rápida y precisa del proyecto. (ResearchGate, 2012)

## 1.7. Herramientas

Para llevar a cabo la implementación del sistema, se mantiene la línea de utilizar software libre. A continuación, se mencionan las siguientes herramientas:

- **Lenguaje de programación:** Para el desarrollo del sistema, se consideraron tres lenguajes de programación ampliamente utilizados, como se muestra en la Tabla 46 (ver ANEXO A) (Villalobos, 2022). Después de analizar estas opciones, se optó por el lenguaje de programación PHP, el cual se utiliza para procesar instrucciones orientadas a la Web.
- **Sistema gestor de base de datos**  
Se optó por MariaDB como el sistema gestor de base de datos. Este sistema permite la modificación, almacenamiento y extracción de información de manera eficiente. Además, ofrece una variedad de funcionalidades, como la administración de usuarios y la recuperación de información. (MariaDB, MariaDB, 2022)

- **Servidor Web Apache**

Se utilizará el servidor web Apache, un programa de servidor HTTP de código abierto. Actualmente, es uno de los servidores web más ampliamente utilizados en la red. (Robert McCool, 1995)

### 1.7.1. Software

Las herramientas a ser utilizadas en el desarrollo de software:

- Framework CodeIgniter 4 (MVC) Se empleará este framework, que sigue el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC), una técnica organizada para desarrollar aplicaciones independientemente del lenguaje de programación utilizado.
- Diseño *Responsive* con *Bootstrap*: Se empleará Bootstrap con el propósito de asegurar un diseño adaptativo y receptivo para las diversas plataformas y dispositivos utilizados por los usuarios finales.
- HTML5 (*Hypertext Markup Language*). Se utilizará HTML5, uno de los lenguajes de marcado más populares en todo el mundo, que permite crear la estructura de una página web.

### 1.7.2. Herramientas de Recolección de Datos

Para recolectar datos se utiliza una serie de herramientas y técnicas que, en forma genérica, se denomina instrumentos de recolección de datos. Existen múltiples y diferentes instrumentos, útiles para recolectar los más diversos tipos de datos y para ser usados en todo tipo de investigaciones, tanto cualitativos, cuantitativos o mixtos. (Cespedes, 2001)

a) Técnicas de recopilación de datos.

- Observación: Esta técnica permitió obtener información valiosa al observar directamente los procesos y operaciones actuales de la Empresa Super TVCOM.

- Entrevista Personal: Las entrevistas personales fueron realizadas con miembros clave del personal de Super TVCOM.
  - Revisión de Documentación: Se examinaron documentos, registros y otros materiales relevantes que ya existen en la empresa.
- b) Técnicas de seguridad.
- El uso de password.
  - Encriptación de datos con el método MD5 para organizar la seguridad del sistema.

## **1.8. Límites y Alcances**

### **1.8.1. Límites**

El presente proyecto de grado Sistema de Información Web para la Gestión del Servicio de TV Cable que ofrece la empresa Super TVCOM, no realizara lo siguiente:

- No llevara el control de asistencia del personal.
- El sistema no contempla aspectos como inventario de activos, generación y seguimiento de planillas.
- Solo mostrará la información necesaria al usuario externo como ser: la ubicación y los servicios que realiza la Institución.

### **1.8.2. Alcances**

Para la implementación del sistema, se abordarán los siguientes procesos:

- Habilitación de Usuarios: El sistema permitirá la habilitación de usuarios con distintos niveles de acceso, adaptados a sus funciones específicas.
- Registro de Información de Clientes: Se registrará en la base de datos la información de los clientes, incluyendo datos personales, el plan seleccionado, costo del servicio y otros datos relevantes.
- Geolocalización de Puntos de Conexión: El sistema también incluirá la función de geolocalización de puntos de conexión de abonados, facilitando las tareas de instalación y reparación.

- Administración de Pagos: El sistema gestionará los pagos realizados por los clientes.
- Generación de Reportes e Informes: Se generará reportes e informes estadísticos para proporcionar información valiosa sobre el funcionamiento del servicio.

El enfoque del sistema se centrará en sistematizar de los procesos relacionados con el registro de datos personales, contratos, geolocalización y control de pagos, elementos cruciales para la gestión del servicio que la empresa proporciona.

### **1.9. Aportes**

El principal aporte es desarrollar un Sistema Web para la Gestión del Servicio de TV Cable que ofrece la empresa Super TVCOM en el municipio de Caranavi, que concentre la administración y difusión de información para la gestión del servicio que se genera en la Empresa a través de la web, brindando a toda la población una herramienta disponible en todo momento, así también permitiendo a la entidad fortalecimiento y prestigio.

De la misma forma el presente proyecto aportará como guía para el desarrollo de sistemas, además el sistema será desarrollado con tecnologías de desarrollo de software actuales, Framework CodeIgniter 4 (modelo vista controlador) y otros, lo cual servirá como referencia a futuros proyectos.

## **CAPITULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

En este capítulo, se abordará el marco teórico necesario para lograr una comprensión profunda de la temática y, posteriormente, alcanzar los objetivos planteados en el marco preliminar. Aquí, se expondrán los conceptos clave, teorías y enfoques que respaldarán la investigación.

#### **2.1. Sistema**

El término "sistema" se emplea con frecuencia en diversos contextos, lo que dificulta la formulación de una definición única que abarque todas sus acepciones de manera precisa y que sea aplicable a propósitos específicos. En esta investigación, adoptaremos la definición de sistema como un conjunto de elementos organizados y relacionados entre sí que contribuyen de manera cohesionada a la realización de un objetivo determinado. Aunque esta definición puede parecer simple, resalta los aspectos esenciales del enfoque sistémico, que implica la consideración del conjunto en lugar de las partes aisladas, la importancia de las relaciones interdependientes entre los componentes y la incorporación de una perspectiva teleológica que tiene en cuenta los propósitos o metas del sistema. Esta conceptualización es particularmente relevante cuando se aplica a sistemas diseñados y desarrollados por seres humanos. (Senn, 2001, pág. 19)

#### **2.2. Información**

Múltiples son las definiciones que se encuentran presentes a la hora de la determinación de su contenido. La información no se ha definido solo desde el punto de vista matemático o técnico; su conceptualización abarca enfoques filosóficos, cibernéticos y otros, basados en las denominadas ciencias de la información.

La información social es un sistema de control, en tanto que es la propagación de consignas que deberíamos de creer o hacer que creemos. En tal sentido la información es un conjunto organizado de datos capaz de cambiar el estado de conocimiento en el sentido de las consignas transmitidas. (Long, 1999, pág. 5)

La información está constituida por un grupo de datos ya supervisados y ordenados, que sirven para construir un mensaje basado en un cierto fenómeno o ente. La información es un recurso que otorga significado o sentido a la realidad, ya que, mediante códigos y conjuntos de datos, da origen a los modelos de pensamiento humano.

### **2.3. Web**

Según Berners Lee (1989), la "web" se refiere a la *World Wide Web*, que es un sistema global de información en línea que permite el acceso y la distribución de contenidos a través de Internet. Es una red de documentos interconectados, recursos multimedia y aplicaciones que se encuentran disponibles en diversos sitios web. La web facilita la comunicación, la interacción, la búsqueda de información y la colaboración en línea, y ha evolucionado continuamente desde su creación en la década de 1989.

### **2.4. Sistema de Información**

Un sistema de información se define como "un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan, procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control de la organización". (Senn, 2001, pág. 31)

Técnicamente, un sistema de información puede ser definido como "un conjunto de componentes interrelacionados que permiten capturar, procesar, almacenar y distribuir la información para apoyar la toma de decisiones y el control en una institución. Además, para apoyar a la toma de decisiones, la coordinación y el control, los sistemas de información pueden también ayudar a los administradores y al personal a analizar problemas, visualizar cuestiones complejas y crear nuevos productos". (Montilva, 1999, pág. 35)

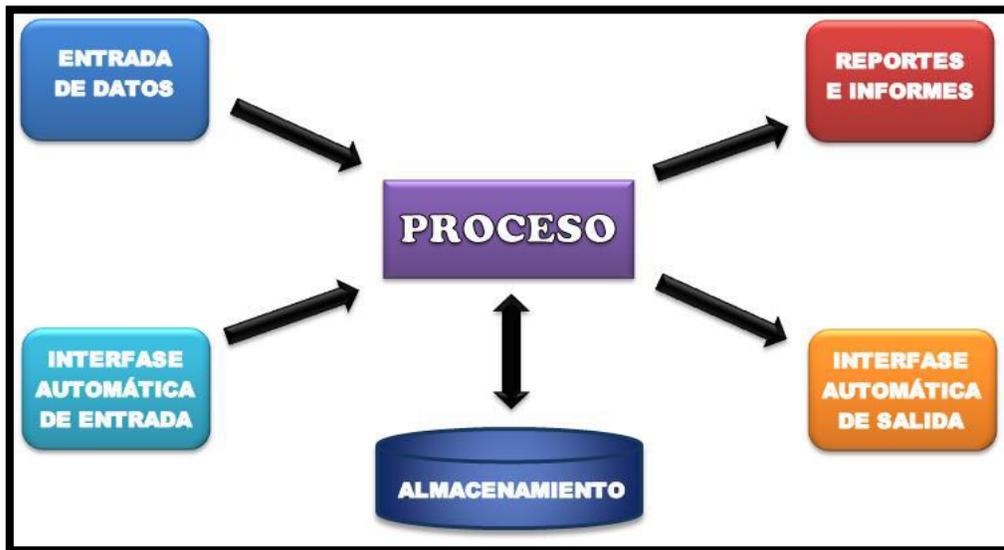
Los sistemas de información tienen la finalidad de procesar entradas, mantener archivos de datos relacionados con la organización y producir información, reportes y otras salidas. Además de apoyar en la toma de decisiones, la coordinación y el control, son indispensables para ayudar a los gerentes a mantener ordenada su compañía y analizar su funcionamiento. Los elementos que componen un sistema de información incluyen:

- El equipo computacional, es decir, el hardware necesario para que el sistema de información pueda operar. Esto incluye las computadoras y el equipo periférico que se conectan a ellas.
- El recurso humano que interactúa con el sistema de información, compuesto por las personas que utilizan el sistema, alimentándolo con datos o utilizando los resultados que genera.
- Los datos o información fuente que son introducidos en el sistema y constituyen todas las entradas necesarias para generar la información deseada como resultado.
- Los programas que son ejecutados por las computadoras y producen diferentes tipos de resultados. Estos programas son parte del software del sistema de información que garantiza el procesamiento correcto de los datos de entrada introducidos y la generación de los resultados esperados.

El uso efectivo de los sistemas de información implica la comprensión de la organización, la administración y la tecnología de la información que da forma a los sistemas como se puede apreciar en la Figura 2.

**Figura 2**

*Actividades de un Sistema de Información*



**Nota.** Adaptado de Desarrollo de Sistemas de Información (pág.13), por Montilva ,1999

## **2.5. Sistema de Información Web**

Según Smith (2021), un sistema de información web es una infraestructura tecnológica y un conjunto de aplicaciones diseñadas para recopilar, almacenar, procesar y distribuir información a través de la World Wide Web (web). Estos sistemas permiten a los usuarios acceder a datos, recursos y servicios en línea de manera eficiente y colaborativa. Los sistemas de información web desempeñan un papel fundamental en la gestión y el intercambio de información en entornos digitales, facilitando la comunicación, el comercio electrónico, la colaboración en línea y otras actividades relacionadas con la web.

## **2.6. Gestión**

Según Flores J. (2011), la gestión se refiere a un proceso que implica la planificación, coordinación y supervisión de recursos, actividades y tareas con el objetivo de alcanzar metas y objetivos específicos en una organización o contexto determinado. Este proceso involucra la toma de decisiones, la asignación eficiente de recursos, el seguimiento del progreso y la adaptación a cambios y desafíos, con el fin de lograr resultados efectivos y eficientes. La gestión abarca diversas áreas, como la gestión

empresarial, la gestión de proyectos, la gestión de recursos humanos, entre otras, y desempeña un papel fundamental en la optimización de procesos y la mejora continua.

## **2.7. Servicio**

Según Smith, J. (2022), un servicio se refiere a una acción, tarea o proceso que una entidad o individuo realiza con el propósito de satisfacer una necesidad o demanda específica de otra persona, organización o comunidad. Los servicios pueden variar ampliamente en naturaleza y pueden abarcar desde actividades profesionales, como la atención médica o legal, hasta actividades más simples, como la entrega de bienes, reparaciones, asesoramiento, entretenimiento o cualquier otro acto que genere valor para el cliente o usuario. La prestación de servicios a menudo implica una interacción directa entre el proveedor del servicio y el cliente, y puede estar respaldada por una amplia gama de procesos, recursos y tecnologías.

## **2.8. Televisión por Cable**

Según Gómez M. (2021), la televisión por cable es un servicio de transmisión de señales de televisión a través de cables coaxiales o fibras ópticas. Este servicio proporciona a los suscriptores acceso a una variedad de canales de televisión, incluyendo canales locales y nacionales, así como canales especializados que ofrecen contenido diverso como programas, películas, deportes, noticias y más.

## **2.9. Gestión de Servicio**

De acuerdo con Smith, J. (2022), la gestión de servicio se refiere a un conjunto de prácticas y estrategias utilizadas por las organizaciones para diseñar, planificar, implementar y mejorar la entrega de servicios de manera eficiente y efectiva. Implica la coordinación de recursos, procesos y personal para garantizar que los servicios satisfagan las necesidades y expectativas de los clientes o usuarios.

Esta gestión abarca la identificación de requerimientos, la medición del desempeño, la implementación de mejoras, la gestión de incidentes y problemas, y la garantía de la calidad del servicio. El objetivo principal de la gestión de servicio es proporcionar

servicios de alta calidad que agreguen valor tanto para la organización como para sus clientes.

## **2.10. Gestión de Servicio de TV por Cable**

La gestión de servicio de TV por cable se refiere a un conjunto de prácticas, estrategias y procesos implementados por las empresas de telecomunicaciones que ofrecen servicios de televisión por cable. Estas prácticas incluyen la planificación, implementación, supervisión y mejora continua de la entrega de servicios de televisión por cable para garantizar la satisfacción de los suscriptores y la eficiencia operativa. (Garcia, 2018, pág. 72)

La gestión de servicio de TV por cable abarca la gestión de la infraestructura de red, la programación de canales, la atención al cliente, la facturación y otros aspectos relacionados con la prestación de servicios de entretenimiento y comunicación a través de una red de cable.

## **2.11. Metodología Web**

Son procesos que permiten estructurar, comunicar, entender, simplificar y formalizar tanto el dominio como las decisiones de diseño, así como disponer de documentación detallada para posibles cambios de software.

### **2.11.1. Metodología Ágil**

De acuerdo con Ecdisis Estudio (2020), por definición, las metodologías ágiles son aquellas que permiten adaptar la forma de trabajo a las condiciones del proyecto, consiguiendo flexibilidad e inmediatez en la respuesta para amoldar el proyecto y su desarrollo a las circunstancias específicas del entorno. En esencia, las empresas que apuestan por esta metodología consiguen gestionar sus proyectos de forma flexible, autónoma y eficaz reduciendo los costes e incrementando su productividad.

Podemos definir las metodologías ágiles como un conjunto de tareas y procedimientos dirigidos a la gestión de proyectos. Son aquellos métodos de desarrollo en los cuales tanto las necesidades como las soluciones a estas evolucionan con el pasar del

tiempo, a través del trabajo en equipo de grupos multidisciplinarios que se caracterizan por tener las siguientes cualidades:

- Desarrollo evolutivo y flexible.
- Autonomía de los equipos.
- Planificación.
- Comunicación.

Para iniciar un proyecto es necesario realizar tres principios de metodologías ágiles como se indican a continuación:

- "Comienzo (Inception)" en la cual se definen las funcionalidades esenciales y se evita la expansión innecesaria del proyecto.
- "Mapa de Impacto (Impact Mapping)" para enfocar el desarrollo en los objetivos del proyecto.
- "Mapa de Historias de Usuario (User Story Mapping)" para organizar el proyecto y priorizar las actividades.

Estas metodologías ágiles son fundamentales para la gestión eficiente de proyectos, y entre las opciones ágiles se destaca la metodología Kanban.

### **2.11.2. Metodología ágil Kanban**

Según Bermejo (2015), el término Kanban ha pasado a formar parte de las llamadas metodologías ágiles, cuyo objetivo es un enfoque de gestión y organización de proyectos que se basa en el uso de tarjetas visuales para representar el flujo de trabajo. Proviene de dos palabras japonesas, "kan," que significa visual, y "ban," que significa tarjeta. Este método permite a los equipos visualizar y controlar el trabajo en curso, identificar cuellos de botella y optimizar la eficiencia en la ejecución de tareas.

En Kanban, las tareas se representan como tarjetas y se mueven a través de columnas que representan diferentes etapas del proceso. Los equipos pueden limitar la cantidad de trabajo en curso en cada columna, lo que promueve la priorización y la entrega continua de valor. Kanban se utiliza comúnmente en entornos donde se requiere

flexibilidad y adaptación continua, como el desarrollo de software, la gestión de proyectos y la producción.

Esta metodología se enfoca en la mejora constante y la gestión visual del trabajo, lo que permite a los equipos tomar decisiones informadas y mantener un flujo de trabajo eficiente. Kanban es una de las metodologías ágiles más utilizadas y se ha convertido en una herramienta valiosa para la gestión de proyectos y procesos en diversos campos.

#### **2.11.2.1. Roles de Kanban**

La Metodología Kanban se caracteriza por no prescribir roles específicos, como lo hacen algunas otras metodologías ágiles, como Scrum. Sin embargo, en equipos que utilizan Kanban, a menudo se adoptan roles informales o responsabilidades específicas para facilitar el flujo de trabajo y la colaboración. A continuación, se describen algunos de los roles comunes que se pueden encontrar en un entorno Kanban:

- **Propietario del Tablero (Kanban Board Owner):** Esta persona es responsable de mantener y gestionar el tablero Kanban, asegurando que esté actualizado y refleje con precisión el estado del trabajo en curso. También puede supervisar la configuración del tablero y su diseño.
- **Líder del Equipo (Team Lead):** El líder del equipo puede ser una figura informal que brinda dirección al equipo y ayuda a coordinar las actividades. Este rol suele enfocarse en eliminar obstáculos, fomentar la colaboración y asegurarse de que el trabajo fluya de manera eficiente.
- **Facilitador de Reuniones (Meeting Facilitator):** Si se realizan reuniones regulares de revisión o retrospectivas en el proceso Kanban, un facilitador puede ayudar a dirigir estas reuniones, asegurándose de que sigan un formato productivo y que se tomen acciones adecuadas.

- **Experto en Políticas (Policy Expert):** En algunos equipos Kanban, puede haber un miembro que sea un experto en las políticas y reglas que rigen el flujo de trabajo. Esta persona puede ayudar a interpretar y aplicar las políticas Kanban de manera efectiva.
- **Colaborador (Team Member):** Cada miembro del equipo es responsable de realizar las tareas asignadas y de mover las tarjetas Kanban a través del tablero. La colaboración es esencial, y cada miembro debe estar comprometido con la finalización exitosa de las tareas.
- **Cliente o Usuario Final (Customer or End User):** Si el equipo trabaja en un proyecto que involucra a clientes o usuarios finales, sus necesidades y comentarios son cruciales. Aunque no son miembros del equipo en el sentido tradicional, su participación es fundamental para definir los requisitos y validar las entregas.

Es importante destacar que estos roles pueden variar según el contexto y la organización. En Kanban, la flexibilidad y la adaptación a las necesidades específicas del equipo y el proyecto son fundamentales. Por lo tanto, los equipos pueden ajustar los roles según lo que funcione mejor para ellos. Lo esencial es que haya claridad en las responsabilidades y una comunicación efectiva entre los miembros del equipo.

#### **2.11.2.2. Principios de la metodología Kanban**

La metodología Kanban se basa en una serie de principios y prácticas fundamentales que la guían. Estos principios están diseñados para ayudar a los equipos a gestionar y mejorar continuamente su flujo de trabajo. A continuación, se presentan los principales principios de la metodología Kanban:

- **Visualizar el trabajo(workflow):** El principio más fundamental de Kanban es visualizar el trabajo en curso. Esto se logra mediante el uso de un tablero Kanban, que muestra todas las tareas o elementos de trabajo en columnas, cada una representando una etapa del proceso. La visualización permite a todos en el equipo ver el estado actual del trabajo de un vistazo.

- Limitar el trabajo en curso (WIP - Work In Progress): Kanban enfatiza la importancia de limitar la cantidad de trabajo que se puede realizar simultáneamente en cada etapa del proceso. Esto evita la sobrecarga de trabajo y los cuellos de botella, lo que a su vez promueve un flujo de trabajo más suave y eficiente.
- Gestionar el flujo: Kanban se centra en la gestión activa del flujo de trabajo. Esto significa garantizar que el trabajo fluya de manera constante y sin interrupciones a través del proceso. Si se detectan cuellos de botella o retrasos, se deben abordar de inmediato para mantener un flujo constante.
- Hacer que las políticas de trabajo sean explícitas: Cada columna en el tablero Kanban debe tener políticas claras y explícitas que describan cómo se deben llevar a cabo las tareas en esa etapa. Esto ayuda a eliminar la ambigüedad y garantiza que todos en el equipo comprendan las expectativas y estándares de trabajo.
- Gestionar el trabajo según la demanda: Kanban se adapta a la demanda del trabajo en lugar de planificar en función de estimaciones. Las tareas se toman y se realizan a medida que la demanda lo requiere, lo que permite una mayor flexibilidad y capacidad de respuesta a cambios en las prioridades.
- Mejora continua (Kaizen): Kanban promueve una cultura de mejora continua. Los equipos deben revisar regularmente su proceso y buscar formas de optimizarlo. Las retrospectivas y las reuniones de revisión son herramientas comunes para identificar áreas de mejora.
- Colaboración y respeto para el proceso existente: Kanban enfatiza la importancia de la colaboración y el respeto por el proceso existente. No se imponen roles o cambios drásticos en el proceso de trabajo; en su lugar, se fomenta la colaboración y la evolución gradual.
- Modelo de cambio evolutivo: Kanban reconoce que los cambios en el proceso deben ser evolutivos y basados en datos. Los equipos deben tomar decisiones informadas sobre los cambios a medida que aprenden de su propio proceso y resultados.

Estos principios son fundamentales para la metodología Kanban y proporcionan una base sólida para gestionar proyectos y procesos de manera efectiva. Kanban es altamente adaptable y puede aplicarse en una variedad de contextos, desde el desarrollo de software hasta la gestión de proyectos.

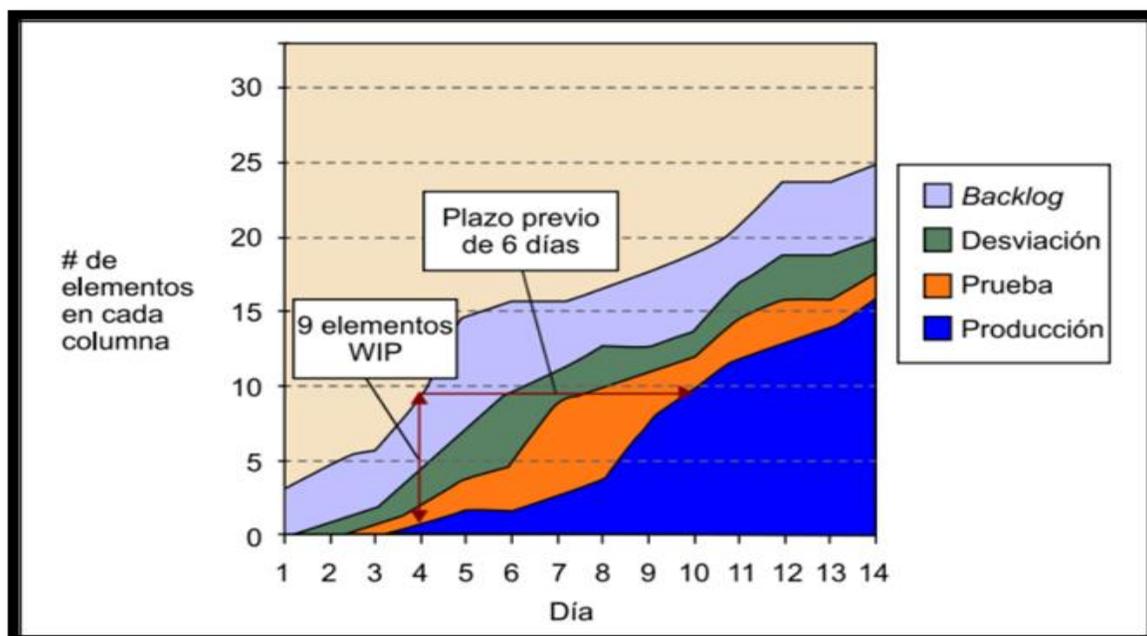
### 2.11.2.3. Métricas en Kanban

En este punto de madurez del Kanban en el equipo de desarrollo, se empieza a obtener datos estadísticos del equipo.

Una muy buena opción es anotar las fechas de entrada y salida de la tarea por cada fase. Así se ira obteniendo toda una serie de gráficos del tiempo que tardan las tareas en ser servidas y qué fases son las que más tiempo exigen como se muestra en la Figura 3. Un simple gráfico acumulativo nos dará mucha información en un solo vistazo: ¿cuántas tareas pendientes hay a día de hoy? ¿Cuántas hay aproximadamente en producción? ¿Cuál tiene una pendiente más pronunciada? Si crecen más las tareas pendientes que las servidas al cliente tenemos un problema.

**Figura 3**

*Gráfico fecha de entrada y salida de tareas*



**Nota.** Adaptado de El Kanban (pág. 10), por Bermejo, 2015

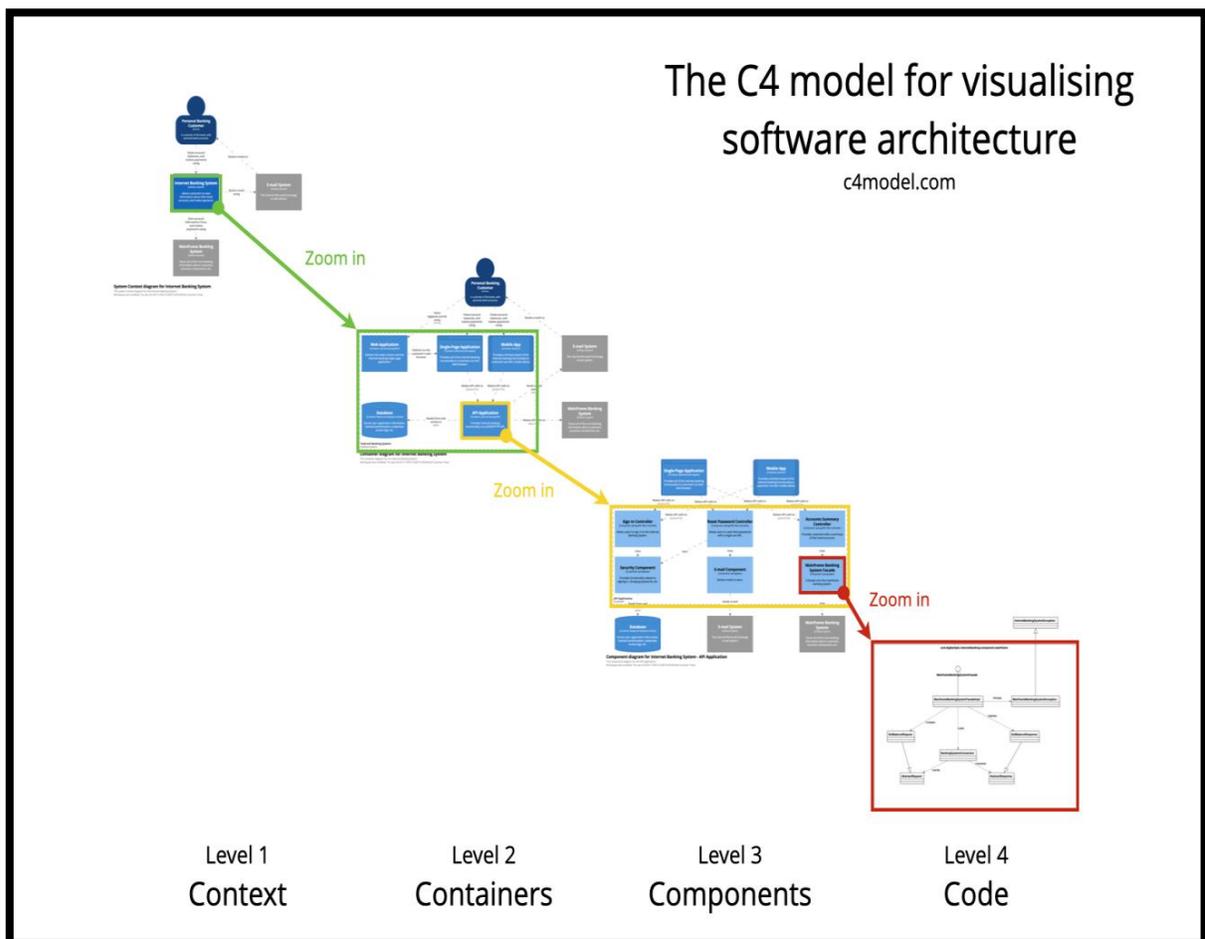
### 2.11.3. Modelo C4 para visualizar la arquitectura del software

Según Simón Brown (2019), el modelo C4 (contexto, contenedores, componentes y código) se creó como una forma de ayudar a los equipos de desarrollo de software a describir y comunicar la arquitectura de software, tanto durante las sesiones de diseño iniciales como al documentar retrospectivamente una base de código existente.

Es una forma de crear mapas de su código, en varios niveles de detalle, como se puede observar en la Figura 4.

**Figura 4**

*Modelo C4*



**Nota.** Adaptado de Modelo C4 para visualizar Arquitectura del Software, por Brown,2019,(<https://c4model.com/>).

El nombre "C4" proviene de las cuatro capas de abstracción principales que se utilizan en este modelo:

- Contexto (Context): Esta capa se centra en proporcionar una vista general de alto nivel del sistema. Describe cómo se relaciona el sistema con otros sistemas o componentes externos y muestra sus interacciones principales.
- Contenedores (Containers): En esta capa, se desglosa el sistema en contenedores, que son unidades de despliegue y ejecución. Un contenedor puede ser una aplicación, un servicio web, un servidor, etc. Esta capa muestra cómo se estructuran y comunican estos contenedores.
- Componentes (Components): La capa de componentes se adentra en el interior de los contenedores y describe los componentes y módulos internos que componen cada contenedor. Se centra en la estructura interna de cada contenedor y cómo se comunican entre sí.
- Código (Code): Esta es la capa más detallada y se refiere a la implementación real del código fuente. Aquí, se pueden incluir diagramas de clases, diagramas de secuencia, y otros artefactos que muestran la estructura y el funcionamiento del código.

El Modelo C4 se basa en un enfoque de "abstracción primero", lo que significa que comienza con vistas de alto nivel y luego se adentra en niveles de detalle progresivamente más bajos a medida que sea necesario. Este enfoque ayuda a los equipos a comprender la arquitectura en su conjunto y a profundizar en detalles específicos cuando es necesario. Es conocido por su simplicidad y facilidad de uso, lo que lo hace especialmente efectivo para la comunicación dentro del equipo de desarrollo y con partes interesadas no técnicas. Se utiliza tanto durante las sesiones de diseño inicial como para documentar arquitecturas de software existentes.

#### **2.11.3.1. Importancia de buenos diagramas de arquitectura de software**

Los diagramas desempeñan un papel crucial en la alineación y comprensión compartida de todos los involucrados en el desarrollo de software. Esta comprensión

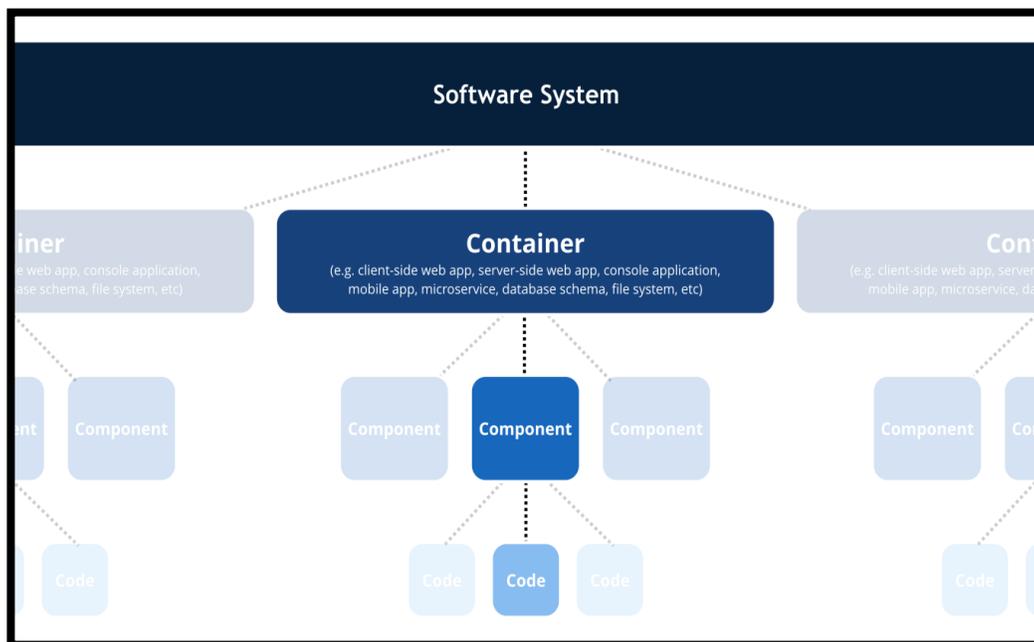
compartida contribuye a la eficiencia del equipo, lo que, a su vez, mejora la eficacia en la construcción del software.

### 2.11.3.2. Abstracciones

Para crear mapas efectivos de la arquitectura de software, es fundamental contar con un conjunto común de abstracciones que sirvan como un lenguaje universal para describir la estructura estática de un sistema de software. El modelo C4 aborda la estructura estática de un sistema de software mediante el uso de abstracciones que incluyen contenedores, componentes y código. Esto refleja cómo las personas utilizan los sistemas de software que construimos, como se ilustra en la Figura 5.

**Figura 5**

*Sistema de software*



**Nota.** Adaptado de Modelo C4 para visualizar Arquitectura del Software, por Brown,2019,(<https://c4model.com/>).

El sistema de software se compone de uno o varios contenedores, que pueden ser aplicaciones web, aplicaciones móviles, aplicaciones de escritorio, bases de datos, sistemas de archivos, entre otros. Cada uno de estos contenedores contiene uno o varios componentes, que a su vez están implementados por uno o varios elementos de código, como clases, interfaces, objetos, funciones, y más. Esta estructura

jerárquica ayuda a organizar y comprender la arquitectura del software de manera más efectiva.

### 2.11.3.3. Diagramas centrales

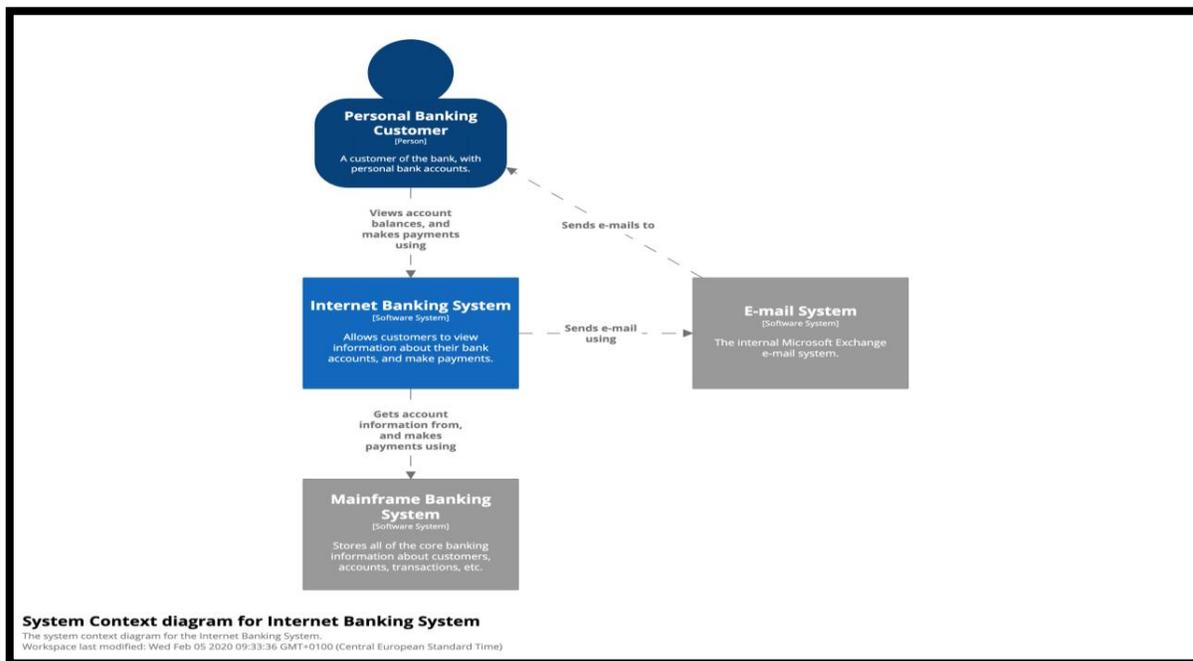
La visualización de esta jerarquía de abstracciones se lleva a cabo mediante la creación de una colección de diagramas que incluyen Contexto, Contenedor, Componente y, opcionalmente, Código (por ejemplo, un diagrama de clase UML). Es de esta colección que el modelo C4 toma su nombre. Asimismo, comprende cuatro niveles de diagramas, que se describen de la siguiente manera:

#### 2.11.3.3.1. Nivel 1: Diagrama de contexto del sistema

Un diagrama de contexto del sistema se presenta como un punto de partida sólido para diagramar y documentar un sistema de software. Esto permite a los usuarios dar un paso atrás y obtener una vista panorámica de la situación general, como se muestra en la Figura 6.

**Figura 6**

*Diagrama de contexto del sistema*



**Nota.** Adaptado de Modelo C4 para visualizar Arquitectura del Software, por Brown,2019,(<https://c4model.com/>).

Un diagrama de contexto del sistema generalmente incluye los siguientes elementos:

- **El Sistema de Software:** Se representa como un cuadro o una forma que contiene el nombre o una breve descripción del sistema.
- **Entidades Externas:** Estas son las partes o elementos externos al sistema que interactúan con él. Pueden ser usuarios, otros sistemas, servicios web, bases de datos externas, sensores, etc. Cada entidad externa se representa generalmente como un cuadro o una forma con un nombre o una etiqueta.
- **Interacciones:** Las líneas o flechas se utilizan para mostrar las interacciones entre el sistema de software y las entidades externas. Estas líneas indican el flujo de información, datos o acciones entre el sistema y las entidades externas.
- **Notas o Descripciones:** A menudo, se incluyen notas o descripciones breves para proporcionar información adicional sobre las entidades externas o las interacciones.

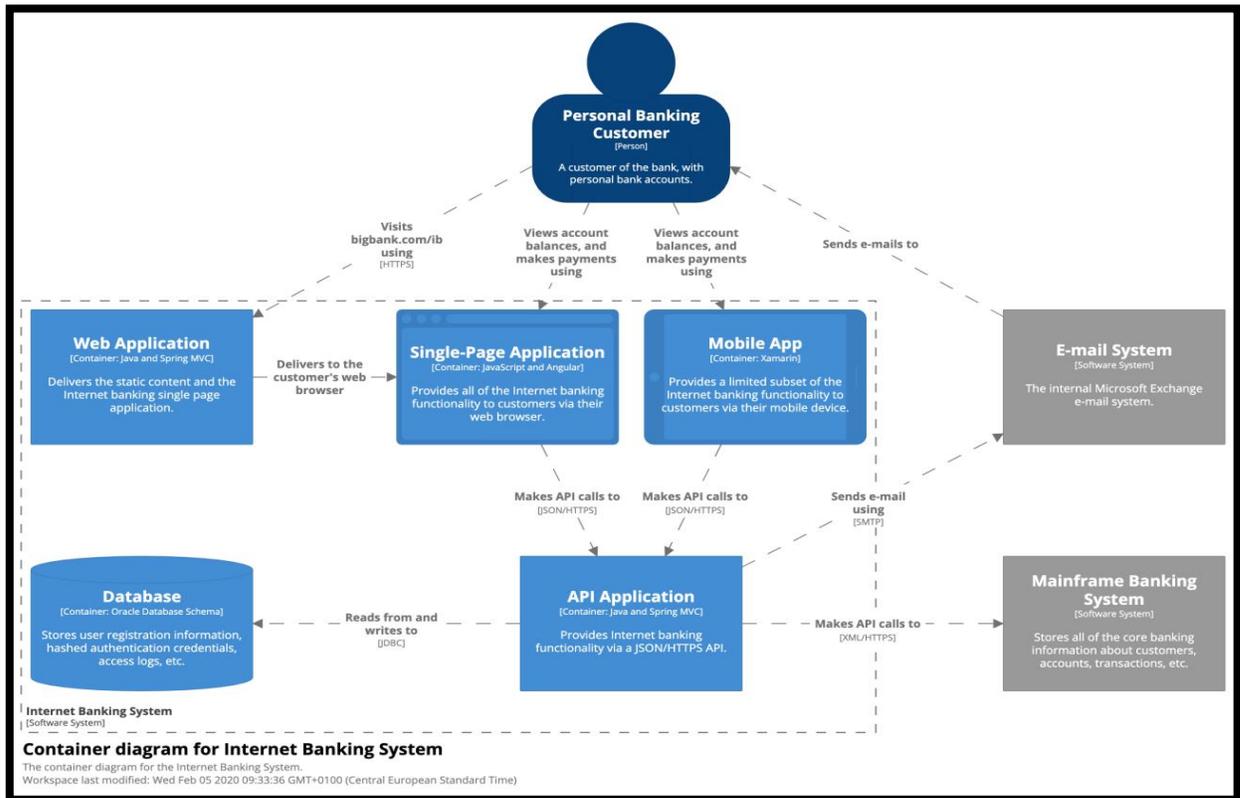
El diagrama de contexto del sistema es una herramienta valiosa para comprender cómo el sistema se integra en su entorno y cómo interactúa con otros componentes. Proporciona una visión general que ayuda a los equipos de desarrollo y a las partes interesadas a tener una comprensión inicial de las fronteras y las conexiones del sistema en el contexto más amplio.

#### **2.11.3.3.2. Nivel 2: Diagrama de contenedores**

El diagrama de contenedores proporciona una vista de alto nivel de la arquitectura de software y cómo se distribuyen las responsabilidades dentro de ella. También ilustra las principales opciones tecnológicas utilizadas y cómo los contenedores se comunican entre sí. Este diagrama es una representación simplificada y centrada en la tecnología de la arquitectura, y resulta beneficioso tanto para los desarrolladores de software como para el personal de operaciones y soporte, tal como se muestra en la Figura 7.

Figura 7

Diagrama de contenedor



**Nota.** Adaptado de Modelo C4 para visualizar Arquitectura del Software, por Brown,2019,(<https://c4model.com/>).

El diagrama de contenedores amplía el alcance del sistema de software al mostrar los bloques de construcción técnicos de alto nivel que componen la arquitectura del sistema. Estos bloques de construcción se conocen como "contenedores" y representan las unidades de implementación y despliegue en las que se organizan los componentes del sistema. Cada contenedor es una entidad lógica o física que agrupa componentes relacionados y cumple una función específica en la arquitectura general del sistema.

Al crear un diagrama de contenedores, se proporciona una vista más detallada que muestra cómo se estructura y distribuye el software en términos de contenedores. Esto incluye identificar los tipos de contenedores (como aplicaciones web, servicios, bases de datos, servidores, etc.), sus relaciones y cómo se comunican entre sí. Además, se

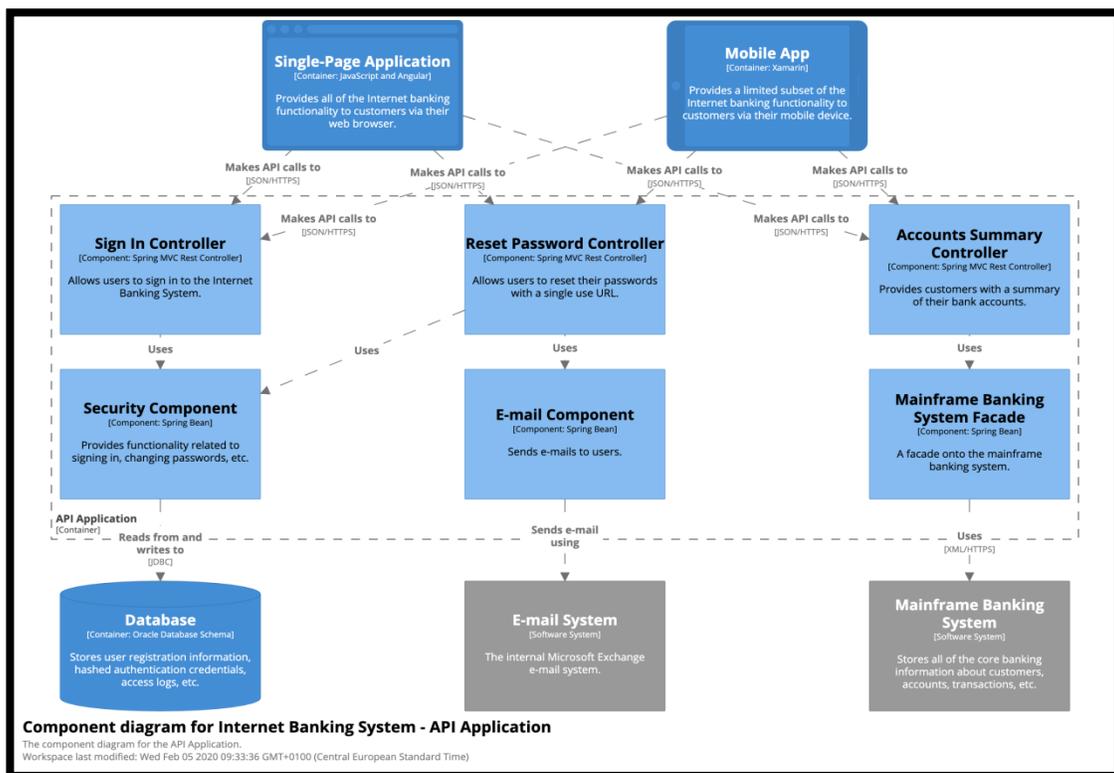
pueden incluir detalles sobre las tecnologías y protocolos utilizados en cada contenedor.

### 2.11.3.3.3. Nivel 3: Diagrama de componentes

El diagrama de componentes proporciona una vista más detallada de la arquitectura de software al mostrar cómo un contenedor se compone de una serie de "componentes". Este diagrama identifica cada uno de esos componentes, especifica sus responsabilidades y proporciona detalles sobre su tecnología y la implementación subyacente, como se puede apreciar en la Figura 8.

**Figura 8**

*Diagrama de componentes*



**Nota.** Adaptado de Modelo C4 para visualizar Arquitectura del Software, por Brown, 2019, (<https://c4model.com/>).

El diagrama de componentes permite una visión detallada de la estructura interna de un contenedor, lo que facilita la comprensión de cómo los diferentes componentes trabajan juntos para cumplir una función específica en el sistema en su conjunto. Este

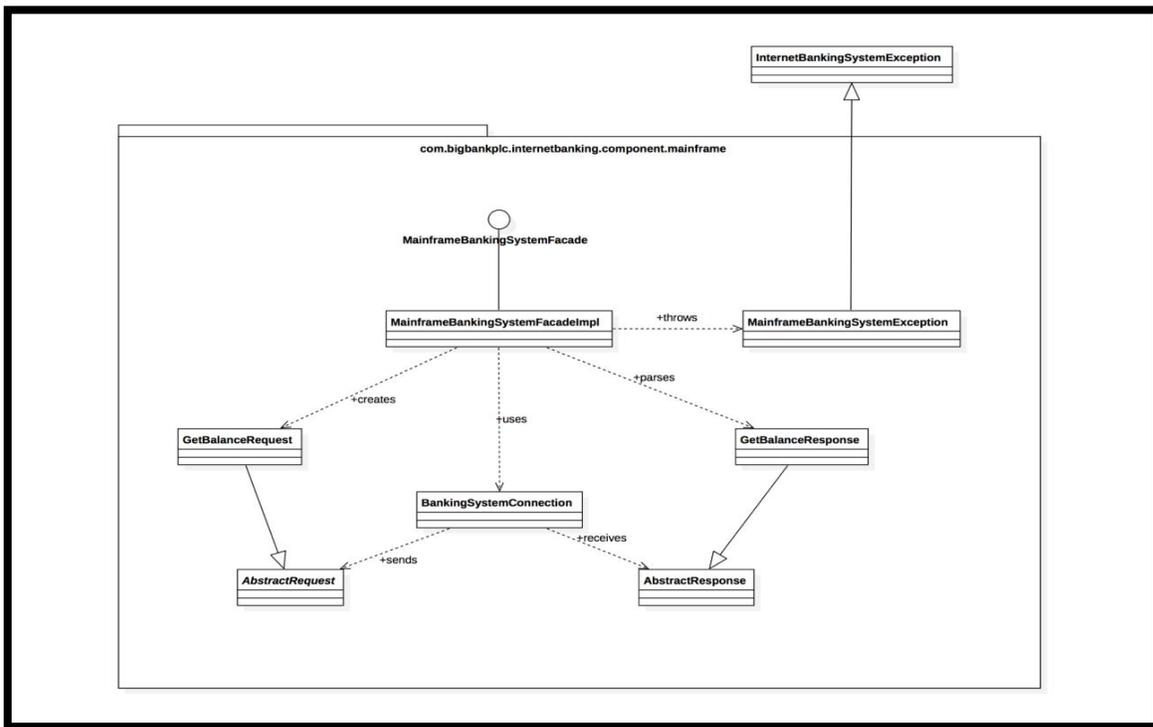
nivel de detalle es especialmente valioso para los desarrolladores y arquitectos de software, ya que les ayuda a visualizar y comprender las relaciones y dependencias entre los componentes, lo que es esencial para el diseño, desarrollo y mantenimiento efectivos del software.

#### 2.11.3.3.4. Nivel 4: Diagrama de código

En el nivel 4, el diagrama de código permite acercarse aún más a cada componente individual para mostrar cómo se implementa a nivel de código. Esta representación utiliza herramientas como diagramas de clases UML, diagramas de relación de entidades u otras técnicas similares que ofrecen una visión detallada de la estructura interna de un componente. En estos diagramas, se describen las clases, interfaces, objetos y sus relaciones, lo que permite comprender cómo se traducen las abstracciones de alto nivel en código concreto. La figura 9 ejemplifica esta perspectiva detallada.

**Figura 9**

*Diagrama de código*



**Nota.** Adaptado de Modelo C4 para visualizar Arquitectura del Software, por Brown,2019,(<https://c4model.com/>).

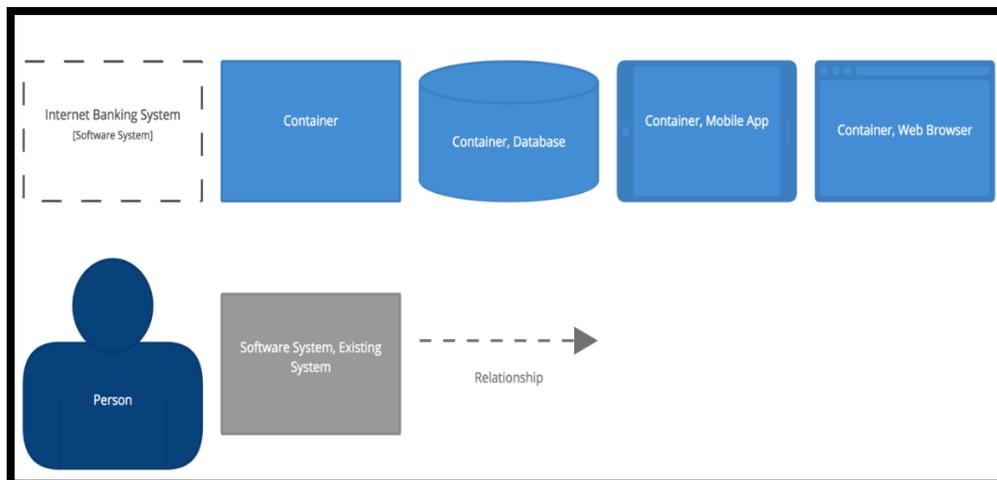
Este nivel de detalle es esencial para los desarrolladores, ya que proporciona una vista completa de la implementación de cada componente. Facilita la escritura de código, el mantenimiento y la depuración, al mostrar con precisión cómo se construye cada parte del sistema. Los diagramas de código ayudan a los equipos de desarrollo a comprender las relaciones entre las clases, los módulos y las funciones, lo que contribuye a una implementación efectiva y coherente.

#### 2.11.3.3.5. Notación de C4

Es importante destacar que el modelo C4 no impone ninguna notación específica. En su lugar, se recomienda el uso de una notación simple que sea versátil y funcione bien en diferentes medios, como pizarras, papel, notas adhesivas, tarjetas de índice y diversas herramientas de diagramación. Un ejemplo de esta notación se muestra en la Figura 10.

**Figura 10**

*Notación de C4*



**Nota.** Adaptado de Modelo C4 para visualizar Arquitectura del Software, por Brown,2019,(<https://c4model.com/>).

Este enfoque permite a los equipos de desarrollo y arquitectos de software utilizar la notación que mejor se adapte a sus necesidades y preferencias, lo que facilita la comunicación y la representación de la arquitectura de software de manera efectiva. Al no estar vinculado a una notación específica, el modelo C4 es flexible y se puede adaptar fácilmente a diferentes contextos y herramientas.

#### **2.11.4. Métricas de Calidad de Software**

Uno de los objetivos fundamentales al evaluar y comparar la calidad del software reside en medir, analizar y comprender el grado en que se cumplen un conjunto de características y atributos en relación con los requisitos de calidad establecidos para un perfil de usuario y dominio de aplicación específicos.

En el contexto de los desarrollos centrados en la Web, que abarcan una amplia variedad de dominios de aplicación, como el comercio electrónico, sistemas académicos y financieros, entre otros, se está observando un aumento en la complejidad de los sistemas. Es crucial tener en cuenta que estos estándares y métricas no solo se utilizan para evaluar los productos de software, sino que también son útiles para definir requisitos de calidad y para otros propósitos relacionados.

##### **2.11.4.1. Métricas de Calidad ISO/IEC 9126**

El estándar ISO/IEC 9126 establece un modelo de calidad del software en el cual la calidad se define como la totalidad de las características relacionadas con la capacidad del software para satisfacer las necesidades establecidas o especificadas. Estas características de calidad se agrupan en seis categorías principales: funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad. Cada una de estas categorías se desglosa en subcaracterísticas específicas.

La ISO/IEC 9126 se basa en los siguientes principios fundamentales:

- El objetivo no es necesariamente lograr una calidad perfecta, sino la calidad necesaria y suficiente para cada contexto de uso, tanto en la entrega inicial como durante la utilización del software por parte de los usuarios.
- Es esencial comprender las necesidades reales de los usuarios con el máximo detalle posible, lo que implica definir requisitos de calidad precisos.

La calidad se evalúa en tres niveles:

a) Calidad Interna: Se refiere a la calidad medida a partir de las características intrínsecas, como la evaluación del código fuente.

b) Calidad Externa: Se evalúa mediante pruebas y se relaciona con el comportamiento observable del producto de software.

c) Calidad en Uso: Se determina durante la utilización efectiva del software por parte del usuario en su contexto real.

La ISO/IEC 9126 proporciona la capacidad de definir un modelo de calidad específico para una empresa, basado en las seis características principales que se detallan en el estándar. Este modelo de calidad permite evaluar el grado de calidad de cada uno de los productos de software desarrollados por la empresa.

La primera parte del estándar contiene las características y subcaracterísticas utilizadas para evaluar la calidad de un producto de software. A continuación, se enumeran estas características en la Tabla 1.

**Tabla 1**

*Características y sub-características*

a. Funcionalidad	Adecuación Exactitud Interoperabilidad Conformidad Seguridad
b. Fiabilidad	Madurez Tolerancia o fallos Recuperabilidad Conformidad
c. Usabilidad	Comprensibilidad Facilidad de Aprendizaje Operabilidad Atracción Conformidad
d. Eficiencia	Comportamiento de Tiempos Utilización de recursos Conformidad
e. Mantenibilidad	Capacidad de Análisis Cambiabilidad Estabilidad Facilidad de prueba Conformidad
f. Portabilidad	Adaptabilidad Facilidad de instalación Coexistencia Capacidad de Reemplazo Conformidad

**Nota.** Adaptado de Ingeniería de Software en la Web(pág. 25), por, *Olsina*,1999.

Veamos sus descripciones muy claramente.

#### **2.11.4.1.1. Funcionalidad**

Dentro de este grupo se agrupan varios atributos que permiten evaluar si nuestro producto de software cumple de manera adecuada con el conjunto de funciones diseñadas para satisfacer las necesidades previamente establecidas. Para este propósito, se consideran lo siguiente:

- Adecuación, este atributo se centra en evaluar si el software dispone de un conjunto de funciones adecuadas para realizar las tareas especificadas en su definición.
- Exactitud, el atributo de exactitud permite evaluar si el software proporciona resultados o efectos que son consistentes con las necesidades para las cuales fue creado.
- Interoperabilidad evalúa la capacidad del software para interactuar con otros sistemas que han sido previamente especificados.
- Conformidad este atributo analiza si el software cumple con estándares, convenciones y regulaciones, incluyendo leyes y prescripciones similares.
- Seguridad, la seguridad se refiere a la capacidad del software para prevenir el acceso no autorizado, tanto accidental como premeditado, a los programas y datos.

Las descripciones de estos atributos son claras y detalladas, lo que facilita la comprensión de los criterios de evaluación de la funcionalidad de un producto de software.

#### **2.11.4.1.2. Confiabilidad**

Este grupo engloba una serie de atributos relacionados con la capacidad del software para mantener un nivel de funcionamiento consistente bajo condiciones normales a lo largo de un período de tiempo determinado. Las subcaracterísticas sugeridas por el estándar son las siguientes:

- Madurez, este atributo mide la frecuencia de fallos causados por errores en el software, permitiendo evaluar la estabilidad del producto.
- Tolerancia a fallos, se refiere a la capacidad del software para mantener un nivel de rendimiento específico en caso de fallos o violaciones de su interfaz específica.
- Recuperabilidad, evalúa la capacidad del software para restablecer el nivel de operación y recuperar los datos que puedan haber sido afectados directamente por un fallo. También se tiene en cuenta el tiempo y el esfuerzo necesarios para lograr esta recuperación.
- Conformidad, hace referencia a la capacidad del software para cumplir con los estándares o normas relacionadas con la fiabilidad.

Las descripciones de estas subcaracterísticas proporcionan una comprensión clara de los aspectos que se evalúan en la confiabilidad del software.

#### **2.11.4.1.3. Usabilidad**

Este conjunto de atributos se centra en evaluar el esfuerzo requerido por los usuarios para utilizar el sistema de software. Las subcaracterísticas incluidas son las siguientes:

- Comprensibilidad, se refiere al esfuerzo que los usuarios deben realizar para comprender la estructura lógica del sistema y los conceptos relacionados con la aplicación del software.
- Facilidad de Aprendizaje, evalúa la facilidad con la que los usuarios pueden aprender a utilizar la aplicación de software, considerando el esfuerzo requerido para dominarla.
- Operabilidad, agrupa los conceptos relacionados con la operación y el control del sistema, lo que implica evaluar qué tan fácil es para los usuarios interactuar con el software.
- Atracción, este atributo se refiere a la presentación del software y su capacidad para ser atractivo para los usuarios, lo que incluye aspectos relacionados con la interfaz y la experiencia del usuario.

- Conformidad, evalúa la capacidad del software para cumplir con los estándares o normas relacionadas con su usabilidad.

Estas subcaracterísticas proporcionan una comprensión completa de los aspectos clave que se consideran al evaluar la usabilidad de un producto de software.

#### **2.11.4.1.4. Eficiencia**

Esta característica se enfoca en evaluar la relación entre el rendimiento del software y la cantidad de recursos utilizados. Los aspectos a evaluar incluyen:

- Comportamiento de Tiempos, se refiere a los atributos del software relacionados con los tiempos de respuesta y procesamiento de datos, lo que implica medir la velocidad y la eficiencia en la realización de tareas.
- Utilización de Recursos evalúa la cantidad de recursos que utiliza el software y la duración de su uso en la ejecución de sus funciones, lo que implica considerar el uso eficiente de recursos como memoria, CPU, almacenamiento, entre otros.
- Conformidad, mide la capacidad del software para cumplir con los estándares o convenciones relacionados con la eficiencia.

Estos aspectos proporcionan una visión completa de cómo se evalúa la eficiencia de un producto de software en términos de su rendimiento y uso de recursos.

#### **2.11.4.1.5. Mantenibilidad**

Esta característica se centra en medir el esfuerzo necesario para realizar modificaciones en el software, ya sea para corregir errores o para agregar nuevas funcionalidades. Los factores a considerar incluyen:

- Capacidad de Análisis, evalúa el esfuerzo requerido para diagnosticar deficiencias o identificar las causas de fallas en el software, así como para identificar las partes que deben modificarse.
- Cambiabilidad, mide el esfuerzo necesario para realizar cambios en el software, ya sea para corregir errores, adaptarlo a diferentes entornos o agregar nuevas funcionalidades.

- Estabilidad, permite evaluar los riesgos de efectos inesperados que puedan surgir como resultado de las modificaciones realizadas en el software.
- Facilidad de Prueba, se refiere al esfuerzo necesario para validar el software una vez que ha sido modificado, lo que implica evaluar su funcionalidad y corregir posibles errores.
- Conformidad, evalúa la capacidad del software para cumplir con los estándares relacionados con la facilidad de mantenimiento.

Estos factores proporcionan una comprensión completa de la mantenibilidad del software, que es crucial para garantizar que las modificaciones futuras se puedan realizar de manera eficiente y efectiva.

#### **2.11.4.1.6. Portabilidad**

En esta categoría, evaluamos la capacidad del software para ser transferido de un entorno a otro sin problemas. Los aspectos clave a considerar son los siguientes:

- Adaptabilidad, evalúa la capacidad del software para adaptarse a diferentes entornos sin necesidad de realizar modificaciones significativas.
- Facilidad de Instalación, mide el esfuerzo requerido para instalar y configurar el software en un entorno específico.
- Coexistencia, examina la capacidad del software para coexistir con otros programas o dispositivos, incluida la forma en que comparte recursos comunes.
- Capacidad de Reemplazo, se refiere a la facilidad o dificultad de sustituir el software por otro producto con funciones similares sin causar interrupciones significativas.
- Conformidad, evalúa si el software cumple con estándares o convenciones relacionados con la portabilidad.

Estos aspectos son fundamentales para asegurar que el software pueda ser utilizado de manera efectiva en diversos entornos y situaciones, lo que aumenta su versatilidad y utilidad.

### **2.11.5. Modelo de Estimación de Costos**

La estimación de los costos de desarrollo de software es un factor crítico en el análisis de proyectos informáticos. Constituye un aspecto estratégico contar con herramientas que permitan medir de manera precisa los costos, garantizando la eficiencia, calidad y competitividad. El análisis de costos se refiere a la identificación de los recursos necesarios para llevar a cabo un proyecto de software de manera eficiente. Evaluar los costos implica determinar la calidad y cantidad de recursos requeridos, incluyendo aspectos financieros, esfuerzo humano, capacidad técnica, conocimiento y tiempo, lo que influye significativamente en la gestión empresarial.

#### **2.11.5.1. Modelo Planning Póker**

El Modelo Planning Póker, propuesto inicialmente por Grenning en 2002 y popularizado por Mike Cohn, es una técnica de estimación utilizada en proyectos ágiles. Esta metodología permite realizar una estimación inicial rápida y consensuada del proyecto. Se basa en una serie de pasos lógicos que conducen a la estimación de acuerdo con una métrica de puntos de historia basada en los requisitos del proyecto.

El procedimiento detallado para la aplicación de la técnica Planning Póker es un enfoque colaborativo y participativo que combina el conocimiento de los expertos, la descomposición de tareas y la discusión abierta. Los pasos específicos son los siguientes:

- Explicación de la historia de usuario, el propietario del producto, que generalmente posee un mayor conocimiento sobre el proyecto, explica la historia de usuario al equipo de desarrollo. Durante esta explicación, los miembros del equipo pueden hacer preguntas para aclarar cualquier duda o ambigüedad.
- Estimación individual, después de la explicación, cada miembro del equipo analiza la historia de usuario de forma individual. Luego selecciona una carta que contiene una estimación numérica que refleja su percepción de la

complejidad o el esfuerzo requerido para completar la tarea. Estas cartas se colocan boca abajo en la mesa.

- Revelación de estimaciones, una vez que todos los miembros del equipo han seleccionado sus estimaciones, se revelan las cartas de forma simultánea. Esto permite ver las diferentes estimaciones asignadas por cada miembro del equipo.
- Discusión y clarificación, si existen discrepancias significativas entre las estimaciones, se fomenta la discusión. Aquellos que dieron estimaciones altas o bajas explican sus razonamientos. El objetivo es comprender los diferentes puntos de vista y aclarar cualquier malentendido.
- Segunda estimación, después de la discusión, cada miembro del equipo selecciona otra carta con una estimación revisada, que puede variar de la estimación inicial. Este proceso puede repetirse varias veces hasta que el equipo llegue a un consenso sobre la estimación.
- Consenso y registro de la estimación, una vez que todos los miembros del equipo están de acuerdo en una estimación, se registra esta estimación para la historia de usuario correspondiente. Esta estimación en puntos de historia se utiliza para planificar y gestionar el trabajo en el proyecto.

El Planning Póker es una técnica ágil diseñada para obtener estimaciones rápidas y aproximadas en la planificación de proyectos ágiles. Su objetivo no es proporcionar estimaciones precisas que puedan confirmarse posteriormente, sino ofrecer un proceso ágil y colaborativo para obtener valores útiles que ayuden al equipo a estimar la pila de producto o planificar el sprint.

El proceso iterativo descrito anteriormente ayuda a establecer la "velocidad del equipo", que es un factor crucial para determinar la capacidad de trabajo del equipo en un sprint. La velocidad del equipo se basa en la recopilación de información desde el inicio hasta el final del sprint. Al comenzar un sprint, se puede estimar una velocidad inicial en términos de puntos de usuario, pero solo al final del sprint se puede verificar cuántos puntos de usuario se completaron por completo. Esto proporciona la "velocidad real" del equipo para ese sprint en particular.

Para estimar la velocidad que se utilizará en el próximo sprint de un proyecto, se pueden considerar varios factores:

- Duración del sprint, se refiere a la cantidad de días laborables que durará el sprint, excluyendo los fines de semana u otros días no laborables.
- Disponibilidad del Equipo, se refiere a los días disponibles de cada miembro del equipo durante el sprint. La suma de los días disponibles de todos los miembros se conoce como "días-hombre disponibles".
- Factor de dedicación, este factor estima cuán concentrado estará el equipo durante el sprint. Puede calcularse utilizando la velocidad real del último sprint o la media de los últimos sprints. La fórmula para calcular el factor de dedicación es:
- Factor de Dedicación = Velocidad Real / Días-Hombre Disponibles.
  - a) Velocidad Real, la velocidad real se refiere a la cantidad de trabajo completado por el equipo en el último sprint.
  - b) Días-Hombre Disponibles, esto es la suma de los días disponibles de todos los miembros del equipo durante el sprint.

$$\text{Factor de dedicación} = \frac{\text{Velocidad real}}{\text{Días-Hombres Disponibles}}$$

La estimación de la velocidad planificada es crucial para determinar cuánto trabajo se puede incluir en el próximo sprint. Si bien se puede utilizar la velocidad real como referencia, el enfoque analítico que involucra la duración del sprint, la disponibilidad del equipo y el factor de dedicación proporciona una estimación más precisa y basada en datos para la planificación del sprint.

## 2.11.6. Tecnologías para el Desarrollo de Aplicaciones Web

### 2.11.6.1. Lenguaje de programación PHP7

El lenguaje de programación *PHP* (*PHP: hypertext preprocessor*) es una herramienta orientada a objetos que ofrece un alto nivel de velocidad y rendimiento. Conforme a Villalobos (2022), esta tecnología es ampliamente utilizada en el desarrollo web y tiene

diversas características que lo hacen atractivo y versátil. A continuación, se detallan algunas de las características más destacadas de PHP:

- Acceso a bases de datos, PHP tiene la capacidad de acceder a la mayoría de las bases de datos utilizadas en la actualidad. Esto facilita la interacción con sistemas de gestión de bases de datos, lo que es esencial en el desarrollo de aplicaciones web que requieren almacenamiento y recuperación de datos.
- Procesamiento de Datos, PHP puede leer datos de diversas fuentes, incluyendo los datos que los usuarios introducen a través de formularios HTML. Permite manipular estos datos de manera sencilla, lo que facilita su procesamiento y presentación en la aplicación.
- Extensibilidad, PHP es altamente extensible a través de módulos llamados extensiones (ext's). Estas extensiones permiten ampliar las funcionalidades del lenguaje, lo que es útil para adaptar PHP a las necesidades específicas de un proyecto.
- Licencia libre, PHP es un lenguaje de código abierto y se distribuye bajo una licencia libre. Esto significa que es de fácil acceso para todos y no implica costos de licencia, lo que lo convierte en una opción asequible para el desarrollo de aplicaciones web.
- Programación orientada a objetos, PHP admite técnicas de programación orientada a objetos (POO). Esto permite estructurar el código de manera más organizada y modular, lo que facilita el desarrollo y el mantenimiento de aplicaciones complejas.
- Comunidad y recursos, PHP cuenta con una amplia comunidad de desarrolladores en todo el mundo. Esto significa que hay una gran cantidad de recursos, bibliotecas y frameworks disponibles que pueden acelerar el desarrollo de aplicaciones.

En el mercado nacional, es posible encontrar profesionales altamente capacitados y con experiencia en el uso de PHP. Esta tecnología proporciona un conjunto completo

de herramientas que simplifican el desarrollo rápido de aplicaciones web, lo que la convierte en una elección sólida para proyectos web de diversa envergadura.

**Tabla 2**

*Entorno PHP*

ENTORNO PHP				
SOLUCION DEL CLIENTE				
PHP	AJAX	JAVASCRIPT	HTML	LENGUAJE DE PROGRAMACION
ECLIPSE	NETBEANS	ZEND STUDIO	AMBIENTE INTEGRADO DE DESARROLLLO	
SAPPHIRE	CODEIGNITER	FRAMEWORK		
ORACLE	MYSQL	POSTGRESQL	MARIADB	BASE DE DATOS
WINDOWS	LINUX	SISTEMA OPERATIVO		

**Nota.** Adaptado de Código Programación, por Villalobos,2022,

(<http://codigoprogramacion.com/programacionweb/comparacion-php-jsp-asp.html>).

#### 2.11.6.2. CodeIgniter 4

CodeIgniter 4 es un potente framework PHP diseñado especialmente para programadores que buscan una herramienta sencilla y eficaz para desarrollar aplicaciones web completas. Este framework es de código abierto y puede ser utilizado de forma gratuita en cualquier tipo de aplicación. A continuación, se presentan algunas de las características clave de CodeIgniter 4:

- Modelo-Vista-Controlador (MVC), codeIgniter 4 sigue el patrón de diseño modelo-vista-controlador, lo que facilita la organización y estructuración del código de la aplicación. Esto permite separar claramente la lógica de negocios (modelo), la presentación (vista) y el control (controlador).
- Compatibilidad con PHP, codeIgniter 4 es totalmente compatible con PHP, lo que significa que los desarrolladores pueden utilizar su conocimiento existente en PHP para crear aplicaciones en este framework.

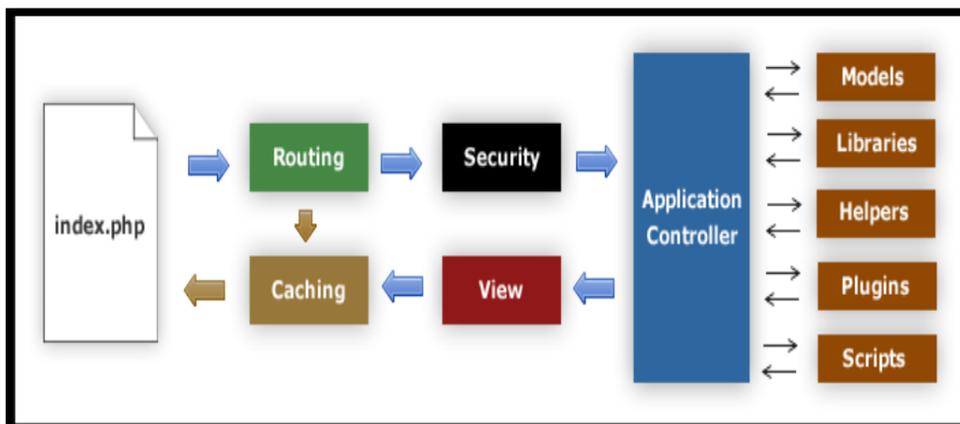
- Extremadamente liviano, una de las características más destacadas de CodeIgniter 4 es su ligereza. El framework tiene un tamaño muy pequeño, lo que facilita su instalación y despliegue en diversos entornos de alojamiento web.
- Base de datos con active record, codeigniter 4 proporciona clases de base de datos llenas de características y es compatible con varias plataformas de bases de datos. Además, incluye soporte para Active Record, lo que simplifica las operaciones de consulta y manipulación de datos.
- Formularios y validación de datos, el framework ofrece una funcionalidad integrada para la creación y validación de formularios web, lo que facilita la interacción con los usuarios y la gestión de datos entrantes.
- Seguridad y filtro XSS, codeigniter 4 incluye características de seguridad incorporadas, como protección contra ataques XSS (Cross-Site Scripting) y otras amenazas comunes. Esto ayuda a proteger la aplicación contra posibles vulnerabilidades de seguridad.
- Manejo de sesiones, el framework facilita el manejo de sesiones de usuario, lo que es esencial para el desarrollo de aplicaciones web que requieren autenticación y control de acceso.
- Librería de manipulación de imagen, codeigniter 4 proporciona una librería de manipulación de imágenes que permite realizar acciones como recortar, redimensionar y rotar imágenes de forma sencilla.
- Encriptación de datos, la encriptación de datos es fundamental en la seguridad de las aplicaciones web. CodeIgniter 4 ofrece funciones y herramientas para el cifrado seguro de datos sensibles.

CodeIgniter 4 es una excelente elección para desarrolladores PHP que desean crear aplicaciones web eficientes y sólidas. Su enfoque en la simplicidad y su arquitectura MVC hacen que sea una herramienta valiosa para proyectos web de todos los

tamaños. Además, al ser de código abierto y gratuito, es accesible para una amplia comunidad de desarrolladores.

## Figura 11

Diagrama de Flujo de la Aplicación



**Nota.** Adaptado de Codeigniter en español, por Gómez, 2023, (<http://www.codeigniter.es>)

- El index.php sirve como controlador frontal, inicializando los recursos básicos necesarios para correr Codeigniter.
- El Router examina la petición HTTP para determinar que debe ser hecho con él. Si un archivo de caché existe, es enviado directamente al explorador, sobrepasando el sistema de ejecución normal.
- Seguridad, antes que el controlador sea cargado, la petición HTTP y cualquier dato suministrado por el usuario es filtrado por seguridad.
- El controlador carga los modelos, librerías, plugins, asistentes y cualquier otro recurso necesario para procesar la petición específica.
- La vista finalizada es presentada entonces enviada al explorador web para ser vista. Si el cacheo está habilitado, la vista es cacheada primero para que las peticiones subsecuentes puedan ser servidas.

### 2.11.6.3. Modelo Vista Controlador

Codeigniter está basado en el patrón de desarrollo Modelo-Vista-Controlador. MVC es una aproximación al software que separa la lógica de la aplicación de la presentación.

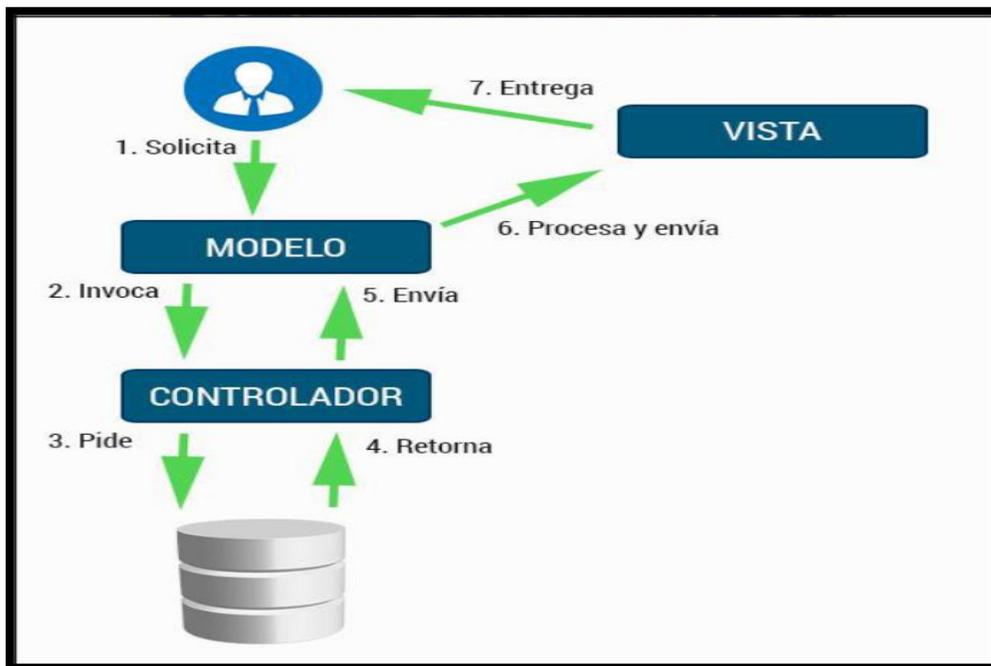
En la práctica, permite que sus páginas web contengan mínima codificación ya que la presentación es separada del código PHP.

- El modelo representa la estructura de datos. Típicamente sus clases de modelo contendrán funciones que lo ayudarán a recuperar, insertar y actualizar información en su base de datos.
- La 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. También puede ser una página RSS, o cualquier otro tipo de "página".
- El 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.

CodeIgniter tiene un enfoque bastante flexible del MVC, como se puede apreciar en la Figura N°12.

### Figura 12

#### *Funcionamiento de Modelo, Vista y Contralor*



**Nota.**

Adaptado de Codeigniter en español, por Gómez, 2023, ( <http://www.codeigniter.es>)

#### 2.11.6.4. Bootstrap 4

Según Bootstrap (2020), es una excelente herramienta para crear interfaces de usuario limpias y totalmente adaptables a todo tipo de dispositivos y pantallas, sea cual sea su tamaño. Te permite crear sitios y aplicaciones web responsive, con un diseño espectacular, de una forma fácil y sencilla. Está enfocado a la parte front-end del desarrollo web (HTML, CSS y JavaScript). Bootstrap contiene plantillas de diseño, tipografías, tablas, imágenes, formularios, botones y otros elementos de presentación basados en HTML y CSS. (Bootstrap, 2020)

#### Figura 13

*Diseño de Bootstrap*



**Nota.** Adaptado de Bootstrap, por Bootstrap, 2020,( <http://getbootstrap.com>).

Algunas características son:

- Permite crear de manera fácil sitios web que son adaptables o *responsives* para ajustarse a cualquier dispositivo y tamaños de pantalla.
- Podemos conseguir un sitio web muy organizado visualmente.
- Posee un sistema de grillas en la cual maquetamos el sitio mediante columnas que lo hace bastante fácil.
- Se integra perfectamente con librerías de JavaScript.
- Posee una comunidad muy grande y activa que lo respalda.

### **2.11.7. Herramientas para la Implementación de Aplicaciones Web**

Para desarrollar aplicaciones Web se debe hacer uso de sistemas que puedan ser accedidos mediante cualquier navegador Web. El estándar dominante para la creación de una aplicación Web ha sido HTML, el Lenguaje de Marcado de Hipertexto, que posibilita al desarrollador proporcionar una serie de etiquetas que describen objetos como textos, videos, gráficos.

#### **2.11.7.1. Servidor Http Apache**

Para entender mejor lo que es Apache, primeramente, definiremos lo que es un servidor web.

#### **2.11.7.2. Servidor Web**

La definición más sencilla de servidor web, que es un programa especialmente diseñado para transferir datos de hipertexto, es decir, páginas web con todos sus elementos (textos, widgets, banners, etc.). Estos servidores web utilizan el protocolo http. Los servidores web están alojados en un ordenador que cuenta con conexión a Internet.

El web server, se encuentra a la espera de que algún navegador le haga alguna petición, como, por ejemplo, acceder a una página web y responde a la petición, enviando código HTML mediante una transferencia de datos en red.

El servidor Apache HTTP, también llamado Apache, es un servidor web HTTP de código abierto para la creación de páginas y servicios web. De acuerdo con Gustavo (2020), es un servidor multiplataforma, gratuito, muy robusto y que destaca por su seguridad y rendimiento. El servidor Apache se desarrolla dentro del proyecto HTTP Server (httpd) de la *Apache Software Foundation*.

Características:

- Instalación/Configuración, software de código abierto.
- Coste, el servidor web Apache es completamente gratuito.

- Funcional y soporte, alta aceptación en la red y muy popular, esto hace que muchos programadores de todo el mundo contribuyen constantemente con mejoras, que están disponibles para cualquier persona que use el servidor web y que Apache se actualice constantemente.
- Multi-plataforma, se puede instalar en muchos sistemas operativos, es compatible con Windows, Linux y MacOS.
- Rendimiento, capacidad de manejar más de un millón de visitas/día.
- Soporte de seguridad, SSL y TLS.

### **2.11.7.3. MariaDB**

Según MariaDB (2018), es una de las bases de datos relacionales de código abierto más populares. Está hecho por los desarrolladores originales de MySQL y de código abierto. Se basa en los valores de rendimiento, estabilidad y apertura. La nueva funcionalidad reciente incluye agrupación avanzada con Galera Cluster 4, características de compatibilidad con Oracle Database y Temporal Data Tables, lo que permite consultar los datos tal como estaban en cualquier momento del pasado.

Características:

- Más motores de almacenamiento.
- Mejoras de Velocidad
- Mejores Pruebas

### **2.11.8. Seguridad del Sistema**

La seguridad es una disciplina que se encarga de proteger la integridad y la privacidad de la información almacenada en un sistema.

Según McGraw (2016), la seguridad del software se relaciona por completo con la calidad. Debe pensarse en seguridad, confiabilidad, disponibilidad y dependencia, en la fase inicial, en la de diseño, en la de arquitectura, pruebas y codificación, durante todo el ciclo de vida del software.

En pocas palabras, el software que no tiene alta calidad es fácil de penetrar por parte de intrusos y, en consecuencia, el software de mala calidad aumenta indirectamente el riesgo de la seguridad, con todos los costos y problemas que eso conlleva.

#### **2.11.8.1. Tipos de amenaza**

Se menciona las vulnerabilidades que existen para la web según OWASAP.

- **Inyección.** Es una vulnerabilidad de las aplicaciones Web, que afecta directamente a las bases de datos de la aplicación. Una inyección SQL, LDAP o CRLF consiste en insertar o en inyectar código SQL malicioso dentro de código SQL para alterar el funcionamiento normal y hacer que se ejecute el código “malicioso” dentro del sistema.
- **Perdida de Autenticación.** Las vulnerabilidades relacionadas con la pérdida de autenticación son críticas en la seguridad de las aplicaciones y en especial de las aplicaciones WEB, ya que permiten a un usuario suplantar la personalidad de otro. Existen muchas situaciones en la que nos encontramos ante una aplicación WEB vulnerable a este tipo de ataque, pero la mayor parte de las veces se encuentran en la gestión de las contraseñas, la expiración de sesiones o el proceso de cierre de sesión.
- **Entradas XML.** Este es un ataque contra una aplicación web que analiza la entrada XML \*. Esta entrada puede hacer referencia a una entidad externa, intentando explotar una vulnerabilidad en el analizador. Una “entidad externa” en este contexto se refiere a una unidad de almacenamiento, como un disco duro. Se puede engañar a un analizador XML para que envíe datos a una entidad externa no autorizada, que puede pasar datos confidenciales directamente a un atacante. (McGraw, 2016)
- **Control de Acceso.** El control de acceso se refiere a un sistema que controla el acceso a la información o la funcionalidad. Los controles de acceso defectuosos permiten a los atacantes eludir la autorización y realizar tareas como si fueran

usuarios privilegiados, como los administradores. Por ejemplo, una aplicación web podría permitir a un usuario cambiarla cuenta en la que inició sesión simplemente cambiando parte de una URL, sin ninguna otra verificación.

- Secuencia de comandos en sitios cruzados XSS. Los ataques XSS tienen como objetivo el código (también llamado secuencia de comandos) de una página web que se ejecuta en el navegador del usuario, no en el servidor del sitio web. Cuando el usuario es atacado, se introducen secuencias de comandos maliciosas en su navegador que intentarán dañar su equipo. La variedad de ataques XSS es prácticamente ilimitada, pero los más comunes suelen ser la recopilación de datos personales, el redireccionamiento de las víctimas a sitios controlados por hackers o el control del equipo por parte de estos.

#### **2.11.9. Pruebas del Sistema**

Según Pressman (2006), las pruebas de software son procesos que permiten verificar y revelar la calidad de un producto de software. Las pruebas se integran dentro las diferentes fases del ciclo del software dentro de la Ingeniería de Software. Así se ejecuta un programa mediante técnicas experimentales se trata de descubrir que errores tiene.

Para determinar el nivel de calidad se deben efectuar unas medidas o pruebas que permitan comprobar el grado de cumplimiento respecto de las especificaciones iniciales del sistema. Las pruebas del software, testing o beta testing es un proceso usado para identificar posibles fallos de implementación, calidad o usabilidad de un programa de ordenador.

Básicamente es una fase en el desarrollo del software consistente en probar las aplicaciones construidas. Únicamente un proceso de verificación formal puede probar que no existen defectos.

### **2.11.9.1. Prueba de Caja Blanca**

Según Pressman (2006), en programación se denomina cajas blancas a un tipo de prueba de software que se realiza sobre las funciones internas de un módulo. Están dirigidas a las funciones internas, entre técnicas usadas se encuentran la cobertura de caminos (pruebas que hagan que se recorran todos los posibles caminos de ejecución), pruebas sobre expresiones lógico aritméticos, pruebas de camino de datos (definición uso de variables), comprobación de bucles (se verifican los bucles para 0,1 y n iteraciones).

Las pruebas de caja blanca se llevan cabo en primer lugar, sobre un módulo concreto, para luego realizar las de caja negra sobre varios subsistemas.

### **2.11.9.2. Prueba de Caja Negra**

Según Pressman (2006), en la teoría de sistemas se denomina caja negra aquel elemento que es estudiado desde el punto de vista de las entradas que recibe y las salidas o respuestas que produce, sin tener en cuenta su funcionamiento interno. En otras palabras, de una caja negra nos interesara su forma de interactuar con el medio que lo rodea (en ocasiones otros elementos que también podrían ser cajas negras). Por (Pressman, 2006) tanto, de una caja negra deben estar muy bien definidas sus entradas y salidas es decir su interfaz, en cambio no se precisa definir ni conocer los detalles internos de su funcionamiento.

## CAPITULO III

### 3. MARCO APLICATIVO

En este capítulo, abordaremos la descripción y desarrollo del análisis y diseño del "Sistema de Información Web para la Gestión del Servicio de TV Cable Super TVCOM". Para la ejecución de este proyecto, se emplearán prácticas basadas en metodologías ágiles, tales como Kanban, Inception, Impact Mapping y User Story Mapping. Además, se llevará a cabo una innovación en los niveles de documentación según el modelo C4 de arquitectura de software.

#### 3.1. Desarrollo de la Metodología

##### 3.1.1. Modelo del Sistema

El desglose de los requerimientos del sistema se realiza a partir de la identificación de problemas y los objetivos propuestos para abordarlos. Este proceso se lleva a cabo aplicando prácticas de metodologías ágiles, como Inception, Impact Mapping y User Story Mapping.

##### 3.1.2. Requerimientos del Sistema

###### 3.1.2.1. Inicio u origen del proyecto (*Inception*)

Para tomar decisiones fundamentadas sobre las funcionalidades del proyecto, es esencial comprender nuestras necesidades y enfocar el desarrollo en áreas que generen un impacto real. Con este propósito, se presenta la fase de Inception de este proyecto en la Tabla 3, donde se identifican y priorizan las funcionalidades esenciales para lograr dicho impacto.

**Tabla 3***Tareas realizadas para obtención de Requerimientos (Inception)*

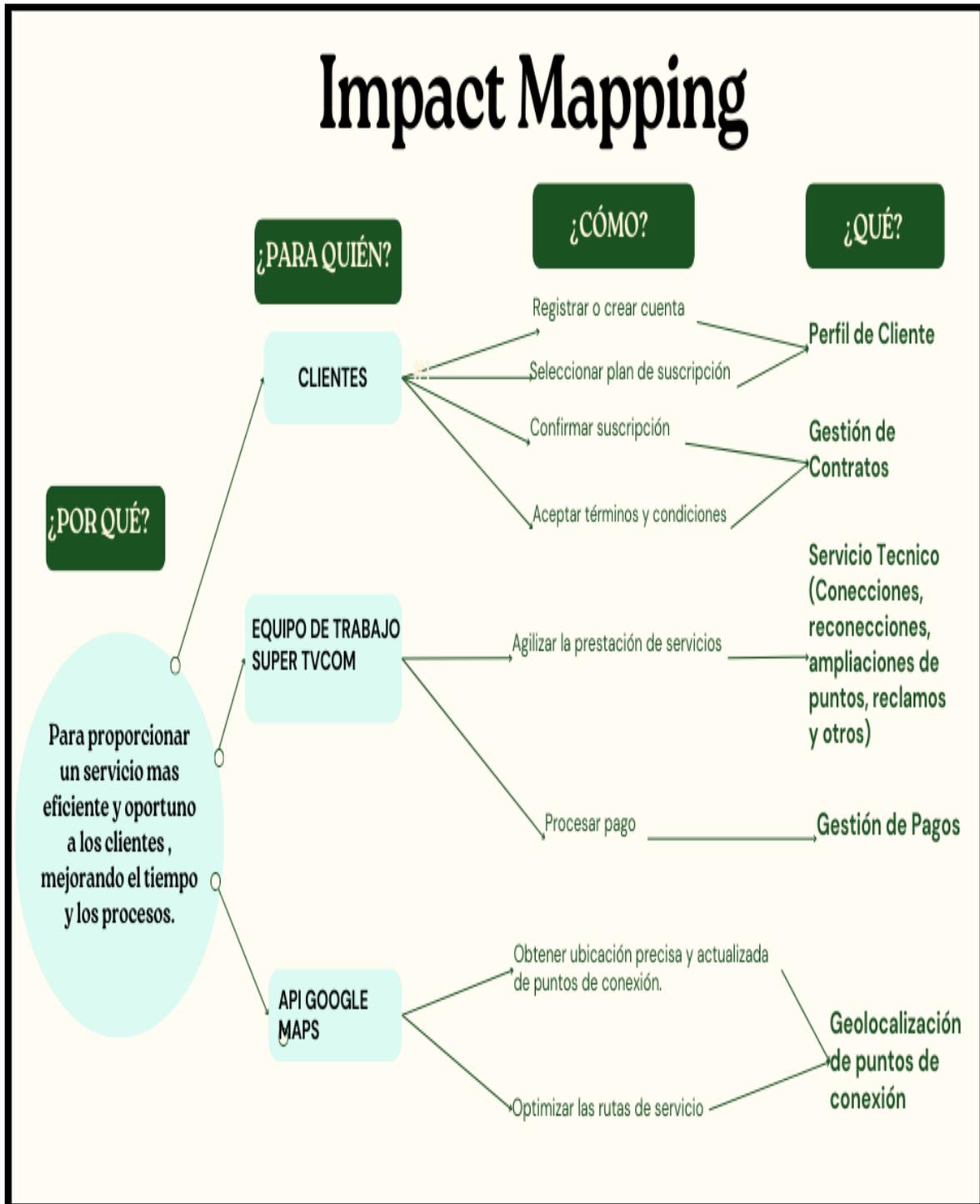
TAREAS REALIZADAS	CARACTERISTICAS
Entrevistas	Se realizaron las entrevistas con los siguientes actores: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Gerente General</li><li>2. Personal de Atención al Cliente, Cajas y Técnico.</li></ol>
Observación y Análisis	La Empresa Super TVCOM enfrenta desafíos críticos en la gestión manual de información, lo que conlleva a la pérdida de datos y problemas en la administración de clientes, contratos, puntos de conexión y pagos.
Documentación	Se ha logrado recopilar toda la documentación necesaria para el proceso de desarrollo del sistema.

**3.1.2.2. Mapa de impacto (Impact Mapping)**

Forma parte de la etapa inicial del proyecto, su objetivo es proporcionar un enfoque claro y asegurarse de que cada acción emprendida en el proyecto contribuya a lograr sus objetivos fundamentales. Para alcanzar este propósito, es crucial responder a una serie de preguntas fundamentales que proporcionan una comprensión más sólida del proyecto: ¿Por qué se lleva a cabo? ¿Para quién está destinado? ¿Cómo se ejecutará? ¿Qué actividades se llevarán a cabo? En consonancia con estas consideraciones, se presenta el "Mapa de impacto" del proyecto en la Figura 14.

Figura 14

Impact Mapping del Proyecto



### **3.1.2.3. Mapa de historias de usuario (User Story Mapping)**

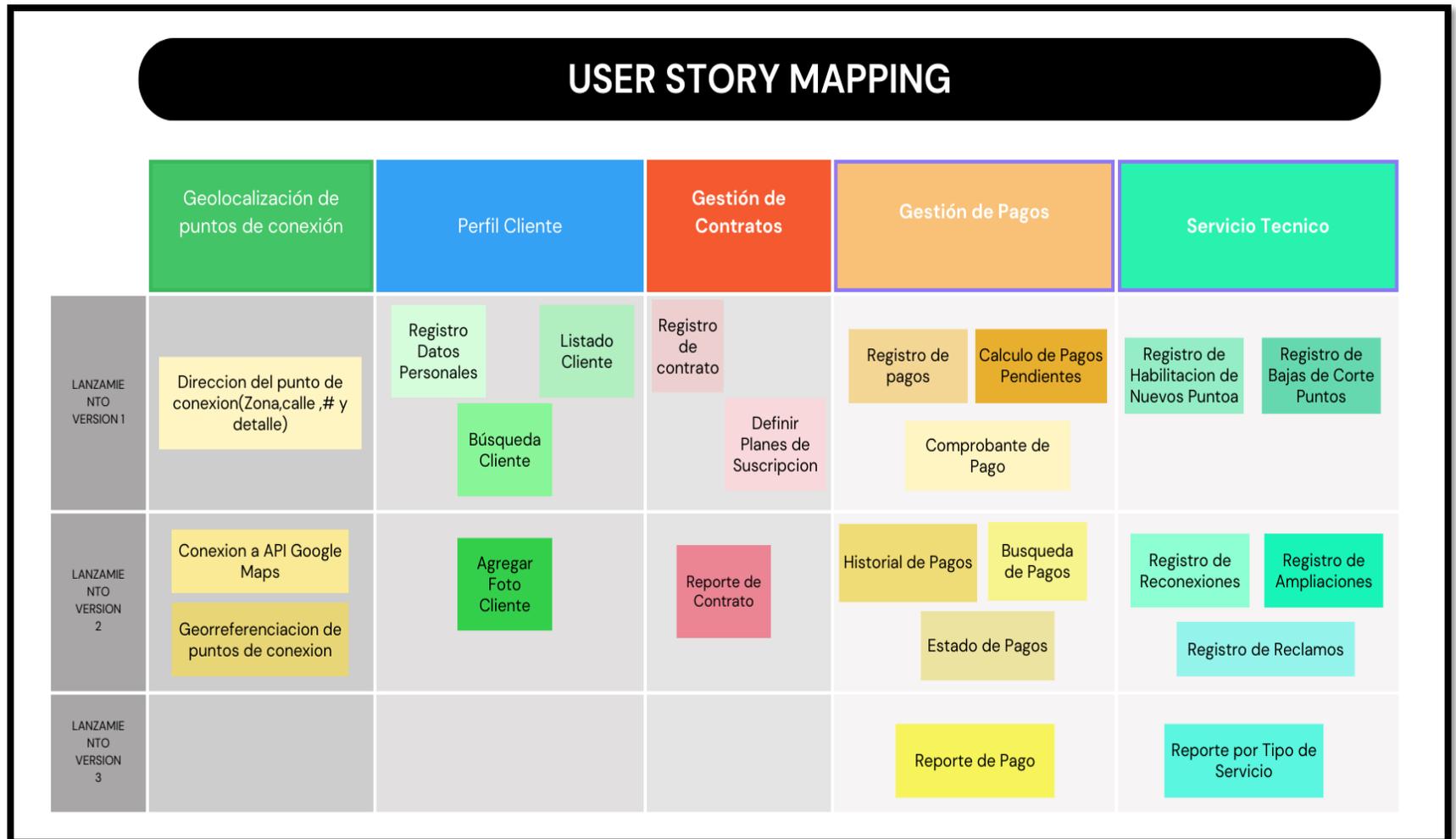
El mapa de historias de usuario desempeña un papel crucial en la organización de nuestro proyecto. Su utilidad radica en la capacidad para identificar y detallar todas las partes esenciales del mismo. Para crear un user story mapping efectivo, es necesario describir los siguientes elementos:

- Identificar objetivos, definir los propósitos y metas del proyecto.
- Identificar actividades, identificar las tareas y acciones necesarias para lograr los objetivos.
- Describir el timeline, establecer un marco temporal para las actividades y objetivos.
- Ordenar las historias: Priorizar y secuenciar las historias de usuario de acuerdo con su importancia y relación con los objetivos.
- Identificar Releases, identificar puntos de liberación o entregas parciales de funcionalidad.

Siguiendo estos principios, podemos crear un user impact mapping efectivo que ayude a visualizar y comprender el proyecto. La Figura 15 muestra el user impact mapping resultante.

**Figura 15**

*User Story Mapping*



### 3.2. Definición de actores (del sistema)

La identificación de actores es fundamental para comprender plenamente el conjunto de personas involucradas en los procesos que abarca el Sistema de Información Web para la Gestión del Servicio de TV Cable Super TVCOM. Con el objetivo de modelar el sistema utilizando la notación C4, presentamos a continuación una tabla que enumera a los actores y proporciona una descripción detallada de sus actividades en este contexto.

**Tabla 4**

#### *Definición de Actores*

ACTOR	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES
Clientes	<ul style="list-style-type: none"><li>• Registrar o crear cuenta.</li><li>• Seleccionar plan de suscripción.</li><li>• Confirmar suscripción.</li><li>• Aceptar términos y condiciones.</li></ul>
Equipo de trabajo Super TVCOM	<ul style="list-style-type: none"><li>• Agilizar la prestación de servicios.</li><li>• Procesar pago.</li></ul>
API Google Maps	<ul style="list-style-type: none"><li>• Obtener ubicación precisa y actualizada de puntos de conexión.</li><li>• Optimizar las rutas de servicio.</li></ul>

### 3.3. Aplicación del método Kanban junto con el Modelo C4

#### 3.3.1. Modelo C4 (contexto, contenedor, componentes y código)

##### 3.3.1.1. Análisis de requerimientos

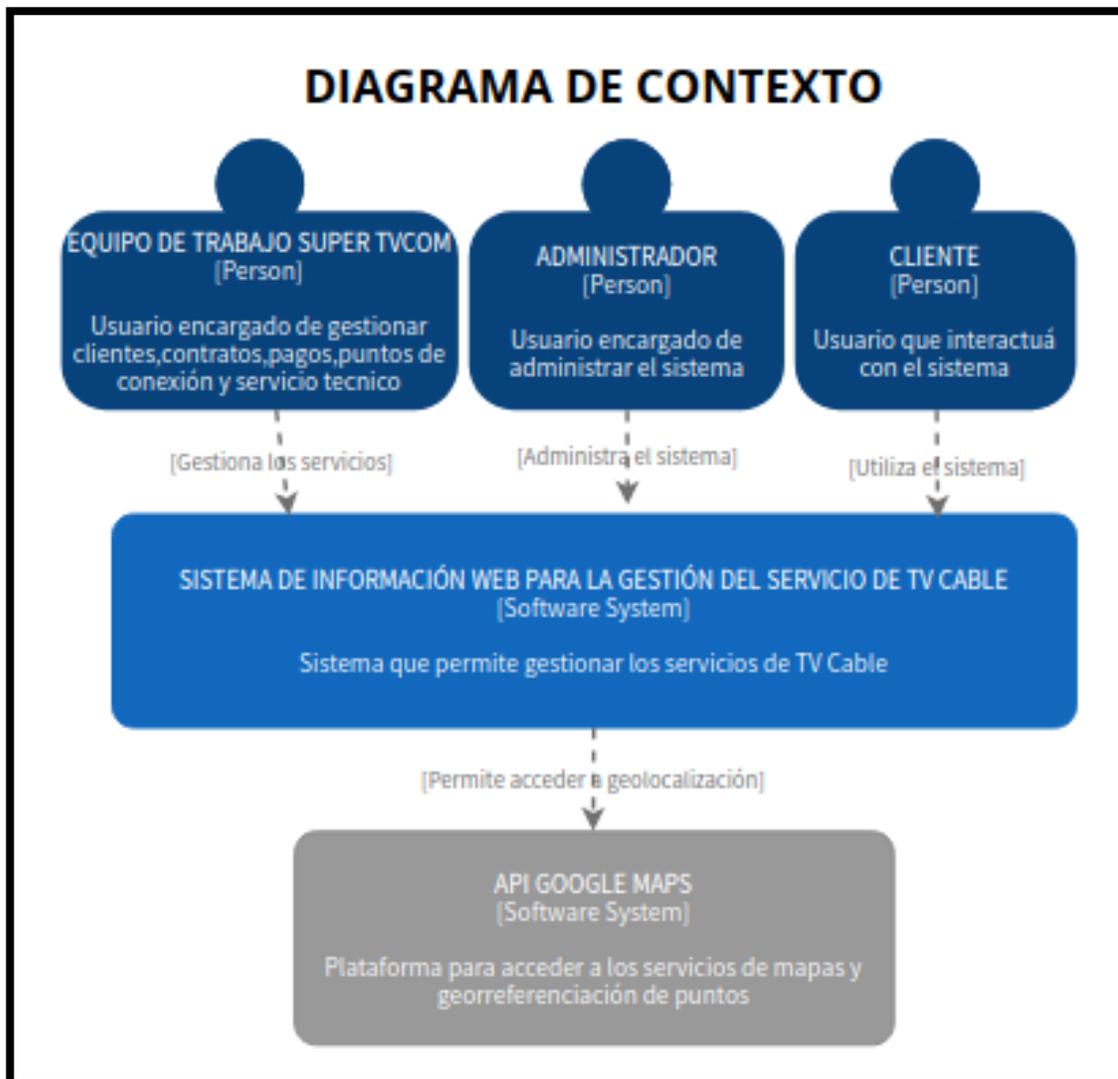
En esta sección, se lleva a cabo el análisis de requerimientos del sistema mediante la creación de diagramas de contexto, contenedor, componentes y, opcionalmente, código. Estos diagramas describen el comportamiento del sistema de manera detallada.

### 3.3.1.1.1. Diagrama de contexto

A continuación, se presenta el modelado del Diagrama de Contexto. Este diagrama proporciona una visión inicial que ilustra cómo el sistema de software en cuestión se integra con el entorno que lo rodea. Para una representación previa, consulte la Figura 16 que se muestra a continuación:

*Figura 16*

Diagrama de contexto



## Tabla 5

### Detalles del diagrama de contexto

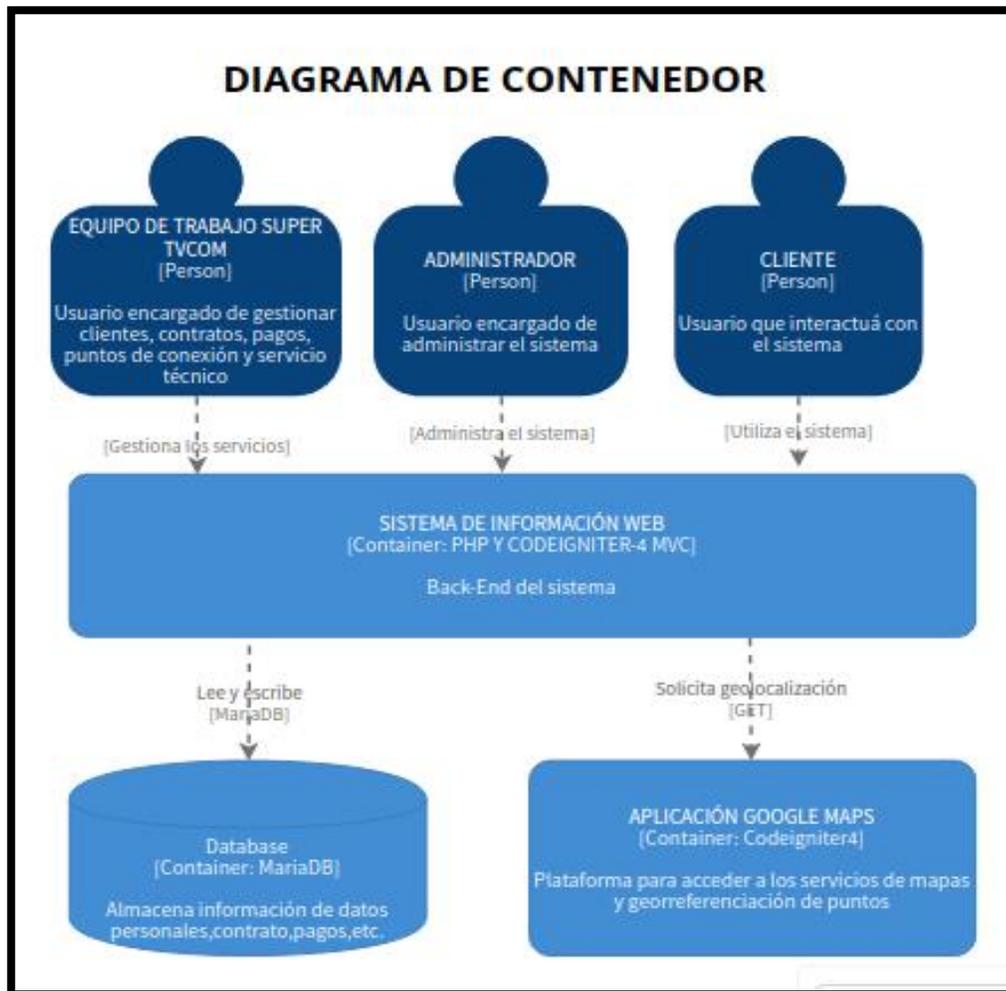
Alcance	<p>Sistema de Información Web para la Gestión del Servicio de TV Cable</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sistema que permite gestionar los servicios de TV Cable.</li></ul>
Elementos primarios	<ul style="list-style-type: none"><li>• API Google Maps (Consumir datos de geolocalización).</li></ul>
Elementos de apoyo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Administrador (Persona).</li><li>• Cliente (Persona).</li><li>• Equipo de trabajo Super TVCOM (Persona).</li><li>• API Google Maps (Sistema de software).</li></ul>
Público objetivo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Administrador (Persona: Usuario encargado de administrar el sistema).</li><li>• Cliente (Persona: Usuario que interactúa con el sistema).</li><li>• Equipo de trabajo Super TVCOM (Persona: Usuario encargado de gestionar clientes, contratos, pagos, puntos de conexión y servicio técnico).</li></ul>

#### 3.3.1.1.2. Diagrama de contenedor

A continuación, se procede a la elaboración del Diagrama de Contenedor. Este diagrama amplía el alcance del sistema de software al mostrar los componentes técnicos de alto nivel que lo conforman. Para una representación anterior, se puede consultar la Figura 17 que se presenta a continuación:

Figura 17

Diagrama de contenedor



**Tabla 6**

*Detalles del diagrama de contenedor*

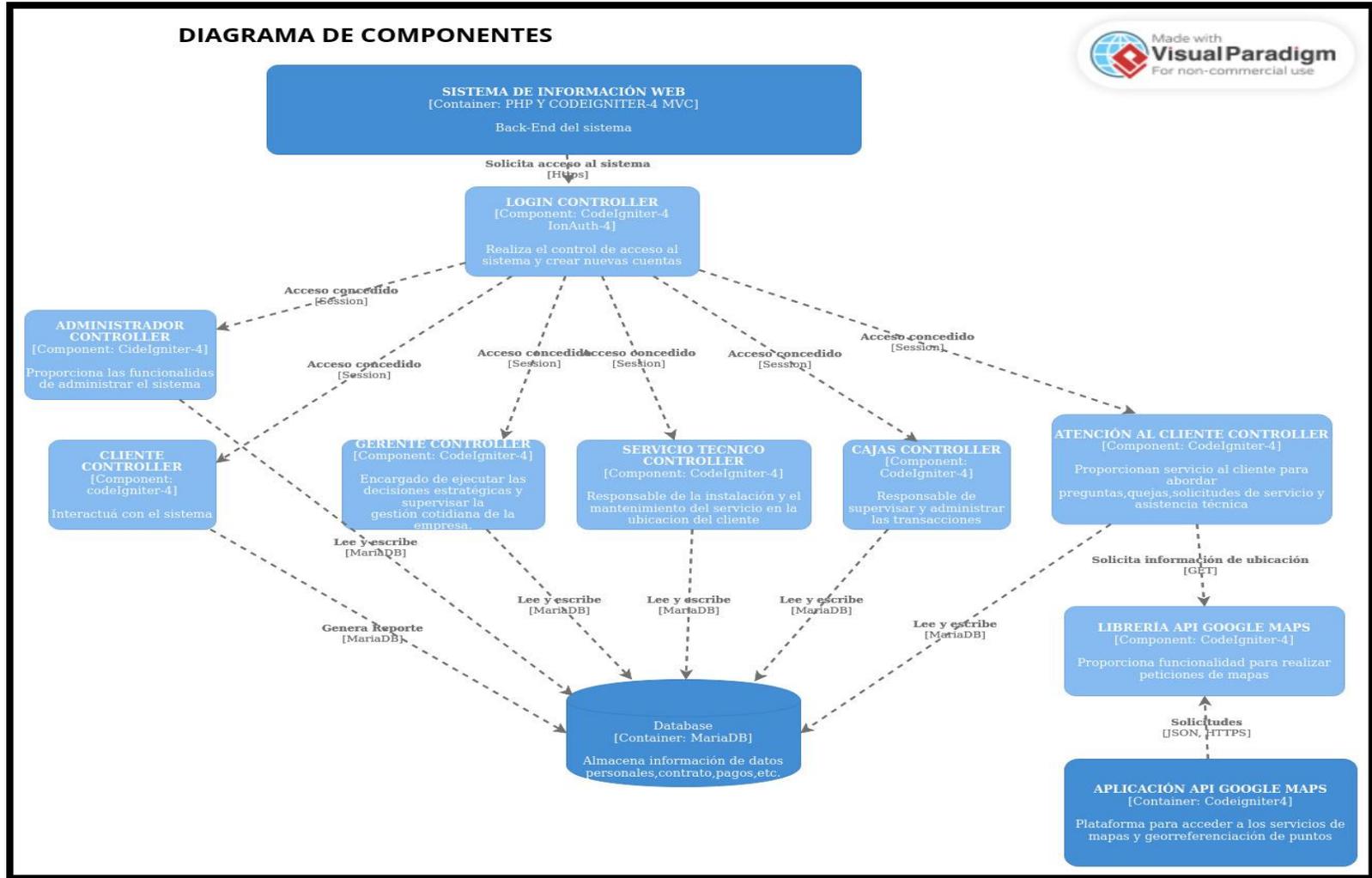
Alcance	Sistema de Información Web para la Gestión del Servicio de TV Cable <ul style="list-style-type: none"><li>• Sistema que permite gestionar los servicios de TV Cable.</li></ul>
Elementos primarios	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistema de Información Web (contenedor: PHP, Codeigniter 4 MVC).</li><li>• Aplicación GOOGLE MAPS(contenedor: Codeigniter 4).</li></ul>
Elementos de apoyo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Administrador (Usuario encargado de administrar el sistema).</li><li>• Cliente (Usuario que interactúa con el sistema).</li><li>• Equipo de trabajo Super TVCOM (Usuario encargado de gestionar clientes, contratos, pagos, puntos de conexión y servicio técnico).</li></ul>
Público objetivo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Administrador (Persona: Usuario encargado de administrar el sistema).</li><li>• Cliente (Persona: Usuario que interactúa con el sistema).</li><li>• Equipo de trabajo Super TVCOM (Persona: Usuario encargado de gestionar clientes, contratos, pagos, puntos de conexión y servicio técnico).</li></ul>

**3.3.1.1.3. Diagrama de componentes**

Continuando con el análisis del sistema, procedemos a la creación del Diagrama de Componentes. Este diagrama realiza un enfoque detallado en un contenedor individual, exhibiendo los componentes que lo componen. Para una vista preliminar, se puede consultar la Figura 19 que se muestra a continuación:

Figura 18

Diagrama de componentes



## Tabla 7

### Detalles del diagrama de componentes

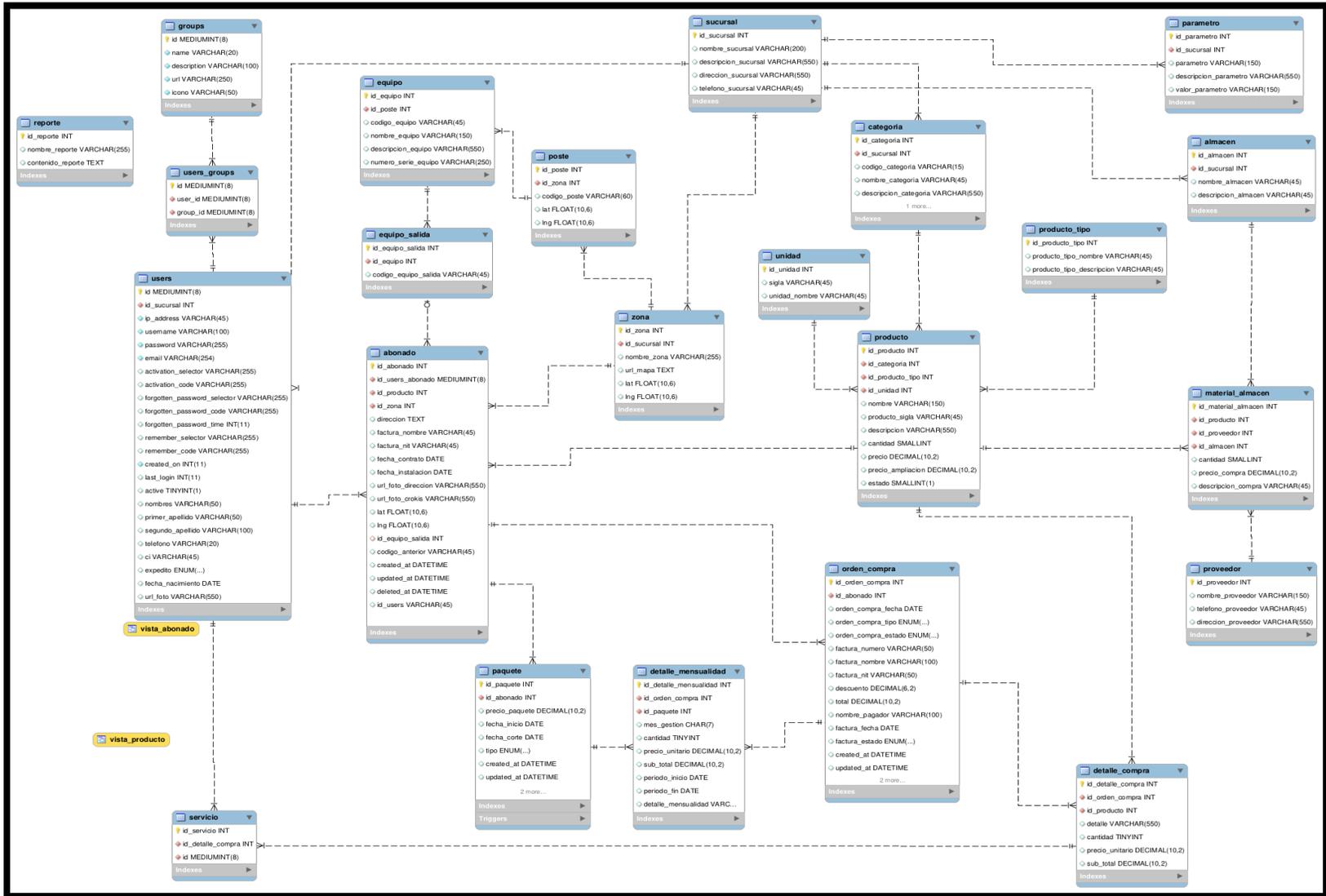
Alcance	<p>Sistema de Información Web para la Gestión del Servicio de TV Cable.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sistema que permite gestionar los servicios de TV Cable.</li></ul>
Elementos primarios	<ul style="list-style-type: none"><li>• Login (componente: CodeIgniter 4, Ion Auth 4).</li><li>• Administrador (componente: CodeIgniter 4).</li><li>• Gerente (componente: CodeIgniter 4).</li><li>• Servicio Técnico (componente: CodeIgniter 4).</li><li>• Cajas (componente: CodeIgniter 4).</li><li>• Atención al cliente (componente: CodeIgniter 4).</li><li>• Librería API Google Maps (componente: CodeIgniter 4).</li></ul>
Elementos de apoyo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistema de Información Web (contenedor: PHP, CodeIgniter 4, MVC).</li><li>• Aplicación API Google Maps (contenedor: CodeIgniter 4).</li></ul>
Público objetivo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Administrador (Persona: Usuario encargado de administrar el sistema).</li><li>• Cliente (Persona: Usuario que interactúa con el sistema).</li><li>• Equipo de trabajo Super TVCOM (Persona: Usuario encargado de gestionar clientes, contratos, pagos, puntos de conexión y servicio técnico).</li></ul>

#### 3.3.1.1.4. Diagrama de código

En esta etapa, procedemos a la creación del Diagrama de Código, que ilustra cómo se implementa el sistema en forma de código. Este tipo de diagrama utiliza representaciones visuales como diagramas de clases, diagramas de entidad-relación u otros similares para mostrar la estructura y organización del código subyacente. Para obtener una vista preliminar, se puede hacer referencia a la Figura 20 que se presenta a continuación:

Figura 19

Diagrama de código



**Tabla 8***Detalles del diagrama de código*

Alcance	Sistema de Información Web para la Gestión del Servicio de TV Cable. <ul style="list-style-type: none"><li>• Sistema que permite gestionar los servicios de TV Cable.</li></ul>
Elementos de Código	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Abonado</li><li>✓ Almacen</li><li>✓ Categoría</li><li>✓ Detalle_compra</li><li>✓ Detalle_mensualidad</li><li>✓ Equipo</li><li>✓ Equipo_salida</li><li>✓ Material_almacen</li><li>✓ Orden_compra</li><li>✓ Paquete</li><li>✓ Parametro</li><li>✓ Poste</li><li>✓ Producto</li><li>✓ Prproveedor</li><li>✓ Producto_tipo</li><li>✓ Reporte</li><li>✓ Servicio</li><li>✓ Sucursal</li><li>✓ Unidad</li><li>✓ Vista_abonado</li><li>✓ Vista_producto</li><li>✓ Zona</li><li>✓ Users.</li><li>✓ Groups.</li><li>✓ Users groups.</li><li>✓ Login attempts.</li></ul>
Público objetivo	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Administrador (Persona: Usuario encargado de administrar el sistema).</li><li>✓ Cliente (Persona: Usuario que interactúa con el sistema).</li><li>✓ Equipo de trabajo Super TVCOM (Persona: Usuario encargado de gestionar clientes, contratos, pagos, puntos de conexión y servicio técnico).</li></ul>

### 3.3.2. Método Kanban

Kanban, que proviene de las palabras japonesas "kan" (visual) y "ban" (tarjeta), se basa en el uso de tarjetas visuales para gestionar el esfuerzo y la dedicación del equipo de trabajo. Este enfoque prioriza las tareas, visualiza el flujo de trabajo y minimiza el trabajo en curso, evitando que el equipo se sobrecargue. A continuación, se detallan las épicas e historias de usuario.

#### 3.3.2.1. Épicas (*Epic*)

Las épicas representan un conjunto de tareas relacionadas y pueden ser una historia de usuario de gran envergadura que necesita dividirse en fragmentos más pequeños y manejables. A continuación, se listan las épicas.

- ✓ Épica Administrador del Sistema.
- ✓ Épica Atención al Cliente.
- ✓ Épica Caja.
- ✓ Épica Gerente.
- ✓ Épica Cliente.
- ✓ Épica Técnico.

#### 3.3.2.2. Historias de Usuario

Las historias de usuario son requisitos o solicitudes breves escritas desde la perspectiva del usuario final. A continuación, se describen las historias de usuario:

- Historias de usuario de la épica Administrador del Sistema

#### Tabla 9

##### *Historia de Usuario Administrar Usuarios*

Historia de usuario	Administrar Usuarios
Como	Administrador del sistema
Quiero	Poder gestionar usuarios de manera eficiente
Para	Mantener la seguridad y organización del Sistema

---

Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como administrador, debo poder iniciar sesión en el sistema con mis credenciales únicas.</li> <li>• Debo tener acceso a una interfaz de administración de usuarios desde mi panel de control.</li> <li>• Puedo ver una lista de todos los usuarios registrados en el sistema con sus nombres, correos electrónicos y roles.</li> <li>• Tengo la capacidad de buscar usuarios específicos utilizando criterios como el nombre de usuario o el correo electrónico.</li> <li>• Puedo crear un nuevo usuario proporcionando su nombre, correo electrónico y asignándole un rol (por ejemplo, administrador, Atención al cliente, caja, usuario, gerente o técnico).</li> <li>• Tengo la capacidad de editar la información de un usuario existente, incluyendo su nombre, correo electrónico y rol.</li> <li>• Puedo desactivar temporalmente o eliminar permanentemente un usuario si es necesario.</li> </ul>
-------------------------	--

---

## Tabla 10

### *Historia de Usuario Administrar Sucursales*

Historia de usuario	Administrar Sucursales
Como	Administrador del sistema
Quiero	Tener la capacidad de administrar las sucursales de la empresa,
Para	Poder gestionar eficazmente la ubicación y operaciones de cada sucursal.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puedo agregar una nueva sucursal proporcionando detalles como nombre, dirección y datos de contacto.</li> <li>• Tengo la capacidad de ver una lista de todas las sucursales existentes en el sistema.</li> <li>• Puedo editar la información de una sucursal, incluyendo su dirección y datos de contacto.</li> <li>• Puedo eliminar una sucursal si es necesario.</li> </ul>

---

**Tabla 11***Historia de Usuario Definir Unidades de Medida*

Historia de usuario	Definir Unidades de Medida
Como	Administrador del sistema
Quiero	Definir las unidades de medida utilizadas en el sistema.
Para	Garantizar una estandarización en la gestión de productos y servicios.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Puedo agregar nuevas unidades de medida, como "metros", "pulgadas" o "gigabytes".</li><li>• Tengo la capacidad de ver una lista de todas las unidades de medida definidas.</li><li>• Puedo editar la descripción de una unidad de medida si es necesario.</li><li>• Puedo eliminar una unidad de medida que ya no se requiere.</li></ul>

**Tabla 12***Historia de Usuario Definir Tipos de Producto*

Historia de usuario	Definir Tipos de Producto
Como	Administrador del sistema
Quiero	Definir los tipos de productos y servicios ofrecidos por la empresa
Para	Categorizar y organizar de manera efectiva los servicios ofrecidos.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Puedo agregar nuevos tipos de producto, como "paquetes de canales", "servicios de internet" o "accesorios".</li><li>• Tengo la capacidad de ver una lista de todos los tipos de productos definidos.</li><li>• Puedo editar la descripción de un tipo de producto si es necesario.</li><li>• Puedo eliminar un tipo de producto si ya no es relevante.</li></ul>

**Tabla 13***Historia de Usuario Administrar Reportes*

Historia de usuario	Administrar Reportes
Como	Administrador del sistema
Quiero	Gestionar y definir lo informes generados por el sistema,
Para	Centralizar y uniformizar los reportes del sistema.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puedo listar los reportes definidos en el sistema</li> <li>• Puedo modificar la estructura de los reportes</li> <li>• Puedo agregar nuevos reportes.</li> </ul>

➤ Historias de usuario de la épica Atención al Cliente

**Tabla 14***Historia de Usuario Registrar Clientes (Abonados)*

Historia de usuario	Registrar Clientes (Abonados)
Como	Atención al Cliente
Quiero	Tener la capacidad de registrar nuevos clientes abonados al servicio de TV por cable.
Para	Garantizar un registro preciso de los clientes y ofrecerles un servicio personalizado.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puedo acceder a una interfaz de registro de clientes desde mi panel de control.</li> <li>• Debo poder ingresar la información personal del cliente, como nombre, dirección, número de teléfono y dirección de correo electrónico.</li> <li>• Tengo la capacidad de asignar un número de abonado único al cliente para su identificación.</li> <li>• Puedo seleccionar el tipo de servicio de TV por cable que el cliente ha adquirido, como "paquete doméstico",</li> </ul>

---

"Tercera edad", "Hoteles y Residencias" o "paquete comercial".

- Puedo verificar la disponibilidad de servicios en la ubicación del cliente antes de registrarlos.
- Tengo la opción de tomar notas adicionales o información especial sobre el cliente.
- Puedo guardar y confirmar el registro del cliente una vez que toda la información requerida esté completa.
- Recibo una notificación de confirmación después de registrar con éxito a un cliente abonado.
- Puedo buscar y acceder a la información de los clientes registrados en cualquier momento.

---

## Tabla 15

### *Historia de Usuario Kardex de Abonado*

Historia de usuario	Kardex de Abonado
Como	Atención al Cliente
Quiero	Tener acceso a un Kardex de Abonado que me permita realizar varias acciones.
Para	Mantener registros precisos y actualizados de los clientes y sus servicios.
Criterios de aceptación	Georreferenciación del Punto de Instalación: <ul style="list-style-type: none"><li>• Puedo acceder al Kardex de Abonado desde mi panel de control.</li><li>• Tengo la capacidad de georreferenciar la ubicación exacta del punto de instalación del servicio en el mapa, utilizando coordenadas geográficas.</li><li>• Puedo agregar notas adicionales relacionadas con la ubicación, como puntos de referencia.</li></ul>

---

---

Actualización de Datos del Abonado: Puedo acceder y editar la información del abonado, incluyendo nombre, dirección, número de teléfono y dirección de correo electrónico.

- Puedo registrar cambios en la configuración del servicio, como la actualización de canales o paquetes.

Registro de Ampliaciones de Puntos: Puedo registrar ampliaciones o modificaciones en los puntos de instalación, como la adición de tomas adicionales o equipos.

- a) Debo poder asignar costos y detalles técnicos relacionados con la ampliación.

Actualización de Datos del Cliente y Subida de Foto: Puedo acceder y actualizar la información del cliente, como datos personales y datos de facturación.

- Tengo la opción de subir una foto del cliente para su perfil.
- Puedo verificar la identidad del cliente al visualizar la foto en el sistema.

Confirmación y Registro: Recibo una notificación de confirmación después de realizar con éxito cualquiera de las acciones mencionadas en el Kardex de Abonado.

- Todos los cambios realizados en el Kardex de Abonado quedan registrados y son accesibles para futuras referencias.

Esta historia de usuario proporciona una visión completa de las capacidades necesarias para gestionar y mantener un Kardex de Abonado eficaz, que permita a los empleados de "Atención al Cliente" realizar tareas relacionadas con la georreferenciación, actualización de datos, registro de ampliaciones y gestión de información del cliente, incluyendo la subida de fotos.

---

**Tabla 16***Historia de Usuario Visualización de Abonados por Mapas*

Historia de usuario	Visualización de Abonados por Mapas
Como	Atención al Cliente
Quiero	Tener acceso a una visualización de abonados en un mapa.
Para	Identificar rápidamente la ubicación geográfica de los abonados y sus puntos de instalación.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Puedo acceder a una interfaz de visualización de abonados en un mapa desde mi panel de control.</li><li>• La visualización en el mapa debe mostrar marcadores que representen la ubicación de los abonados.</li><li>• Puedo hacer clic en un marcador para obtener información detallada sobre el abonado y su punto de instalación.</li><li>• Puedo aplicar filtros en el mapa para ver abonados según la zona.</li></ul>

**Tabla 17***Historia de Usuario Reporte de Abonados*

Historia de usuario	Reporte de Abonados
Como	Atención al Cliente
Quiero	Poder generar informes detallados sobre los abonados y sus servicios.
Para	Obtener una visión general de la base de clientes y su estado.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Puedo acceder a una sección de generación de informes desde mi panel de control.</li><li>• Puedo seleccionar los criterios para generar el informe, como fecha, tipo de servicio o estado de la cuenta.</li></ul>

- 
- Puedo personalizar el formato y los campos incluidos en el informe.
  - Puedo exportar el informe en formatos como PDF o CSV.
  - El informe debe incluir información detallada sobre los abonados, como nombre, dirección, servicios contratados y estado de la cuenta.
- 

**Tabla 18**

*Historia de Usuario Registrar Servicios de Clientes*

Historia de usuario	Registrar Servicios de Clientes
Como	Atención al Cliente
Quiero	Tener la capacidad de registrar los servicios solicitados por los clientes y gestionar su asignación a los técnicos.
Para	Proporcionar un registro detallado de las solicitudes de servicios y asegurarme de que se atiendan de manera adecuada.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puedo acceder a una interfaz de registro de servicios de clientes desde mi panel de control.</li> <li>• Puedo seleccionar el tipo de servicio solicitado, que puede ser uno de los siguientes: "Activar Nuevos Puntos," "Cortes," "Ampliaciones," "Reconexiones," o "Reclamos."</li> <li>• Debo ingresar la información específica del cliente, como su número de abonado, nombre y detalles de contacto.</li> <li>• Tengo la capacidad de asignar el servicio a un técnico disponible, especificando el nombre del técnico o su número de identificación.</li> <li>• Puedo proporcionar detalles adicionales sobre el servicio solicitado, como la ubicación y cualquier información relevante.</li> <li>• Debo poder establecer la prioridad del servicio (por ejemplo, alta, media o baja) para su programación.</li> <li>• Puedo marcar el estado del servicio como "Pendiente" cuando se haya registrado y "Asignado" una vez que se haya asignado a un técnico.</li> </ul>

---

- 
- Tengo la opción de agregar notas o comentarios para documentar la interacción con el cliente o cualquier información adicional.
  - El sistema debe permitirme ver una lista de todos los servicios registrados y su estado actual.
  - Puedo buscar y filtrar los servicios por diferentes criterios, como la fecha de solicitud, el tipo de servicio, el estado o el número de abonado.
- 

➤ Historias de usuario de la épica Caja

**Tabla 19**

*Historia de Usuario Realizar Cobros*

Historia de usuario	Realizar Cobros
Como	Caja
Quiero	Tener la capacidad de realizar cobros a los abonados por los servicios prestados
Para	Registrar y gestionar los pagos de los abonados de manera efectiva.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puedo acceder a una interfaz de cobro desde mi panel de control.</li> <li>• Puedo buscar al abonado por su número de abonado o nombre para identificar la cuenta que se debe cobrar.</li> <li>• Puedo seleccionar los servicios que el abonado desea pagar y registrar los montos correspondientes.</li> <li>• Puedo registrar los pagos en efectivo.</li> <li>• El sistema debe generar automáticamente un recibo o comprobante de pago para el abonado.</li> <li>• Puedo imprimirlo si es necesario.</li> <li>• Los cobros se registran en el sistema y se actualiza el estado de cuenta del abonado.</li> <li>• Puedo ver Historial de pagos</li> </ul>

---

**Tabla 20***Historia de Usuario Reporte de Cobranza y Corte*

Historia de usuario	Reporte de Cobranza y Corte
Como	Caja
Quiero	Generar un informe de cobranza y corte de servicios
Para	Obtener un resumen detallado de los pagos realizados y los servicios activos o suspendidos.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puedo acceder a una sección de generación de informes de cobranza y corte desde mi panel de control.</li> <li>• El informe tiene que ser de la fecha actual, del momento que se genera el informe.</li> <li>• Debe mostrar los abonados cuyos pagos están pendientes y los servicios que están en riesgo de suspensión.</li> <li>• El informe debe incluir detalles de contacto de los abonados con pagos pendientes para facilitar el seguimiento.</li> <li>• Puedo exportar el informe en formatos como CSV.</li> </ul>

**Tabla 21***Historia de Usuario Reporte Diario*

Historia de usuario	Reporte Diario
Como	Caja
Quiero	Poder generar un informe diario de las transacciones de cobro
Para	Llevar un registro detallado de los cobros realizados en un día específico.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puedo acceder a una sección de generación de informes diarios desde mi panel de control.</li> </ul>

- 
- El informe debe detallar todas las transacciones de cobro realizadas en ese día, incluyendo la cantidad cobrada, el método de pago y el abonado correspondiente.
  - Puedo exportar el informe en formato PDF.
- 

➤ Historias de usuario de la épica Gerente

**Tabla 22**

*Historia de Usuario Acceso al Historial de Reportes Diarios*

Historia de usuario	Acceso al Historial de Reportes Diarios
Como	Gerente
Quiero	Tener acceso al historial de reportes diarios generados en la empresa.
Para	Revisar y analizar la actividad y el rendimiento del negocio en un período determinado.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puedo acceder a una sección de historial de reportes diarios desde mi panel de control.</li> <li>• Puedo seleccionar el rango de fechas para el historial de reportes diarios que deseo revisar.</li> <li>• El historial debe mostrar una lista de todos los informes diarios generados dentro del rango de fechas especificado.</li> <li>• Puedo seleccionar un informe diario específico para su visualización detallada.</li> <li>• El informe diario debe incluir detalles sobre las transacciones, los cobros, los servicios prestados y otros datos relevantes del negocio.</li> <li>• Puedo exportar el informe diario en formato PDF o CSV si es necesario para su revisión o presentación.</li> </ul>

---

- 
- El historial de reportes diarios debe estar organizado de manera cronológica para facilitar la búsqueda y recuperación de informes anteriores.
- 

➤ Historias de usuario de la época Cliente

**Tabla 23**

*Historia de Usuario Acceso al Historial de Pagos*

Historia de usuario	Acceso al Historial de Pagos
Como	Cliente
Quiero	Tener acceso a un historial de pagos de mis facturas.
Para	Revisar y verificar los pagos que he realizado en el pasado.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puedo acceder a mi cuenta de cliente a través de la plataforma de Super TVCOM.</li> <li>• En mi cuenta, tengo una sección claramente identificada como "Historial de Pagos".</li> <li>• El historial de pagos debe mostrar una lista de todas mis facturas pagadas dentro del rango de fechas especificado.</li> <li>• Puedo seleccionar una factura específica para obtener detalles adicionales, como la fecha de vencimiento, el monto y el método de pago utilizado.</li> <li>• El historial debe indicar claramente si una factura ha sido pagada y cuándo se realizó el pago.</li> <li>• Puedo exportar el historial de pagos en formato PDF o CSV si deseo conservar un registro personal de mis pagos.</li> </ul>

---

➤ Historias de usuario de la época Técnico

## Tabla 24

### *Historia de Usuario Registrar Datos de Servicios Asignados*

Historia de usuario	Registrar Datos de Servicios Asignados
Como	Técnico
Quiero	Tener la capacidad de registrar datos de servicios asignados.
Para	Llevar un registro de las tareas y servicios que se me han asignado y asegurarme de que se completen de manera adecuada.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Puedo acceder a una interfaz de registro de servicios asignados desde mi dispositivo móvil o herramienta de trabajo.</li><li>• Puedo seleccionar el tipo de servicio que se me ha asignado, que puede ser uno de los siguientes: "Activar Nuevos Puntos," "Cortes," "Ampliaciones," "Reconexiones," o "Reclamos."</li><li>• Debo proporcionar detalles específicos para el servicio asignado, como la ubicación, el número de abonado, la fecha y hora de la asignación, y cualquier información relevante.</li><li>• Puedo marcar el estado del servicio como "En Progreso" cuando comience a trabajar en él y "Completado" cuando termine.</li><li>• Puedo agregar notas adicionales o comentarios para documentar cualquier observación o problema encontrado durante la ejecución del servicio.</li><li>• El sistema debe permitirme ver una lista de todos los servicios asignados y su estado actual.</li><li>• Puedo buscar y filtrar los servicios asignados por diferentes criterios, como la fecha de asignación, el estado, o el número de abonado.</li></ul>

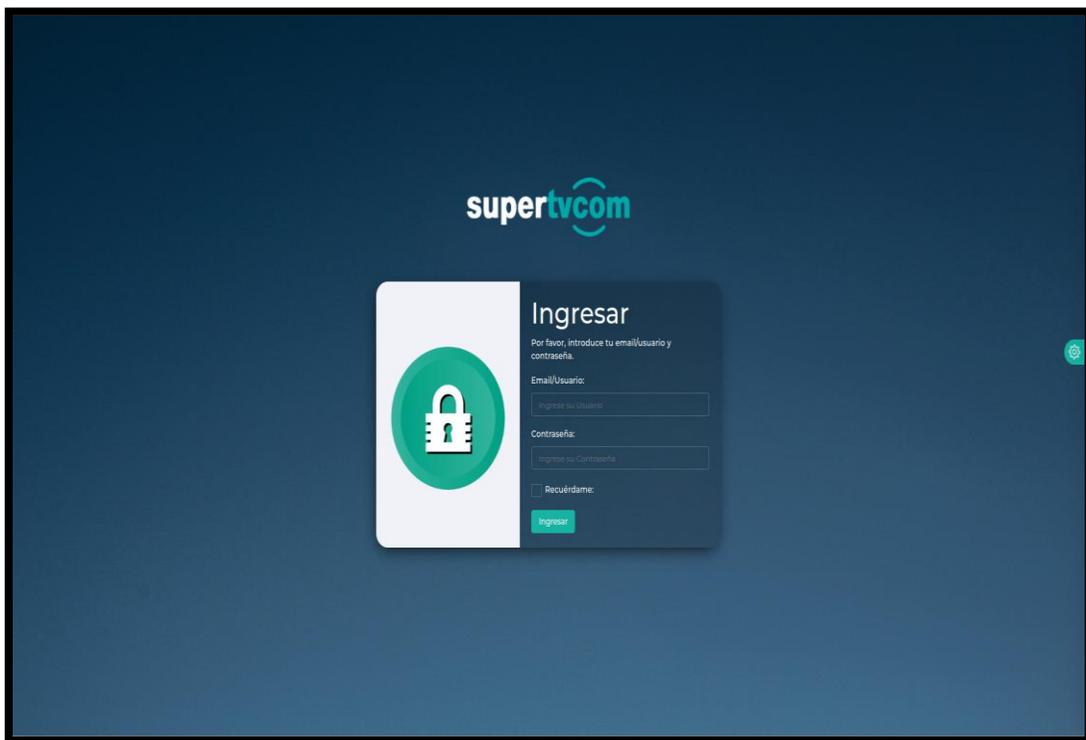
## Modelo de Implementación

En esta fase de implementación consiste en mostrar el desarrollo de la presentación de las interfaces del sistema y sus elementos construidos.

- ✓ Interfaz Login

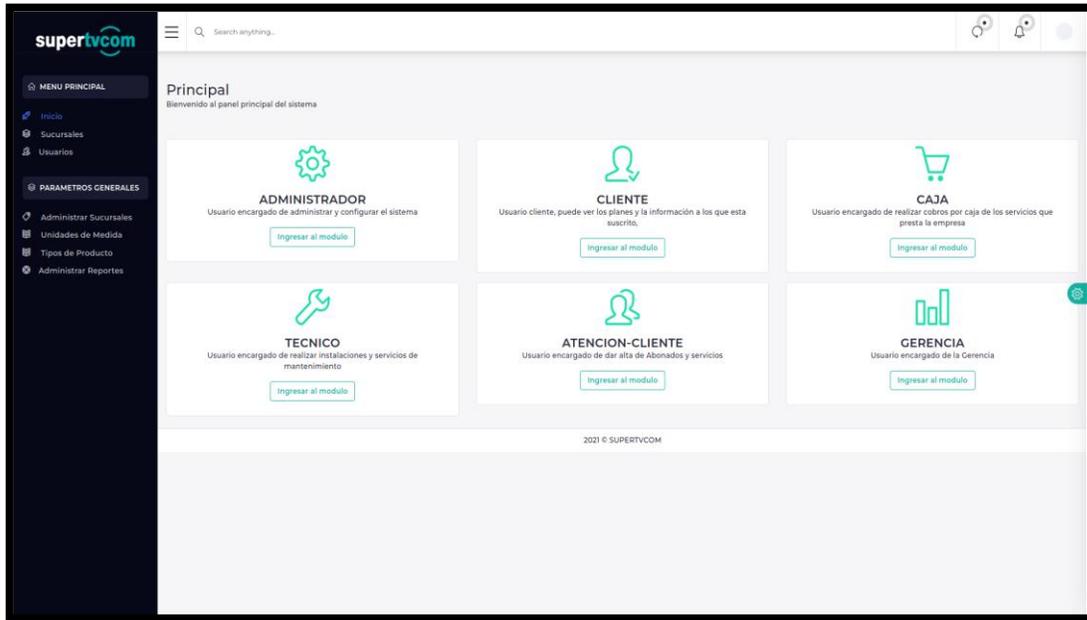
### Figura 20

*Interfaz Login*



✓ Interfaz Usuario Administrador

**Figura 21**  
*Interfaz Usuario Administrador*



✓ Interfaz Usuario Gerente

**Figura 22**  
*Interfaz Usuario Gerente*

The screenshot shows the 'Historial de Reporte Diario de Pagos' (Daily Payment Report History) interface for a manager. It includes a search bar and an 'Exportar a excel' button. The data is presented in a table with the following columns: Nro, Fecha, Nombre Completo, Subtotal, Descuento, Total, and Accion. The table contains 10 entries for the user 'YESENIA CASTAÑETA MAMANI' from November 2023. A pagination bar at the bottom indicates 'Showing 1 to 10 of 792 entries'.

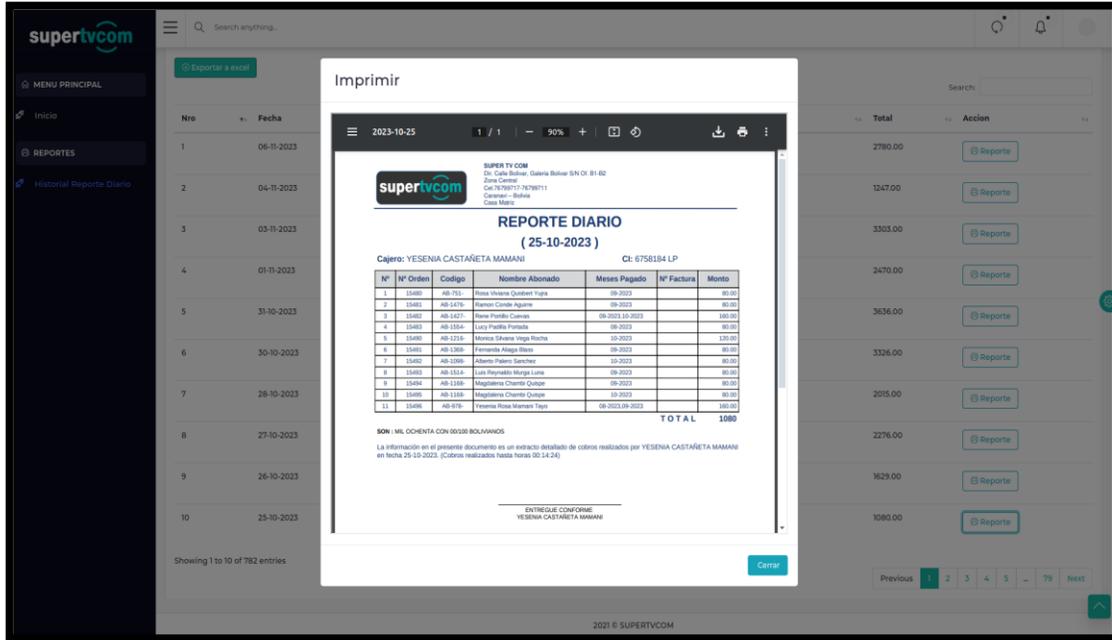
Nro	Fecha	Nombre Completo	Subtotal	Descuento	Total	Accion
1	06-11-2023	YESENIA CASTAÑETA MAMANI	2780.00	0.00	2780.00	Reporte
2	04-11-2023	YESENIA CASTAÑETA MAMANI	1247.00	0.00	1247.00	Reporte
3	03-11-2023	YESENIA CASTAÑETA MAMANI	3303.00	0.00	3303.00	Reporte
4	01-11-2023	YESENIA CASTAÑETA MAMANI	2470.00	0.00	2470.00	Reporte
5	31-10-2023	YESENIA CASTAÑETA MAMANI	3636.00	0.00	3636.00	Reporte
6	30-10-2023	YESENIA CASTAÑETA MAMANI	3326.00	0.00	3326.00	Reporte
7	28-10-2023	YESENIA CASTAÑETA MAMANI	2015.00	0.00	2015.00	Reporte
8	27-10-2023	YESENIA CASTAÑETA MAMANI	2276.00	0.00	2276.00	Reporte
9	26-10-2023	YESENIA CASTAÑETA MAMANI	1629.00	0.00	1629.00	Reporte
10	25-10-2023	YESENIA CASTAÑETA MAMANI	1080.00	0.00	1080.00	Reporte

Showing 1 to 10 of 792 entries

2021 © SUPERTVCOM

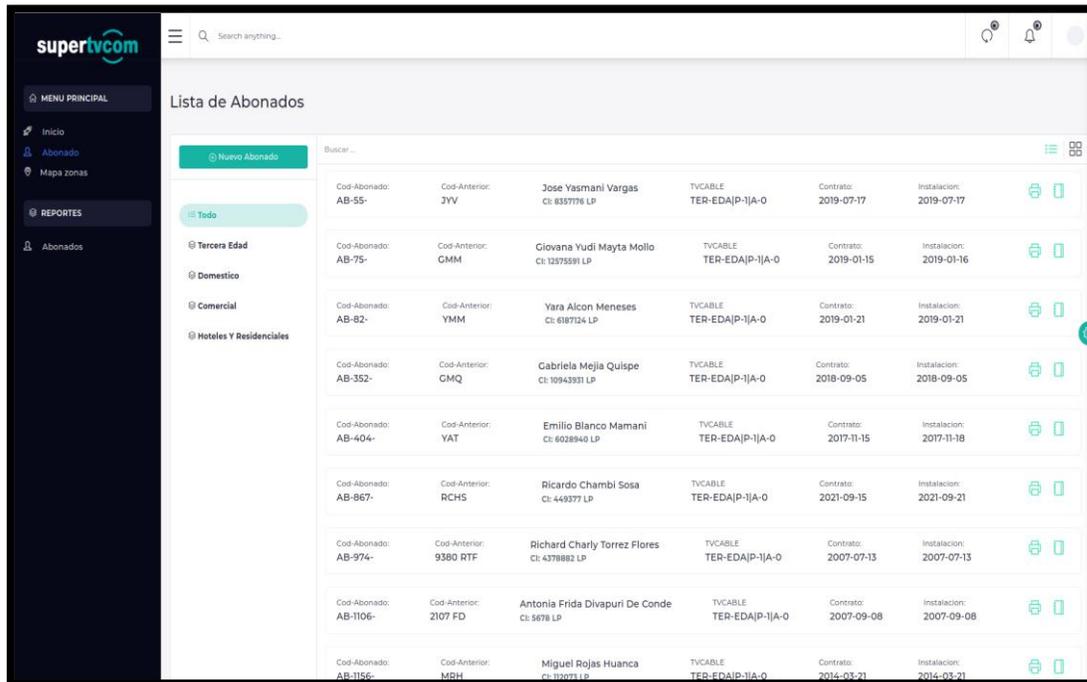
✓ Interfaz Reporte Diario

**Figura 23**  
Interfaz Reporte Diario



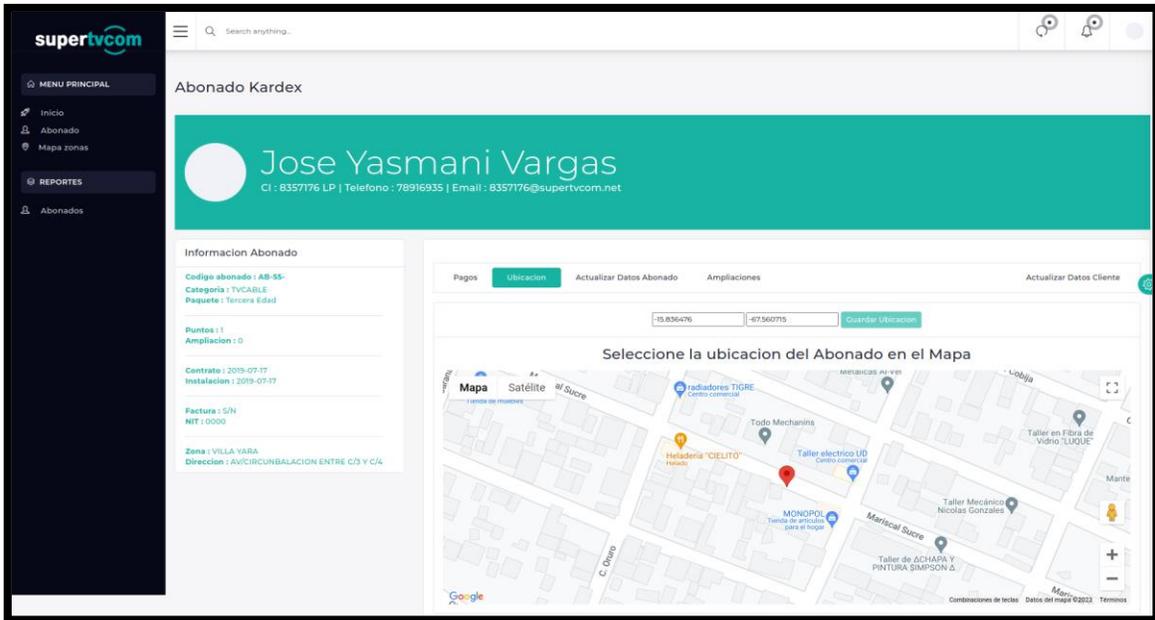
✓ Interfaz Usuario Atención al Cliente

**Figura 24**  
Interfaz Usuario Atención al Cliente



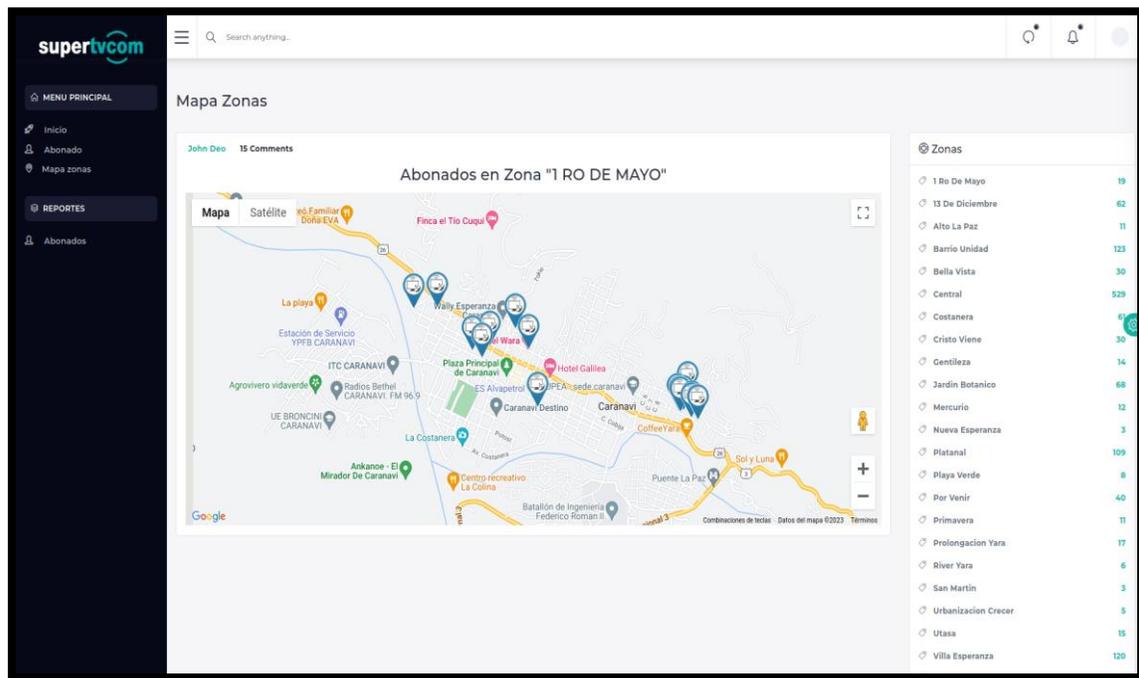
✓ Interfaz Abonado Kardex

Figura 25  
Interfaz Abonado Kardex



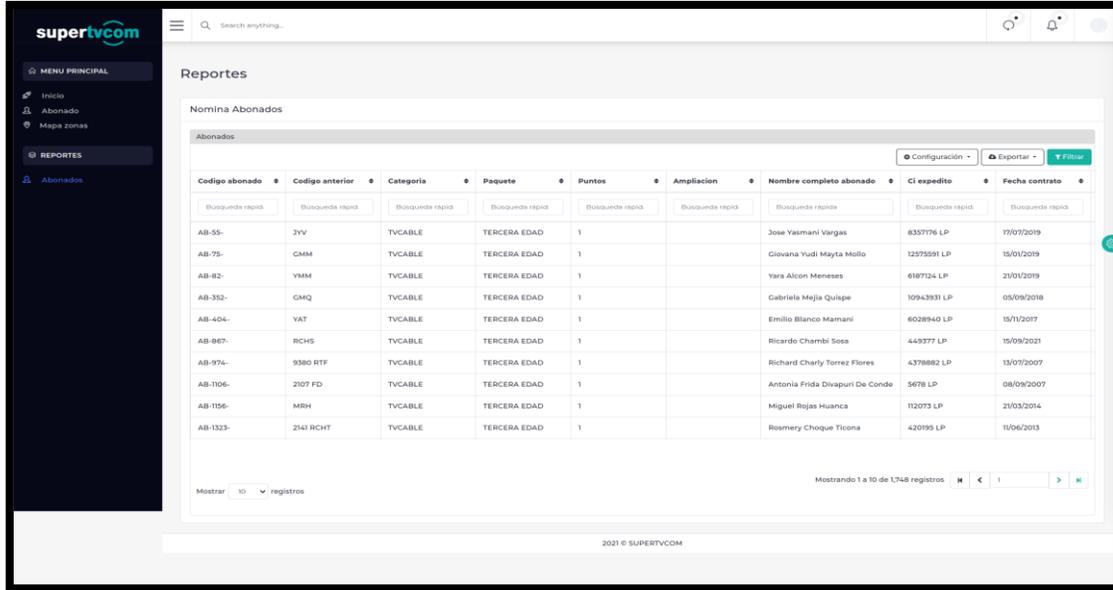
✓ Interfaz Mapa Zonas

Figura 26  
Interfaz Mapa Zonas



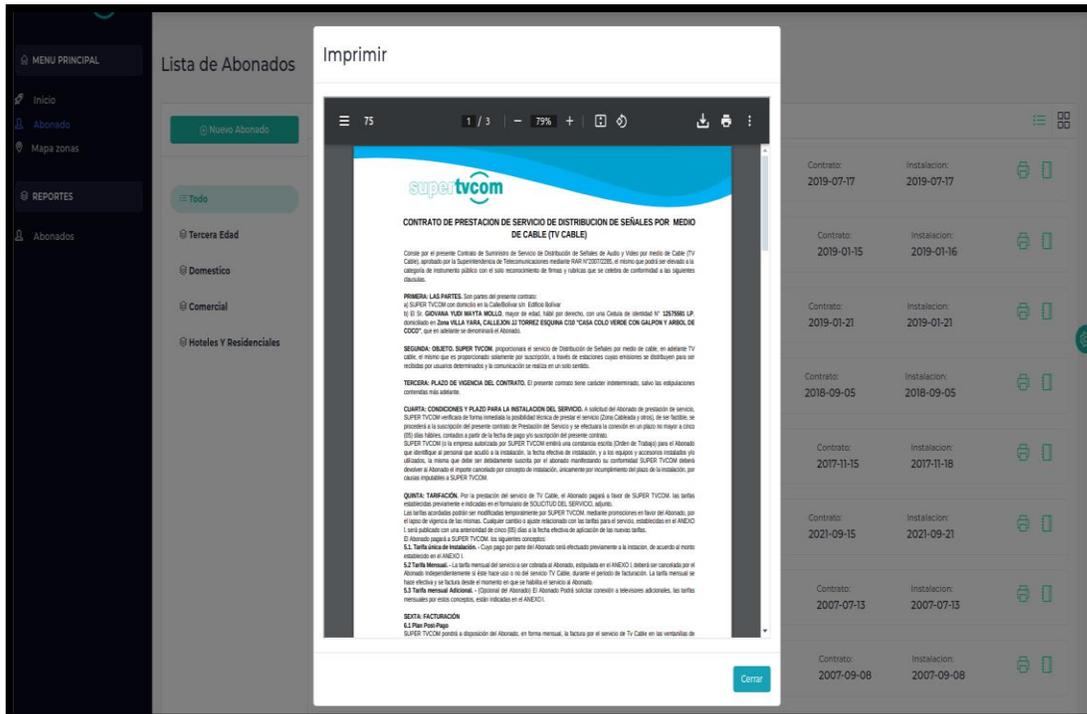
✓ Interfaz Reportes

Figura 27  
Interfaz Reportes



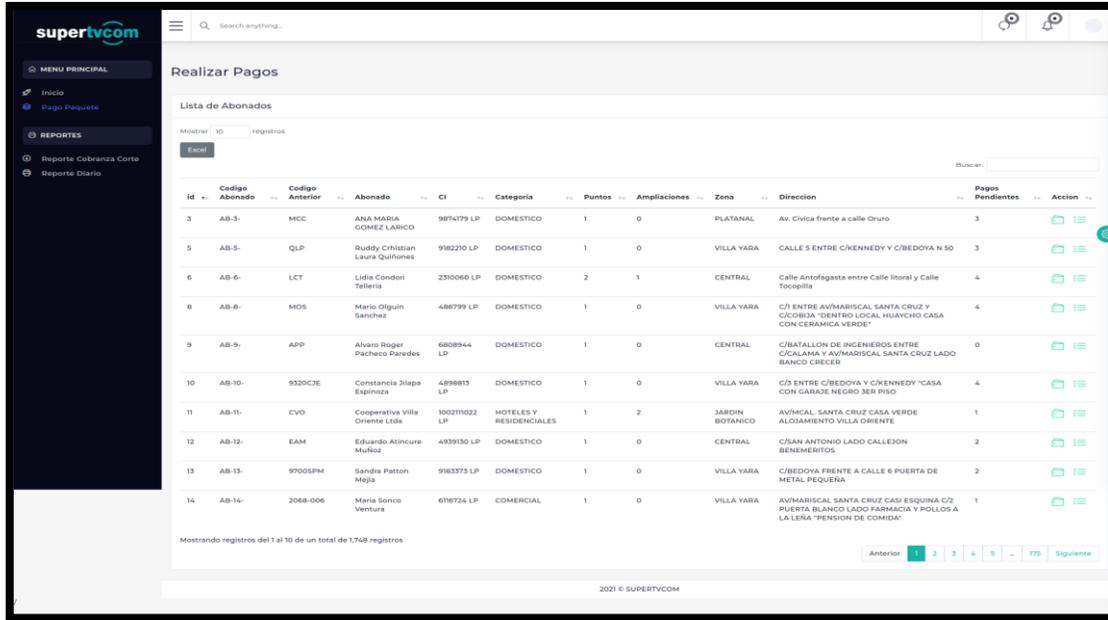
✓ Interfaz Imprimir Contrato

Figura 28  
Interfaz Imprimir Contrato



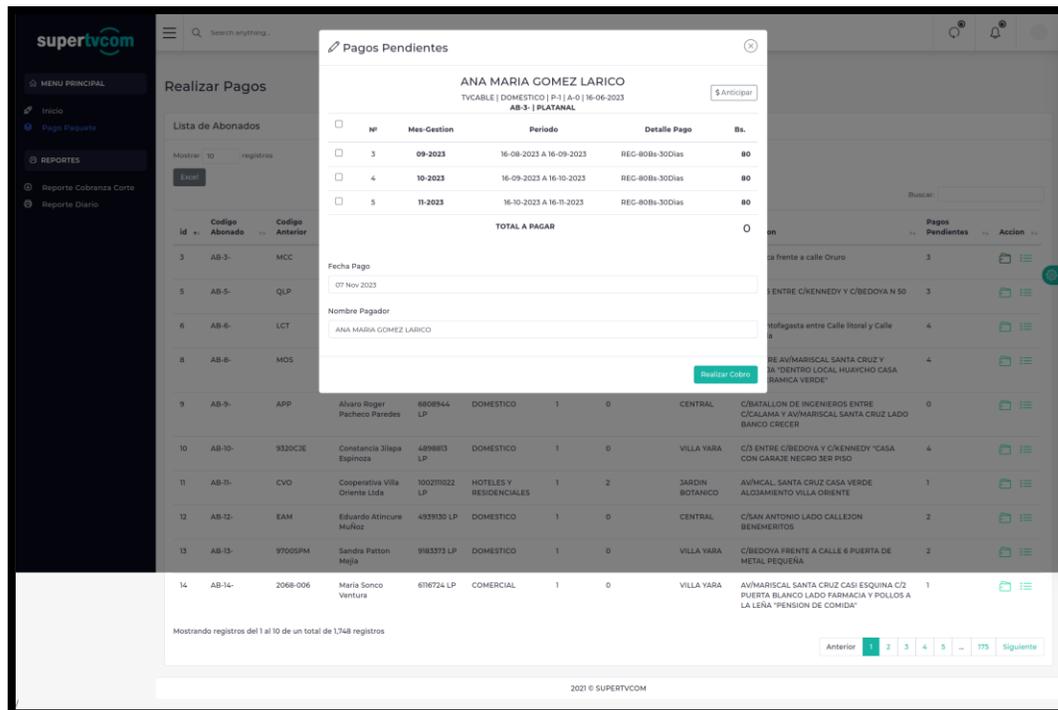
✓ Interfaz Usuario Cajas

Figura 29  
Interfaz Usuario Cajas



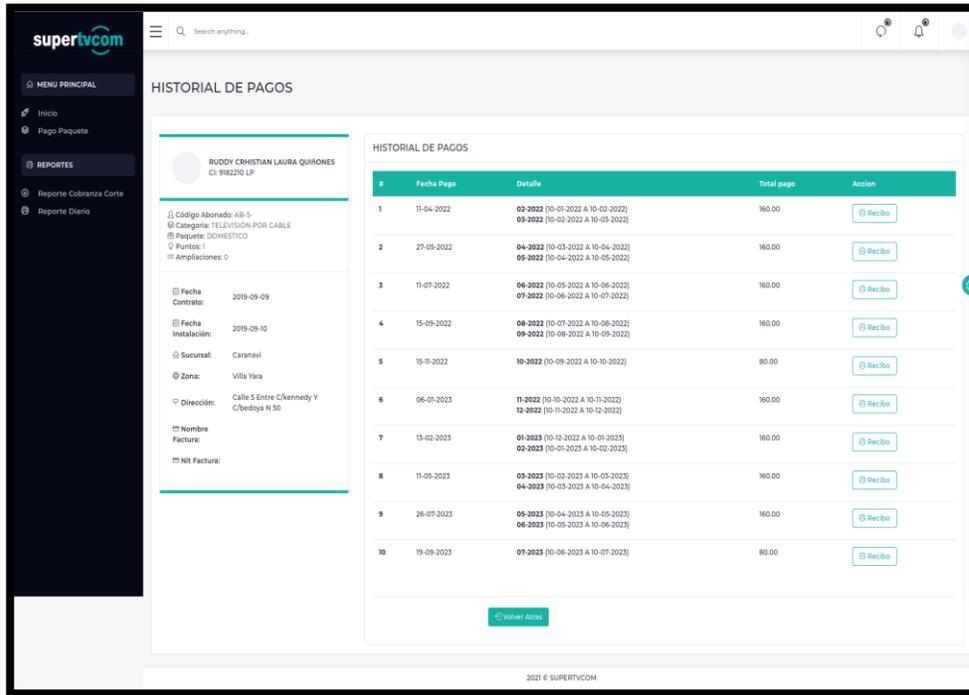
✓ Interfaz Pagos Pendientes

Figura 30  
Interfaz Pagos Pendientes



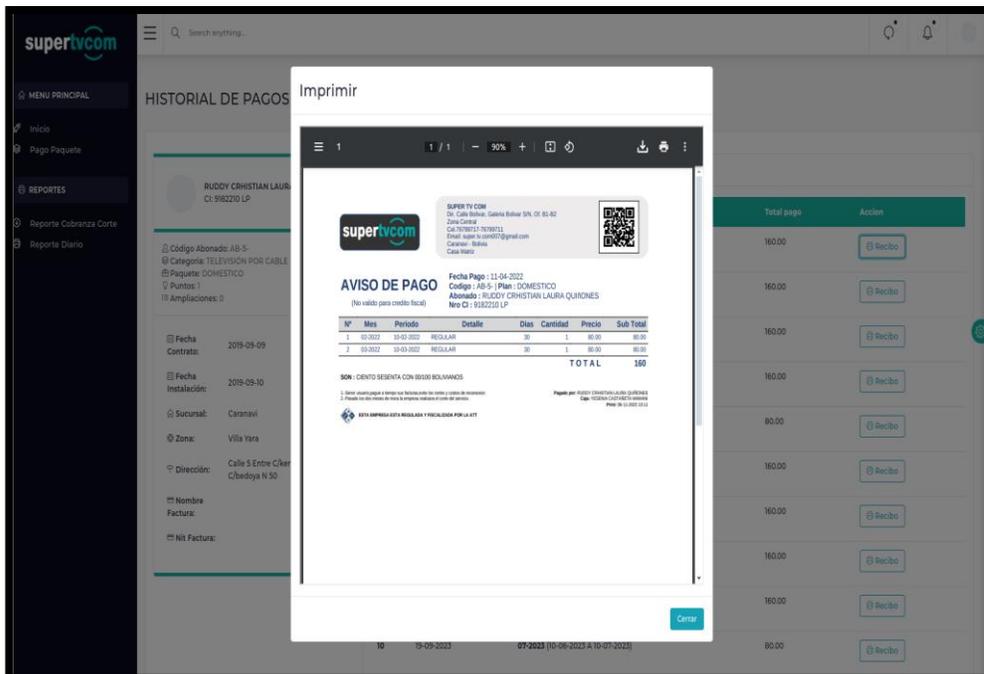
✓ Interfaz Historial de Pagos

**Figura 31**  
Interfaz Historial de Pagos



✓ Interfaz Reporte Aviso de Pago

**Figura 32**  
Interfaz Reporte Aviso de Pago



✓ Interfaz Reporte Cobranza Corte

**Figura 33**  
Interfaz Reporte Cobranza Corte

The screenshot displays the 'Reporte Cobranza Corte' interface. On the left is a dark sidebar with the 'supertvcom' logo and a menu containing 'MENU PRINCIPAL', 'Inicio', 'Pago Paquete', 'REPORTES', 'Reporte Cobranza Corte', and 'Reporte Diario'. The main content area has a search bar and a title 'Reporte Cobranza Corte'. Below the title is a section 'Lista de Abonados Activos' with 'Copy', 'CSV', and 'Excel' buttons. A table lists 10 active subscribers with the following columns: Nro, Codigo Anterior, Abonado, Zona, Direccion, Pagos Pendientes, Pagos Detalle, Dia Pago, and Estado Corte. The table data is as follows:

Nro	Codigo Anterior	Abonado	Zona	Direccion	Pagos Pendientes	Pagos Detalle	Dia Pago	Estado Corte
1	FGC	Freddy Gonza Calle	CENTRAL	AV/CIVICA ENTRE C/BOLIVAR "TALLER ELECTROMECANICO" CABLE VIENE DE ESQ.BOLIVAR	4	06-2023=24 Bs.   09-2023=51 Bs.   10-2023=80 Bs.   11-2023=80 Bs.	04	EN CORTE
2	0	Juan Quispe Condori	CENTRAL	AV/MARISCAL SANTA CRUZ ENTRE C/1 RO DE MAYO CASI FRENTE A LA FAPTA "CASA GUIINDO TIENDA COMPRA CAFE"	4	08-2023=90 Bs.   09-2023=90 Bs.   10-2023=90 Bs.   11-2023=90 Bs.	04	EN CORTE
3	ESL	Marcelo Edgar Soria Calderon	CENTRAL	AV/MARISCAL SANTA CRUZ AJAMIENTO LA PAZ "2"	3	09-2023=280 Bs.   10-2023=280 Bs.   11-2023=280 Bs.	01	EN CORTE
4	FEA	VIRGINIA GOMEZ MAMANI	VILLA YARA	AV/MARISCAL SANTA CRUZ CASI ESQUINA SALIDA A LA PAZ LADO MUELLERIA LIMBERT	3	09-2023=80 Bs.   10-2023=80 Bs.   11-2023=80 Bs.	02	EN CORTE
5	MSL	Maria Cristina Mamani Quispe	VILLA YARA	AV/MARISCAL SANTA CRUZ ENTRE C/1 Y C/2 CASI FRENTE C/2 LADO RESTAURAN SORATA	3	09-2023=100 Bs.   10-2023=100 Bs.   11-2023=100 Bs.	01	EN CORTE
6	WVS	Wilma Villanueva Salazar	JARDIN BOTANICO	AV/MARISCAL SANTA CRUZ ESQUINA CALLEJON "DENTRO TALLER ALEX"	3	08-2023=90 Bs.   09-2023=90 Bs.   10-2023=90 Bs.	28	EN CORTE
7	CIT	Crimio Juan Tirina Bueno	CENTRAL	AV/MARISCAL SANTA CRUZ FRENTE AL BANCO UNION TIENDA DE ZAPATOS	3	09-2023=80 Bs.   10-2023=80 Bs.   11-2023=80 Bs.	06	EN CORTE
8	DNM	Demetrio Nina Mejia	VILLA YARA	AV/MCAL. SANTA CRUZ ALOJAMIENTO OSITO	3	09-2023=80 Bs.   10-2023=80 Bs.   11-2023=80 Bs.	01	EN CORTE
9	1073 HC	Hernan Campuzano Argote	VILLA JUANITA	AV/MCAL.STA CRUZ ESQ. C/CAPITAN USTAREZ CASA FACHADA	3	09-2023=80 Bs.   10-2023=80 Bs.   11-2023=80 Bs.	04	EN CORTE
10	G-MLT	Geovana Miriam Lima Torres	VILLA LA PAZ	AV/PANAMERICANA	3	08-2023=100 Bs.   09-2023=100 Bs.   10-2023=100 Bs.	21	EN CORTE

At the bottom of the table, it says 'Showing 1 to 10 of 812 entries'. A pagination control shows 'Previous', '1', '2', '3', '4', '5', '...', '82', and 'Next'. The footer of the page reads '2021 © SUPERTVCOM'.

✓ Interfaz Reporte Diario

Figura 34

Interfaz Reporte Diario

**superTVcom**

Historial de Reporte

Reporte por usuario

Exportar a excel

**Imprimir**

2023-11-04 1 / 1 90%

**REPORTE DIARIO**  
(04-11-2023)

Cajero: YESENIA CASTAÑETA MAMANI C#: 6758184 LP

N°	N° Orden	Codigo	Nombre Abonado	Meses Pagado	N° Factura	Monto
1	15663	AB-1481-	Jhannel Saravia Valverde	10-2023		110.00
2	15665	AB-1203-	SOPIA QUISPE DE LAURA	10-2023		80.00
3	15666	AB-534-	Martza Teresa Cuevas Portillo	10-2023,11-2023		160.00
4	15667	AB-636-	ADALBERTA SUYO QUISPE	09-2023		80.00
5	15668	AB-71-	BACILIA SEGUNDIRA CONDORI QUISPE	10-2023		90.00
6	15669	AB-1710-	Eracle Rojas Negrete	07-2023,08-2023,09-2023,10-2023		317.00
7	15670	AB-281-	Karelidy Rocalla Melina Torres	09-2023		90.00
8	15671	AB-2003-	Julio Uzcot Choque	09-2023,10-2023		160.00
9	15672	AB-540-	Lulu Condon Mamani	09-2023		80.00
10	15673	AB-139-	Martin Hualpa Aguirre	10-2023		80.00
<b>TOTAL</b>						<b>1247</b>

SON: MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE CON 00100 BOLIVIANOS

La información en el presente documento es un extracto detallado de cobros realizados por YESENIA CASTAÑETA MAMANI en fecha 04-11-2023. (Cobros realizados hasta horas 00:13:09)

ENTREGUE CONFORME  
YESENIA CASTAÑETA MAMANI

Cerrar

Total	Accion
2780.00	Reporte
1247.00	Reporte
3303.00	Reporte
2470.00	Reporte
3636.00	Reporte
3326.00	Reporte
2015.00	Reporte
2276.00	Reporte
1629.00	Reporte
1080.00	Reporte

## CAPÍTULO IV

### 4. PRUEBAS, CALIDAD, SEGURIDAD Y COSTO

En este capítulo se abarcará la calidad, costo, seguridad y pruebas del presente proyecto de Grado.

#### 4.1. Pruebas del Sistema

##### 4.1.1. Pruebas de Caja Negra

Se trata de un enfoque que examina un elemento desde la perspectiva de las entradas que recibe y las salidas o respuestas que produce, sin considerar su funcionamiento interno.

#### Tabla 25

##### *Prueba de Inicio de Sesión Login*

Escenario de Prueba	Prueba de Inicio de Sesión Login
Descripción	Evaluación del proceso de registro de usuarios en el sistema de gestión de TV Cable de SUPER TVCOM.
Pasos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ingresar al sistema.</li><li>• Completar todos los campos requeridos como: Email/usuario y contraseña.</li><li>• Haz clic en el botón "Ingresar"</li></ul>
Salida Esperada	<ul style="list-style-type: none"><li>• El sistema debería redirigir al usuario a su perfil.</li><li>• Se deben mostrar mensajes de error adecuados si se ingresan datos incorrectos .</li></ul>
Criterios de Éxito	<ul style="list-style-type: none"><li>• El usuario se registra exitosamente en el sistema y puede iniciar sesión con las credenciales proporcionadas.</li><li>• El sistema maneja adecuadamente las entradas incorrectas y muestra mensajes de error informativos.</li></ul>

#### 4.1.1.1. Pruebas de Caja Blanca

Estas pruebas se basan en el conocimiento detallado de la estructura y el código fuente del software y se utilizan para verificar que el código se ejecute correctamente y cumpla con los requisitos de diseño.

**Tabla 26**

##### *Prueba de la Lógica de Facturación Mensual*

Escenario de Prueba	Prueba de la Lógica de Facturación Mensual
Descripción	Evaluación de la lógica interna que calcula la factura mensual para un cliente en el sistema de gestión de TV Cable de SUPER TVCOM.
Pasos	Ejecuta la función interna de cálculo de factura con los datos de entrada proporcionados.
Salida Esperada	<ul style="list-style-type: none"><li>• La función debe generar una factura mensual precisa al sumar todas las tarifas y cargos, calcular el monto total de la factura.</li><li>• La factura generada debe cumplir con los requisitos de diseño y las políticas de precios de SUPER TVCOM.</li><li>• La función debe manejar de manera adecuada situaciones inusuales, como entradas negativas o valores nulos.</li></ul>
Criterios de Éxito	<ul style="list-style-type: none"><li>• La función de cálculo de factura produce una factura mensual precisa y coherente con los datos de entrada proporcionados y los requisitos de diseño.</li><li>• La factura generada cumple con las políticas de precios de la empresa. La función maneja adecuadamente situaciones inusuales sin generar errores.</li></ul>

#### 4.2. Métricas de Calidad de Software

La calidad del software es fundamental para medir, supervisar y mejorar el proceso de desarrollo con el fin de alcanzar los más altos estándares de calidad. Para el presente proyecto, hemos optado por implementar la métrica estándar de calidad ISO 9126, establecida por la International Standard Organization (ISO).

#### 4.2.1. Factores de Calidad ISO 9126

El estándar ISO (Organización Internacional de Normalización) 9126 se ha creado con el propósito de identificar los atributos clave de calidad para el software. Esta norma nos proporciona un marco de referencia que nos permite medir la calidad de un sistema de acuerdo a una serie de criterios fundamentales. Estos criterios incluyen:

##### 4.2.1.1. Funcionalidad

Para evaluar la funcionalidad del sistema, utilizaremos la métrica de Puntos de Función (PF), que se ha demostrado ser un método efectivo para medir la funcionalidad proporcionada por un sistema. Los valores dentro del dominio de la información se definen de la siguiente manera:

- ✓ **Número de entradas externas (EE).** Son todos los datos que el usuario introduce al sistema.

**Tabla 27**

*Número de Entradas Externas*

Nº	ENTRADAS EXTERNAS	CANTIDAD
1	Modulo Administrador	7
2	Módulo Gerente General	1
3	Módulo Atención al Cliente	5
4	Módulo Cliente	1
5	Módulo Cajas	2
6	Módulo Servicio Técnico	5
Total		21

- ✓ **Número de salidas externas (SE).** Son datos que proporciona la aplicación al usuario, estos pueden ser: informes, pantallas, mensajes de error, etc.

**Tabla 28***Número de Salidas Externas*

Nº	SALIDAS EXTERNAS	CANTIDAD
1	Modulo Administrador	8
2	Módulo Gerente General	3
3	Módulo Atención al Cliente	8
4	Módulo Cliente	3
5	Módulo Cajas	6
6	Módulo Servicio Técnico	10
Total		38

- ✓ **Número de consultas externas (CE).** Se define como una entrada en línea que lleva a la generación de alguna respuesta inmediata por parte del software.

**Tabla 29***Número de Consultas Externas*

Nº	CONSULTAS EXTERNAS	CANTIDAD
1	Modulo Administrador	3
2	Módulo Gerente General	1
3	Módulo Atención al Cliente	3
4	Módulo Cliente	1
5	Módulo Cajas	3
6	Módulo Servicio Técnico	2
Total		13

- ✓ **Número de archivos lógicos internos (ALI).** Es agrupamiento lógico de datos dentro de los límites de las aplicaciones y que se mantiene entradas externas. En otras palabras, las tablas existentes en la base de datos, la tabla 27 muestra los archivos lógicos del sistema.

**Tabla 30***Número de Archivos Lógicos Internos*

Nº	ARCHIVOS LÓGICOS INTERNOS
1	Abonado
2	Almacen
3	Categoria
4	Detalle_compra
5	Detalle_mensualidad
6	Equipo
7	Equipo_salida
8	Groups
9	Login_attempts
10	Material_almacen
11	Orden_compra
12	Paquete
13	Parametro
14	Poste
15	Producto
16	Producto_tipo
17	Proveedor
18	Reporte
19	Servicio
20	Sucursal
21	Unidad
22	Users
23	Users_groups
24	Vista_abonado
25	Vista_producto
26	Zona
TOTAL	26

- ✓ **Número de archivos de interfaz externos (AIE).** Es un agrupamiento lógico de datos externos a la aplicación.

**Tabla 31***Número de Interfaces Externas*

Nº	INTERFACES EXTERNAS
1	Internet
2	API GOOGLE MAPS
Total	2

Donde el conteo total es la suma de todas las entradas de PF y el Factor ponderado es Medio, como se puede apreciar en la siguiente tabla:

**Tabla 32**

*Conteo Total*

PARÁMETRO	CONTEO	FACTOR	SUBTOTAL
Número de entradas externas (EE)	21	4	84
Número de salidas externas (SE)	38	5	190
Número de consultas externas (CE)	13	4	52
Número de archivos lógicos interno (ALI)	26	10	260
Número de archivos de interfaces externas (AIE)	2	7	14
TOTAL			600

Tomado el siguiente criterio para el Factor de Ajuste de Valor (FAV):

**Tabla 33**

*Rangos para evaluar el PF*

ESCALA	VALOR
Esencial	5
Significativa	4
Medio	3
Moderada	2
Incidental	1
Sin Influencia	0

Valores de ajuste de complejidad según las respuestas a las siguientes preguntas que se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 34***Factor de Complejidad*

Nº	FACTOR DE COMPLEJIDAD	VALOR
1	¿El sistema requiere respaldo y recuperación confiable?	5
2	¿Se requiere comunicación de datos?	3
3	¿Hay funciones distribuidas de proceso?	2
4	¿El desempeño es crítico?	5
5	¿Se ejecuta el sistema en un entorno operativo existente y frecuentemente utilizado?	4
6	¿Requiere el sistema entrada de datos interactivo?	4
7	¿Requiere la entrada de datos interactiva que las entradas lleven a cabo múltiples operaciones?	4
8	¿Se actualiza los archivos maestros en forma interactiva?	2
9	¿Las entradas, las salidas, los archivos o las consultas son complejas?	4
10	¿Es complejo el procesamiento interno?	4
11	¿El código diseñado será reutilizado?	3
12	¿Se incluye la conversión e instalación en diseño?	2
13	¿Es diseñado el sistema para instalaciones múltiples en diferentes organizaciones?	2
14	¿La aplicación está diseñada para facilitar el cambio y para que el usuario lo use fácilmente?	5
Factor de Complejidad Total (FCT)		49

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

$$PF = \text{Conteo total} * [ \beta + (\alpha * \sum(F_i)) ]$$

Dónde:

- PF: funcionalidad de estimación del sistema.
- Conteo total: representa la suma de todas las entradas.
- $\beta$ : representa la portabilidad subjetiva estimada de la confiabilidad.
- $\alpha$ : error estimado del sistema (0.01).
- $\sum(F_i)$ : valores de ajuste de complejidad (0,65).

Remplazamos en la ecuación para un nivel de confianza del 65%

$$PF_{\text{real}} = 600 * [0.65 + (0.01 * 49)]$$

$$PF_{\text{real}} = 684$$

Ahora calcularemos a un nivel de confianza del 100%.

$$PF_{\text{esperado}} = 600 * [1 + (0.01 * 49)]$$

$$PF_{\text{esperado}} = 894$$

El porcentaje de funcionalidad será:

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

$$\% PF = 684 / 894$$

$$\% PF = 0,7651 * 100$$

$$\% PF = 77\%$$

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

#### 4.2.1.2. Confiabilidad

La confiabilidad representa el tiempo durante el cual el software está disponible para su uso. Para calcular la confiabilidad, se utiliza la probabilidad de que un sistema presente fallos según la función:

$$F(t) = (PF)^t e^{-(\mu^*t)}$$

Sean los datos:

$$PF = 77\%$$

$$\mu = 0,1 \text{ (es decir 1 error en cada 10 ejecuciones)}$$

$$t = 20 \text{ días}$$

Conociendo la funcionalidad del 77% del sistema calculamos para el periodo establecido.

$$F(12) = (0,77)^t e^{-(0,1*20)}$$

$$F(12) = 0,104$$

Por tanto, en un periodo de 20 días como tiempo de prueba se define de cada 10 ejecuciones 1 falla.

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

Reemplazando datos se tiene:

$$G(t) = 1 - 0,104$$

$$G(t) = 0,90$$

$$G(t) = 90\%$$

Por lo tanto, la confiabilidad del sistema es del 90% en un período de prueba de 20 días.

### 4.2.1.3. Usabilidad

La usabilidad se evalúa teniendo en cuenta factores humanos, lo que implica considerar a los usuarios del sistema. Se trata de una valoración individual que tiene en cuenta los criterios de aprendizaje, comprensión, operatividad y atractivo. Para llevar a cabo esta evaluación, se utilizó un cuestionario y se asignaron rangos de valores según la función:

$$FU = \left[ \frac{\text{Sum}(xi)}{n} * 100 \right]$$

Dónde:

- Xi=Sumatoria de valores
- N= Número de preguntas

Para responder a las preguntas se debe considerar la siguiente tabla:

**Tabla 35**

*Rangos para Evaluar la Usabilidad*

ESCALA	VALOR
Excelente	5
Bueno	4
Aceptable	3
Deficiente	2
Pésimo	1

**Tabla 36**

*Cuestionario para la valoración de Usabilidad*

Nº	PREGUNTAS	RESPUESTAS		PONDERACION %
		SI	NO	
1	¿Puede utilizar con facilidad el sistema?	4	1	80%

2	¿Puede controlar operaciones que el sistema solicita?	4	1	80%
3	¿Las respuestas del sistema son complicadas?	3	2	60%
4	¿El sistema permitió la retroalimentación de información?	5	0	100%
5	¿El sistema cuenta con interface agradable a la vista?	5	0	100%
6	¿La respuesta del sistema es satisfactoria?	4	1	80%
7	¿Le parecen complicadas las funciones del sistema?	1	4	80%
8	¿Se hace difícil o dificultoso aprender a manejar el sistema?	1	4	80%
9	¿Los resultados que proporciona el sistema facilitan el trabajo?	5	0	100%
10	¿El sistema llegó a cumplir con todas sus expectativas?	4	1	80%
USABILIDAD				84%

Por lo tanto, podemos concluir que el sistema cuenta con un grado de aceptación del 84% en cuanto a su facilidad de uso, comprensión y aprendizaje.

#### **4.2.1.4. Eficiencia**

Grado en el que el software emplea óptimamente los recursos del sistema, según lo indican los sub atributos de comportamiento del tiempo y de los recursos.

**Tabla 37***Rangos para Evaluar la Eficiencia*

ESCALA	VALOR
Excelente	5
Bueno	4
Aceptable	3
Deficiente	2
Pésimo	1

Valorando la eficiencia del sistema, se tienen las siguientes apreciaciones, tal como se muestra en la tabla:

**Tabla 38***Valoración para la Eficiencia*

Nº	PREGUNTAS	VALOR	PONDERACION%
1	¿La distribución y estilo de la interfaz permite que un usuario introduzca con eficiencia las operaciones y la información?	5	100%
2	¿Una secuencia de operaciones (o entrada de datos) puede realizarse con facilidad de movimientos?	4	80%
3	¿Los datos de salida están presentados de modo que se entienden de inmediato?	4	80%
4	¿Las operaciones jerárquicas están organizadas de manera que minimizan la navegación del usuario para hacer que alguna se ejecute?	5	100%
5	¿Procesa y responde adecuadamente cuando realiza alguna consulta o búsqueda?	4	80%
EFICIENCIA			88%

Por lo tanto, podemos concluir que el sistema tiene un grado del 88% de aceptación en cuanto al uso eficiente de los recursos del sistema. Esto indica que el software utiliza de manera aceptable los recursos disponibles, lo que es fundamental para su rendimiento y eficiencia.

#### 4.2.1.5. Mantenibilidad

El mantenimiento del software se lleva a cabo con el propósito de mejorar el sistema en respuesta a los nuevos requerimientos de la institución. Con este fin, Pressman nos sugiere utilizar un Índice de Madurez del Software (IMS) para evaluar la estabilidad del producto de software. La IMS se calcula mediante la ecuación específica:

$$IMS = [M_T - (F_a + F_c + F_d)] / M_T$$

Dónde:

- $M_T$  = Número de módulos de la versión actual.
- $F_c$  = Número de módulos en la versión actual que se han cambiado.
- $F_a$  = Número de módulos en la versión actual que se han añadido.
- $F_d$  = Número de módulos de la versión anterior que se han borrado en la versión actual.

Los parámetros que se obtiene con el sistema es:

$$M_T = 6$$

$$F_c = 1$$

$$F_a = 0$$

$$F_d = 0$$

Reemplazando tenemos:

$$IMS = [6 - (1 + 0 + 0)] / 6$$

$$IMS = 0.83$$

Interpretando podemos decir que el nuevo sistema tiene una estabilidad de 83% que es la facilidad de mantenimiento, el 17% restante es el margen de error correspondiente a los cambios y modificaciones efectuados desde el prototipo de la versión actual.

Puesto que es un sistema con los requerimientos actuales con el tiempo surgirán nuevos requerimientos los cuales cambiara el valor índice de madurez del software. Así mismo para medir la facilidad de mantenimiento aplicamos la métrica de tiempo medio TMC.

$$TMC=TA+TD+TI+TP$$

Dónde:

- TA= Tiempo en el que se tarda en analizar la petición de cambio.
- TD= Tiempo empleado en diseñar una modificación adecuada.
- TI= Tiempo necesario para implementar el cambio.
- TP= Tiempo empleado en probar y distribuir el cambio a todos los usuarios.

#### 4.2.1.5.1. Mantenimiento Correctivo

Se toma en cuenta los cambios que se pueda realizar al sistema considerando las correcciones en minutos u horas.

**Tabla 39**

#### *Mantenimiento Correctivo*

EN EL MEJOR DE LOS CASOS[MIN]	EN EL PEOR DE LOS CASOS [HRS]
TMC= 20+30+50+100	TMC=24+24+48+25
TMC=200=3.3 HRS.	TMC=121 HRS.

El promedio de  $3.3+121/2 =62$  horas.

La facilidad de mantenimiento adaptativo es de 62 horas. Lo que indica que en dos días aproximadamente demora en algún cambio.

#### 4.2.1.5.2. Mantenimiento de Mejora

Se toma en cuenta las mejoras al sistema considerando que se puede implementar nuevos módulos.

**Tabla 40**

*Mantenimiento de Mejora*

EN EL MEJOR DE LOS CASOS[HRS.]	EN EL PEOR DE LOS CASOS [DIAS]
TMC= 5+5+8+12	TMC=15+30+25+10
TMC=30 HRS.	TMC=80=1920 HRS.

El promedio de  $(30+1920/2) = 975$  horas.

Por tanto, la facilidad de mantenimiento de mejora es de 975 HRS., lo que indica en un mes se daría una nueva mejora al sistema, teniendo en cuenta el cambio para la mejora será de todo el sistema.

**4.2.1.6. Portabilidad**

La portabilidad del software se define como la facilidad con la que el software puede ser trasladado de un entorno de hardware y software a otro. Esto implica considerar atributos internos, como la facilidad de instalación, la facilidad de ajuste, la facilidad de adaptación al cambio y el soporte de sistemas operativos. Para evaluar la portabilidad del sistema, se asignarán valores a cada atributo dentro de un rango determinado, como se describe en la siguiente tabla:

**Tabla 41**

*Rangos para Evaluar la Portabilidad*

ESCALA	VALOR
Excelente	5
Bueno	4
Aceptable	3
Deficiente	2
Pésimo	1

Valorando la portabilidad del sistema, se tienen las siguientes apreciaciones:

- Facilidad de instalación, para la instalación del sistema se debe tener instalado en el servidor el gestor de base de datos MariaDB, servidor Web Apache y soporte de PHP.
- Facilidad de ajuste, es fácil de ajustar el servidor donde se lo instale, se tendrá que ajustar el archivo de conexión a la base de datos, con los parámetros propios del servidor.
- Facilidad de adaptación al cambio, si tomamos en cuenta la migración del sistema a otro gestor de base de datos, la base de datos del sistema puede ser migrada a MySQL, SQL server, Oracle y Postgres.
- Soporte de sistemas operativos, el sistema puede ser instalado en servidores con sistemas Windows y Linux, los cuales son muy utilizados en la actualidad.

**Tabla 42**

*Valoración para la Portabilidad*

ATRIBUTO	VALOR	PONDERACION %
Facilidad de instalación	4	80%
Facilidad de ajuste	4	80%
Facilidad de adaptación al cambio	4	80%
Soporte de sistemas operativos	5	100%
PORTABILIDAD		85%

Por lo tanto, se concluye que el sistema tiene un grado de portabilidad aceptable del 85%, lo que permite afirmar que el sistema puede adaptarse y transportarse a nuevo entorno.

Por lo tanto, podemos concluir que el sistema tiene un grado de portabilidad aceptable del 85%, lo que permite afirmar que el sistema puede adaptarse y ser trasladado a un nuevo entorno de hardware y software de manera efectiva.

#### 4.2.1.7. Resultado Final

En resumen, los resultados de las características de la norma ISO/IEC 9126 son:

**Tabla 43**

*Resultados de las Características de Calidad*

ESCALA	VALOR
Funcionalidad	77%,
Confiabilidad	90%
Usabilidad	84 %
Eficiencia	88%
Mantenibilidad	83%
Portabilidad	85%
PROMEDIO	84%

Se puede observar que el resultado de grado de calidad del software es 84 %, satisfacción que el usuario tendrá al momento de utilizar el sistema.

#### 4.3. Seguridad del Sistema

La seguridad del sistema es un aspecto crítico en el desarrollo de sistemas web. Los problemas de seguridad pueden surgir de diversas fuentes, incluyendo las herramientas utilizadas durante el desarrollo y el diseño lógico del sistema. Es fundamental considerar las posibles amenazas que puedan surgir, como:

- Entradas no validas
- Control de accesos rotos
- Sesiones y Autenticaciones no controladas

- Ataques Cross Site4.3 Scripting
- Inyección de códigos
- Manejo Inadecuado de Errores

Para las medidas de seguridad para el sistema desarrollado se contemplan dos aspectos importantes y vulnerables que están en el lado del cliente y lado del servidor.

#### 4.3.1. Seguridad del lado del cliente

Un mecanismo de seguridad esencial que implementamos son las validaciones por el lado del cliente. Utilizamos herramientas que nos brindan mecanismos de validación, como HTML, que cuenta con atributos para validar datos requeridos, valores numéricos, formatos de correos electrónicos, entre otros. Estas validaciones se realizan antes de que la información introducida por el usuario llegue al servidor. Esto evita que se envíen datos incorrectos al servidor, lo que no solo mejora la seguridad, sino que también ahorra tiempo, ya que, si la información es incorrecta, simplemente no se envía al servidor. (Meucci, 2008).

Las medidas que se implementó en el lado del servidor del sistema se describen en la siguiente tabla:

**Tabla 44**

*Seguridad del lado del cliente*

Nº	MEDIDAS TOMADAS	DETALLE
1	Autenticación de usuarios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloqueo de acceso en 3 intentos fallidos</li> <li>• Eliminación de sesión por inactividad.</li> <li>• Acceso por roles de usuario</li> </ul>

2	Acceso por el protocolo HTTPS con certificado SSL.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para cifrar los datos que se envían y reciben del servidor</li> </ul>
3	Validación de tipos de datos en formularios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validación de campos en los formularios, enviados por método POST</li> </ul>

### 4.3.2. Seguridad del lado del servidor

"El desarrollo de una aplicación web requiere de una serie de herramientas, como servidores web, servidores de base de datos, servidores de aplicaciones, lenguajes de programación del lado del servidor, entre otros. Sin embargo, es importante tener en cuenta que existen vulnerabilidades que pueden comprometer la seguridad de un sistema web. Algunas de estas vulnerabilidades incluyen: (Meucci, 2008):

- Versiones no actualizadas.
- Configuraciones por defecto inadecuadas.
- Cuentas por defecto no modificadas.

Las medidas tomadas para el lado del servidor del sistema se mencionan en la siguiente tabla:

**Tabla 45**

#### *Seguridad del lado del servidor*

Nº	MEDIDAS TOMADAS	DETALLE
1	Encriptación de contraseñas.	Claves de acceso encriptados en la BBDD
2	Roles de Usuario.	Control de acceso al sistema por roles de usuario
3	Control de sesiones inactivas por tiempo.	El sistema controla el tiempo de inactividad de 10min.
4	Control de acceso por fuerza bruta con un máximo de tres intentos.	Se permiten 3 intentos fallidos de acceso al sistema, bloqueándose por 5min.
5	Filtros contra ataques XSS-Cross Site Scripting.	Se filtran todas las entradas de formularios antes de almacenarlos en la BBDD.
6	SQL Inyección.	Se filtran todas las entradas de formularios antes de almacenarlos en la BBDD.

#### 4.4. Métodos de Estimación de Costos

En el ámbito del desarrollo de software, se emplean varios métodos para estimar los costos involucrados. Estos métodos tienen como objetivo establecer una relación matemática entre el esfuerzo necesario y el tiempo requerido para el desarrollo.

##### 4.4.1. Modelo Plannig Póker

Para determinar el costo del software desarrollado, se recurre al "Modelo Planning Póker" o "Planificación del Póker". Este método se utiliza especialmente en proyectos ágiles y se presenta en detalle en la tabla adjunta:

**Tabla 46**

*Planificación del póquer*

Nº	HISTORIAS DE USUARIO	PH
1	Administrar Usuarios	8
2	Administrar Sucursales	5
3	Definir Unidades de Medida	13
4	Definir Tipos de Producto	13
5	Administrar Reportes	8
6	Registrar Clientes (Abonados)	13
7	Kardex de Abonado	5
8	Visualización de Abonados por Mapas	21
9	Reporte de Abonados	5
10	Registrar Servicios de Clientes	13
11	Realizar Cobros	21
12	Reporte de Cobranza y Corte	13
13	Reporte Diario	13
14	Acceso al Historial de Reportes Diarios	13

15	Acceso al Historial de Pagos	8
16	Registrar Datos de Servicios Asignados	13
		185

#### 4.4.2. Costo Total del Proyecto

El salario de un programador puede oscilar entre los 7.000 BS., cifra que será tomada en cuenta para la siguiente estimación.

- El sprint serán de una semana 5 días hábiles.
- La velocidad de sprint por equipo es de 14 puntos de usuario (PH).
- La velocidad por día es 2.8 ph

Estimación del tiempo del proyecto

- ✓  $E = PH/VD$
- ✓  $E = 185/2.8$
- ✓  $E = 66$  días hábiles
- ✓  $E = 66/20$  días hábiles
- ✓  $E = 3$  Meses

Costo Total =  $P \times$  Salario medio entre los programadores y analistas

Aplicando la fórmula anterior tenemos:

Costo total =  $7000 \times 3$

Costo Total = 21.000 BS

En resumen, se necesita una persona para estimar un trabajo con una duración de 3 meses, y el costo total estimado es de 21,000 BS.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se especifican las conclusiones y recomendaciones referentes al presente proyecto de Grado.

#### 5.1. Conclusiones

- Se han logrado con éxito los objetivos establecidos en este proyecto. Se desarrolló un Sistema de Información Web para la Gestión del Servicio de TV Cable que ha cumplido las expectativas de la empresa SUPER TVCOM, alineándose con los objetivos iniciales establecidos en el Capítulo I.
- Se automatizó la gestión de clientes, pagos, contratos, puntos de conexión y servicio técnico, lo que ha mejorado significativamente la eficiencia y la calidad del servicio.
- El sistema se desarrolló utilizando la metodología ágil Kanban junto con el modelo de arquitectura de software modelo C4, que proporcionaron una guía efectiva en todas las etapas del desarrollo.
- Los conocimientos adquiridos durante los ciclos de estudio en la Universidad Pública de El Alto (UPEA) se han integrado de manera efectiva y han contribuido en gran medida al éxito de este proyecto.

#### 5.2. Recomendaciones

El sistema está diseñado para ser utilizado por personas con conocimientos básicos en el manejo de navegadores, lo cual es adecuado y se debe mantener en mente al considerar futuras mejoras.

Para garantizar la madurez continua del sistema, se recomienda lo siguiente:

- Brindar capacitación continua a los usuarios y al personal que trabaje con el sistema. Esto asegurará que aprovechen al máximo las funcionalidades del sistema y mantendrá su competencia en su uso.

- Mantener un alto nivel de seguridad en relación con las claves de acceso al sistema, con el fin de prevenir posibles vulnerabilidades de datos.
- Realizar copias de seguridad periódicas de la base de datos (backup) para garantizar la integridad de los datos.
- En el caso de que la institución desee agregar nuevos módulos al sistema, se sugiere revisar detenidamente el documento de diseño. Esto permitirá tomar decisiones informadas, ya que el diseño actual del sistema incluye componentes reutilizables que pueden facilitar la incorporación de nuevos módulos.
- Evaluar la usabilidad y la experiencia del usuario para identificar posibles mejoras en la interfaz.
- Considerar la retroalimentación de los usuarios para hacer ajustes que faciliten la navegación y comprensión del sistema.
- Realizar pruebas de rendimiento adicionales para asegurar que el sistema maneje eficientemente un aumento significativo en la carga de trabajo.
- Identificar y abordar posibles cuellos de botella para garantizar la respuesta rápida del sistema.
- Continuar fortaleciendo las medidas de seguridad, incluyendo la implementación de políticas de gestión de contraseñas más robustas y la evaluación continua de posibles vulnerabilidades de seguridad.
- Mejorar y ampliar la documentación del sistema para facilitar su comprensión y mantenimiento continuo. Esto incluiría guías detalladas para usuarios y administradores, así como documentación técnica para futuros desarrolladores.
- Mantenerse al tanto de las tecnologías emergentes y evaluar su viabilidad para integrar nuevas características. Esto podría incluir la implementación de inteligencia artificial para mejorar la toma de decisiones o la adopción de tecnologías más eficientes en términos de procesamiento.
- Continuar revisando y optimizando los procesos internos del sistema para garantizar una eficiencia máxima.

- Establecer programas de capacitación continua para usuarios y personal que permitan aprovechar al máximo las capacidades del sistema. Esto asegurará que el personal esté actualizado y competente en el uso del sistema.
- Implementar encuestas periódicas de satisfacción del usuario para recopilar comentarios valiosos y realizar ajustes según las necesidades y expectativas de los usuarios.

## BIBLIOGRAFÍA

- Andrade, B. (02 de 12 de 2015). *Norma ISO/IEC 9126 Control de Calidad del Software*. Norma ISO/IEC 9126 Control de Calidad del Software: <http://tematicosbase.blogspot.com/2015/12/norma-isoiec-9126-control-de-calidad.html>
- Bermejo, M. (11 de 11 de 2015). *El Kanban*. Universitat Oberta de Catalunya. El Kanban. Universitat Oberta de Catalunya: [http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/62825/7/Producci%C3%B3n%20multimedia\\_M%C3%B3dulo%204\\_El%20Kanban.pdf](http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/62825/7/Producci%C3%B3n%20multimedia_M%C3%B3dulo%204_El%20Kanban.pdf)
- Bootstrap. (12 de 05 de 2020). *Bootstrap*. Bootstrap: <http://getbootstrap.com>
- Brown, S. (15 de 07 de 2019). *Modelo C4 para visualizar arquitectura del software*. Modelo C4 para visualizar arquitectura del software: <https://c4model.com/>
- Cespedes, J. (2001). *Metodología de la Investigación*. Oruro.
- Edge, B. I. (29 de Junio de 2015). *Que es una API*. Retrieved 12 de enero de 2020, from APIs: <https://www.imagar.com/consultoria-informatica-especializada/integracion/la-revolucion-de-las-apis/>
- Estudio, E. (12 de 09 de 2020). *METODOLOGIAS AGILES MAS UTILIZADAS EN EMPRESAS*. <https://ecdisis.com/metodologias-agiles-mas-utilizadas-en-empresas>
- Flores J., A. (24 de 6 de 2011). Retrieved 9 de 5 de 2020, from Tesis Portal Academico utilizando herramientas con GNU: [www.nitropdf.com](http://www.nitropdf.com)
- Garcia. (2018). *La television por cable*.
- GitBook. (10 de 04 de 2018). *Bootstrap*. Bootstrap: [http://www.ajgallego.gitbook.io/bootstrap-3/content/capitulo\\_frameworks.html](http://www.ajgallego.gitbook.io/bootstrap-3/content/capitulo_frameworks.html)
- Gomez. (10 de 04 de 2018). *CodeIgniter en Español*. CodeIgniter en Español: <http://www.codeigniter.es>
- Gomez. (10 de 04 de 2023). *CodeIgniter en Español*. CodeIgniter en Español: <http://www.codeigniter.es>
- Guioteca. (04 de 11 de 2011). *HTML5*. HTML5: <http://www.guioteca.com/internet/>
- Gustavo. (20 de 08 de 2020). *Que es Apache*. Que es Apache: <http://hostinger.es/tutoriales/que-es-apache/>
- ICTEA. (3 de 11 de 2018). *Que es una aplicacion web*. Que es una aplicacion web: <http://www.ictea.com>
- IEBS. (19 de 03 de 2019). *Las metodologías ágiles más utilizadas y sus ventajas dentro de la empresa*. Las metodologías ágiles más utilizadas y sus ventajas dentro de la empresa: <https://www.iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum/>
- Long, L. (1999). *Introduccion a los sistemas de informacion*. Buenos Aires.
- M., G. (2021). *Television por Cable. Un servicio de transmision de señales de television a traves de cables coaxiales*, 8(2), 112-128. <https://doi.org/https://www.comunicacion-digital.com/television-cable>
- MariaDB, F. (16 de 02 de 2018). *MariaDB*. MariaDB: <https://mariadb.org/>

- MariaDB, F. (16 de 02 de 2022). *MariaDB*. MariaDB: <https://mariadb.org/>
- Marset, R. N. (23 de Febrero de 2016). *REST vs Web Services*. Retrieved 2 de enero de 2020, from REST vs Web Services: <https://fliphtml5.com/lcuy/wsad/basic>
- McGraw. (29 de 05 de 2016). *Ingenieria de Software*. <https://www.garymcgraw.com/>
- Meucci. (12 de 5 de 2008). *Guía de pruebas OWASP*. OWASP Foundation. Guía de pruebas OWASP. OWASP Foundation: [https://www.owasp.org/images/8/80/Gu%C3%ADa\\_de\\_pruebas\\_de\\_OWASP\\_ver\\_3.0.pdf](https://www.owasp.org/images/8/80/Gu%C3%ADa_de_pruebas_de_OWASP_ver_3.0.pdf)
- Montilva, J. A. (1999). *Desarrollo de Sistemas de Informacion*.
- Muradas, Y. (08 de 03 de 2018). *Metodologías ágiles para la gestión de proyectos*. Metodologías ágiles para la gestión de proyectos: <https://openwebinars.net/blog/conoce-las-3-metodologias-agiles-mas-usadas/>
- Olsina, L. (2 de 11 de 1999). *Ingeniería de Software en la Web*. Retrieved 8 de 6 de 2019, from Metodología Cuantitativa para la Evaluación y Comparación de la Calidad de Sitios Web: [www.dsi.uclm.es/personal/FranciscoMSimarro/cedasi/Olsina-Tesis.pdf](http://www.dsi.uclm.es/personal/FranciscoMSimarro/cedasi/Olsina-Tesis.pdf)
- Pressman, R. (2006). *Ingeniera de Software un enfoque practico*. Sexta Edicion.
- ResearchGate. (12 de 09 de 2012). *Uso de Planning Poker*. Uso de Planning Poker: <http://www.researchgate.net>
- Robert McCool. (1995). *Servidor web apache*.
- Senn, J. A. (2001). *Analisis y Diseno de Sistemas de Informacion*. MCGRAW-HILL.
- Sevilla. (Octubre de 2004). *Introduccion a las Aplicaciones Web*. Retrieved 10 de Septiembre de 2020, from Introduccion a las Aplicaciones Web: <http://www.lsi.us.es/docencia/get.php?id=854>
- Smith, J. (5 de 6 de 2021). *Web Based Information Systems*. <https://www.example.com/web-based-information-systems-overview>
- Smith, J. (2022). Concepto de Servicio. *Revist de Servicios y Gestion*, 10(3), 45-62. <https://doi.org/https://www.revista.com/concepto-de-servicio>
- Souza, I. d. (17 de 03 de 2020). *API REST Conoce la importancia de ese recurso para el desempeño de un pagina web*. API REST Conoce la importancia de ese recurso para el desempeño de un pagina web: <http://rockcontent.com/es/blog/api-rest/>
- Stenberg, D. (19 de 08 de 2020). *Que es Curl*. Que es Curl: <http://desarrolloweb.com/faq/que-es-curl>
- T., B. L. (s.f.). *Information Management A Proposal CERN*. <https://www.w3.org/History/1989/proposal.html>
- Vargas, M. S. (25 de junio de 2017). *Ingenieria guiada por modelos*. Ingeniera Web Basada en UML: [marcelosalasvargas.blogspot.com/2017](http://marcelosalasvargas.blogspot.com/2017)
- Villalobos, J. (05 de 09 de 2010). *Código Programación*. Comparación PHP.JAVA,ASP.NET: <http://codigoprogramacion.com/programacionweb/comparacion-php-jsp-asp.html>

- Villalobos, J. (05 de 09 de 2022). *Código Programación*. Comparación PHP.JAVA,ASP.NET:  
<http://codigoprogramacion.com/programacionweb/comparacion-php-jsp-asp.html>
- Vivanco, J. (05 de 06 de 2019). *El modelo C4 de documentacion para la Arquitectura de Software*. Retrieved 19 de 08 de 2019, from El modelo C4 de documentacion para la Arquitectura de Software: <http://www.medium.com>

# **ANEXOS**

## ANEXO A

**Tabla 47**

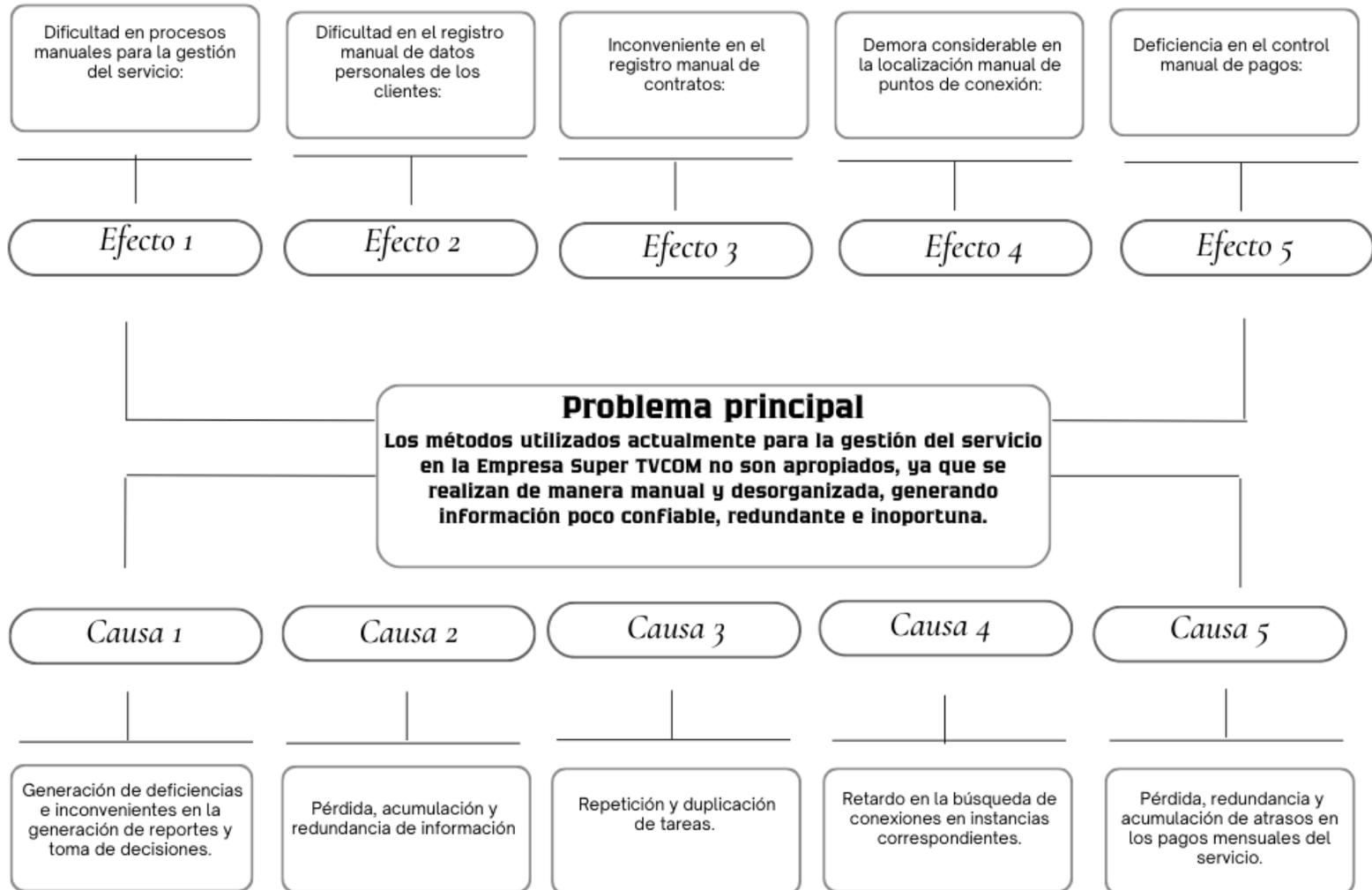
*Cuadro Comparativo*

CRITERIO	PHP	ASP.NET	JAVA
Bajo Costo	4	1	3
Portabilidad	4	3	4
Seguridad	2	4	4
Estabilidad	4	4	4
Acceso a Bases de Datos	4	4	4
Multiplataforma	4	3	4
Programación Orientado a Objetos	3	4	4
Bajo Requerimiento de Hardware	4	2	3
Aplicaciones con Alta Complejidad	3	4	4
Fácil Desarrollo	4	3	2
Facilidad de Ayuda	4	2	2
Soporte XML	4	4	4
Velocidad de Ejecución	4	3	3
Soporte Técnico	2	4	3
IDEs Disponibles	2	4	4
Curva de Aprendizaje	4	2	2
Servidores Web disponibles en Internet	4	2	1
TOTAL:	60	53	55

**Nota.** Datos tomados de Jorge Villalobos

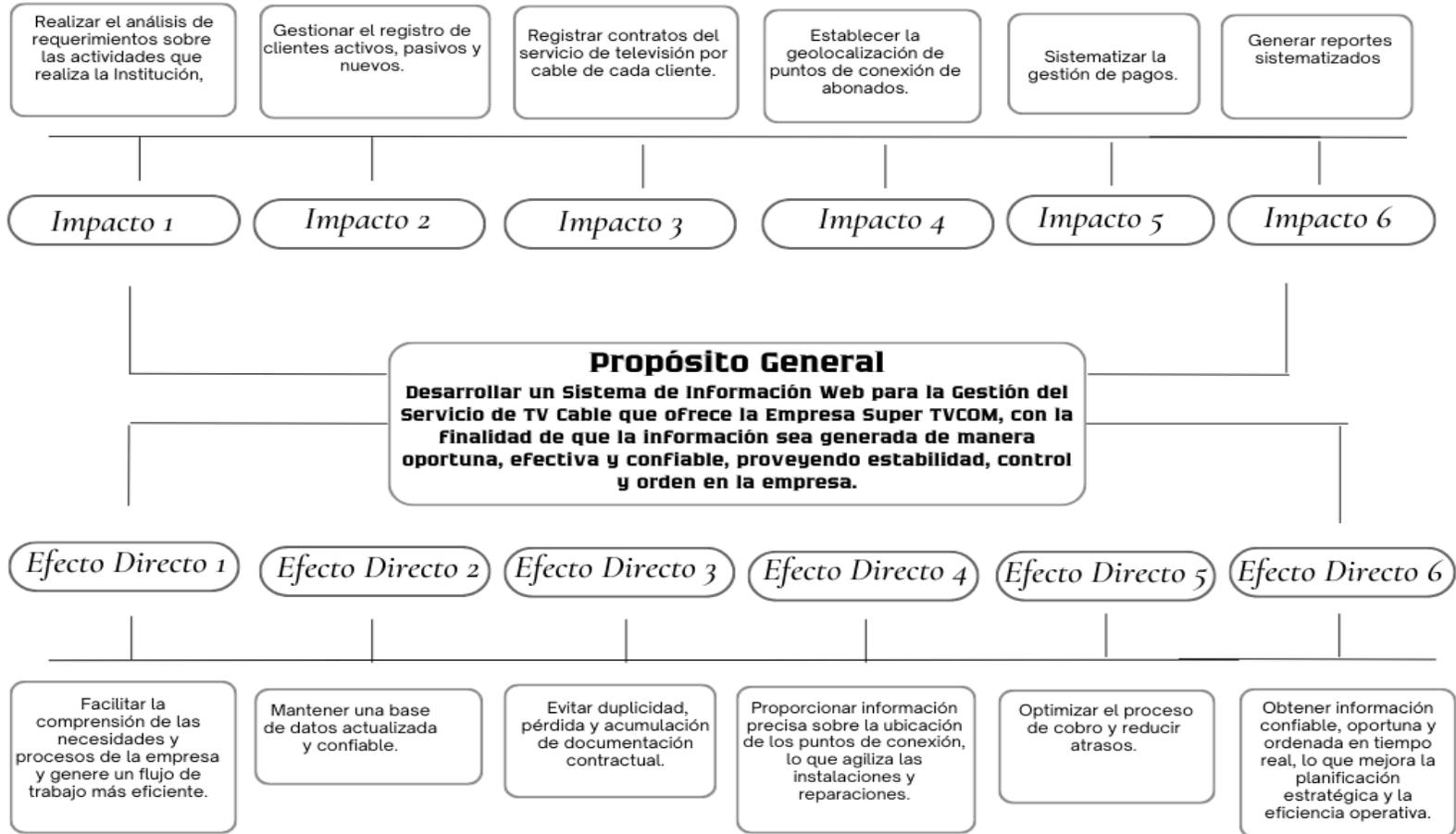
ANEXO B

# Árbol de Problemas



ANEXO C

# Árbol de Objetivos





# MANUAL DE USUARIO

## “SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DEL SERVICIO DE TV CABLE”

**NOMBRE DEL SISTEMA:** “SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN  
DEL SERVICIO DE TV CABLE”

**DESARROLLADOR:** JESÚS REYNALDO ARVERAS ACHO

**EL ALTO, BOLIVIA  
2023**

## **1. INTRODUCCION**

El presente manual de usuario, tiene la finalidad de dar a conocer de manera detallada y sencilla la estructura del sistema para que cualquier usuario pueda sacar el máximo partido de la misma, el sistema fue diseñado para que el usuario pueda de una forma intuitiva y sin mayor capacitación, realizar búsquedas eficientes dentro del mismo.

## **2. OBJETIVO**

- Brindar una descripción clara y detallada sobre el funcionamiento y uso de los distintos elementos del sistema web.
- Guiar al usuario en los diferentes módulos, para así poder apoyar en cuanto al uso del sistema.

## **3. TIPOS DE USUARIO**

- Usuario Administrador
- Usuario Gerencia
- Usuario Atención al Cliente
- Usuario Caja

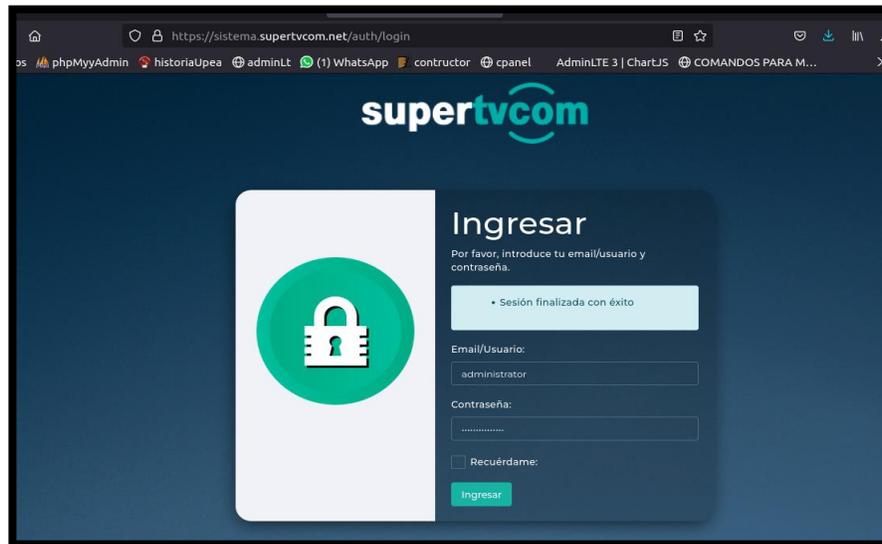
## **4. FUNCIONAMIENTO**

A continuación, se describe de forma clara y sencilla sobre el funcionamiento del sistema Web.

### **4.1. SISTEMA WEB**

- En su navegador de Internet, en la barra de dirección escriba:  
<http://sistema.supertvcom.net>
- A continuación, le mostrara la interfaz principal como se muestra a continuación:

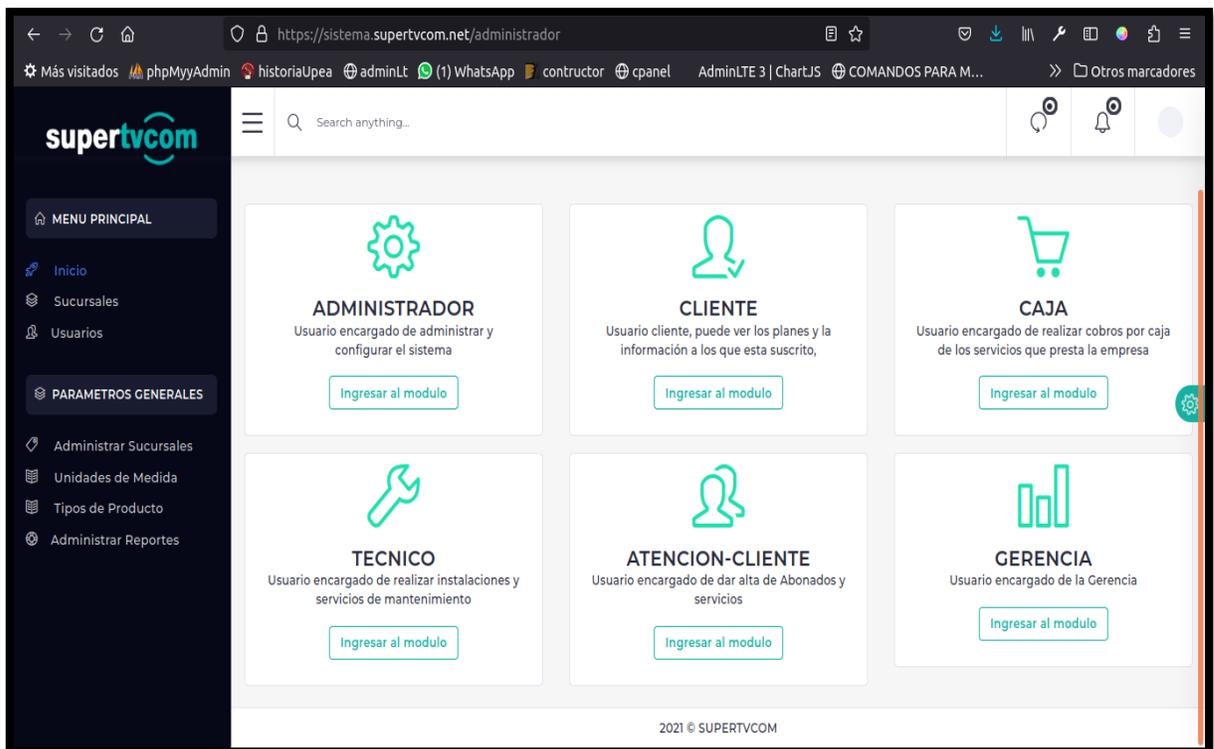
## Interfaz Login



### 4.2. MODULO ADMINISTRADOR

- Ingresar al sistema con su respectivo nombre de usuario y contraseña.
- A continuación, les mostrara la interfaz del usuario administrador:

## Interfaz Usuario Administrador



#### 4.2.1. Menú Principal de administrador

- Se muestra una lista de opciones al lado izquierdo hacer clic en la opción que desea.
- A continuación de detalla cada opción:
  - ✓ Opción **Inicio** permite ingresar a módulos de gerencia, atención al cliente, caja y otros
  - ✓ Opción **Sucursales** permite crear, editar una sucursal.
  - ✓ Opción **Usuario** permite crear, editar un nuevo usuario.

#### Interfaz lista de Usuario

The screenshot shows the 'Usuarios' page in the Supertvcom admin interface. On the left is a dark sidebar with the 'supertvcom' logo and a menu. The main content area has a search bar and a table of users. Below the table are buttons for 'Crear nuevo usuario' and 'Crear nuevo grupo', and a row of action buttons: 'Copy', 'CSV', 'Excel', 'PDF', and 'Print'. A search input field is also present.

Nombres	Apellido Paterno	Apellido Materno	CI	Expedito	Telefono	Email	Grupos	Estado	Accion
Abel	Tapia	PeNarrieta	3017375	LP	034	3017375 @supertvcom.net	cliente	Activo	Edit
Abercio	Espejo	Espejo	23	LP	355	23@supertvcom.net	cliente	Activo	Edit
Abigail	Aro	Choque	10073890	LP	65185232	10073890@supertvcom.net	cliente	Activo	Edit
Acencio Rodolfo	Quispe	Kalla	3322036	LP	05	3322036@supertvcom.net	cliente	Activo	Edit

- Para crear un usuario presionar el botón **crear nuevo usuario** y a continuación le mostrara:

#### Interfaz crear usuario

The screenshot shows the 'Crear Usuario' form in the Supertvcom admin interface. The form is titled 'Por favor, introduce la información del usuario.' and contains several input fields: 'Nombres', 'Apellido Paterno', 'Apellido Materno', 'Telefono', 'CI', 'Expedito', 'Identity', and 'Email'. The 'Email' field is pre-filled with 'administrator'. The sidebar and top navigation are consistent with the previous screenshot.

### 4.3. MODULO GERENCIA

- Ingresar a sistema con su nombre de usuario y contraseña.
- A continuación, le mostrara la siguiente interfaz:

Nro	Fecha	Nombre Completo	Subtotal	Descuento	Total	Accion
1	21-11-2023	YESENIA CASTAÑETA MAMANI	850.00	0.00	850.00	Reporte
2	20-11-2023	YESENIA CASTAÑETA MAMANI	3392.00	0.00	3392.00	Reporte
3	18-11-2023	YESENIA CASTAÑETA MAMANI	1480.00	0.00	1480.00	Reporte
4	17-11-2023	YESENIA CASTAÑETA MAMANI	3219.00	0.00	3219.00	Reporte

#### 4.3.1. Menú Principal de Gerencia

- Se muestra una lista de opciones al lado izquierdo hacer clic en la opción que desea.
- A continuación de detalla cada opción:
  - ✓ Opción **Inicio** se muestra un historial de reporte de pagos.
  - ✓ Presionar el botón **Reporte** para imprimir el reporte, luego se mostrará la siguiente interfaz:

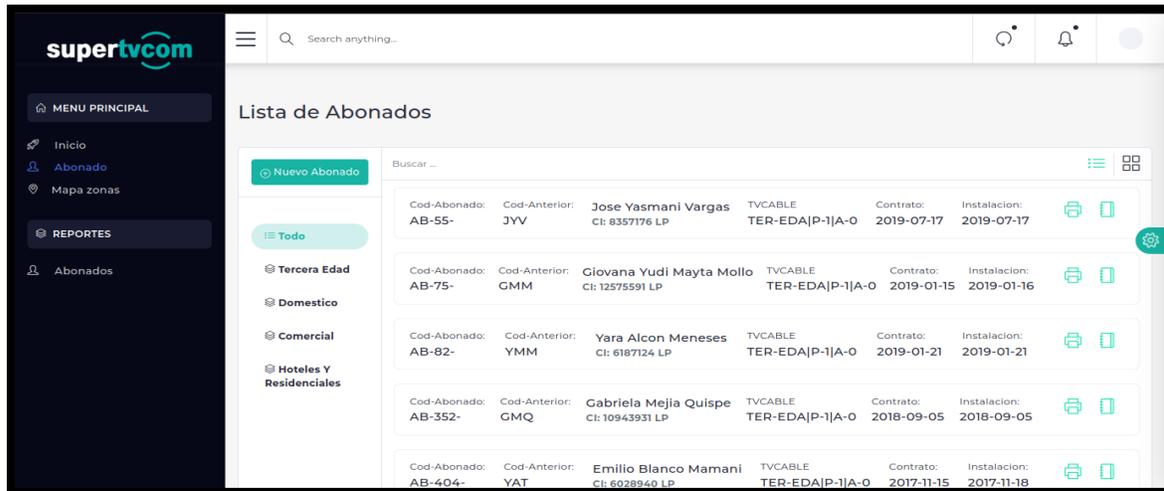
#### Interfaz Reporte Diario

Nº	Nº Orden	Código	Nombre Abonado	Meses Pagado	Nº Factura	Monto
1	16035	AB-227	Wilma Bertha Huchani Huchani	11-2023		80.00
2	16050	AB-797	Delia Cuba Cortez	10-2023		90.00
3	16051	AB-1729	J Luana Vega Condori	10-2023		90.00
4	16052	AB-805	Bianca Nieves Coata Cornejo	10-2023,11-2023		160.00
5	16053	AB-979	Mario Chuqumia Calleja	10-2023		80.00
6	16054	AB-1664	Victoria Guierrez Choque	10-2023		90.00
7	16055	AB-1664	Victoria Guierrez Choque	11-2023		90.00
8	16056	AB-677	Dina Ilmar De Choquehuanca	10-2023		80.00
9	16057	AB-794	J Luana Coromi Quispe	09-2023		90.00

#### 4.4. MODULO ATENCION AL CLIENTE

- Ingresar a sistema con su nombre de usuario y contraseña.
- A continuación, le mostrara la siguiente interfaz:

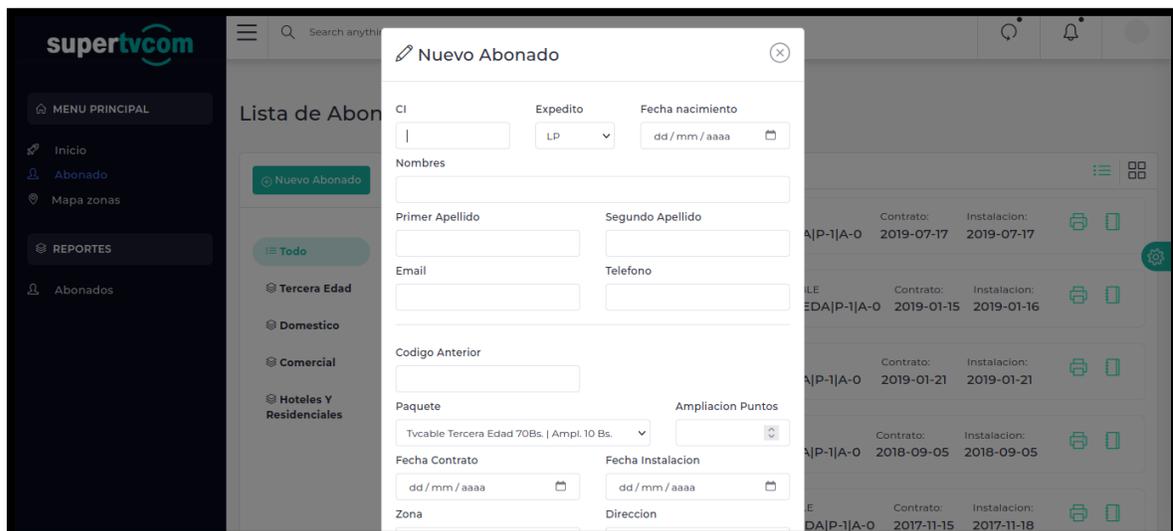
##### Interfaz Atención al Cliente



##### 4.4.1. Menú Principal de Atención al Cliente

- Se muestra una lista de opciones al lado izquierdo hacer clic en la opción que desea.
- A continuación de detalla cada opción:
- Opción **Abonado** se muestra la lista de abonados donde cuenta con Agregar **Nuevo Abonado**, Impresión del **Contrato** y **Abonado Kardex**.
- Si desea ingresar un nuevo abonado presionar el botón **Nuevo Abonado** le mostrara la siguiente interfaz:

##### Interfaz Nuevo Abonado



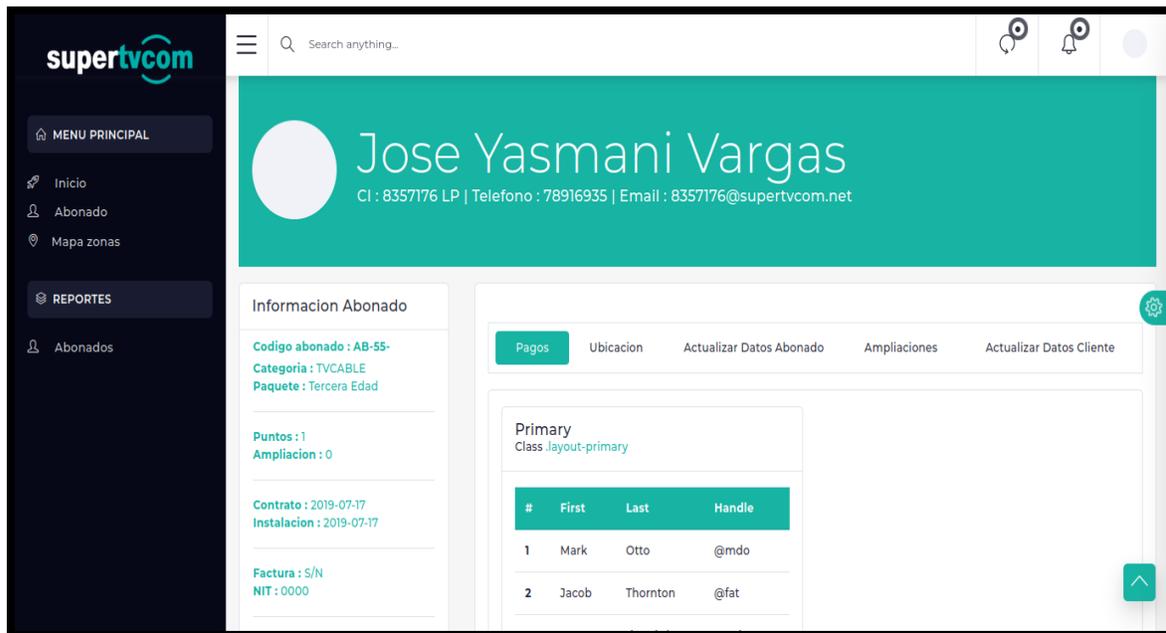
- Si desea realizar la impresión de **Contrato** presionar en el icono de impresora en el lado derecho y a continuación le mostrara la siguiente interfaz:

### Interfaz Impresión de Contrato



- Si desea ingresar al kardex del abonado presionar el icono de carpeta que se encuentra al lado derecho y luego le mostrara la siguiente interfaz:

### Interfaz Kardex Abonado



- En la anterior interfaz se puede observar al lado derecho tiene las pestañas de **Pagos, Ubicación, Actualizar Datos Abonado, Ampliaciones, Actualizar Datos Cliente.**
- Si desea observar pagos presionar la pestaña **Pagos** y le mostrara la siguiente interfaz:

## Interfaz Pestaña Pagos

The screenshot shows the 'Interfaz Pestaña Pagos' in the SuperTVCom system. The interface is divided into several sections:

- Header:** Logo 'supertvcom', search bar 'Search anything...', and notification icons.
- Left Sidebar:** 'MENU PRINCIPAL' with options: Inicio, Abonado, Mapa zonas; 'REPORTES' with option: Abonados.
- Customer Profile:** 'Jose Yasmani Vargas', CI: 8357176 LP | Telefono: 78916935 | Email: 8357176@supertvcom.net.
- Information Abonado:**
  - Codigo abonado: AB-55-
  - Categoria: TVCABLE
  - Paquete: Tercera Edad
  - Puntos: 1
  - Ampliacion: 0
  - Contrato: 2019-07-17
  - Instalacion: 2019-07-17
  - Factura: S/N
  - NIT: 0000
- Navigation Tabs:** Pagos (selected), Ubicacion, Actualizar Datos Abonado, Ampliaciones, Actualizar Datos Cliente.
- Table:**

#	First	Last	Handle
1	Mark	Otto	@mdo
2	Jacob	Thornton	@fat

- Si desea seleccionar la ubicación del abonado en el mapa presionar la pestaña **Ubicación** y le mostrara lo siguiente:

## Interfaz Selección de Ubicación del Abonado en el Mapa

The screenshot shows the 'Interfaz Selección de Ubicación del Abonado en el Mapa' in the SuperTVCom system. The interface is divided into several sections:

- Header:** Logo 'supertvcom', search bar 'Search anything...', and notification icons.
- Left Sidebar:** 'MENU PRINCIPAL' with options: Inicio, Abonado, Mapa zonas; 'REPORTES' with option: Abonados.
- Customer Profile:** 'Jose Yasmani Vargas', CI: 8357176 LP | Telefono: 78916935 | Email: 8357176@supertvcom.net.
- Information Abonado:**
  - Codigo abonado: AB-55-
  - Categoria: TVCABLE
  - Paquete: Tercera Edad
  - Puntos: 1
  - Ampliacion: 0
  - Contrato: 2019-07-17
  - Instalacion: 2019-07-17
  - Factura: S/N
  - NIT: 0000
  - Zona: VILLA YARA
  - Direccion: AV/CIRCUNBALACION ENTRE C/3 Y C/4
- Navigation Tabs:** Pagos, **Ubicacion** (selected), Actualizar Datos Abonado, Ampliaciones, Actualizar Datos Cliente.
- Map Interface:**
  - Coordinates: -15.836476, -67.560715
  - Button: Guardar Ubicacion
  - Text: Seleccione la ubicacion del Abonado en el Mapa
  - Map: Shows a street map with markers for 'radiadores TIGRE Centro comercial', 'Todo Mechanins', 'Heladería "CIELITO" Helado', and 'Taller electrico UD Centro comercial'.

- Si desea actualizar los datos del abonado presionar la pestaña **Actualizar Datos Abonado** y a continuación se mostrará la interfaz:

## Interfaz Actualizar Datos Abonado

Información Abonado

Codigo abonado : AB-55-  
Categoría : TVCABLE  
Paquete : Tercera Edad

Puntos : 1  
Ampliación : 0

Contrato : 2019-07-17  
Instalación : 2019-07-17

Factura : S/N  
NIT : 0000

Zona : VILLA YARA  
Dirección : AV/CIRCUNBALACION ENTRE C/3 Y C/4

Pagos    Ubicación    Actualizar Datos Abonado    Actualizar Datos Cliente

Ampliaciones

Editar Abonado

Código anterior    JYV

Zona    VILLA YARA

Dirección    AV/CIRCUNBALACION ENTRE C/3 Y C/4

Fecha contrato    17/07/2019

Fecha instalación    17/07/2019

Factura nombre    S/N

Factura nit    0000

https://sistema.supertvcom.net/atencioncliente/kardex/editar\_abonado/55#/edit/55

- Si desea Añadir editar o eliminar ampliaciones presionar la pestaña **Ampliaciones** y se mostrara la siguiente interfaz:

## Interfaz Ampliaciones

CI : 8357176 LP | Telefono : 78916935 | Email : 8357176@supertvcom.net

Información Abonado

Codigo abonado : AB-55-  
Categoría : TVCABLE  
Paquete : Tercera Edad

Puntos : 1  
Ampliación : 0

Contrato : 2019-07-17  
Instalación : 2019-07-17

Factura : S/N  
NIT : 0000

Zona : VILLA YARA  
Dirección : AV/CIRCUNBALACION ENTRE C/3 Y C/4

Pagos    Ubicación    Actualizar Datos Abonado    Actualizar Datos Cliente

Ampliaciones

+ Añadir Ampliación

Acciones	Tipo	Precio paquete	Fecha inicio
<input type="checkbox"/>		Búsqueda rápida	Búsqueda rápida
<input type="checkbox"/> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>	REGULAR	80.00	17/07/2019

- Si desea actualizar los datos del cliente presionar la pestaña **Actualizar Datos Cliente** y le mostrara la siguiente interfaz:

## Interfaz Actualizar Datos Cliente

The screenshot shows the 'Actualizar Datos Cliente' interface. At the top, there is a search bar and a user profile for 'Jose Yasmani Vargas' with contact information: CI : 8357176 LP | Telefono : 78916935 | Email : 8357176@supertvcom.net. The interface is divided into several sections:

- Informacion Abonado:** Displays subscription details such as 'Codigo abonado : AB-55-', 'Categoria : TVCABLE', 'Paquete : Tercera Edad', 'Puntos : 1', 'Ampliacion : 0', 'Contrato : 2019-07-17', 'Instalacion : 2019-07-17', 'Factura : S/N', 'NIT : 0000', and 'Zona : VILLA YARA'.
- Actualizar Datos Abonado:** A section with a green 'Actualizar Datos Cliente' button.
- Editar Cliente:** A form with input fields for 'Nombres' (Jose), 'Primer apellido' (Yasmani), 'Segundo apellido' (Vargas), 'Ci' (8357176), and 'Expedito' (LP).

- Si desea observar el mapa de zonas ir al menú a la opción de **Mapa Zonas** y le mostrara la siguiente interfaz:

## Interfaz Mapa Zonas

The screenshot shows the 'Mapa Zonas' interface. It features a map titled 'Mapa de Abonados' with various location markers. A sidebar on the right lists zones and their corresponding subscriber counts:

Zona	Abonados
1 Ro De Mayo	19
13 De Diciembre	62
Alto La Paz	11
Barrio Unidad	124
Bella Vista	30
Central	535
Costanera	62
Cristo Viene	30
Gentileza	14
Jardin Botanico	68
Mercurio	12
Nueva Esperanza	7

- Si desea observar el reporte de nómina de abonados presionar en el menú **Abonados** y le mostrara lo siguiente:

## Interfaz Abonados

The screenshot shows the 'Reportes' section of the 'supertvcom' system. The main content is a table titled 'Nomina Abonados' with columns: 'Codigo abonado', 'Codigo anterior', 'Categoria', 'Paquete', 'Puntos', 'Ampliacion', and 'Nombre'. The table contains four rows of data. Above the table are buttons for 'Configuración', 'Exportar', and 'Filtrar'. The left sidebar shows the 'REPORTES' menu with 'Abonados' selected. The URL at the bottom is 'https://sistema.supertvcom.net/atencioncliente/reporte'.

Codigo abonado	Codigo anterior	Categoria	Paquete	Puntos	Ampliacion	Nombre
AB-55-	JYV	TVCABLE	TERCERA EDAD	1		Jose Yat
AB-75-	GMM	TVCABLE	TERCERA EDAD	1		Giovana
AB-82-	YMM	TVCABLE	TERCERA EDAD	1		Yara Alc
AB-352-	GMQ	TVCABLE	TERCERA EDAD	1		Gabrieli

### 4.5. MODULO CAJA

- Ingresar a sistema con su nombre de usuario y contraseña.
- A continuación, le mostrara la siguiente interfaz:

## Interfaz Principal Caja

The screenshot shows the 'Realizar Pagos' section of the 'supertvcom' system. The main content is a table titled 'Lista de Abonados' with columns: 'id', 'Codigo Abonado', 'Codigo Anterior', 'Abonado', 'CI', 'Categoria', 'Puntos', 'Ampliaciones', 'Zona', 'Direccion', and 'Pagos Pendi'. The table contains two rows of data. Above the table is a search bar and a 'Mostrar 10 registros' dropdown. A 'Excel' button is also present. The left sidebar shows the 'MENU PRINCIPAL' with 'Pago Paquete' selected. The URL at the bottom is 'https://sistema.supertvcom.net/caja/pago'.

id	Codigo Abonado	Codigo Anterior	Abonado	CI	Categoria	Puntos	Ampliaciones	Zona	Direccion	Pagos Pendi
3	AB-3-	MCC	ANA MARIA GOMEZ LARICO	9874179 LP	DOMESTICO	1	0	PLATANAL	Av. Cívica frente a calle Oruro	4
5	AB-5-	QLP	Ruddy Christian Laura Quiñones	9182210 LP	DOMESTICO	1	0	VILLA YARA	CALLE 5 ENTRE C/KENNEDY Y C/BEDOYA N 50	3



- Si desea observar el historial de Pagos presionar el icono de listar que se encuentra al lado derecho de la columna Acción y le mostrara la siguiente interfaz:

### Interfaz Historial de Pagos

**HISTORIAL DE PAGOS**

ANA MARIA GOMEZ LARICO  
CI: 9874179 LP

Código Abonado: AB-3-  
Categoria: TELEVISIÓN POR CABLE  
Paquete: DOMESTICO  
Puntos: 1  
Ampliaciones: 0

Fecha Contrato: 2019-09-06  
Fecha Instalación: 2019-09-06

Suburbal: Caranavi

https://sistema.supertvcom.net/caja/pago/recibo/13725

#	Fecha Pago	Detalle	Total pago	Accion
1	11-08-2023	07-2023 [16-06-2023 A 16-07-2023]	80.00	Recibo
2	22-09-2023	08-2023 [16-07-2023 A 16-08-2023]	80.00	Recibo

Volver Atras

- Si desea realizar la impresión del recibo presionar el botón **Recibo** y le mostrara lo siguiente:

### Interfaz Aviso de Pago

Imprimir

1 de 1

Tamaño automático

**supertvcom**

**SUPER TV COM**  
Dir: Calle Bolívar, Galería Bolívar S/N, Of. B1-B2  
Zona Central  
Cel: 76799717-76799711  
Email: super.tv.com007@gmail.com  
Caranavi - Bolivia  
Casa Matriz

**AVISO DE PAGO** Fecha Pago : 11-08-2023  
(No valido para credito fiscal) Código : AB-3- | Plan : DOMESTICO  
Abonado : ANA MARIA GOMEZ LARICO  
Nro CI : 9874179 LP

Nº	Mes	Periodo	Detalle	Días	Cantidad	Precio	Sub Total
1	07-2023	16-07-2023	REGULAR (Inicio 2023-06-16)	30	1	80.00	80.00
						<b>TOTAL</b>	<b>80</b>

SON : OCHENTA CON 00/100 BOLIVIANOS

1.- Señor usuario, pague a tiempo sus facturas, evite los cortes y costos de reconexión.  
2.- Pasado los dos meses de mora la empresa realizará el corte del servicio.

Pagado por: ANA MARIA GOMEZ LARICO  
Caja: ERCELA YANQUI CASTILLO  
Print: 21-11-2023 01:11

ESTA EMPRESA ESTA REGULADA Y FISCALIZADA POR LA ATT

Cerrar

- Si desea observar el reporte de cobranza de corte ir al menú en el lado izquierdo y presionar **Reporte de Cobranza Corte** y a continuación le mostrara la siguiente interfaz:

### Interfaz Reporte de Cobranza Corte

Reporte Cobranza Corte

Lista de Abonados Activos

Copy CSV Excel

Search:

Nro	Código Anterior	Abonado	Zona	Dirección	Pagos Pendientes	Pagos Detalle	Día Pago	Estado Corte
1	0	Juan Quispe Condori	CENTRAL	AV/MARISCAL SANTA CRUZ ENTRE C/1 RO DE MAYO CASI FRENTE A LA FAPTA "CASA GUIINDO TIENDA COMPRA CAFE"	4	08-2023=90 Bs.   09-2023=90 Bs.   10-2023=90 Bs.   11-2023=90 Bs.	04	EN CORTE
2	G-MLT	Geovana Miriam Lima Torres	VILLA LA PAZ	AV/PANAMERICANA	4	08-2023=100 Bs.   09-2023=100 Bs.   10-2023=100 Bs.   11-2023=100 Bs.	21	EN CORTE

<https://sistema.supertvcom.net/caja/reporte-cobranza-corte>

- Si desea realizar la impresión de reporte diario presionar en el menú **Reporte Diario** y a continuación le mostrara la siguiente interfaz:

### Interfaz Reporte Diario

Imprimir

1 de 1

Tamaño automático

**supertvcom**

SUPER TV COM  
 Dir. Calle Bolívar, Galería Bolívar S/N Of. B1-B2  
 Zona Central  
 Cel.76799717-76799711  
 Caranavi - Bolivia  
 Casa Matriz

**REPORTE DIARIO**  
**( 21-11-2023 )**

Cajero: SERGIO GARCIA MAMANI      CI: 4018645 LP

Nº	Nº Orden	Código	Nombre Abonado	Meses Pagado	Nº Factura	Monto
<b>El REPORTE DIARIO no cuenta con datos</b>						

La información en el presente documento es un extracto detallado de cobros realizados por SERGIO GARCIA MAMANI en fecha 21-11-2023. (Cobros realizados hasta horas 15:28:16)

ENTREGUE CONFORME  
 SERGIO GARCIA MAMANI

Cerrar



# MANUAL TÉCNICO

## “SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DEL SERVICIO DE TV CABLE”

**NOMBRE DEL SISTEMA:** “SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN  
DEL SERVICIO DE TV CABLE”

**DESARROLLADOR:** JESÚS REYNALDO ARVERAS ACHO

**EL ALTO, BOLIVIA  
2023**

## 1. INTRODUCCION

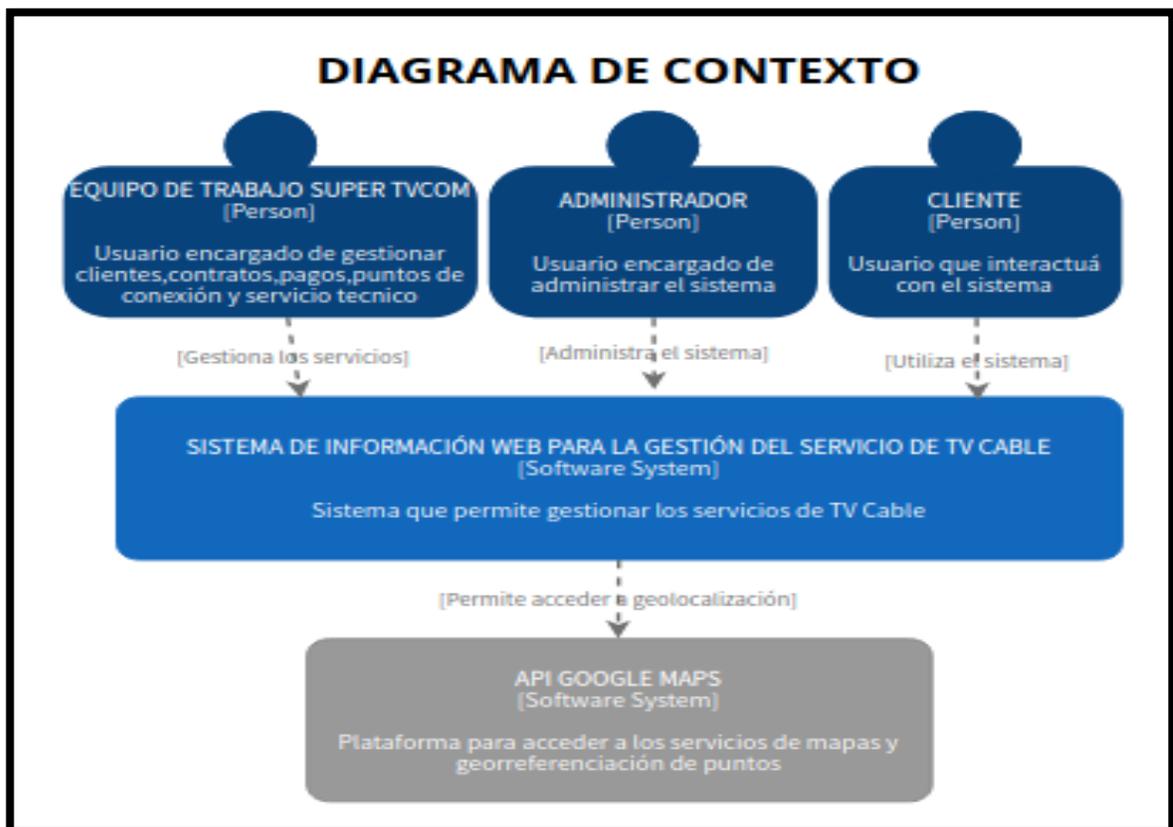
El presente manual técnico, tiene la finalidad de dar camino a futuras versiones del presente proyecto, se pensó en la elaboración de este documento, para que otras personas con conocimientos técnico de desarrollo de software puedan entender la estructura del mismo, mantenerlo e implementar más opciones y funcionalidades.

## 2. ARQUITECTURA DE SOFTWARE

En este punto se plasma el análisis de requerimientos del sistema mediante el diseño de diagramas de Contexto, Contenedor, Componente y opcionalmente Código, el cual describe el comportamiento del mismo.

### 2.1. Diagrama de Contexto

A continuación, se presenta el modelado del Diagrama de Contexto. Este diagrama proporciona una visión inicial que ilustra cómo el sistema de software en cuestión se integra con el entorno que lo rodea.

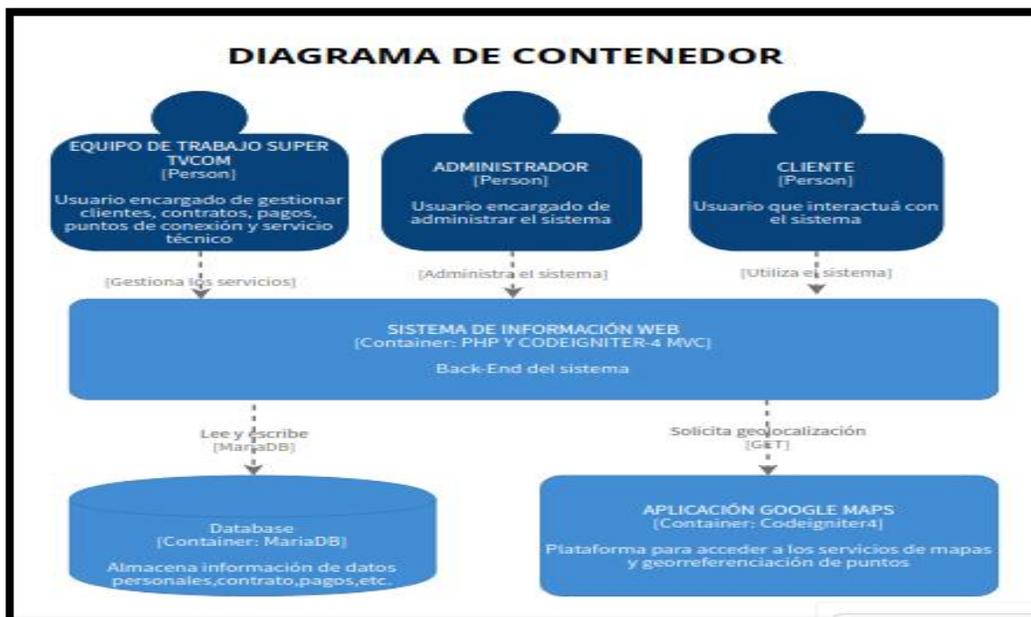


## 2.2. Detalles del Diagrama de Contexto

<b>Alcance</b>	<b>Sistema de Información Web para la Gestión del Servicio de TV Cable</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema que permite gestionar los servicios de TV Cable.</li> </ul>
<b>Elementos primarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• API Google Maps (Consumir datos de geolocalización).</li> </ul>
<b>Elementos de apoyo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrador (Persona).</li> <li>• Cliente (Persona).</li> <li>• Equipo de trabajo Super TVCOM (Persona).</li> <li>• API Google Maps (Sistema de software).</li> </ul>
<b>Público objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrador (Persona: Usuario encargado de administrar el sistema).</li> <li>• Cliente (Persona: Usuario que interactúa con el sistema).</li> <li>• Equipo de trabajo Super TVCOM (Persona: Usuario encargado de gestionar clientes, contratos, pagos, puntos de conexión y servicio técnico).</li> </ul>

## 2.3. Diagrama de Contenedor

A continuación, se procede a la elaboración del Diagrama de Contenedor. Este diagrama amplía el alcance del sistema de software al mostrar los componentes técnicos de alto nivel que lo conforman.



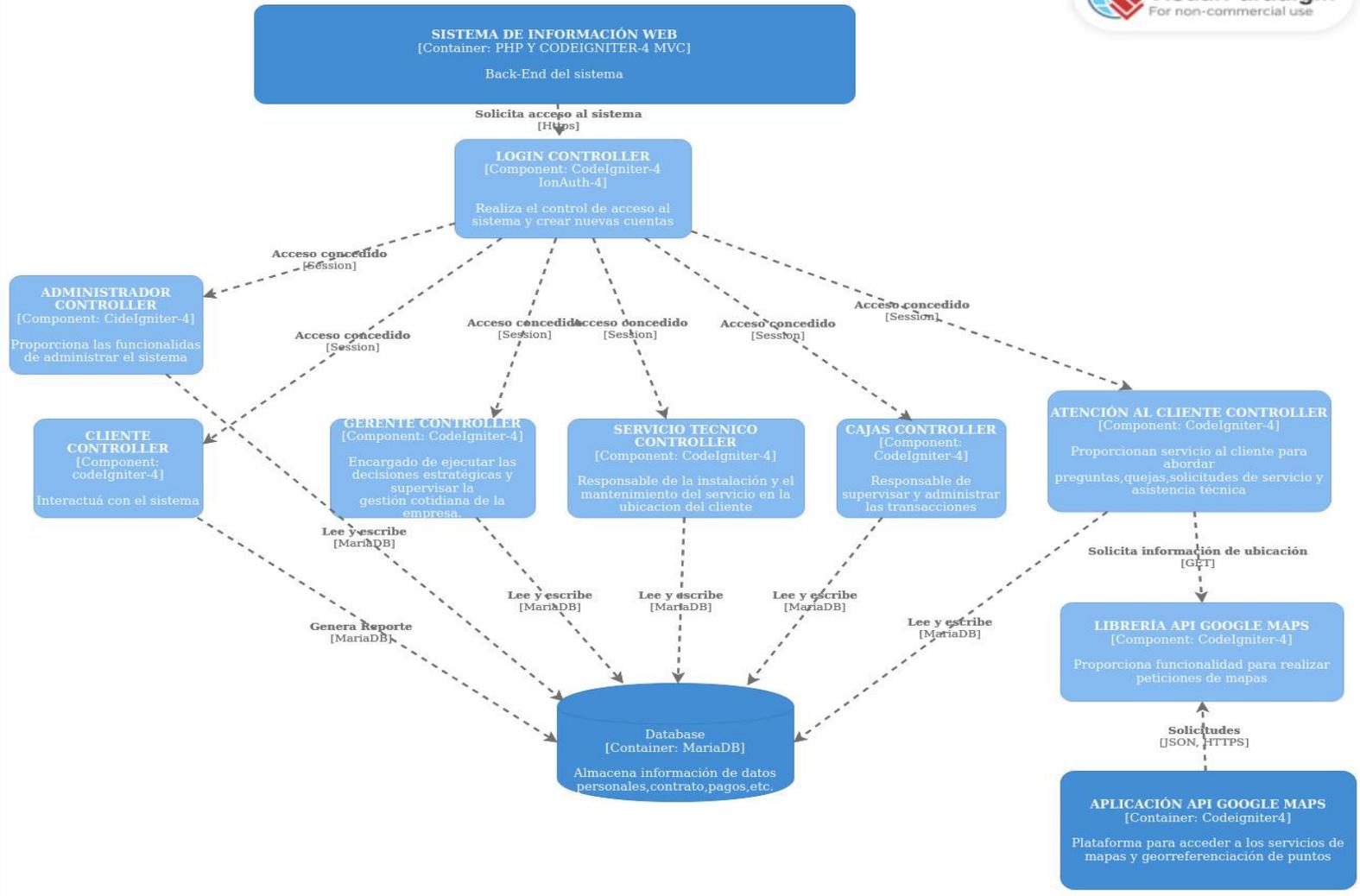
## 2.4. Detalles del Diagrama de Contenedor

<b>Alcance</b>	<b>Sistema de Información Web para la Gestión del Servicio de TV Cable</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Sistema que permite gestionar los servicios de TV Cable.</b></li></ul>
<b>Elementos primarios</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistema de Información Web (contenedor: PHP, Codeigniter 4 MVC).</li><li>• Aplicación GOOGLE MAPS(contenedor: Codeigniter 4).</li></ul>
<b>Elementos de apoyo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Administrador (Usuario encargado de administrar el sistema).</li><li>• Cliente (Usuario que interactúa con el sistema).</li><li>• Equipo de trabajo Super TVCOM (Usuario encargado de gestionar clientes, contratos, pagos, puntos de conexión y servicio técnico).</li></ul>
<b>Público objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Administrador (Persona: Usuario encargado de administrar el sistema).</li><li>• Cliente (Persona: Usuario que interactúa con el sistema).</li><li>• Equipo de trabajo Super TVCOM (Persona: Usuario encargado de gestionar clientes, contratos, pagos, puntos de conexión y servicio técnico).</li></ul>

## 2.5. Diagrama de Componentes

Continuando con el análisis del sistema, procedemos a la creación del Diagrama de Componentes. Este diagrama realiza un enfoque detallado en un contenedor individual, exhibiendo los componentes que lo componen.

## DIAGRAMA DE COMPONENTES

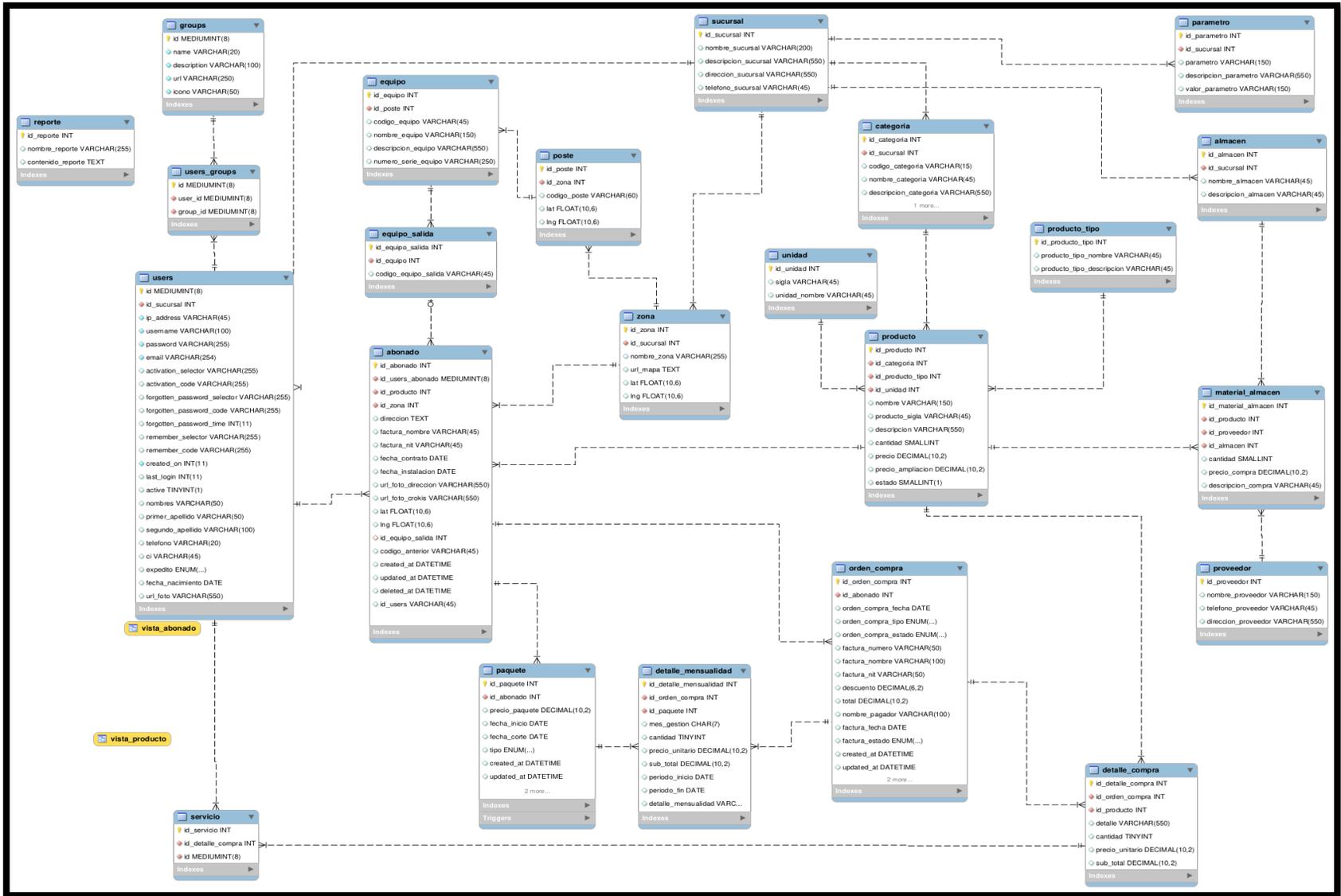


## 2.6. Detalles del Diagrama de Componentes

<b>Alcance</b>	<b>Sistema de Información Web para la Gestión del Servicio de TV Cable.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Sistema que permite gestionar los servicios de TV Cable.</b></li></ul>
<b>Elementos primarios</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Login (componente: CodeIgniter 4, Ion Auth 4).</li><li>• Administrador (componente: CodeIgniter 4).</li><li>• Gerente (componente: CodeIgniter 4).</li><li>• Servicio Técnico (componente: CodeIgniter 4).</li><li>• Cajas (componente: CodeIgniter 4).</li><li>• Atención al cliente (componente: CodeIgniter 4).</li><li>• Librería API Google Maps (componente: CodeIgniter 4).</li></ul>
<b>Elementos de apoyo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistema de Información Web (contenedor: PHP, CodeIgniter 4, MVC).</li><li>• Aplicación API Google Maps (contenedor: CodeIgniter 4).</li></ul>
<b>Público objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Administrador (Persona: Usuario encargado de administrar el sistema).</li><li>• Cliente (Persona: Usuario que interactúa con el sistema).</li><li>• Equipo de trabajo Super TVCOM (Persona: Usuario encargado de gestionar clientes, contratos, pagos, puntos de conexión y servicio técnico).</li></ul>

## 2.7. Diagrama de Código

En esta etapa, procedemos a la creación del Diagrama de Código, que ilustra cómo se implementa el sistema en forma de código. Este tipo de diagrama utiliza representaciones visuales como diagramas de clases, diagramas de entidad-relación u otros similares para mostrar la estructura y organización del código subyacente.



## 2.8. Detalles del Diagrama de Código

<b>Alcance</b>	<b>Sistema de Información Web para la Gestión del Servicio de TV Cable.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sistema que permite gestionar los servicios de TV Cable.</b></li> </ul>
<b>Elementos de Código</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Abonado</li> <li>✓ Almacen</li> <li>✓ Categoria</li> <li>✓ Detalle_compra</li> <li>✓ Detalle_mensualidad</li> <li>✓ Equipo</li> <li>✓ Equipo_salida</li> <li>✓ Material_almacen</li> <li>✓ Orden_compra</li> <li>✓ Paquete</li> <li>✓ Parametro</li> <li>✓ Poste</li> <li>✓ Producto</li> <li>✓ Prproveedor</li> <li>✓ Producto_tipo</li> <li>✓ Reporte</li> <li>✓ Servicio</li> <li>✓ Sucursal</li> <li>✓ Unidad</li> <li>✓ Vista_abonado</li> <li>✓ Vista_producto</li> <li>✓ Zona</li> <li>✓ Users.</li> <li>✓ Groups.</li> <li>✓ Users groups.</li> <li>✓ Login attempts.</li> </ul>
<b>Público objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Administrador (Persona: Usuario encargado de administrar el sistema).</li> <li>✓ Cliente (Persona: Usuario que interactúa con el sistema).</li> <li>✓ Equipo de trabajo Super TVCOM (Persona: Usuario encargado de gestionar clientes, contratos, pagos, puntos de conexión y servicio técnico).</li> </ul>

### **3. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA**

#### **3.1. Requerimiento de Web Hosting**

- Dominio.com
- Certificado SSL
- Transferencia 8GB
- Almacenamiento 4GB
- Base de datos 2
- Cuentas FTP 2
- Sub-Dominios 2
- Conexión a Internet

#### **3.2. Requerimiento de Software**

- Servido Ubuntu o Debian
- Servidor Web Apache
- Base de Datos MariaDB
- Lenguaje de Programación PHP 8.1

#### **3.3. Requerimiento del lado del Cliente**

- Sistema Operativo Windows o Linux
- Navegador Web