



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

IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE
ENCOMIENDAS Y VENTAS DE PASAJES EN LÍNEA PARA LA
COOPERATIVA DE TRANSPORTES DE PASAJEROS EN BUSES
“MACAS LTDA.” USANDO EL FRAMEWORK
JAVASERVERFACES

TRABAJO DE TITULACIÓN: PROYECTO TÉCNICO

Para optar al Grado Académico de:

INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

AUTOR: EDISON HERNÁN ANALUISA IZA

TUTOR: ING. BLANCA HIDALGO

Riobamba-Ecuador

2018

@2018, Edison Hernán Analuisa Iza

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

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

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de titulación: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE ENCOMIENDAS Y VENTAS DE PASAJES EN LÍNEA PARA LA COOPERATIVA DE TRANSPORTES DE PASAJEROS EN BUSES “MACAS LTDA.” USANDO EL FRAMEWORK JAVASERVERFACES, de responsabilidad del señor Edison Hernán Analuisa Iza, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, quedando autorizada su presentación.

NOMBRE	FIRMA	FECHA
Dr. Julio Santillán Castillo VICEDECANO FACULTAD INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA	_____	_____
Ing. Patricio Moreno Costales DIRECTOR ESCUELA INGENIERIA EN SISTEMAS	_____	_____
Ing. Blanca Hidalgo Ponce DIRECTORA DE TRABAJO DE TITULACIÓN	_____	_____
Dr. Alonso Álvarez Olivo MIEMBRO DEL TRIBUNAL	_____	_____

Yo, Edison Hernán Analuisa Iza soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este Trabajo de Titulación y el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo.

EDISON HERNÁN ANALUISA IZA

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico; a mi padre, Luis Analuisa a mi madre, Rosa Iza, a mis hermanos Walter, Kleber, Daniel, Charly y Maykel a mi sobrina Kimberly, como también de manera especial a mis abuelitos María Mercedes y José Rafael, ya que han sido un soporte fundamental en mi formación humana y académica, gracias por brindarme su apoyo incondicional a pesar de lo difíciles momentos que pasamos durante este largo camino.

EDISON

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme dado la sabiduría y por ser una guía en mi vida para alcanzar este objetivo; de igual manera a mis padres, abuelitos, mis hermanos, mis primos, mis tíos y tías por sus palabras de aliento y apoyo incondicional durante todo mi proceso educativo, también a mis seres queridos que ya no están conmigo pero que desde el cielo bendicen cada paso que doy en mi vida.

A mi querida ESPOCH, a mis maestros; por haberme brindado una educación de calidad durante mi carrera universitaria, lo cual se ha convertido en un factor fundamental para mi vida profesional, y a mis amigos; con quienes compartí duras luchas hasta alcanzar nuestro objetivo y con quienes formé lazos profundos de amistad.

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiv
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	xv
RESUMEN	xvi
SUMARY	xvii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	
1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	8
1.1. Lenguaje de programación	8
<i>1.1.1. Definición.....</i>	<i>8</i>
1.2. Programación orientada a objetos	9
<i>1.2.1. Definición.....</i>	<i>9</i>
1.3. Lenguaje de programación Java	10
<i>1.3.1. Definición.....</i>	<i>10</i>
<i>1.3.2. Características del lenguaje Java.....</i>	<i>10</i>
1.4. Arquitectura modelo-vista-controlador.....	11
<i>1.4.1. Definición.....</i>	<i>11</i>
<i>1.4.2. Componentes</i>	<i>12</i>
1.5. Frameworks Modelo-Vista-Controlador.....	12
<i>1.5.1. Definición.....</i>	<i>13</i>
<i>1.5.2. Ventajas</i>	<i>13</i>
<i>1.5.3. Desventajas</i>	<i>13</i>
<i>1.5.4. Características.....</i>	<i>14</i>
<i>1.5.5. Utilidad.....</i>	<i>14</i>
1.6. Framework JavaServerFaces	14
<i>1.6.1. Definición.....</i>	<i>14</i>
<i>1.6.2. Características.....</i>	<i>15</i>
<i>1.6.3. Beneficios</i>	<i>16</i>
<i>1.6.4. Facelets</i>	<i>16</i>
<i>1.6.4.1. Utilidad.....</i>	<i>16</i>
<i>1.6.4.2. Plantilla con Facelets</i>	<i>16</i>
1.7. PrimeFaces	17
<i>1.7.1. Definición.....</i>	<i>17</i>

1.7.2.	<i>Características</i>	17
1.7.3.	<i>PrimeFaces comparativa con otras librerías</i>	18
1.8.	Servicios Web	19
1.8.1.	<i>Definiciones</i>	19
1.8.2.	<i>Arquitectura general de los servicios web</i>	19
1.8.3.	<i>Funcionamiento</i>	20
1.8.4.	<i>Ventajas y desventajas</i>	21
1.8.4.1.	<i>Ventajas</i>	21
1.8.4.2.	<i>Desventajas</i>	22
1.9.	Metodologías ágiles	22
1.9.1.	<i>Definición</i>	22
1.9.2.	<i>Comparación entre metodologías</i>	22
1.10.	Metodología de desarrollo Scrum	23
1.10.1.	<i>Antecedentes</i>	23
1.10.2.	<i>Definición</i>	23
1.10.3.	<i>Características</i>	24
1.10.4.	<i>Fases</i>	25
1.11.	NetBeans	26
1.11.1.	<i>Definición</i>	26
1.11.2.	<i>Ventajas</i>	26
1.11.3.	<i>Desventajas</i>	26
1.12.	IDE	27
1.12.1.	<i>Definición</i>	27
1.12.2.	<i>Objetivo</i>	27
1.11.3.	<i>Definición de multiplataforma y multilenguaje</i>	27
1.13.	Internet	28
1.13.1.	<i>Definición</i>	28
1.13.2.	<i>Historia</i>	28
1.14.	Aplicación web	28
1.14.1.	<i>Definición</i>	28
1.14.2.	<i>Arquitectura</i>	29
1.15.	PostgreSQL	30
1.15.1.	<i>Definición</i>	30
1.15.2.	<i>Ventajas</i>	30
1.16.	JasperReport	31
1.16.1.	<i>Definición</i>	31
1.16.2.	<i>Funcionamiento</i>	31

1.16.3.	<i>Requerimientos y librerías utilizadas</i>	31
1.17.	iReport	32
1.17.1.	<i>Definición</i>	32
1.18.	Facturación electrónica	32
1.18.1.	<i>Antecedentes</i>	32
1.18.2.	<i>Definición</i>	32
1.18.3.	<i>Beneficios</i>	33
1.18.4.	<i>Requisitos</i>	33
1.18.5.	<i>Firma electrónica</i>	33
1.19.	PayPal	34
1.19.1.	<i>El éxito de PayPal</i>	34
1.20.	Estándar ISO/IEC 9126	35
1.20.1.	<i>Métricas de Calidad en uso (ISO/IEC 9126-4)</i>	35
2.	MARCO METODOLÓGICO	36
2.1.	Desarrollo de la metodología	36
2.1.1.	<i>Información general de la empresa</i>	36
2.1.2.	<i>Personas y roles del proyecto</i>	36
2.1.3.	<i>Alcance</i>	37
2.1.4.	<i>Descripción del producto</i>	37
2.2.	Recursos físicos	38
2.2.1.	<i>Hardware</i>	38
2.2.2.	<i>Software</i>	38
2.3.	Arquitectura del sistema	39
2.4.	Roles de usuario	39
2.5.	Requerimientos	40
2.6.	Planificación	42
2.7.	Riesgos del proyecto	44
2.7.1.	<i>Identificación de riesgos</i>	45
2.7.2.	<i>Análisis de riesgos</i>	46
2.7.2.1.	<i>Determinación de la probabilidad</i>	46
2.7.2.2.	<i>Determinación del impacto</i>	46
2.7.2.3.	<i>Determinación de la exposición del riesgo</i>	47
2.7.2.4.	<i>Priorización del riesgo</i>	47
2.8.	Diagramas de lenguaje de modelamiento unificado (UML)	48
2.8.1.	<i>Diagrama casos de uso</i>	48
2.8.2.	<i>Diagrama de clases</i>	50
2.8.3.	<i>Diagrama de objetos</i>	52

2.8.4.	<i>Diagrama de secuencia</i>	53
2.8.5.	<i>Diagrama de colaboración</i>	53
2.8.6.	<i>Diagrama de estados</i>	54
2.8.7.	<i>Diagrama de actividades</i>	55
2.8.8.	<i>Diagrama de componentes</i>	56
2.8.9.	<i>Diagrama de despliegue</i>	57
2.9.	Desarrollo sistema web	58
2.9.1.	<i>Sprint Backlog</i>	58
2.9.2.	<i>Sprint 1</i>	58
2.9.3.	<i>Sprint 2</i>	67
2.9.4.	<i>Sprint 3</i>	68
2.9.5.	<i>Sprint 4</i>	69
2.9.6.	<i>Sprint 5</i>	70
2.9.7.	<i>Sprint 6</i>	71
2.9.8.	<i>Sprint 7</i>	72
2.9.9.	<i>Sprint 8</i>	74
2.9.10.	<i>Sprint 9</i>	76
2.9.11.	<i>Gestión del proyecto</i>	77
3.	MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.	79
3.1.	Evaluación norma ISO/IEC 9126-4	79
3.1.1.	<i>Característica y métricas a evaluar</i>	79
3.1.2.	<i>Marco de evaluación</i>	80
3.1.2.1.	<i>Métricas de evaluación</i>	81
3.1.3.	<i>Productividad para la cooperativa</i>	82
3.1.4.	<i>Criterios de evaluación</i>	82
3.1.5.	<i>Determinación de indicadores</i>	82
3.1.5.1.	<i>Criterios de evaluación para la completitud de tareas</i>	83
3.1.6.	<i>Determinación de evaluadores</i>	84
3.1.7.	<i>Proceso de evaluación de la productividad</i>	85
3.1.7.1.	<i>Métrica: Tiempo en completar la tarea</i>	85
3.1.7.2.	<i>Métrica: Proporción productiva</i>	86
3.1.8.	<i>Resultados de la productividad</i>	87
3.1.9.	<i>Proceso venta de boletos de viaje</i>	89
3.1.9.1.	<i>Muestra</i>	89
3.1.9.2.	<i>Contraste de normalidad</i>	90
3.1.9.3.	<i>Análisis de datos</i>	91
3.1.9.4.	<i>¿Porque T-Student?</i>	91

<i>3.1.10. Proceso registro de envío de encomiendas</i>	94
CONCLUSIONES	97
RECOMENDACIONES	98
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Principales lenguajes de programación.....	9
Tabla 2-1:	Características del lenguaje Java.....	10
Tabla 3-1:	Comparación de PrimeFaces con otras librerías	18
Tabla 4-1:	Metodologías tradicionales vs metodologías ágiles	23
Tabla 5-1:	Características y definiciones de Calidad de uso	35
Tabla 1-2:	Personas y roles del proyecto.....	37
Tabla 2-2:	Recursos hardware	38
Tabla 3-2:	Recursos software	38
Tabla 4-2:	Roles de usuario.....	39
Tabla 5-2:	Pila del producto – Product Backlog.....	40
Tabla 6-2:	Método de estimación T-shirt	43
Tabla 7-2:	Sprint Backlog	43
Tabla 8-2:	Identificación de riesgos	45
Tabla 9-2:	Probabilidad del riesgo	46
Tabla 10-2:	Impacto del riesgo.....	46
Tabla 11-2:	Exposición al riesgo.....	47
Tabla 12-2:	Listado de los riesgos priorizados de acuerdo a la exposición.....	47
Tabla 13-2:	Descripción caso de uso del administrador.....	50
Tabla 14-2:	Detalle pila sprint 1.....	59
Tabla 15-2:	Historia técnica 01 - sprint 1.....	60
Tabla 16-2:	Tarea de ingeniería 01 – historia técnica HT-01	60
Tabla 17-2:	Prueba de aceptación 01 – tarea de ingeniería HT-01.....	61
Tabla 18-2:	Detalle pila sprint 2.....	67
Tabla 19-2:	Detalle pila sprint 3.....	68
Tabla 20-2:	Detalle pila sprint 4.....	69
Tabla 21-2:	Detalle pila sprint 5.....	70
Tabla 22-2:	Detalle pila sprint 6.....	72
Tabla 23-2:	Detalle pila sprint 7.....	73
Tabla 24-2:	Detalle pila sprint 8.....	74
Tabla 25-2:	Detalle pila sprint 9.....	76
Tabla 1-3:	Características y métricas a evaluar	79
Tabla 2-3:	Característica: Productividad	81
Tabla 3-3:	Criterios de valoración.....	83
Tabla 4-3:	Pasos de ejecución: Venta de boletos de viaje.....	83

Tabla 5-3:	Pasos de ejecución: Registro de encomiendas	84
Tabla 6-3:	Usuarios evaluadores para el caso de estudio	84
Tabla 7-3:	Resultados: Tiempo total de tareas completadas forma manual	85
Tabla 8-3:	Resultados: Tiempo total de tareas completadas con prototipo del sistema	86
Tabla 9-3:	Indicador: cantidad de boletos vendidos	86
Tabla 10-3:	Indicador: cantidad de registros de encomiendas.....	87
Tabla 11-3:	Tiempos involucrados en el proceso de venta de boletos de viaje.....	90
Tabla 12-3:	Contrastes de tiempos involucrados en la venta de boletos de viaje.....	92
Tabla 13-3:	Contrastes de tiempos involucrados en el registro de envío de encomiendas.....	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1:	Diagrama del patrón MVC.....	11
Figura 2-1:	Funcionamiento de una página JSF	15
Figura 3-1:	Ejemplo uso de plantilla de Facelets.....	17
Figura 4-1:	Arquitectura general de un servicio Web.....	20
Figura 5-1:	Ejemplo uso de plantilla de Facelets.....	29
Figura 6-1:	Proceso de envío y recepción de dinero a través de PayPal.....	34
Figura 1-2:	Diagrama de despliegue aplicación web.....	39
Figura 2-2:	Caso de uso del administrador	49
Figura 3-2:	Diagrama de clases	51
Figura 4-2:	Diagrama de objetos – administrador	52
Figura 5-2:	Diagrama de secuencia – venta de boleto de viaje.....	53
Figura 6-2:	Diagrama de colaboración – venta de boleto de viaje.....	54
Figura 7-2:	Diagrama de estados – venta de boleto de viaje	55
Figura 8-2:	Diagrama de actividades – venta de boleto de viaje	56
Figura 9-2:	Diagrama de componentes – buscar una factura.....	57
Figura 10-2:	Diagrama de despliegue del sistema	57
Figura 11-2:	Bosquejo 1- pantalla principal del administrador	63
Figura 12-2:	Bosquejo 2- venta de pasajes o envíos de encomiendas	63
Figura 13-2:	Menú principal usuario administrador	64
Figura 14-2:	Índex principal	64
Figura 15-2:	Diagrama modelo entidad relación (MER).....	66
Figura 16-2:	Incorporación del código Captcha en el registro	71
Figura 17-2:	Muestra del consumo de los servicios web del SRI.....	74
Figura 1-3:	Resultados contraste de normalidad: Venta de boletos de viaje	90
Figura 2-3:	Resultados contraste de normalidad: Registro de envió de encomiendas.....	94

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-2: BurnDown chart del proyecto	78
Gráfico 1-3: Productividad en relación a la venta de boletos vendidos.....	88
Gráfico 2-3: Productividad en relación al registro de encomiendas.....	88
Gráfico 3-3: Tiempo con el sistema vs tiempo manual: Venta de boletos de viaje.....	93
Gráfico 4-3: Tiempo con el sistema vs tiempo manual: Registro de encomiendas	96

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ESPOCH	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
MVC	Modelo-vista-controlador
JSF	JavaServerFaces
FIE	Facultad de Informática y Electrónica
IDE	Entorno de Desarrollo Integrado
ISO	Organización Internacional de Normalización
SRI	Servicio de rentas internas
URL	Localizador de recursos uniforme
UML	Lenguaje Unificado de Modelado
W3C	Consortio Mundial de la red
TIC	Tecnologías de la información y comunicación
XHTML	Lenguaje de marcado de hipertexto extensible
XML	Lenguaje de Marcas Extensible
HTTP	Protocolo de transferencia de hipertexto
SOAP	Protocolo simple de acceso a objetos
DSL	Protocolos de banda ancha de internet

RESUMEN

El presente trabajo de titulación tuvo como objetivo principal el desarrollar un prototipo del sistema informático denominado “Pasaje Fácil Macas Online”, para la automatización de los procesos que se realizaban en la cooperativa de transportes de pasajeros en buses “Macas Ltda.”, de manera manual. Para lo cual, se aplicaron como primer paso las técnicas de observación y entrevista para la recolección de información sobre los procesos que se efectúan en la cooperativa, para seguidamente analizar la tecnología y framework JavaServerFaces, como también sus componentes, librerías y herramientas de desarrollo que se pueden acoplar con esté framework. El patrón de arquitectura con el que se estructuro el sistema fue el patrón Modelo-Vista-Controlador, junto con el marco de la metodología de desarrollo ágil Scrum. Java es el lenguaje programación con el que esta implementado el sistema a lo cual también se incorporó la biblioteca JasperReport para la generación de reportes y comprobantes. El gestor de base de datos PostgreSQL, es donde se alojarán los datos que se procesaran con el sistema, también se realizó el consumo de los Servicios Web del SRI para la autorización de las facturas electrónicas y, por último, para el despliegue del sistema se la realizo en el servidor de aplicaciones Glassfish. El sistema fue evaluado bajo la característica de productividad, del estándar ISO/IEC 9126-4, obteniendo 23.77% de incremento con el prototipo del sistema en comparación con los procesos realizados de forma manual. Con lo que se concluye que puede existir una mejora importante con la implementación de este prototipo en la cooperativa, además se recomienda que se desarrolle el sistema para dispositivos móviles y crear otras formas de pago en línea.

Palabras clave: <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA>, <INGENIERÍA DE SOFTWARE>, <JAVA SERVER FACES (FRAMEWORK)>, <MODELO VISTA CONTROLADOR (MVC)>, <POSTGRESQL>, <SCRUM>, <FACTURACIÓN ELECTRÓNICA>

SUMARY

The main objective in this research was developing a prototype of the computer system called “Pasaje Fácil Macas Online”, to create a process automatization in Cooperativa de transportes de pasajeros en buses “Macas Ltda.”. The first step was the observation and interviewing techniques were applied as to collect data about the processes that take place in the cooperative, then to analyze the JavaServerFaces technology and framework, as well as its components, libraries and development tools can be attached in this framework. The architectural pattern was structured according Model-View-Controller pattern, with the agile Scrum development framework. Java is the programming language with system implemented; also JasperReport library was incorporated for the generation of reports and vouchers. The PostgreSQL database manager is where the data will be processed with the system besides it was connected with the SRI Web Services for the authorization of the electronic bills and finally, for the development of the system was done in the Glassfish application server. The system was evaluated under the productivity characteristics of the standard ISO/IEC 9126-4, obtaining 23.77% of increase with the prototype system, in comparison to the manual processes performed. So, it is concluded that there will be a meaningful improvement with the implementation of this prototype in the cooperative, it also recommended that the system be developed for mobile devices and create other forms of online payment.

Keywords: <TECHNOLOGY AND SCIENCIE OF THE ENGINEERING>, <SOFTWARE ENGINEERING>, <JAVA SERVER FACES (FRAMEWORK)>, <MODEL VIEW CONTROLLER (MVC)>, <POSTGRESQL>, <SCRUM>, <ELECTRONIC BILLING>

INTRODUCCIÓN

Los sistemas informáticos han ido creciendo a pasos gigantes en los últimos años, convirtiéndose como una importante opción tecnológica, para que las empresas busquen mejorar eficientemente su producción, automatizando sus procesos, y así mejorar la calidad de servicio que prestan.

El sistema “*Pasaje Fácil Macas Online*”, está desarrollado bajo la tecnología JavaServerFaces el cual, es un framework del lado del servidor que consta de una serie de componentes y librerías orientados hacia la interfaz y trabaja con el patrón modelo-vista-controlador (MVC), además de la tecnología Java EE.

Un framework según Gutiérrez (2014, p.1), se una estructura software compuesta de componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de una aplicación, es decir que es una aplicación incompleta pero configurable a la cual se le añade las últimas piezas para construir una aplicación correcta y funcional. (Gutiérrez, 2014, p.1)

El framework JavaServerFaces consta de una librería principal llamada PrimeFaces, con componentes visuales de código abierto, desarrollada y mantenida por Prime Technology, el cual su objetivo principal es el de ofrecer componentes necesarios para facilitar la creación y diseño de aplicaciones web, como por ejemplo Ajax.

Por otro lado, el prototipo del sistema informático denominado “*Pasaje Fácil Macas Online*” está desarrollado bajo el patrón de arquitectura MVC, el cual su función principal es el de separar los datos y la lógica de negocio de la interfaz de usuario, es decir, define los componentes para la representación de la información, y por otro lado para la interacción del usuario, además de acoplarse a la perfección con JavaServerFaces. (Clavijo y Gustavo, 2015, p.11)

La metodología seleccionada para el desarrollo del sistema es Scrum, el cual ayuda a gestionar de mejor manera el proyecto ya que como metodología ágil ayudan a mantener un control ágil en el proyecto, adema de mantener la revisión de las iteraciones o también llamadas sprints, el desarrollo incremental, el desarrollo evolutivo, la auto organización del equipo y la colaboración entre el grupo de trabajo. (Mariño y Alfonso, 2014, p.415)

Por ello, el presente trabajo de titulación tiene como objetivo principal, el desarrollo un prototipo del sistema informático *“Pasaje Fácil Macas Online”*, el cual busca permitir llevar una mejor gestión de los procesos que se realizan en la cooperativa, además de crear el servicio de ventas de boletos de viaje en línea, utilizando las tecnologías, componentes y herramientas antes ya mencionadas.

Este documento consta de 3 capítulos y en cada capítulo se tratan los siguientes aspectos:

Capítulo I: Trata de las consideraciones generales, análisis e investigación de las herramientas, componentes, tecnologías o metodologías para el desarrollo del sistema, dependiendo problemática y los objetivos planteados.

Capítulo II: Se describen todos los procesos en base a la metodología ágil Scrum, el cual plantea una serie de pasos, para llevar un control adecuado del desarrollo del sistema planteado.

Capítulo III: Se analizan los resultados obtenidos con respecto a los objetivos planteados en el inicio, estos resultados pasan a ser analizados y discutidos, para determinar si se consiguió el nivel de aceptación esperado.

ANTECEDENTES

Las tecnologías de la información y las comunicaciones TIC, se refieren a todas las tecnologías que de una u otra manera intervienen en los procesos de intercomunicaciones entre seres humanos mediante un conjunto de recursos tecnológicos, pueden ser utilizadas de diversas maneras en beneficio de un mercado determinado que busca ser competitivo con las demás empresas y por tal motivo desea incorporar estas tecnologías para crear un mejor funcionamiento de su empresa u organización.

Ahora bien, uno de los principales responsables del gran crecimiento de las TIC en diferentes campos, ha sido sin lugar a dudas el internet ya que por medio de este gran recurso se le hace enormemente más fácil las comunicaciones para las personas ya que se le hace más fácil; buscar, comprar, vender, consultar, viajar o informarse de lo que pasa en el mundo, con simplemente hacer uso del internet.

La cooperativa de transportes de pasajeros en buses “Macas Ltda.”, es una organización creada jurídicamente el 14 de diciembre de 1977, mediante acuerdo Ministerial 1703 y actualmente es reconocida por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, la cual ha registrado la última reforma de estatutos mediante trámites: SEPS-IZ6-2015-001-64398 y SEPS-IZ6-2016-001-00713 de fecha de 12 de enero del 2016.

Su objeto social registrado en el estatuto es el de realizar actividades de transportes de pasajeros en buses de mediana y gran capacidad, actividad que la realiza en los ámbitos intra-cantonal, intra-provincial e inter-provincial, además como una de sus actividades está la de prestar el servicio de transporte y entrega de encomiendas en los lugares anteriormente descritos.

En la actualidad la empresa de transportes de pasajeros en buses “Macas Ltda.”, tan solo en su matriz, cuenta con un sistema software antiguo que trabaja de manera local, únicamente para el proceso de ventas de pasajes, pero dicho software; no brinda, información óptima y necesaria para la venta de pasajes, gestión de encomiendas, ingresos de rutas, ingresos de sucursales, ingresos de socios, emisión de facturas, reportes, etc. Además de no contar con el servicio de ventas de pasajes en línea ni emisión de facturación electrónica.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Con la incorporación del sistema, se aportará a mejorar los procesos de ventas boletos de viaje y registro de encomiendas, mismos que se realiza manualmente en la cooperativa?

SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es el proceso para la gestión de información requerida para la cooperativa de transportes de pasajeros en buses “Macas Ltda.”?

¿Cuál es la arquitectura más adecuada para el sistema a desarrollar?

¿Cuáles son las funcionalidades que deberá contar el sistema para la cooperativa de transportes de pasajeros en buses “Macas Ltda.”?

¿Cuál es el nivel de mejora de productividad en la cooperativa de transportes de pasajeros en buses “Macas Ltda.”?

JUSTIFICACIÓN

Justificación teórica

El desarrollo del prototipo del sistema denominado “*Pasaje Fácil Macas Online*”, comprende una serie de actividades que van desde la planificación, implementación, pruebas y documentación; sobre todo el proceso que conlleva automatizar la venta de pasajes y la gestión de encomiendas, como también la venta de pasajes en línea y facturación electrónica.

Para el desarrollo de este proyecto se integró frameworks que ayudan enormemente a dar agilidad al desarrollo del sistema, además de implementar la arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC) así también, se siguió la metodología Scrum, la cual consta de un conjunto de buenas prácticas, la cual, como objetivo principal, es la de trabajar conjuntamente con todo el equipo de trabajo.

El proyecto se desarrolló con la ayuda del framework JavaServerFaces (JSF), el cual permite ahorro de tiempo y trabajo de desarrollo, además el uso de herramientas que permite facilitar el desarrollo del sistema. Gutiérrez (2014, p.1), menciona que un framework se puede considerar como una aplicación genérica incompleta y configurable a la que podemos añadirle últimas piezas para construir una aplicación concreta. (Gutiérrez, 2014, p.1)

El patrón MVC “surge con el objetivo de reducir el esfuerzo de programación, necesario en la implementación de sistemas múltiples y sincronizados de los mismos datos, a partir de estandarizar el diseño de las aplicaciones”. (González y Romero, 2012: p.1)

El patrón MVC propone la construcción de 3 componentes que divide en el modelo, las vistas y los controladores, permitiendo la implementación por separado, garantizando así la actualización y mantenimiento de forma sencilla. Este tipo de patrón de arquitectura software está basado en las ideas de reutilización de código y separación de conceptos.

De acuerdo con Navarro, Fernández y Morales (2013: p.33), *la metodología Scrum para el desarrollo ágil de software es un marco de trabajo diseñado para lograr la colaboración eficaz de equipos en proyectos, que emplea un conjunto de reglas y artefactos y define roles que generan la estructura necesaria para su correcto funcionamiento.*

Es estas razones las que avalan del porque se incorporaron en el desarrollo del proyecto denominado “*Pasaje Fácil Macas Online*”, el framework JavaServerFaces, el patrón Modelo–Vista –Controlador (MVC) y la metodología ágil Scrum.

Justificación aplicativa

En la sociedad ecuatoriana son muy pocas las cooperativas de transporte terrestre, entre ellas las cooperativas: Flota Imbabura, Flota Pelileo, San Francisco, Reina del camino, transportes Espejo que ofrecen, las mismas que se encuentran en un portal web denominado www.multipasajes.com y permiten a sus clientes la facilidad de poder comprar su boleto de viaje en un sistema en línea, lo cual implica ahorro de tiempo, ya que no tiene la necesidad de acercarse a las instalaciones, donde normalmente se realiza su venta.

El problema se agudiza en épocas de feriados donde la demanda es mayor, complicando la compra de boletos; es por eso que la cooperativa transportes de pasajeros en buses “Macas Ltda.”, ha optado por brindar a sus clientes este servicio innovador y así automatizar todo su proceso de ventas y gestión de información entre todas sus sucursales.

Con la implementación del sistema se espera contribuir a mejorar el proceso de compra de pasajes a los usuarios que hagan uso del servicio que brindará la cooperativa, así como también ayudar a la cooperativa a aumentar su productividad, automatizando la gestión de información de ventas de boletos y seguimiento de encomiendas.

Se pretende con el desarrollo e implementación del sistema informático denominado ***“Pasaje Fácil Macas Online”***, brindar beneficios tales como:

- Facilitar gestión de información, encomiendas y venta de pasajes de viaje en línea, reportes, organizaciones de rutas, turnos, etc., Utilizando el internet como medio principal de comunicación.
- Dar la mayor facilidad a los clientes en la compra de boletos de viaje ahorrando tiempo al no tener que necesariamente acercarse a las ventanillas de la cooperativa.
- Mejora de la productividad en la cooperativa con el uso del sistema.

Además, el sistema debe brindar un servicio fácil para la compra del pasaje de viaje; es decir, que en un mínimo de pasos posibles el cliente pueda escoger su destino, escoger el turno de viaje, seleccionar un asiento o los asientos, realizar el pago, recibir su comprobante de viaje y más que nada que el cliente quede satisfecho con el servicio prestado.

Para medir el nivel de mejora de la cooperativa con la implementación del sistema se utilizará diferentes variables de calidad, como: eficiencia, disponibilidad y satisfacción, de la cooperativa con el sistema, esto se evaluará con la ayuda de estándares, además de métodos estadísticos para tener una mejor comprensión, de cómo ayudará dicho sistema en dar solución al problema que tiene la cooperativa.

OBJETIVOS

Objetivo general

Implementar el sistema de gestión de encomiendas y ventas de pasajes en línea para la cooperativa de transportes de pasajeros en buses “Macas Ltda.”, usando el Framework JavaServerFaces.

Objetivos específicos

- Analizar el uso del framework JavaServerFaces, la metodología ágil Scrum y el patrón MVC para el desarrollo del sistema de gestión de encomiendas y ventas de pasajes en línea de la cooperativa transportes de pasajeros en buses “Macas Ltda.”
- Diseñar un sistema de gestión de encomiendas y ventas de pasajes en línea que brinde todas las facilidades a los usuarios, además de intercambiar información actualizada entre la matriz y sus sucursales.
- Evaluar el nivel de productividad en la cooperativa transportes de pasajeros en buses “Macas Ltda.” Una vez, ya implementado el sistema “Pasaje Fácil Macas Online”.
- Determinar la mejora en los procesos de, ventas de boletos de viajes y registro de envío de encomiendas, de la cooperativa transportes de pasajeros en buses “Macas Ltda.”

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) se refieren a todas las tecnologías que de una u otra manera intervienen en los procesos de intercomunicaciones relacionadas con computadoras, software y telecomunicaciones, para mejorar los procesos de operación y negocios para incrementar la competitividad y productividad de las personas y organizaciones en el tratamiento con cualquier tipo de información. (Tello, 2007, p.3)

El prototipo del sistema denominado “*Pasaje Fácil Macas Online*”, pretende ser desarrollado bajo el lenguaje de programación Java, bajo la arquitectura modelo-vista-controlador, con la ayuda de la metodología ágil Scrum, además de varias herramientas tecnológicas, mismas que van ayudar a gestionar de mejor una manera el proyecto, el cual va ser desarrollado, implementado y evaluado para la cooperativa de transportes de pasajeros en buses “Macas Ltda.”

1.1. Lenguaje de programación

1.1.1. Definición

Según Díaz (2006, p.13), un lenguaje de programación proporciona a la vez un marco conceptual para pensar acerca de los algoritmos y un medio de expresar esos algoritmos. El lenguaje debe constituir una ayuda para el programador incluso antes de la etapa misma de codificación. Debe proveer un conjunto claro, sencillo y unificado de conceptos que se puedan usar como primitivas en el desarrollo de algoritmos.

Por lo tanto, se puede decir que un lenguaje de programación es un modo práctico en el que una persona con conocimientos bastos, crear o codifica línea de instrucciones en el cual, la computadora lee e interpreta dichas instrucciones.

En la actualidad existen varios lenguajes de programación entre las más importantes, podemos mencionar en la siguiente *Tabla 1-1*:

Tabla 1-1: Principales lenguajes de programación.

Lenguaje	Principal área de aplicación	Compilado/interpretado
ADA	Tiempo real	Lenguaje compilado
BASIC	Programación para fines educativos	Lenguaje interpretado
C	Programación de sistema	Lenguaje compilado
C++	Programación de sistema orientado a objeto	Lenguaje compilado
Cobol	Administración	Lenguaje compilado
Fortran	Cálculo	Lenguaje compilado
Java	Programación orientada a internet	Lenguaje intermediario
MATLAB	Cálculos matemáticos	Lenguaje interpretado
Cálculos matemáticos	Cálculos matemáticos	Lenguaje interpretado
LISP	Inteligencia artificial	Lenguaje intermediario
Pascal	Educación	Lenguaje compilado
PHP	Desarrollo de sitios web dinámicos	Lenguaje interpretado
Inteligencia artificial	Inteligencia artificial	Lenguaje interpretado
Perl	Procesamiento de cadenas de caracteres	Lenguaje interpretado

Fuente: Lenguajes de programación, 2017. Lenguajes de programación

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

Para lograr la independencia de la máquina, un lenguaje de programación debe poseer la característica de ser un lenguaje compilado e interpretado. Por ejemplo, en Java se compila primero a un lenguaje similar a un assembler genérico basando en pila (bytecodes), que luego es interpretado y ejecutado dependiendo de la plataforma. (Pernia, 2015, p.6)

1.2. Programación orientada a objetos

Para hablar de programación orientada a objetos (POO) es necesario definir, ¿Qué es una clase y qué es un objeto?, en programación.

1.2.1. Definición

En la publicación “Introducción a la programación orientada a objetos”, describe a una clase como una plantilla que define las variables y los métodos que son comunes para todos los objetos de un cierto tipo (Izquierdo, 2009). Y a un objeto como: un conjunto de variables (o datos) y métodos (o funciones) relacionados entre sí. (Izquierdo, 2009)

Gracias a la programación orientada a objetos, aplicaciones que antes parecían muy complejas en desarrollar, ahora exigen menor esfuerzo, ya que los objetos se comportan como entidades autónomas para trabajar permitiendo así, instanciar o crear cada objeto con sus propios atributos de manera independiente.

1.3. Lenguaje de programación Java

1.3.1. Definición

Java tiene una definición relativamente clara, el compilador realiza extensos análisis estadísticos fáciles de enseñar y tiene un modelo de memoria muy robusto que elimina la mayoría de los errores “misteriosos” que surgen cuando se comprometen los límites de los objetos o el sistema de tipos. Otro motivo es que Java se ha vuelto muy importante comercialmente. (Barnes, Kölling y Brenta, 2007, p.19)

1.3.2. Características del lenguaje Java

Castañeda Sanabria (2003, pp.2-4), presenta al lenguaje de programación Java como un lenguaje de alto nivel, a continuación en la **Tabla 2-1**, presentamos las principales características:

Tabla 2-1: Características del lenguaje Java.

Característica	Definición
Simple	Hereda la sintaxis de C/C++ y más de las características orientadas a objetos.
Es orientado a objetos	El modelo de objeto de Java es simple y fácil de ampliar.
Es robusto	Java permite comprobar el código en tiempo de compilación que proporciona un recolector de basura automático para los objetos que no se utilizan.
Es seguro	Las necesidades de la informática distribuida exigen los mayores niveles de seguridad para los sistemas operativos clientes.
Es portable	El sistema de interfaces de usuario lo constituye un sistema abstracto de ventanas, por lo que es independiente de la arquitectura en la que se implemente
Es interpretado	Independencia de plataforma, por lo que puede ser ejecutado en cualquier sistema que posea un intérprete.
Es multihilo	En Java puede escribir programas que hagan varias cosas a la vez, de una forma fácil y robusta.

Fuente: (Castañeda Sanabria, 2003, pp.2-4). Características de Java

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

1.4. Arquitectura modelo-vista-controlador

1.4.1. Definición

MVC es un patrón software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes, se trata de un modelo muy maduro y que ha demostrado su validez a lo largo de los años en todo tipo de aplicaciones, y sobre multitud de lenguajes y plataformas de desarrollo. (Mengíbar Vázquez, 2012, p.27)

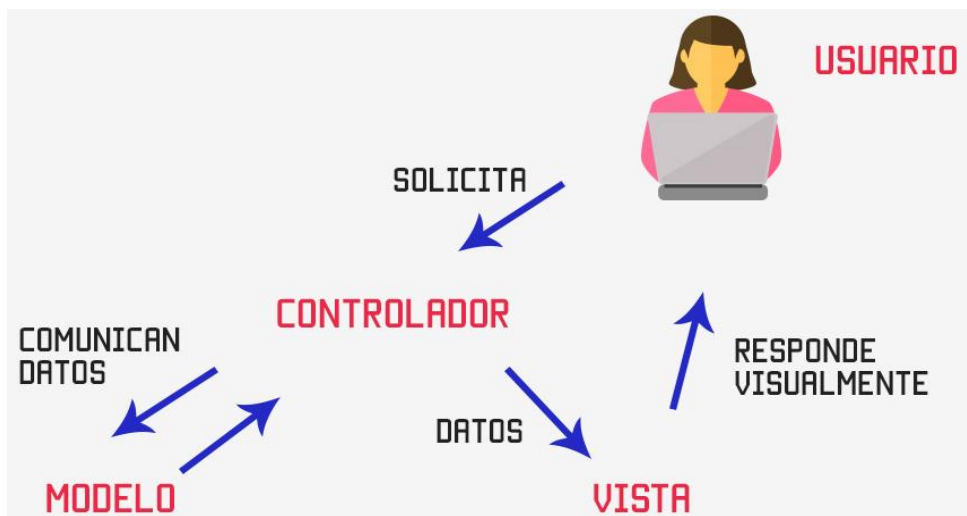


Figura 1-1: Diagrama del patrón MVC.

Fuente: (Hernández, 2015), MVC (Model, View, Controller). explicado.

En la **Figura 1-1**, se presenta el esquema del diagrama del patrón MVC, los que se detalla a continuación el funcionamiento del patrón MVC:

1. El usuario realiza una solicitud al sitio web. Esta solicitud llega al controlador. (DesarrolloWeb.com, 2014)
2. El controlador se comunica tanto con modelos como con vistas. A los modelos les solicita datos o les manda realizar actualizaciones de los datos. Las vistas solicita la salida correspondiente, una vez se hayan realizado las operaciones según la lógica del negocio. (DesarrolloWeb.com, 2014)
3. Para producir la salida, las vistas pueden solicitar más información a los modelos. El controlador será el responsable de solicitar todos los datos a los modelos y de enviarlos a las vistas, haciendo de puente entre unos y otros. (DesarrolloWeb.com, 2014)
4. Las vistas envían la salida al usuario. Aunque en ocasiones esa salida puede ir de vuelta al controlador y sería el que hace el envío al cliente. (DesarrolloWeb.com, 2014)

1.4.2. Componentes

Para tener más claro el panorama, en cuanto a cómo se maneja cada uno de los componentes de la arquitectura modelo-vista-controlador, González y Romero (2012: pp.49-50), muestra cada una de las responsabilidades que estas cumplen:

El *Modelo* es el responsable de:

- Acceder a la capa de almacenamiento de datos. Lo ideal es que el modelo sea independiente del sistema de almacenamiento.
- Define reglas de negocio (la funcionalidad del sistema). Es opcional, pues las reglas de negocio, pueden estar también en los controladores, directamente en las acciones.
- Notificará a las vistas los cambios que en los datos pueda producir un agente externo si se está ante un modelo activo. (González y Romero, 2012: pp.49-50)

El *Controlador* es responsable de:

- Recibir los eventos de entrada (un clic, un cambio en un campo de texto, etc.).
- Contiene reglas de gestión de eventos, del tipo "Si Evento Z, entonces Acción W". Estas acciones pueden suponer peticiones al modelo o a las vistas. (González y Romero, 2012: pp.49-50)

Las *Vistas* son responsables de:

- Recibir datos procesados por el controlador o del modelo y mostrarlos al usuario.
- Tienen un registro de su controlador asociado.
- Puede ser invocado por el controlador o por el modelo cuando es un modelo activo que informa de los cambios en los datos producidos por otros agentes. (González y Romero, 2012: pp.49-50)

1.5. Frameworks Modelo-Vista-Controlador

La arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC), cumple adecuadamente para que cualquier tipo de framework se adapte a su estructura, para este proyecto en particular el framework web a utilizar es JavaServerFaces (JSF). Este patrón ayudara a que el sistema web sea bien desarrollado y bien organizado. (Jaramillo, 2013, p.34)

El framework JavaServerFaces también posee una arquitectura Modelo-Vista-Controlador basado en el API de Servlets, mismos que proporciona un conjunto de componentes en forma de etiquetas definidas en páginas con extensión. XHTML mediante el framework Facelets. Los Facelets proporcionan características a modo de plantillas que ayudan en la creación de componentes compuestos, que más adelante citaremos. (Universidad de Alicante, 2014, p.8)

1.5.1. Definición

Gutiérrez (2014, p.2), define a este patrón como el encargado de organizar la aplicación en tres modelos separados, el primero, un modelo que representa los datos de la aplicación y sus reglas de negocio, el segundo, es un conjunto de vistas que representa los formularios de entrada y salida de datos, el tercero, es un conjunto de controladores que procesa las peticiones de los usuarios y controla el flujo de ejecución del sistema. (Gutiérrez, 2014, p.2)

1.5.2. Ventajas

Para González y Romero (2012: p.54), menciona las principales ventajas del uso de los frameworks con el patrón MVC las cuales son:

- El uso de los frameworks basados en este patrón permite tener una separación lógica y física de los componentes de la aplicación. De esta forma, los desarrolladores de la aplicación pueden centrarse en la parte que les toca.
- Los frameworks ofrecen una elevada organización en el trabajo, generalmente se obtiene mucha más organización que cuando se hace el layout de carpetas y la organización de los archivos manualmente.
- Generalmente estos frameworks poseen generadores que crean los archivos base de los modelos o vistas, para no tener que crear cada archivo relacionado a mano. (González y Romero, 2012: p.54)

1.5.3. Desventajas

- Los frameworks Modelo-Vista-Controlador, tienen como principal desventaja o limitación que el manejo de flujos de tareas tiene que hacerse a mano, o sea, codificando los flujos directamente.
- Requiere la existencia de una arquitectura inicial sobre la que se deben construir clases e interfaces para modificar y comunicar los módulos de una aplicación.
- Es un patrón de diseño orientado a objetos por lo que su implementación es sumamente costosa y difícil en lenguajes que no siguen este paradigma. (Castellanos, 2013)

1.5.4. Características

JSF utiliza las páginas Facelets como vista, objetos JavaBean como modelos y métodos de esos objetos son utilizados como controladores. El FacesServlet realiza toda la complicada tarea de procesar las peticiones HTTP, obtener los datos de entrada, validarlos y convertirlos, colocarlos en los objetos del modelo, invocarlas acciones solicitadas del controlador y devolver la respuesta utilizando el árbol de componentes. (Introducción a JavaServer Faces, 2014)

El sitio web “Introducción a JavaServer Faces”, (Introducción a JavaServer Faces, 2014) indica que JSF proporciona las siguientes características destacables:

- Las interfaces de usuario mediante *Vistas* que agrupan *Componentes* gráficos. (Introducción a JavaServer Faces, 2014)
- Conexión de los componentes gráficos con los datos de la aplicación mediante los denominados beans gestionados. (Introducción a JavaServer Faces, 2014)
- Conversión de datos y validación automática de la entrada del usuario. (Introducción a JavaServer Faces, 2014)
- Navegación entre vistas. (Introducción a JavaServer Faces, 2014)
- A partir de la especificación 2.0 un modelo estándar de comunicación Ajax entre la vista y el servidor. (Introducción a JavaServer Faces, 2014)

1.5.5. Utilidad

El patrón MVC se utiliza para el diseño de aplicaciones con interfaces complejas. La lógica de una interfaz de usuario tiene cambios con más frecuencia que el almacenamiento de datos y la lógica de negocio, por lo que se trata de realizar un diseño que desacople la vista del modelo, con la finalidad de mejorar la reusabilidad de las partes. (González y Romero, 2012: p.54)

1.6. Framework JavaServerFaces

1.6.1. Definición

La tecnología JavaServerFaces simplifica la construcción de interfaces de usuario para aplicaciones JavaServer. Los desarrolladores pueden construir aplicaciones web mediante el ensamblaje de componentes UI reutilizables en una página; conectar estos componentes a una fuente de datos de aplicación; y cablear los eventos generados por el cliente a los manejadores de eventos del lado del servidor. (Oracle, 2017)

JavaServerFaces (JSF) está orientado al desarrollo de aplicaciones web del lado del cliente, JSF como también es conocido, está basado en la tecnología Java EE, misma que ha ido evolucionando mediante sus versiones hasta su última versión JSF 2.3, lanzada en el 2017. JavaServerFaces la definición de la interfaz se realiza en forma de páginas. XHTML con distintos tipos de etiquetas y componente, estas páginas se las denomina páginas JSF. (Introducción a JavaServer Faces, 2014)

La siguiente *Figura 2-1*, se muestra el funcionamiento de JSF para generar una página.

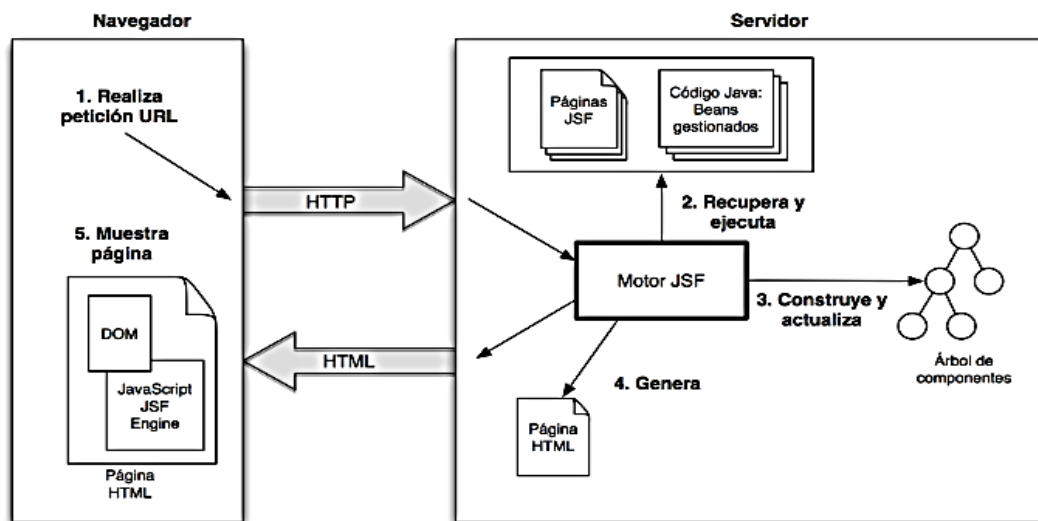


Figura 2-1: Funcionamiento de una página JSF.

Fuente: (Introducción a JavaServer Faces, 2014)

El navegador realiza una petición a una determinada URL en la que reside la página JSF que se quiere mostrar. En el servidor un servlet que llamamos motor de JSF recibe la petición y construye un árbol de componentes a partir de la página JSF que se solicita. (Introducción a JavaServer Faces, 2014).

Una vez construido el árbol de componentes, se ejecuta código Java en el servidor para rellenar los elementos del árbol con los datos de la aplicación. Por último, a partir del árbol de componentes se genera la página HTML que se envía al navegador. (Introducción a JavaServer Faces, 2014)

1.6.2. Características

JavaServerFaces o también conocido como JSF proporciona características destacables los cuales Cédric Simon (2009; citado en Vargas y Vera, 2017: p.15), menciona a continuación:

- Define las interfaces mediante vistas que agrupan componentes gráficos.
- La conexión de los componentes gráficos con los datos de la aplicación se realiza mediante beans gestionados.

- JSF es una especificación y no un producto, no está sujeto a un solo proveedor.
- A partir de la especificación 2.0 un modelo estándar de comunicación es Ajax entre la vista y el servidor. (Cédric Simon, 2009; citado en Vargas y Vera, 2017: p.15)

1.6.3. Beneficios

A continuación, se mencionan los beneficios al momento de desarrollar con el framework JSF, listado por Merino Sanchez (2017, p.14).

- Un considerable beneficio que la herramienta tecnológica JavaServerFaces es que propone un apartamiento entre comportamiento y la presentación.
- JavaServerFaces admite crear aplicaciones Web.
- Proporciona una arquitectura interesante en la manipulación de componentes, procesamiento de datos, emisión de información, validar entrada del usuario y manejar eventos.
- Proporciona una ágil y fácil adaptación para desarrolladores nuevos. (Merino Sanchez, 2017, p.14)

1.6.4. Facelets

1.6.4.1. Utilidad

“El uso de Facelets se utiliza para construir plantillas de estilo HTML que ayuda a reutilización de código de componentes para el rendimiento de la compilación.” (Chandi Tapia, 2017, p.5)

1.6.4.2. Plantilla con Facelets

Facelets nos permite usar un mecanismo de plantillas para encapsular los componentes comunes en una aplicación. Así también podremos modificar el aspecto de nuestra página aplicando cambios sobre la plantilla, y no individualmente sobre las páginas. (Introducción a JavaServer Faces, 2014)

El uso de Facelets, ayuda enormemente al momento de definir una plantilla estándar en una aplicación, es decir; se crea una plantilla con un menú a la izquierda, una cabecera, pie de página, y un contenido en el centro, esta estructura no cambiara por lo que el usuario siempre va a observar la misma página y lo único que variara será el contenido central. (Introducción a JavaServer Faces, 2014)

A continuación, en la **Figura 3-1**, presentamos un ejemplo del uso de una plantilla de Facelets.



Figura 3-1: Ejemplo uso de plantilla de Facelets.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

1.7. PrimeFaces

1.7.1. Definición

PrimeFaces es una librería de componentes visuales de código abierto para Java Server Faces, desarrollada y mantenida por Prime Technology. Su objetivo principal es ofrecer un conjunto de componentes para facilitar la creación y diseño de aplicaciones web. (Pech-May et al., 2010: p.8)

JavaServerFaces (JSF) en la actualidad, se está convirtiendo en uno de los framework más populares para el desarrollo de aplicaciones web, pero siempre existe una incertidumbre al momento de pensar que faltan componentes más potentes y versátiles que pueden mejorar en gran manera el desempeño de este framework, por este motivo que nace PrimeFaces.

1.7.2. Características

Viñe Lerma (2010), menciona a continuación las principales propiedades de la biblioteca PrimeFaces:

- Consta de un soporte AJAX el cual es transparente para el desarrollador, aunque para activarlo deben utilizarse atributos específicos en cada uno de los componentes para lanzar un método del servidor y para indicar los componentes a actualizar. (Viñe Lerma, 2010)

- Cuenta con temas prediseñados o incluso crear los propios con la herramienta online de generador de temas. (Yáñez, 2017, p.14)
- Además, la incorporación de dicha librería a un proyecto solo basta con descargar el .jar o incluirlo el archivo en las librerías. (Yáñez, 2017, p.14)
- Cuentan con una extensa documentación que constas de varios recursos, no solo cuenta con la guía de usuario también incluye con una excelente wiki y el API Doc de todos sus componentes y clases. (Yáñez, 2017, p.14)

1.7.3. PrimeFaces comparativa con otras librerías

A continuación, en la **Tabla 3-1**, (Viñe Lerma, 2010) presenta un breve resumen de las características que posee la librería PrimeFaces, comprobándolo con las librerías: ICEfaces y RichFaces:

Tabla 3-1: Comparación de PrimeFaces con otras librerías.

Característica	ICEfaces	RichFaces	PrimeFaces
Soporte de Ajax	Es transparente para el desarrollador, lo implementa de forma nativa en todos los componentes mediante la propiedad partialSubmit. (Viñe Lerma, 2010)	Tenemos que hacer uso de Ajax4JSF, que no es tan transparente para el desarrollador, puesto que, además de introducir los componentes de RichFaces, tenemos que añadir componentes no visuales de la librería Ajax4JSF.	Es transparente para el desarrollador, aunque para activarlo deben utilizarse atributos específicos para lanzar un método del servidor y para indicar los componentes a actualizar.
Librerías en las que se basan	Usa el soporte de prototypejs, aunque la parte de Ajax la ha rescrito y para los efectos visuales utilizan script.aculo.us.	Usa el soporte de prototypejs y script.aculo.us, aunque soporta también jquery.	Utiliza el soporte de jQuery y jQuery UI para los efectos visuales.
Personalización de la interfaz de usuario	Incorpora el concepto de skins y distribuye 3 temas. (Viñe Lerma, 2010)	Incorpora el concepto de skins y distribuye 12 temas, aunque se pueden encontrar más en el repositorio de SNAPSHOTS.	Incorpora el concepto de skins, utilizando ThemeRoller, y dispone de 26 temas prediseñados.
Número de componentes	Tiene 79 componentes en la versión básica, a los que hay que sumar 32 de la versión empresarial, esta última es de pago. La percepción es que están invirtiendo esfuerzos en mejorar la versión empresarial y, como es	Tiene 212 componentes entre los propios de RichFaces y los de Ajax4JSF. Con RichFaces todos los componentes son OpenSource y podemos usar un Pick List sin contratar nada, sin embargo, con	Tiene más de 90 componentes OpenSource, algunos muy avanzados como el HTML5Editor. Además, dispone de un kit para crear interfaces

	lógico, esperan obtener beneficio económico por ello.	ICEfaces sin queremos un Dual List o pagamos o lo implementamos nosotros.	web para teléfonos móviles.
Licencia	Si bien disponen de una versión empresarial con licencia comercial. (Viñe Lerma, 2010)	LGPL V 2.1. En su totalidad.	Apache Lice. (Viñe Lerma, 2010)
Relevancia	Ha sustituido a Woodstock como librería de componentes de referencia de Sun para el desarrollo de aplicaciones RIA. Se distribuye, por defecto, con NetBeans.	Es la librería de componentes visuales de Jboss, se integra, por defecto con Jboss Seam, aunque éste también soporta ICEfaces. (Viñe Lerma, 2010)	Ha sido una de las primeras librerías capaces de integrarse con JSF 2 y viene pisando fuerte debido a la diversidad y calidad de sus componentes.

Fuente: Viñe Lerma, 2010. Comparativa con otras librerías.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

1.8. Servicios Web

1.8.1. Definiciones

El W3C (World Wide Web Consortium) define un servicio Web (WS) como una aplicación software identificada por un URI cuyas interfaces se pueden definir, describir y descubrir mediante documentos XML. Los Servicios Web permiten la interoperación de sistemas distribuidos heterogéneos con independencia de las plataformas hardware y software empleados. (W3C, 2002).

Morales Machuca (2010, p.3), en su artículo *Estado del arte: “Servicios web”*, define a los Servicios Web como, “un conjunto de tecnologías estándares de software para el intercambio de datos entre aplicaciones tales como SOAP, DSL y UDDI. Estos pueden ser desarrollados en una gran variedad de lenguajes para ser implementados sobre muchos tipos de redes de computadores.”

1.8.2. Arquitectura general de los servicios web

Indistintamente del lenguaje de programación desarrollado una aplicación web, los servicios web pueden ser ejecutados sobre cualquier plataforma para intercambiar datos en redes como internet. A continuación, en la **Figura 4-1**, muestra la arquitectura general de un servicio web.

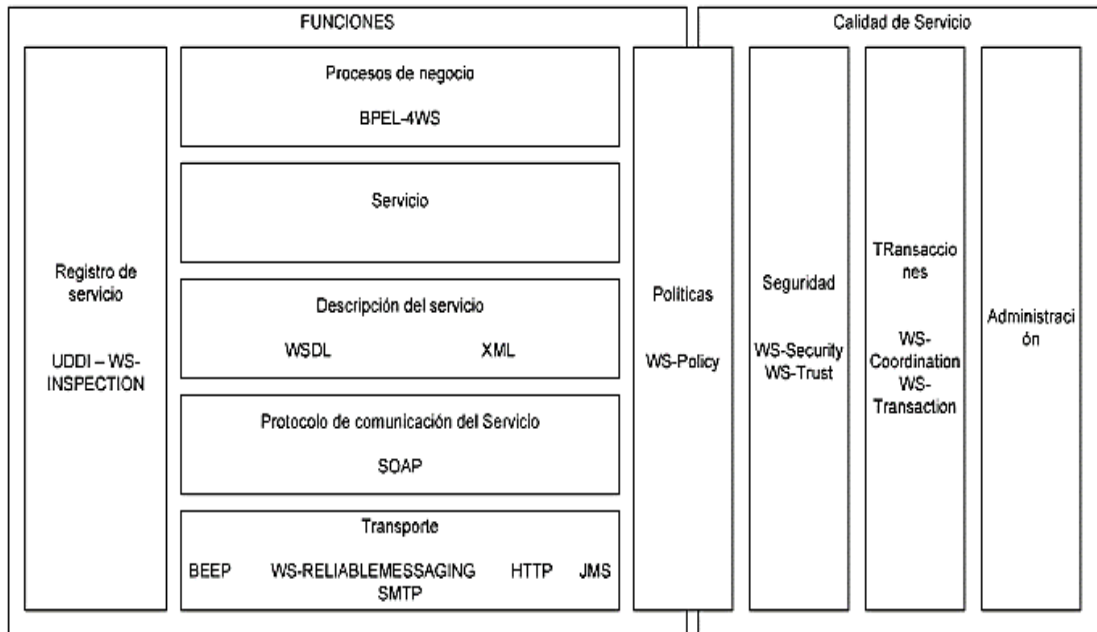


Figura 4-1: Arquitectura general de un servicio Web.

Fuente: (Morales Machuca, 2010, p.2). Arquitectura general servicios web

1.8.3. *Funcionamiento*

El conjunto de servicios y protocolos para los servicios web es conocido comúnmente como “Web Services Protocol Stack”, básicamente son utilizados para definir, localizar, implementar y hacer que un servicio web interactúe con otro. Los mismos que Morales Machuca (2010, pp.1-5), cita a continuación:

1. *Servicio de transporte*

Es el encargado del transporte de los mensajes entre aplicaciones sobre la red. Incluye varios protocolos del nivel de aplicación, entre los más utilizados están HTTP, FTP, SMTP, BEEP, JSM. (Morales Machuca, 2010, pp.1-5)

2. *Mensajería XML*

Es el conjunto encargado de la codificación de los mensajes en XML estándar y pueda así ser interpretado en cualquiera de los nodos de la red. (Morales Machuca, 2010, pp.1-5)

3. *Descripción del servicio*

El servicio web debe contar con una interfaz pública la cual es descrita por un formato llamado WSDL. (Morales Machuca, 2010, pp.1-5)

- a) WSDL (Web Services Description Languages): es un tipo de documento XML que describe lo que hace un servicio web, donde se encuentra y la forma de ser invocado. Este provee información muy importante para los desarrolladores, este lenguaje describe el formato de los mensajes que utiliza y a cuáles puede responder. (Morales Machuca, 2010, pp.1-5)

4. *Descubrimiento de servicios*

UDDI (Universal Description Discovery and Integration): es un marco independiente de la plataforma para describir servicios, negocios e integrar servicios de negocios. La estructura de UDDI está basada sobre los servicios estándares de la web, por lo que es accesible como otros servicios web. (Morales Machuca, 2010, pp.1-5)

1.8.4. *Ventajas y desventajas*

A continuación, se citan las principales ventajas y desventajas al momento de incorporar los servicios web:

1.8.4.1. Ventajas

- Aportan interoperabilidad entre aplicaciones de software independientemente de sus propiedades o de las plataformas sobre las que se instalen. (MAD, 2017)
- Los servicios web fomentan los estándares y protocolos basados en texto, que hacen más fácil acceder a su contenido y entender su funcionamiento. (MAD, 2017)
- Usan servicios Web que se basan en HTTP sobre TCP en el puerto 80. (MAD, 2017)
- Los servicios Web se canalizan por este puerto, por la simple razón de que no resultan bloqueados. (MAD, 2017)
- Permiten que servicios y software de diferentes ubicaciones en diferentes lugares geográficos puedan ser combinados fácilmente para proveer servicios integrados. (MAD, 2017)
- Los servicios web son muy prácticos al aportar gran independencia entre la aplicación que usa el servicio web y el propio servicio. De esta forma, los cambios a lo largo del tiempo en uno no deben afectar al otro. (MAD, 2017)

1.8.4.2. Desventajas

- Su rendimiento es bajo si se compara con otros modelos de computación distribuida, tales como RMI, CORBA, o DCOM. Es uno de los inconvenientes derivados de adoptar un formato basado en texto. Además, entre los objetivos de XML no se encuentra la concisión ni la eficacia de procesamiento. (MAD, 2017)
- Al trabajar con HTTP, pueden esquivar medidas de seguridad basadas en cortafuegos cuyas reglas tratan de bloquear o auditar la comunicación entre aplicaciones a ambos lados de la barrera. (MAD, 2017)
- Existe poca información de servicios web para algunos lenguajes de programación. (MAD, 2017)

1.9. Metodologías ágiles

1.9.1. Definición

Las metodologías ágiles son flexibles, sus proyectos son subdivididos en proyectos más pequeños, incluyen comunicación constante con el cliente, son altamente colaborativos y se adaptan mejor a los cambios. De hecho, el cambio en los requerimientos es una característica esperada al igual que las entregas constantes al cliente y la retroalimentación por parte de él. Tanto el producto como el proceso son mejorados frecuentemente. (Navarro, Fernández y Morales, 2013: p.31)

1.9.2. Comparación entre metodologías

La **Tabla 4-1**, muestra los aspectos relevantes de las metodologías de desarrollo tradicional contrastándolas con los aspectos más relevantes de las metodologías ágiles.

Tabla 4-1: Metodologías tradicionales vs metodologías ágiles.

Metodologías tradicionales	Metodologías ágiles
Predictivos	Adaptativos
Orientados a procesos	Orientados a personas
Proceso rígido	Proceso flexible
Se concibe como un proyecto	Un proyecto es subdividido en varios proyectos más pequeños
Poca comunicación con el cliente	Comunicación constante con el cliente
Entrega de software al finalizar el desarrollo	Entregas constantes de software
Documentación extensa	Poca documentación

Fuente: Navarro, Fernández y Morales; 2013: p.31

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

1.10. Metodología de desarrollo Scrum

1.10.1. Antecedentes

En febrero del 2001, tras una reunión celebrada en Utah, nace el término "ágil" aplicado al desarrollo software. El objetivo fue esbozar los valores y principios que deberían permitir a los equipos desarrollar software rápidamente y responder a los cambios que pueden surgir a lo largo del proyecto. (León Silvestre, 2014, p.14). Esto pretende ser una alternativa a los procesos de desarrollo tradicionales caracterizados por su total rigidez y muy dirigidos a la documentación que se genera tras cada una de las actividades desarrolladas. (Blanco et al. 2009: p.5)

1.10.2. Definición

“La metodología Scrum para el desarrollo ágil de software es un marco de trabajo diseñado para lograr la colaboración eficaz de equipos en proyectos, que emplea un conjunto de reglas y artefactos y define roles que generan la estructura necesaria para su correcto funcionamiento.” (Navarro, Fernández y Morales, 2013: p.33).

Esta metodología fue desarrollada por Ken Schwaber, Jeff Sutherland y Mike Beedle, la cual ha tenido gran éxito año tras año y ha sido utilizado con éxito durante los últimos años.

La metodología de desarrollo ágil Scrum está dirigido para proyectos con un rápido cambio de requisitos. El desarrollo de software se realiza mediante iteraciones, denominadas sprints, con una duración de 30 días. (Canós et al., 2012: p.7)

El resultado de cada sprint es un incremento ejecutable que se muestra al cliente. Constantes reuniones a lo largo proyecto, entre ellas destaca la reunión diaria de 15 minutos del equipo de desarrollo para coordinación e integración. (Canós et al., 2012: p.7)

1.10.3. Características

Las características esenciales del proceso de Scrum que menciona Orjuela Duarte y Rojas C. (2008: p.167) son:

- La primera y última fase consisten en procesos definidos, donde todos los procesos, entradas y salidas están bien definidas. (Orjuela Duarte y Rojas C., 2008: p.167)
- Se desarrollan iteraciones mensuales llamadas “Sprint”. El equipo de desarrollo decide que funcionalidad incluir o no en cada iteración estimándose el tiempo necesario para terminar las tareas. (Orjuela Duarte y Rojas C., 2008: p.167)
- Los “Sprints” son no lineales y flexibles. (Orjuela Duarte y Rojas C., 2008: p.167)
- Dentro de los “Sprints” se realizan reuniones diarias de 15 minutos (“Scrum Meetings”) en los cuales cada desarrollador da repuesta a tres preguntas:
 1. ¿Qué hizo desde la última reunión?
 2. ¿Qué dificultades concretas tiene en el desarrollo de la tarea?
 3. ¿Qué va a hacer hasta la próxima reunión diaria? (Orjuela Duarte y Rojas C., 2008: p.167)
- El proyecto es abierto hasta la fase de clausura. La entrega puede ser replanificada en cualquiera de las fases anteriores manteniéndose abierto a la complejidad del ambiente, la competencia, tiempo, calidad y presiones financieras, durante el desarrollo de dichas fases. (Orjuela Duarte y Rojas C., 2008: p.167)
- La metodología Scrum está diseñada para ser flexible durante el desarrollo de los sistemas. Provee de mecanismos de control para planificar una entrega del producto y manejar las variables en el progreso del proyecto. Esto permite la organización para cambiar el proyecto y las entregas en cualquier punto del desarrollo, entregando la versión más apropiada. (Orjuela Duarte y Rojas C., 2008: p.167)

- La metodología Scrum libera a los desarrolladores a inventar las más ingeniosas soluciones durante el proyecto, mientras aprenden y el ambiente cambia. Los equipos de desarrolladores (idealmente alrededor de 7 miembros) pueden intercambiar los conocimientos acerca de los procesos de desarrollo, siendo esto una magnífica oportunidad de entrenamiento en el ambiente. (Orjuela Duarte y Rojas C., 2008: p.167)

1.10.4. Fases

Orjuela Duarte y Rojas C. (2008: p.167), también recalca las diferentes fases de la metodología Scrum:

Prejuego

Planificación: Definición de una nueva entrega basándose en un “Backlog” conocido junto a un costo y cronograma estimados. Si un nuevo sistema empieza a desarrollarse, esta fase consiste en conceptualización y análisis. (Orjuela Duarte y Rojas C., 2008: p.167)

Arquitectura: Diseña cómo los artículos del Backlog son implementados. Esta fase incluye la creación o modificación de la arquitectura del sistema y el diseño de alto nivel. (Orjuela Duarte y Rojas C., 2008: p.167)

Juego

Desarrollo de los Sprints: El desarrollo de una nueva funcionalidad dependerá de las variables sobre tiempo, sobre requerimientos de calidad, costos y competencia. La interrelación con estas variables definirá el final de cada fase. Los sprints o fin de ciclos son usados para desarrollar una pequeña muestra del producto final. (Orjuela Duarte y Rojas C., 2008: p.167)

Postjuego

Clausura: preparación para la entrega, incluyendo la documentación final, prueba y entrega. (Orjuela Duarte y Rojas C., 2008: p.167)

1.11. NetBeans

1.11.1. Definición

El NetBeans IDE es un entorno de desarrollo creado por Sun Microsystems. Es una herramienta en la que se puede escribir, compilar, depurar y ejecutar programas escritos en Java, aunque también puede servir para cualquier otro lenguaje de programación. En esta herramienta existen un gran número de módulos para ampliarla. Es de resaltar que NetBeans IDE es un producto de uso libre, gratuito y no tiene restricciones de uso. (Arbeláez et al., 2011: p.256)

1.11.2. Ventajas

- Multiplataforma.
- Multilenguaje.
- Código abierto y gratuito.
- Cuenta con recursos necesarios como documentación, video tutoriales, herramientas etc.
- Fácil de usar y adaptable.
- Plugins descargables para agregar algún componente o funciones complementarias.
- Desarrolla aplicaciones web dinámicas.
- Desarrollar aplicaciones de servidor para foros en línea, encuestas, procesamiento de formularios HTML y mucho más. (Mendoza González, 2008, p.3)

1.11.3. Desventajas

- Lento si no se cuenta con un buen computador y a su vez una memoria de gran capacidad.
- Entre más proyectos, se coloca lento porque lee todo el código.
- Requiere un intérprete.
- Algunas implementaciones y librerías pueden tener código rebuscado. (Mendoza González, 2008, p.3)

1.12. IDE

1.12.1. Definición

IDE (Environment Development Integrated), en español “Entorno de Desarrollo Integrado”, consta de un editor de texto, un editor de diseño, compilador y un depurador. Si un lenguaje de programación no tiene un IDE para realizar sus tareas de diseño y desarrollo, tiende ser muy desgastante, por lo tanto, no ayudaría al desarrollador a cumplir sus respectivas funciones. Es así que se afirma que es necesario tener un IDE completo en una empresa, para realizar un buen desarrollo de software. (Mendoza González, 2008, p.1)

1.12.2. Objetivo

El objetivo del IDE es ayudar a la integración de los lenguajes de programación con las plataformas de los sistemas operativo o entorno de programación, facilita el diseño y desarrollo de una aplicación de sistemas informáticos escritorio, web o móvil y a su vez ayuda la productividad ya sea programador o desarrollador en la creación, actualización, compilación, depuración prueba e implementación de aplicaciones informáticas. (Mendoza González, 2008, p.1)

1.11.3. Definición de multiplataforma y multilenguaje

Multiplataforma: “Puede ser instalada en cualquier sistema operativo y hardware, por lo tanto, se puede ejecutar sin ningún problema esto lo hace más versátil y fuerte.” (Sznajdleder, 2013; citado en Mendoza González, 2008, p.1)

Multilenguaje de idiomas: “En la instalación se puede escoger cualquier Idioma, por Ejemplo: español, Ingles etc. Esto con la finalidad que el programador se pueda sentir cómodamente.” (Mendoza González, 2008, pp.1-2)

1.13. Internet

1.13.1. Definición

Internet es una conjunción de redes informáticas con reglas comunes que permiten enviar mensajes desde cualquier ordenador central (o servidor) de una red a cualquier otra. Se creó en los años sesenta en los Estados Unidos a modo de red experimental, que creció rápidamente hasta abarcar instituciones militares, federales, regionales, universitarias y empresariales además de usuarios particulares. (Crystal, 2002, p.13)

1.13.2. Historia

Los primeros buscadores web completamente de texto fueron WebCrawler (1994) y Lycos (1993), este último fue el primero en conseguir éxito comercial. En los últimos años de 1990, eran populares; Yahoo! (fundado en 1995) y Altavista (fundado en 1995) fueron los respectivos líderes de la industria. (Licklider, 2002, pp.9-10)

Larry Page y Sergey Brin estudiantes de la universidad de Stanford, tienen como objetivo “organizar la información del mundo y hacerla útil y accesible de forma universal.” Ya no solo en su universidad sino al mundo exterior, por tal motivo por agosto de 2001, surge al mundo oficialmente Google, el cual había desarrollado nuevos enfoques para el ordenamiento de búsquedas por relevancias. (Licklider, 2002, pp.9-10)

Cabe decir que el internet es una herramienta de emisión mundial, un mecanismo para diseminar información y un medio para la colaboración y la interacción entre personas y sus ordenadores, sin tener en cuenta su ubicación geográfica. Internet representa uno de los ejemplos más exitosos de los beneficios de una inversión y un compromiso continuos en el campo de la investigación y el desarrollo de la infraestructura de la información. (Velasgué Rodríguez, 2015, p.1)

1.14. Aplicación web

1.14.1. Definición

Según Yáñez (2017, p.8), una aplicación web es una aplicación informática distribuida, cuya interfaz de usuario es accesible desde cualquier cliente o navegador web. En una aplicación web se suele distinguir tres niveles: interfaz de usuario, lógica del negocio y datos. (Sistemas, 2004; citado en Yáñez, 2017, p.8)

1.14.2. Arquitectura

Las aplicaciones web están conformadas por un servidor web en la que se conectan los usuarios desde cualquier geografía por medio de navegadores a estos usuarios se los denomina clientes.

La arquitectura de un sistema web consta de 3 componentes principales, cuales son:

1. Un servidor Web
2. Una conexión de red
3. Uno o varios clientes.

En la **Figura 5-1**, se presenta un ejemplo de una arquitectura de las aplicaciones web.

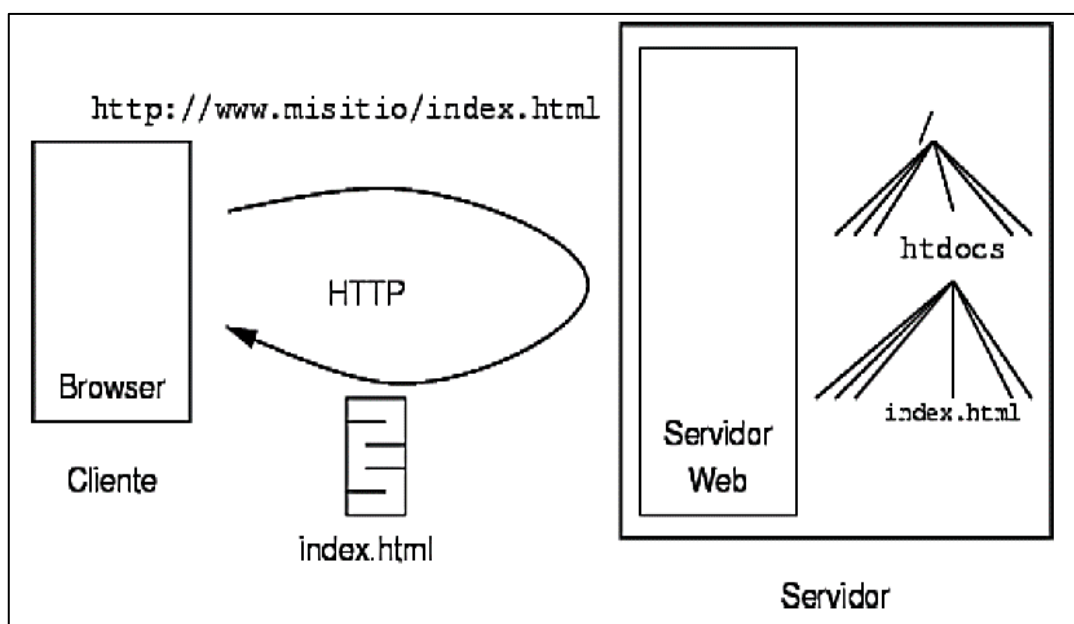


Figura 5-1: Ejemplo uso de plantilla de Facelets.

Fuente: 2.1 Arquitectura de las aplicaciones Web, 2013

El servidor web distribuye las páginas a los clientes que las solicitan, los requerimientos son hechos a través de una conexión de red, para ello se hace uso del protocolo HTTP. Una vez hecho la solicitud esta petición la recibe el servidor web, éste localiza la página web en su sistema de archivos y la envía de vuelta al navegador que la solicitó. (2.1 Arquitectura de las aplicaciones Web, 2013)

1.15. PostgreSQL

1.15.1. Definición

Es un poderoso sistema de base de datos relacional, de código abierto. Se ejecuta en todos los principales sistemas operativos, cuenta con funciones sofisticadas, recuperación puntual, replicación asincrónica, transacciones anidadas, copias de seguridad en línea / calientes, optimizador de consultas, tolerancia a fallas. Es altamente escalable tanto en la gran cantidad de datos que puede administrar como en la cantidad de usuarios simultáneos que puede acomodar. (PostgreSQL, 2018)

1.15.2. Ventajas

PostgreSQL (2018), ofrece muchas ventajas las misma que se citan a continuación:

Inmunidad al sobre despliegue

Con PostgreSQL, nadie puede demandarlo por incumplir los acuerdos de licencia, ya que no existe un costo de licencia asociado para el software.

Esto tiene varias ventajas adicionales:

- Modelos comerciales más rentables con implementación a gran escala.
- No hay posibilidad de ser auditado para el cumplimiento de la licencia en cualquier etapa.
- Flexibilidad para realizar investigación conceptual e implementaciones de prueba sin la necesidad de incluir costos de licencia adicionales. (PostgreSQL, 2018)

Ahorro significativo en los costos de personal

Creado para tener requisitos de ajuste y mantenimiento mucho más bajos que las bases de datos propietarias líderes, y aun así conservar todas las funciones, la estabilidad y el rendimiento. (PostgreSQL, 2018)

Confiabilidad y estabilidad legendarias

A diferencia de muchas bases de datos propietarias, es muy común que las empresas informen que PostgreSQL nunca se ha visto afectado en varios años de operación de alta actividad. (PostgreSQL, 2018)

Extensible

El código fuente está disponible para todos sin cargo. (PostgreSQL, 2018)

Plataforma cruzada

PostgreSQL está disponible para casi todas las marcas de Unix (34 plataformas con la última versión estable), y la compatibilidad de Windows está disponible a través del framework Cygwin. (PostgreSQL, 2018)

Diseñado para entornos de alto volumen

Usa una estrategia de almacenamiento de datos de múltiples filas llamada MVCC para hacer que PostgreSQL sea extremadamente receptivo en entornos de alto volumen. (PostgreSQL, 2018)

Herramientas de diseño y administración de bases de datos GUI

Hay muchas herramientas de GUI de alta calidad disponibles para PostgreSQL de desarrolladores de código abierto y proveedores comerciales. (PostgreSQL, 2018)

1.16. JasperReport

1.16.1. Definición

JasperReports, “es una herramienta open source para la generación y gestión de informes. Desarrollada en su totalidad en java, se la puede utilizar en distintas aplicaciones de Java incluyendo J2EE y aplicaciones Web, para generar contenido dinámico.” (González y Lapo, 2009: p.51)

1.16.2. Funcionamiento

JasperReports trabaja en forma similar a un compilador y a un intérprete. El usuario diseña el reporte codificándolo en XML de acuerdo a las etiquetas y atributos definidos en un archivo llamado jasperreports.dtd. Usando XML el usuario define completamente el reporte, describiendo donde colocar texto, imágenes, líneas, cómo adquirir los datos o realizar ciertos cálculos, etc. (Arias et al., 2010: p.41)

1.16.3. Requerimientos y librerías utilizadas

Los requerimientos básicos para la utilización de esta herramienta de generación de reportes según Paz y Reyes (2010: p.42), son:

- Tener instalado un JDK.
- Si se desea conectar con una base de datos, se debe proporcionar el Driver JDBC correspondiente.

- Las librerías que requiere JasperReports son:
 - Jakarta Commons Digester Component: commons-digester.jar
 - Jakarta Commons BeanUtils Component: commons-beanutils.jar
 - Jakarta Commons Collections Component: commons-collections.jar
 - Jakarta Commons Logging Component: commons-logging.jar
- PDF. Librería libre de java-PDT iText-1.02b.jar. (Paz y Reyes, 2010: p.42)

1.17. iReport

1.17.1. Definición

iReport es el diseñador de reportes de código abierto gratuito en java, con diseños “ricos” que contienen gráficos, imágenes, sub-informes, tablas cruzadas y mucho más. Accede a los datos a través de JDBC, TableModels, JavaBeans, XML, Hibernate, CSV y fuentes personalizadas. Los reportes pueden generarse con extensión PDF, RTF, XML, XLS, CSV, HTML, XHTML, etc. (González Ponce y Lapo Livisaca, 2009: p.53)

1.18. Facturación electrónica

1.18.1. Antecedentes

En mayo del 2009, el SRI realizó una conferencia en la que informó esta nueva metodología de emitir comprobantes de modo electrónico. A demás, en septiembre del 2011 se dictó en una nueva conferencia que la facturación electrónica será obligatoria a partir del 1 de junio del 2014. (Calderón Mera y Garzón Rivas, 2015: p.41)

1.18.2. Definición

La factura electrónica se define como un documento tributario generado por medios informáticos en formato electrónico, que reemplaza al documento físico, pero que conserva su mismo valor legal con condiciones de integridad, autenticidad y seguridad, la misma que consiste en la transmisión de facturas entre emisor y receptor por medios electrónicos y firmados digitalmente con certificados reconocidos. (Guzmán Rodas y Mendieta Naranjo, 2011: p.17)

1.18.3. Beneficios

Los beneficios en la emisión de un comprobante electrónico, según el SRI del Ecuador son los siguientes:

- Tiene la misma validez que los documentos físicos.
- Reducción de tiempos de envío de comprobantes.
- Ahorro en el gasto de papelería física y su archivo.
- Contribuye al medio ambiente, debido al ahorro de papel y tintas de impresión.
- Mayor seguridad en el resguardo de los documentos.
- Menor probabilidad de falsificación.
- Procesos administrativos más rápidos y eficientes. (Facturación Electrónica - Servicio de Rentas Internas del Ecuador, 2014)

1.18.4. Requisitos

- Firma electrónica.
- Software que genere comprobantes electrónicos (puede ser propio o se puede utilizar la herramienta de comprobantes electrónicos de uso gratuito).
- Conexión a internet.
- Clave de acceso a SRI en línea. (Facturación Electrónica - Servicio de Rentas Internas del Ecuador, 2014)

1.18.5. Firma electrónica

Son los datos en forma electrónica que se adjuntan o asocian a un mensaje de datos, y que pueden ser utilizadas para identificar al titular de la firma en relación con el mensaje de datos, e indicar que el titular de la firma aprueba y reconoce la información contenida en dicho mensaje. Cabe mencionar que la firma electrónica reemplaza a la firma escrita. Las entidades certificadoras en el país son: Banco Central del Ecuador, Security Data, ANF y el Consejo de la Judicatura. (Facturación Electrónica - Servicio de Rentas Internas del Ecuador, 2014)

1.19. PayPal

Es un medio de pago nacido para internet basado en un sistema de cuentas de correo electrónico, en el que el usuario se registra previamente, el cual permite enviar pagos de forma segura a otra persona o empresa que disponga de una dirección de correo electrónico, utilizando para ello su tarjeta de crédito o cuenta bancaria y su proveedor para el procesamiento de pagos es el banco estadounidense Wells Fargo. (Santomá, 2004, p.108)

1.19.1. El éxito de PayPal

Según Santomá (2004, p.108) en su artículo “Nuevos medios de pago electrónicos: hacia la desintermediación bancaria”, menciona que el éxito de este servicio se debe a que es totalmente gratuito y fácil además de seguro, ya que ha impulsado garantías de seguridad, a sabiendas de que una de las mayores barreras para su uso, es el fraude cometido con el uso de tarjetas. Así pues, por ejemplo, PayPal se hace responsable de los costes ocasionados por el fraude con las tarjetas.

PayPal gestiona los datos financieros del comprador y del vendedor. Esto puede parecer algo sin importancia, pero por primera vez este modelo permite a un solo agente controlar toda la información financiera de ambas partes. Para tener una idea más clara de este proceso lo representamos en la **Figura 6-1**.

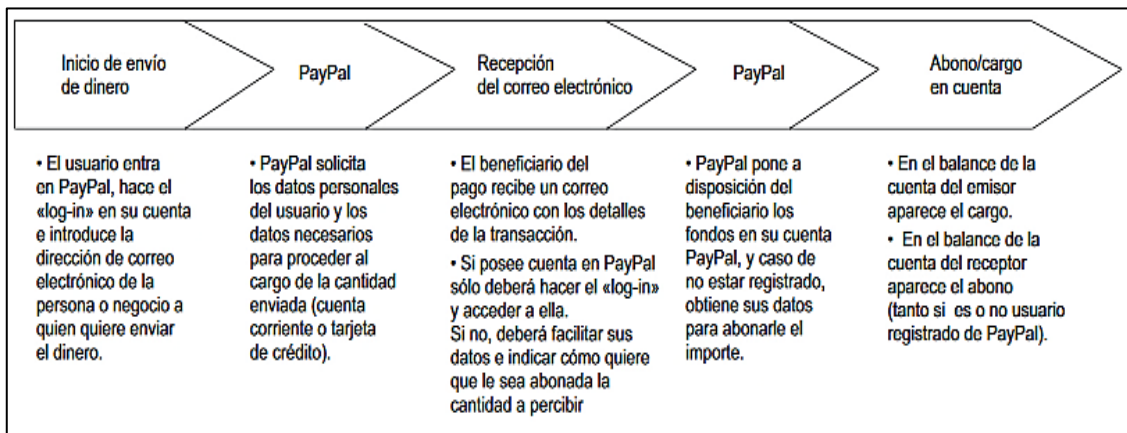


Figura 6-1: Proceso de envío y recepción de dinero a través de PayPal.

Realizado por: (Santomá, 2004, p.109). Proceso de envío y recepción de dinero a través de PayPal

1.20. Estándar ISO/IEC 9126

La organización internacional para la estandarización (International Organization for Standardization) ISO y la Comisión Electrotécnica Internacional (International Electrotechnical Commission) IEC son organizaciones que permiten estandarizar o normar sistemas o directrices para la calidad, evaluación, seguridad, etc., para la industria del software y de las ciencias de computación aplicado a nivel mundial. (Vivanco, 2011, p.12)

1.20.1. Métricas de Calidad en uso (ISO/IEC 9126-4)

A continuación, en la **Tabla 5-1**, se describen las características y definiciones de calidad de uso de un producto de software, características para evaluar si el producto satisface las necesidades de los diferentes tipos de usuarios para lograr metas y objetivos específicos con efectividad, productividad, seguridad y satisfacción adecuada dentro de un contexto específico de uso. (Vivanco, 2011, p.43)

Tabla 5-1: Características y definiciones de Calidad de uso.

Característica	Definición
Eficiencia	La capacidad del producto software para facilitar a los usuarios alcanzar metas específicas con exactitud y completitud en un contexto específico de uso.
Productividad	La capacidad del producto software para invertir la cantidad apropiada de recursos en relación a la eficacia alcanzada en un contexto específico de uso.
Seguridad	La capacidad del producto software para alcanzar niveles aceptables de riesgo de dañar a las personas, el negocio, el software, la propiedad o el ambiente en un contexto específico de uso.
Satisfacción	La capacidad del producto de software para satisfacer a los usuarios en un contexto específico de uso.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

Fuente: (Covella, 2015, p.15) Definición de las cuatro características de Calidad en Uso

CAPITULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se explica los mecanismos utilizados para el análisis de la problemática presentada, principalmente para reemplazar los talonarios de boletos de viaje y el registro de envío de encomiendas, como lo muestra el *Anexo A* y *Anexo B* respectivamente, automatizando estos procesos mediante el análisis, métodos, técnicas, procedimientos y actividades realizadas en el desarrollo del sistema web, mediante el correcto uso de la metodología ágil Scrum.

El prototipo del sistema denominado “*Pasaje Fácil Macas Online*”, además de brindar un servicio innovador para sus clientes como es la venta de pasajes online, por lo que además se deriva el uso de varias opciones para la cancelación en la compra del pasaje y la emisión de la factura electrónica respectiva.

2.1. Desarrollo de la metodología

2.1.1. Información general de la empresa

La matriz principal de la cooperativa de transportes de pasajeros en buses “Macas Ltda.”, se encuentra en la ciudad de Macas en la provincia de Morona Santiago en las calles 10 de agosto s/n y Amazonas, frente al terminal terrestre, además cuenta con agencias en: Quito, Cuenca, Puyo, Guayaquil, Sucúa y Riobamba.

Las actividades que se realizan de forma permanente en la cooperativa son las siguientes:

- Transporte de pasajeros en buses de mediana y gran capacidad inter-cantonal e inter-provincial.
- Transporte y entrega de encomiendas
- Alquiler de unidades de transporte a cualquier parte del país.

2.1.2. Personas y roles del proyecto

Durante el desarrollo del proyecto se tuvo la participación de 3 personas quienes formaron parte del grupo de trabajo, mismos que se detalla su información a continuación en la *Tabla 1-2*.

Tabla 1-2: Personas y roles del proyecto.

Persona	Contacto	Rol
Lcdo. Edwin Erazo (Gerente de la cooperativa “Macas Ltda.”)	coop-macas-ltda@hotmail.com	Product Owner
Ing. Blanca Hidalgo	bhidalgo@esPOCH.edu.ec	Scrum Master
Edison Analuisa	eddyjoya@hotmail.com	Desarrollador

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

2.1.3. Alcance

El proyecto propuesto se desarrollará para la cooperativa de transportes de pasajeros en buses “Macas Ltda.”, de acuerdo a los procesos implicados en la cooperativa, el proyecto se enfoca en automatizar el proceso de ventas de boletos de viaje, registro e información del estado de las encomiendas, registro de agencias, rutas y turnos, socios, unidades, etc.

Cabe recalcar que el sistema se enfocara en la forma de pago con PayPal, para que los clientes que adquieren su pasaje en línea puedan cancelar su pasaje además de poder descargar la factura electrónica desde el sistema.

Aspectos Limitantes

El sistema informático **“Pasaje Fácil Macas Online”**, necesita una conexión a internet permanente en cada agencia para tener acceso a las funcionalidades que ofrece el sistema, además es necesario indicar que como forma de pago se optara por PayPal y la emisión de la factura electrónica se realizara consumiendo los servicios web del SRI en ambiente de prueba.

Cabe aclarar que la factura electrónica cumplirá con todos los procesos basados en las especificaciones técnicas de emisión de comprobantes de electrónicos, mediante el método de autorización off-line que obliga el servicio de rentas internas del Ecuador.

2.1.4. Descripción del producto

El prototipo del sistema informático **“Pasaje Fácil Macas Online”**, se desarrolló en el lenguaje de programación java, además de consumir los servicios web del SRI para la emisión de las facturas electrónicas, el mencionado sistema tiene como principal fin, ofrecer automatizar los procesos que se realizan en la cooperativa de transportes de pasajeros en buses “Macas Ltda.”.

2.2. Recursos físicos

2.2.1. Hardware

En la **Tabla 2-2**, que se muestra a continuación, se detalla los recursos de tipo hardware que se utilizaron en el desarrollo del sistema propuesto.

Tabla 2-2: Recursos hardware

Cantidad	Descripción
1	- Laptop DELL - Intel(R) Core(TM) i3-3217U - 1 TB Almacenamiento en Disco duro - 12 GB de Memoria RAM (extendido)
2	- Memory flash de 8 GB c/u

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

2.2.2. Software

En la **Tabla 3-2**, que se muestra a continuación, se detalla los recursos software que se utilizaron en el desarrollo del sistema propuesto.

Tabla 3-2: Recursos software.

Software	Descripción
CentOS 7	Sistema operativo de código abierto, se utiliza para el despliegue de un servidor de aplicaciones y base de datos.
Sistema operativo Windows 10	Sistema operativo en el cual se van a instalar las herramientas de para el desarrollo necesarias para el sistema.
PostgreSQL 9.7	Sistema de gestión de base de datos.
Glassfish 4.0	Servidor de aplicaciones de software libre.
Netbeans 8.0.2	Entorno de desarrollo integrado, utilizado comúnmente para java.
Star Uml 2.8.0	Herramienta para el modelamiento de software basado en los estándares UML
PgAdmin 4	Aplicación gráfica para gestionar el gestor de bases de datos PostgreSQL.
Google Chrome, Mozilla Firefox	Navegador web.
VMware Workstation PRO 12.0.0	Software de virtualización.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

2.3. Arquitectura del sistema

El sistema está desarrollo bajo la arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC), la cual se seleccionó principalmente para crear un sistema más organizado entre sus capas donde se dé facilidad al mantenimiento y la reutilización del código.

La arquitectura completa del funcionamiento del sistema queda representada como se muestra en la *Figura 1-2*.

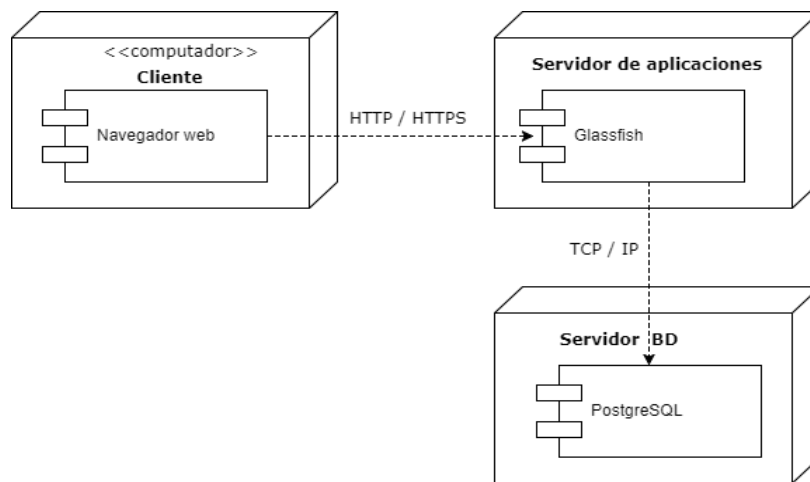


Figura 1-2: Diagrama de despliegue aplicación web.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

2.4. Roles de usuario

Para el sistema informático de la cooperativa de transportes de pasajeros en buses “Macas Ltda.” se describen los tipos de usuarios y roles que cumplen cada uno. En la *Tabla 4-2*, se muestra los roles de usuario del prototipo del sistema “*Pasaje Fácil Macas Online*”.

Tabla 4-2: Roles de usuario.

Rol	Funciones
Administrador	Usuario cuya funcionalidad es ingresar, modificar y eliminar rutas, agencias, horarios, generar reportes de mejores clientes, socios, paradas, además de la asignación de roles.
Encargado	Usuario cuya funcionalidad es la de vender boletos de viaje, recepción y entregas de encomiendas, generar reportes de facturas, clientes y encomiendas.

Socio	Usuario cuya funcionalidad es la de registrarse, además, podrá ver sus turnos de viaje y generar listados de viaje de su unidad.
Cliente	Usuario cuya funcionalidad es la de registrarse, descargar sus facturas de viaje y obtener información del estado de una encomienda (encomienda por salir, en camino, por retirar o encomienda retirada).

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

2.5. Requerimientos

La ingeniería de requerimientos proporciona el mecanismo apropiado para entender lo que desea el cliente, analizar las necesidades, evaluar la factibilidad, negociar una solución razonable, especificar la solución sin ambigüedades, validar la especificación y administrar los requerimientos a medida que se transforman en un sistema funcional. (Pressman, 1988, p.102)

Con el objetivo de determinar una lista de requerimientos priorizada del sistema para la gestión ágil del proyecto, se organizó la lista de historias de usuario e historias técnicas, se mantuvo reuniones con los representantes de la cooperativa, para brindar información sobre el proceso de ventas y gestión de encomiendas que se desee implementar.

Todos los requerimientos se describieron en varias hojas denominadas historias de usuario, sus necesidades y prioridades de los requisitos del sistema web obteniendo así la “Pila del producto - Product Backlog”, como se puede apreciar en la **Tabla 5-2**.

Tabla 5-2: Pila del producto – Product Backlog.

ID	Pila del producto	Prioridad	Estimación
HT-01	Como desarrollador, necesito recopilar los requerimientos para el desarrollo del sistema.	Muy alta	24
HT-02	Como desarrollador, necesito definir el estándar de programación.	Muy alta	6
HT-03	Como desarrollador, necesito definir el estándar de interfaz del usuario.	Alta	6
HT-04	Como desarrollador, necesito diseñar e implementar la base de datos en un motor de base de datos.	Muy alta	18
HT-05	Como desarrollador, necesito instalar los componentes necesarios en el IDE NetBeans.	Muy Alta	12
HT-06	Como desarrollador, necesito desplegar el sistema en un servidor de aplicaciones.	Muy alta	12

HT-07	Como desarrollador, necesito realizar la conexión del sistema con la base de datos.	Alta	12
HT-08	Como desarrollador necesito investigar el Framework JavaServerFaces para ser implementado en el sistema.	Alta	12
HT-09	Como desarrollador, necesito realizar una capacitación sobre el uso del sistema a los diferentes usuarios.	Baja	6
HT-10	Como desarrollador, necesito realizar el manual de usuario el cual comprenda el funcionamiento general del sistema.	Media	24
HT-11	Como desarrollador, necesito tener la documentación necesaria del desarrollo del sistema.	Media	48
HU-01	Como desarrollador, necesito integrar el diseño de la interfaz con Framework JavaServerFaces.	Media	12
HU-02	Como administrador, necesito ingresar las rutas de nuestra cooperativa.	Media	24
HU-03	Como administrador, necesito crear agencias de nuestra cooperativa.	Media	24
HU-04	Como administrador, necesito crear los diferentes usuarios (roles), para dar permisos de acceder al sistema.	Media	18
HU-05	Como administrador, quiero crear los diferentes turnos que ofrece nuestra cooperativa.	Media	18
HU-06	Como secretario/a, quiero reservar y vender boletos de viaje.	Media	18
HU-07	Como secretario/a, quiero poder registrar el envío de una encomienda.	Media	18
HU-08	Como secretario/a, quiero poder aceptar encomiendas.	Media	18
HU-09	Como secretario/a, quiero poder despachar encomiendas.	Media	18
HU-10	Como cliente, quisiera poder comprar un pasaje en línea sin tener que ir a la cooperativa.	Media	24
HU-11	Como cliente, quisiera observar todos los turnos que ofrece la cooperativa.	Media	28
HU-12	Como administrador, necesito poder eliminar las rutas.	Media	24
HU-13	Como administrador, necesito poder modificar o eliminar los turnos.	Media	24
HU-14	Como administrador, necesito poder modificar o eliminar las agencias.	Media	18
HU-15	Como cliente, quiero registrarme en el sistema.	Media	18
HU-16	Como secretario/a, quiero poder listar o buscar información de los clientes.	Media	18
HU-17	Como secretario/a, quiero obtener el listado de un viaje específico.	Media	18
HU-18	Como secretario, quiero poder realizar la entrega de una encomienda.	Media	18
HU-19	Como secretario/a, deseo poder listar o buscar las facturas de viaje.	Media	18

HU-20	Como secretario/a, quiero poder listar o buscar la información de los socios.	Media	12
HU-21	Como administrador, quiero un reporte del cuadro de trabajo mensual por sucursal.	Media	18
HU-22	Como administrador, quiero un reporte de las encomiendas de la cooperativa.	Media	12
HU-23	Como administrador, quiero reportes de ventas de nuestros clientes.	Media	12
HU-24	Como administrador quiero poder recibir sugerencias o quejas del servicio.	Media	18
HU-25	Como cliente, quiero listar o buscar mis facturas de viaje.	Media	12
HU-26	Como cliente, quiero obtener el estado de mi encomienda.	Media	18
HU-27	Como administrador, quiero obtener un reporte de nuestros mejores clientes.	Media	12
HU-28	Como administrador, quiero obtener, reporte de las paradas con mayor número de boletos vendidos por sucursal en un mes determinado.	Media	12
HU-29	Como desarrollador, necesito consumir los servicios web del SRI para la emisión de facturas electrónicas.	Media	24
HU-30	Como cliente, necesito poder modificar mis datos personales.	Media	12
HU-31	Como desarrollador necesito investigar formas de pagos para la venta de pasajes en línea e integrarla en el sistema.	Baja	30
HU-32	Como desarrollador, necesito realizar las pruebas necesarias del pago en línea y facturación electrónica.	Baja	30
HU-33	Como desarrollador, necesito realizar las pruebas necesarias del sistema.	Baja	30
HU-34	Como desarrollador deseo implementar el sistema, en el servidor de la cooperativa.	Baja	12

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

2.6. Planificación

Para el desarrollo del prototipo se utilizó la metodología Scrum. las principales razones del porqué se usó esta metodología para gestionar el desarrollo del sistema se detallan a continuación:

- Por las entregas frecuentes y continuas del software al cliente; de forma que cuentan con una funcionalidad básica en un tiempo corto.
- Comunicación eficiente entre el equipo de trabajo.
- Permite gestionar proyectos de cualquier tamaño y complejidad.
- Permite desarrollar una base funcional mínima e ir incrementando las funcionalidades o el comportamiento de las ya implementadas.
- Requerimientos del sistema cambiantes.

Para realizar la estimación de cada tarea se utiliza el método de la talla de la camiseta o T-shirt. Las tallas o estimaciones del método son XS, S, M, L, XL, XXL, tal y como se muestra en la **Tabla 6-2**, a continuación:

Tabla 6-2: Método de estimación T-shirt.

Talla	Puntos estimados	Horas de trabajo
XS	6	6
S	12	12
M	30	30
L	60	60
XL	90	90
XXL	120	120

Realizado por: Edison Analuisa, 2018

Un punto estimado es igual a una hora de trabajo; un día de trabajo es de 6 horas realizado por una sola persona, por consecuente una semana de trabajo (5 días) equivale a 30 puntos estimados; 2 semanas de trabajo (10 días) equivalen a 60 puntos; 3 semanas de trabajo (15 días) equivalen a 90 puntos, 4 semanas de trabajo (20 días) equivalen a 120.

En el proyecto denominado **“Pasaje Fácil Macas Online”**, fue desarrollado de acuerdo a los días laborables que fueron de lunes a viernes desde las 13:00 hasta las 19:00, es decir cada día se completan 6 puntos de función en 6 horas, el proyecto inicia el 3 de julio de 2017 y finaliza el 15 de enero de 2018.

En la **Tabla 7-2**, se expone el Sprint Backlog de todas las historias que fueron desarrolladas, dicha tabla contiene; el sprint al que pertenece, el identificador de la historia, fecha de inicio y fin de cada historia, la prioridad de desarrollo de la historia y los puntos estimados.

Tabla 7-2: Sprint Backlog.

N.º sprint	Descripción	Fecha inicio	Fecha fin	Esfuerzo estimado
1	Recopilación de requerimientos, definición del estándar de programación, interfaz de usuario, diseño e implementación de la BD. Instalación de componentes y conexión del sistema al motor de base de datos.	03/Jul/2017	21/Jul/2017	90

2	Investigación e integración de Framework JavaServerFaces con la interfaz del sistema. Ingreso de rutas y agencias; además, definición de roles y permisos de accesos al sistema.	24/Jul/2017	14/Ag/2017	90
3	Ingreso de turnos, reserva y ventas de boletos de viaje desde las agencias. Registro de envíos, recepción y despacho de encomiendas.	15/Ag/2017	04/Sept/2017	90
4	Implementación de la venta de boletos de viaje en línea, lista de información de turnos de la cooperativa. Eliminación de rutas, modificación o eliminación de turnos de la cooperativa.	05/Sept/2017	25/Sept/2017	90
5	Modificación o eliminación de datos de las agencias, registro de una persona en el sistema, lista o búsqueda de información de clientes, viajes y entrega de encomiendas a los clientes destinatarios.	26/Sept/2017	17/Oct/2017	90
6	Lista o búsqueda de facturas de viaje y socios. Reportes de trabajo mensual, encomiendas y reporte de ventas de los clientes de la cooperativa. Recepción de sugerencias para la cooperativa.	18/Oct/2017	09/Nov/2017	90
7	Lista de facturas de viaje para los clientes, información del estado de una encomienda y reporte de los mejores clientes y mejores paradas de la cooperativa. Consumo de servicios web del SRI para la emisión de facturación electrónica y modificación de datos personales de un usuario del sistema.	10/Nov/2017	30/11/2017	90
8	Investigación e implementación de las posibles formas de pago para la venta de boletos de viajes en línea. Pruebas del pago en línea y la emisión de facturación electrónica y pruebas generales de todo el sistema.	01/Dic/2017	21/Dic/2017	90
9	Capacitación a usuarios e implementación del sistema en el servidor. Elaboración del manual de usuario y documentación respectiva del desarrollo del sistema.	22/Dic/2017	15/Ene/2018	90
TOTAL				810

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

2.7. Riesgos del proyecto

Los proyectos software fracasados son uno de los acontecimientos más impactantes en cuando a la rama del desarrollo de software, es por eso que la planificación es importante para proporcionar los recursos y el tiempo suficientes para las actividades de gestión de riesgos. Se inicia tan pronto se concibe el proyecto y debe completarse en las fases tempranas de la planificación. (Pérez Moya y Zuleta Véliz, 2013: p.209)

Es fundamental realizar un análisis de todas las posibles amenazas que puedan afectar el normal desarrollo del proyecto, el cual ayude a mitigar en lo mejor posible el impacto que pueda tener durante el proyecto.

Los riesgos de un proyecto software pueden ser:

- Riesgo del Proyecto (RP): Afecta a la planificación del proyecto.
- Riesgo Técnico (RT): Afecta a la calidad del sistema.
- Riesgo del Negocio (RN): Afecta a la realización del proyecto.

2.7.1. Identificación de riesgos

En el proyecto “*Pasaje Fácil Macas Online*” se han identificado 6 riesgos potenciales los cuales tienen un identificador, una descripción, tipo del riesgo y consecuencias, ver **Tabla 8-2**.

Tabla 8-2: Identificación de riesgos.

Identificación	Descripción del riesgo	Categoría	Consecuencias
R1	El cliente cambia continuamente los requerimientos del sistema.	Proyecto y producto	Retraso en el proyecto.
R2	Tecnología seleccionada para desarrollo es complejo de aprender.	Técnico	Retraso en el proyecto.
R3	Indisponibilidad por enfermedad o causas similares de las personas involucradas en el proyecto.	Negocio	Retraso en el proyecto.
R4	Mala estimación del esfuerzo necesario para culminar una tarea.	Técnico	La tarea, sprint o proyecto se entrega fuera del tiempo planificado.
R5	Cliente no requiere del proyecto.	Negocio	Cancelación del proyecto.
R6	Perdida de información o pérdida de herramientas de desarrollo.	Proyecto y producto	Retraso en el proyecto.
R7	Desconocimiento o poco conocimiento por parte del equipo de desarrollo en la utilización de las herramientas de desarrollo.	Técnico	Retraso en el proyecto.
R8	No seguir un estándar en el desarrollo.	Técnico	Retraso en el proyecto.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

2.7.2. Análisis de riesgos

Ya que fueron identificados los posibles riesgos en el desarrollo del proyecto es necesario determinar el nivel de probabilidad de impacto que este tenga en el proyecto, por lo que se hace un análisis en base a varios parámetros que a continuación se van a detallar:

2.7.2.1. Determinación de la probabilidad

Para determinar la probabilidad de riesgos en el proyecto, es necesario asignar valores, los cuales se detallan en la **Tabla 9-2**.

Tabla 9-2: Probabilidad del riesgo.

Rango de probabilidades	Descripción	Valor
1% - 33%	BAJA	1
34% – 67%	MEDIA	2
68% -99%	ALTA	3

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

2.7.2.2. Determinación del impacto

Cada uno de los riesgos identificados, tienen un cierto grado de impacto en el desarrollo del sistema, por lo cual es también necesario asignar un valor de acuerdo al nivel de impacto que puede ocasionar, los mismos que se detallan a continuación en la **Tabla 10-2**.

Tabla 10-2: Impacto de riesgo.

Impacto	Retraso	Impacto técnico	Valor
BAJO	1 semana	Impacto ligero en el desarrollo del proyecto.	1
MODERADO	2 semanas	Impacto moderado en el desarrollo del proyecto.	2
ALTO	1 mes	Impacto severo en el desarrollo del proyecto.	3
CRÍTICO	Más de un mes	Proyecto no puede ser concluido	4

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

2.7.2.3. Determinación de la exposición del riesgo

En la determinación de la exposición del riesgo se realiza una multiplicación entre probabilidad e impacto, tal y como lo muestra en la **Tabla 11-2**, de acuerdo al resultado se determina el nivel de la exposición y se asigna un color.

Tabla 11-2: Exposición al riesgo.

Impacto	BAJO = 1	MODERADO= 2	ALTO =3	CRÍTICO=4
Probabilidad				
ALTA = 3	3	6	9	12
MODERADA= 2	2	4	6	8
BAJA = 1	1	2	3	4

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

2.7.2.4. Priorización del riesgo

Es importante dar prioridad a cada uno de los riesgos de acuerdo a la probabilidad de exposición de los mismos, una vez realizado el análisis de los riesgos quedan priorizados como de muestra a continuación en la **Tabla 12-2**.

Tabla 12-2: Listado de los riesgos priorizados de acuerdo a la exposición.

Identificación	Probabilidad		Impacto		Exposición al riesgo		
	%	Valor	Probabilidad	Valor	Impacto	Exposición	Prioridad
R2	80%	3	Alta	3	Alto	9	Alta
R4	68%	3	Alta	2	Medio	6	Alta
R1	50%	2	Media	3	Alto	6	Alta
R6	40%	2	Media	3	Alto	6	Alta
R5	30%	1	Baja	4	Alto	4	Media
R3	20%	1	Baja	3	Alto	3	Media
R7	10%	1	Baja	2	Medio	2	Baja
R8	15%	1	Baja	1	Baja	1	Baja

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

Las hojas de gestión de riesgos, se describen por las siguientes características principales: descripción, causas, consecuencias, indicaciones para la mitigación y gestión el problema. Las hojas de gestión de riesgo se detallan en el **Anexo C**.

2.8. Diagramas de lenguaje de modelamiento unificado (UML)

UML es el estándar más utilizado para especificar cualquier parte del sistema lo más preciso posible, además “que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objetos.” (Grau y Segura, 2001: p.7)

2.8.1. Diagrama casos de uso

En la **Figura 2-2**, se muestra el caso de uso del administrador en la cual se representa todas las acciones que puede realizar en el sistema, como ejemplo registrarse, ingresos, modificaciones, eliminación, listados, búsquedas, y también venta o compra de boletos de viaje.

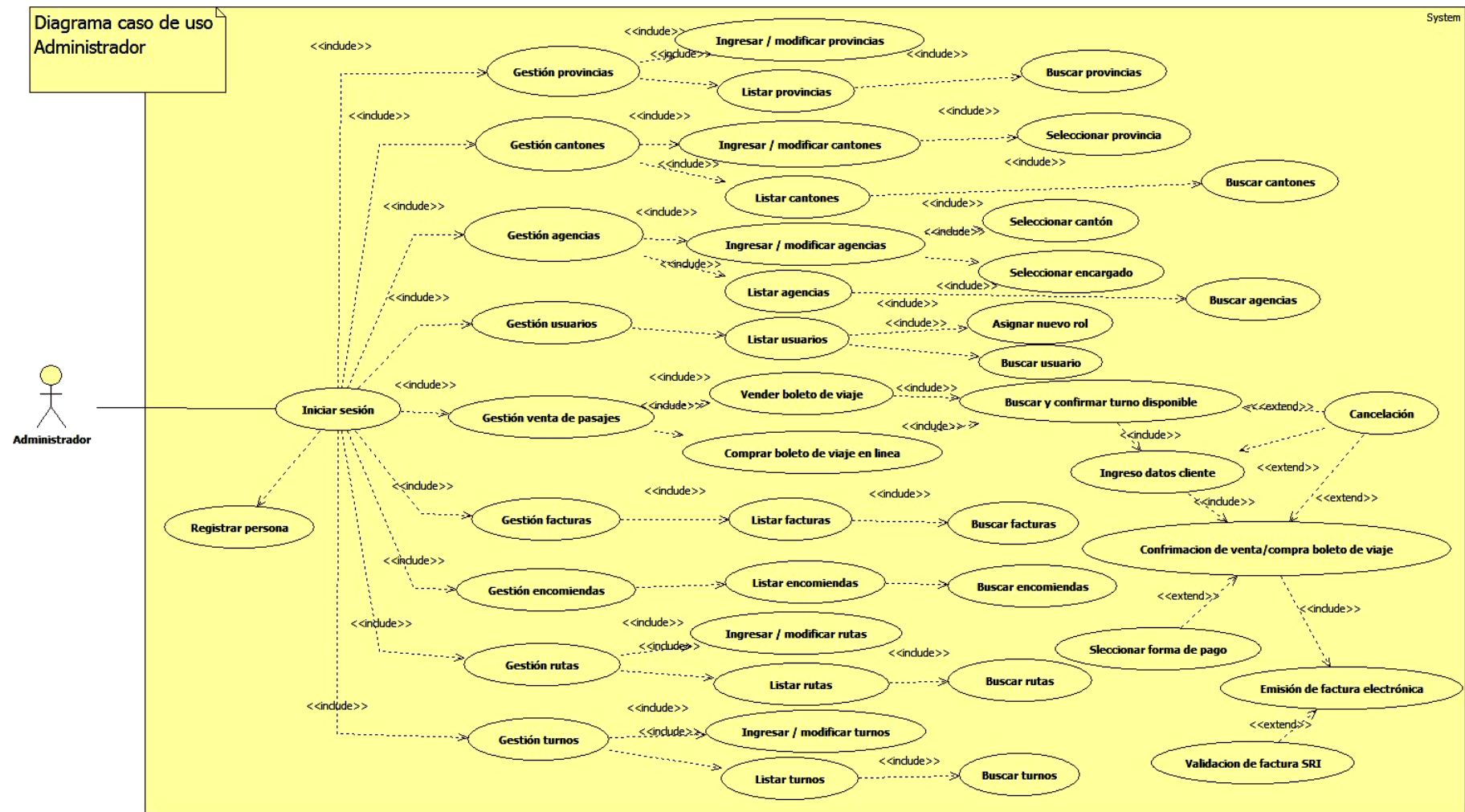


Figura 2-2: Caso de uso del administrador.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

Tabla 13-2: Descripción caso de uso del administrador.

CASO DE USO		Administrador
Descripción	El administrador podrá acceder al sistema mediante el inicio de sesión, una vez verificado sus datos, puede acceder a varias opciones como gestionar: rutas, turnos, agencias, etc.	
Pre Condición	La persona debe registrarse en el sistema.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	La persona ingresa al sistema, para obtener privilegio de acceder al sistema.
	2	El sistema carga las diferentes opciones para el rol administrador.
Post Condición	El usuario ya se encuentra registrado en el sistema	
Excepciones	Paso	Acción
	4	El sistema detecta duplicidad en los datos de registro
	5	Si la duplicidad continua, no podrá continuar.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

2.8.2. Diagrama de clases

A continuación, en la **Figura 3-2**, se visualiza el diagrama de clases, con sus atributos y sus principales métodos.

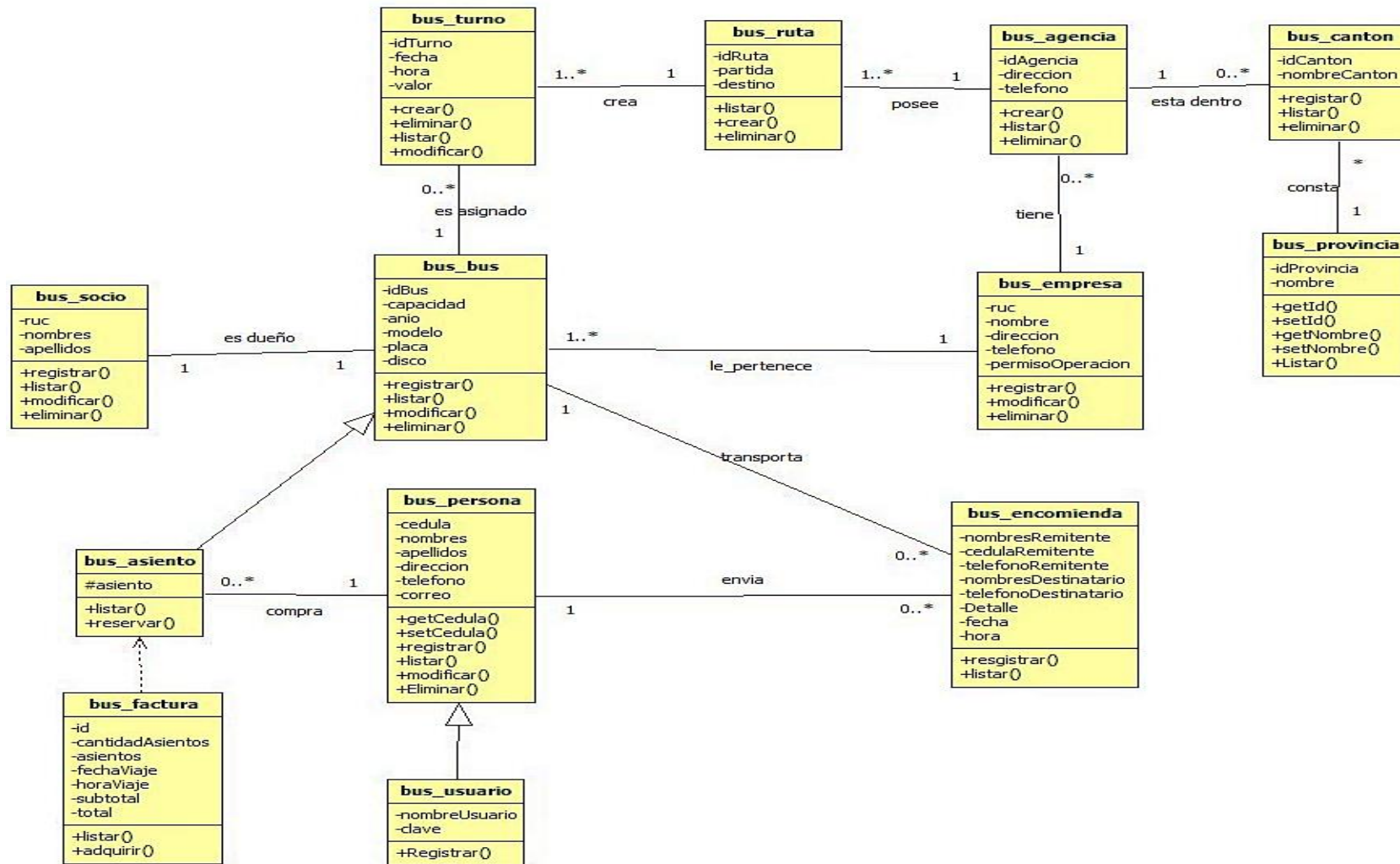


Figura 3-2: Diagrama de clases.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

2.8.3. Diagrama de objetos

Representan un único ejemplo de una clase y se utilizan para representar un punto de datos del sistema informático. Cuando se crea un objeto nuevo, este crea una instancia, es decir, ofrece al objeto instancias de las propiedades de la clase y el usuario puede ingresar valores, seguidamente, se presenta el diagrama de objetos con sus diferentes clases.

Diagrama de objetos - administrador

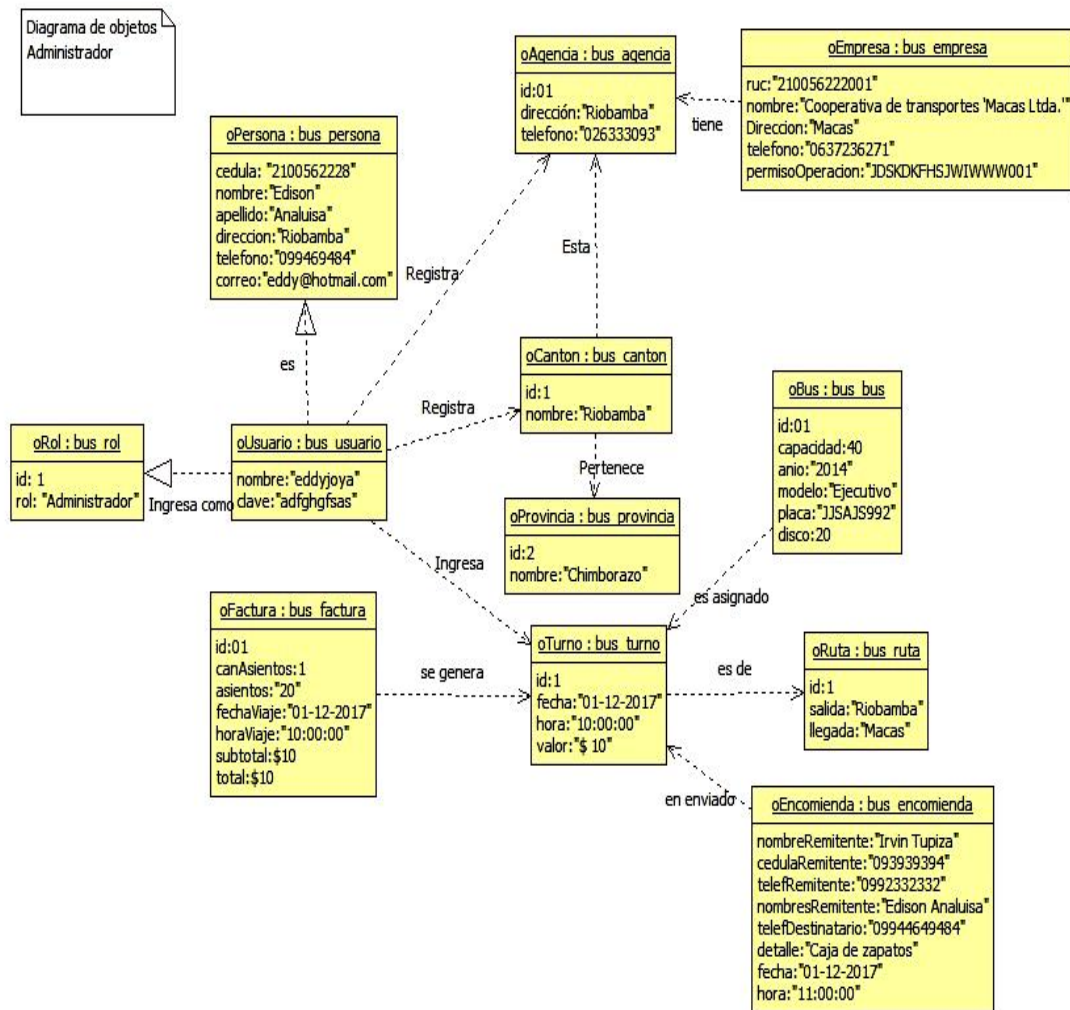


Figura 4-2: Diagrama de objetos – administrador.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

2.8.4. Diagrama de secuencia

En este diagrama se describe el que es usado para representar la interacción entre los objetos del sistema informático propuesto.

Diagrama de secuencia – venta de boleto de viaje

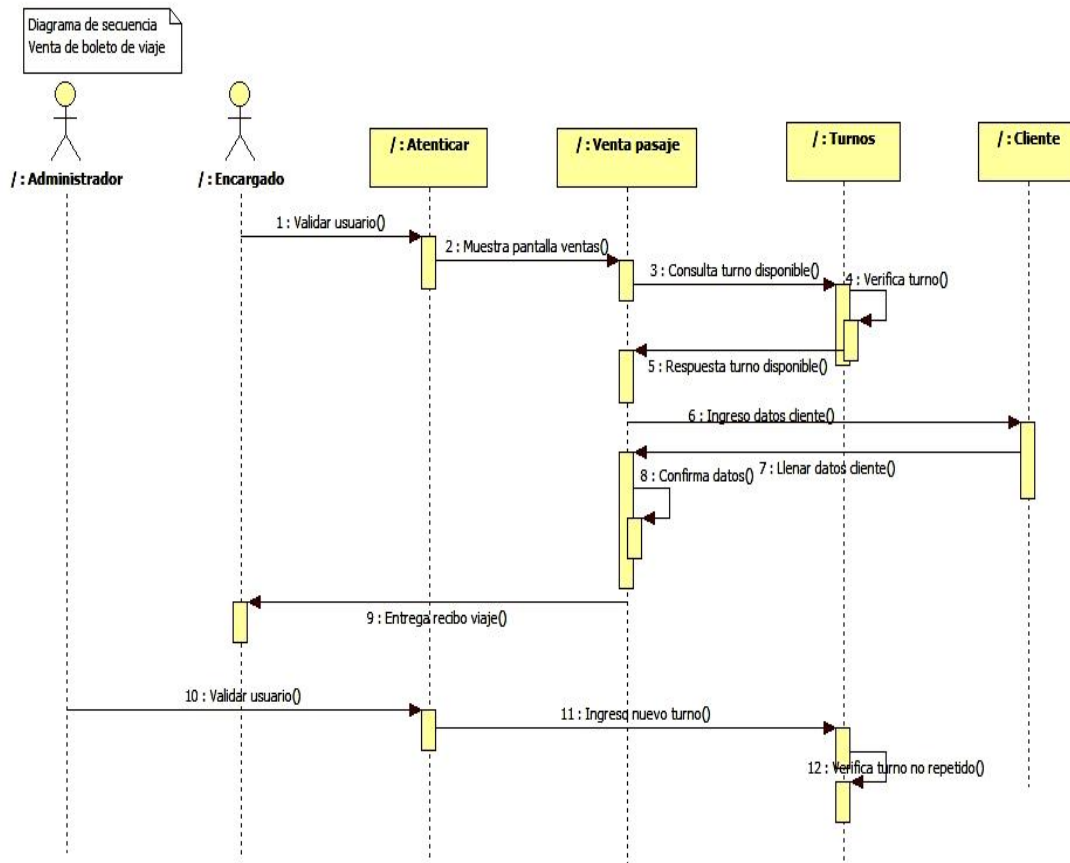


Figura 5-2: Diagrama de secuencia – venta de boleto de viaje.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

2.8.5. Diagrama de colaboración

Un diagrama de colaboración muestra interacciones organizadas alrededor de los roles, es decir, a diferencia de los diagramas de secuencia, los diagramas de colaboración, muestran explícitamente las relaciones de los roles.

Diagrama de colaboración – venta de boleto de viaje

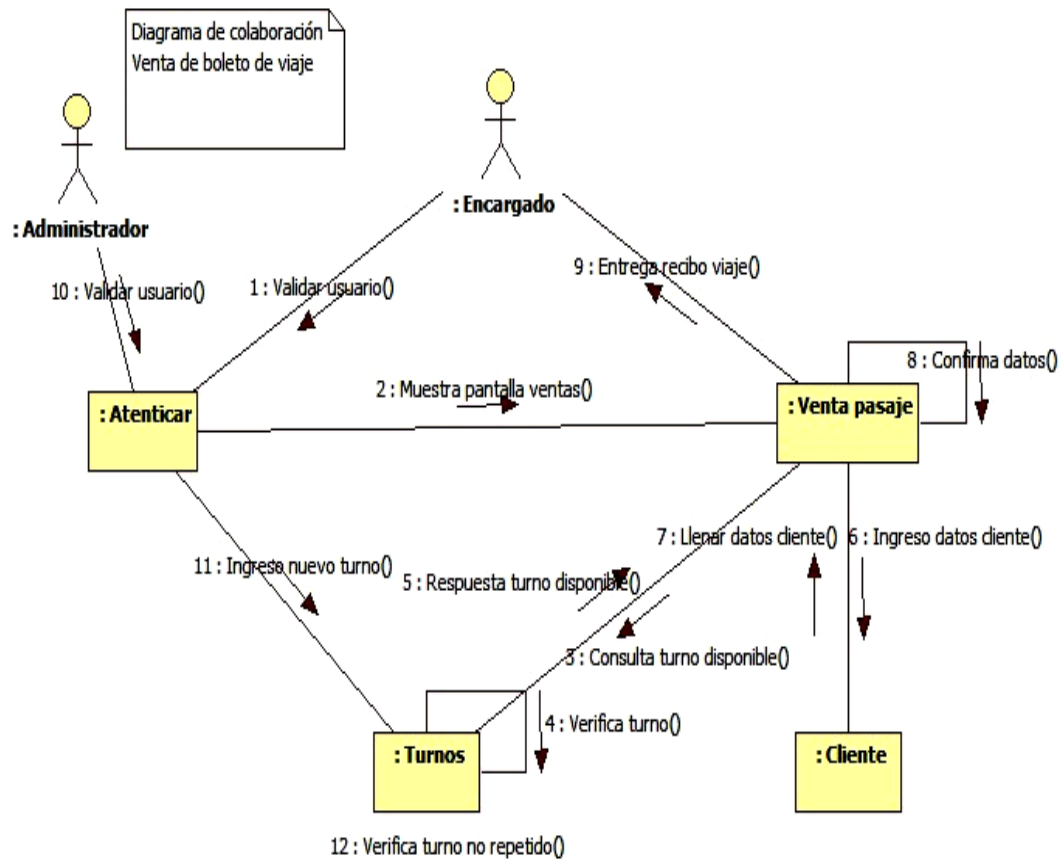


Figura 6-2: Diagrama de colaboración – venta de boleto de viaje.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

2.8.6. Diagrama de estados

Un diagrama de estados es una manera para caracterizar un cambio en el sistema, es decir, que todos los objetos que lo componen, modificaron su estado como respuesta al tiempo.

Diagrama de estados – venta de boleto de viaje

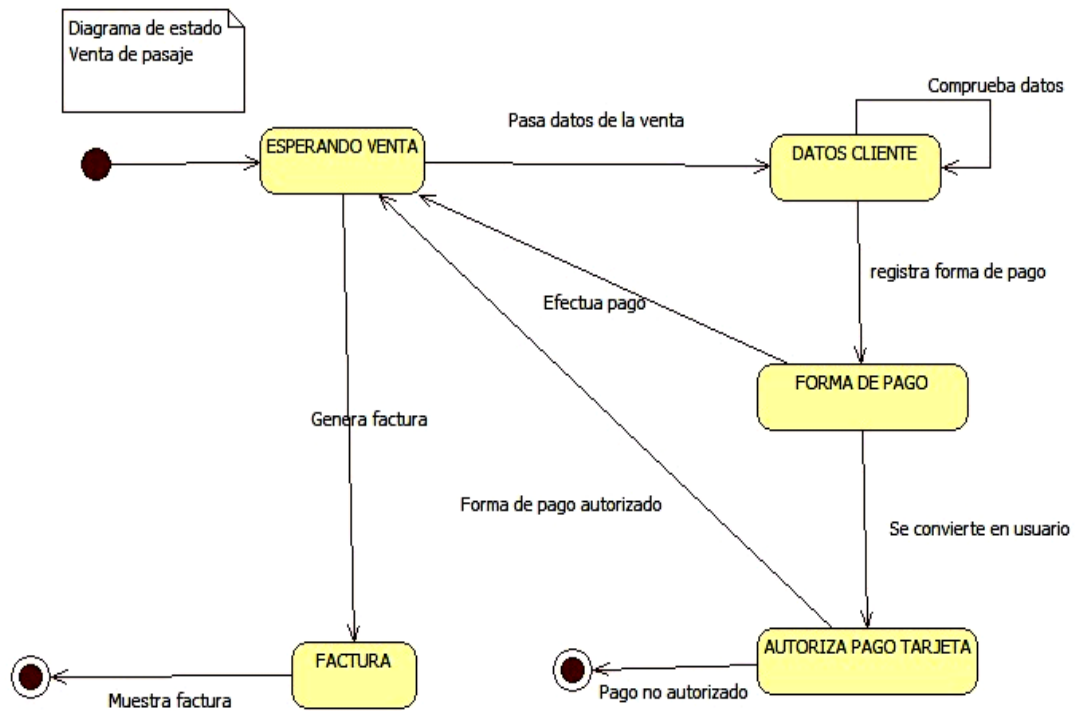


Figura 7-2: Diagrama de estados – venta de boleto de viaje.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

2.8.7. Diagrama de actividades

Los diagramas de actividades se usan para representar visualmente flujos de trabajo complicados. Se representa para iniciar una sesión el cual muestra los pasos para acceder a un sistema informático.

Diagrama de actividades – Venta de boleto de viaje

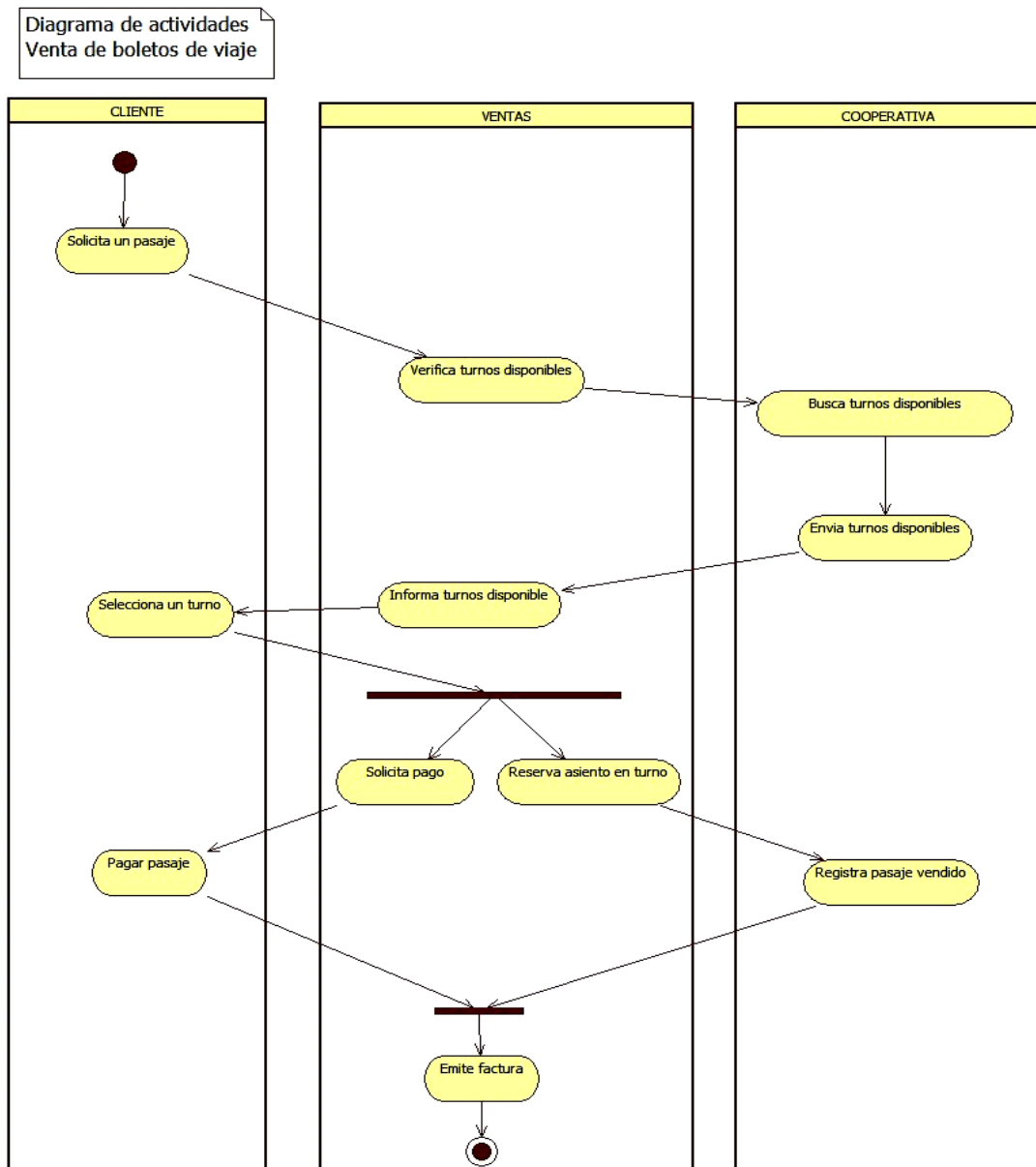


Figura 8-2: Diagrama de actividades – venta de boleto de viaje.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

2.8.8. Diagrama de componentes

El diagrama de componentes representa a un sistema dividido en componentes y muestra las dependencias entre estos componentes. Los componentes prevalecen en el campo de la arquitectura de software pero pueden ser usados para modelar y documentar cualquier arquitectura de sistema.

Diagrama de componentes – buscar una factura

BUSCAR UNA FACTURA

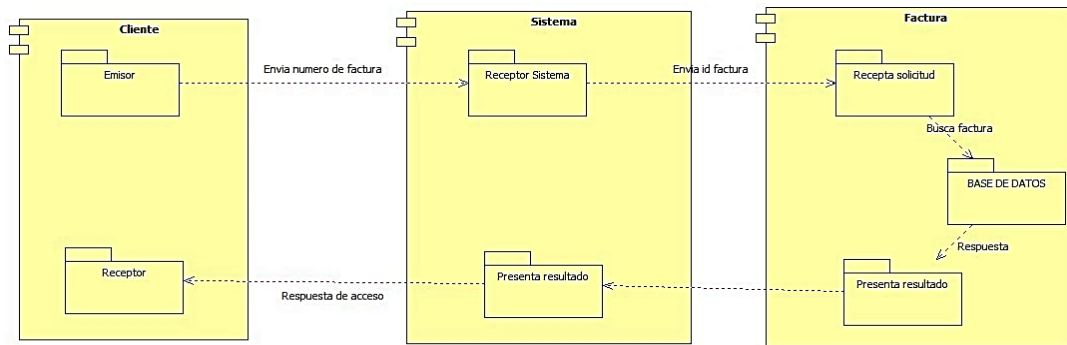


Figura 9-2: Diagrama de componentes – buscar una factura.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

2.8.9. Diagrama de despliegue

Modela la arquitectura en tiempo de ejecución del sistema. Esto muestra la configuración de los elementos de hardware representados por nodos y muestra cómo los elementos y artefactos del software se trazan en esos nodos. A continuación, en la *Figura 9-2*, se muestra el diagrama de despliegue del sistema informático “Pasaje Fácil Macas Online”.

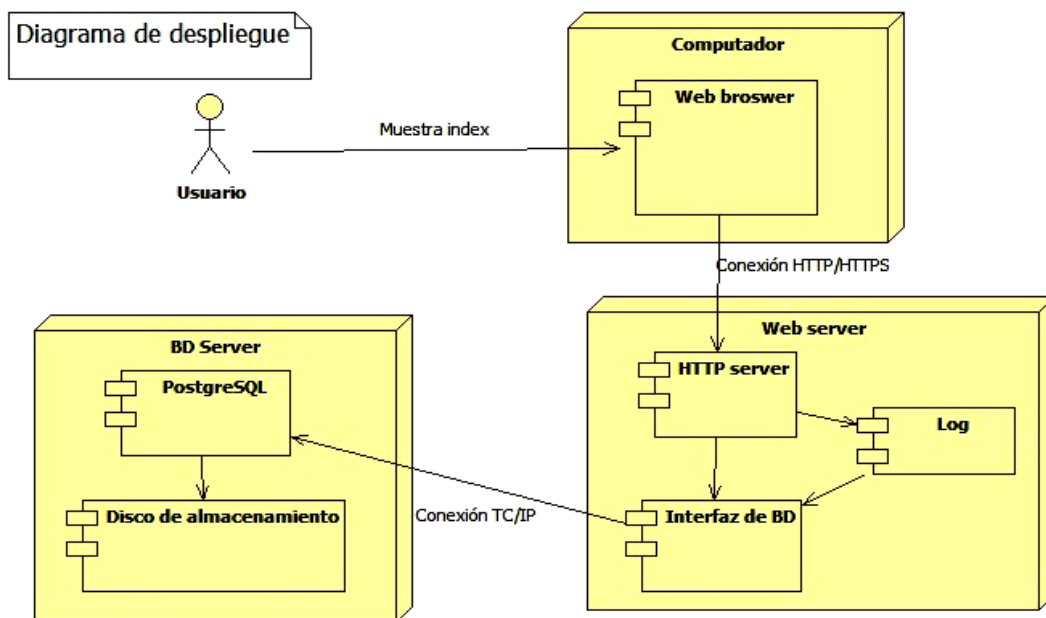


Figura 10-2: Diagrama de despliegue del sistema.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

2.9. Desarrollo sistema web

2.9.1. *Sprint Backlog*

El sprint backlog comprende las listas de tareas por realizar, en la etapa de planificación (sprint planning), dichas tareas son separadas de acuerdo al nivel de prioridad, cada una de estas tareas se trazan como objetivos a completar, los mismos que son presentados al cliente al finalizar cada iteración en forma de incremento de producto el que va ser entregado al final del proyecto.

El sprint backlog del proyecto está compuesto de 9 sprint, cada uno contempla una duración de 90 horas equivalentes a 3 semanas de trabajo. A continuación, se detalla cada uno de los sprints realizados durante el desarrollo del proyecto.

2.9.2. *Sprint 1*

En el desarrollo del primer sprint, se recolecto la información necesaria mediante reuniones con los representantes de la cooperativa, de las mismas que se obtuvieron como resultado los diferentes requisitos y prioridades para el sistema y los mismos que son necesarios para el correcto desarrollo del sistema.

Además, se definió el estándar de programación e interfaz de usuario, también el diseño de la base de datos y su implementación en el gestor de base datos postgresSQL, instalación de frameworks, herramientas, entornos y componentes necesarios para el desarrollo del sistema, despliegue del sistema en el servidor de aplicaciones Glassfish y la correcta conexión del sistema a desarrollar con la base de datos.

Este primer sprint se realizó con un esfuerzo de 90 puntos, ejecutando 7 historias técnicas, las cuales son el resultado de la suma de las horas hombre, como se describe en la **Tabla 14-2**, a continuación.

Tabla 14-2: Detalle pila sprint 1.

SPRINT 1				
Fecha inicio: lun 03/7/2017		Fecha fin: vie 21/7/2017		Esfuerzo total: 90
Pila de sprint 1				
Backlog ID	Tarea	Esfuerzo	Tipo	Responsable
HT-01	Como desarrollador, necesito recopilar los requerimientos para el desarrollo del sistema.	24	Análisis	Edison Analuisa
HT-02	Como desarrollador, necesito definir el estándar de programación.	6	Diseño	Edison Analuisa
HT-03	Como desarrollador, necesito definir el estándar de interfaz del usuario.	6	Diseño	Edison Analuisa
HT-04	Como desarrollador, necesito diseñar e implementar la base de datos en un motor de base de datos.	18	Diseño	Edison Analuisa
HT-05	Como desarrollador, necesito instalar los Frameworks y componentes necesarios en el IDE NetBeans.	12	Instalación	Edison Analuisa
HT-06	Como desarrollador, necesito desplegar el sistema en un servidor de aplicaciones.	12	Instalación	Edison Analuisa
HT-07	Como desarrollador, necesito realizar la conexión del sistema con la base de datos.	12	Instalación	Edison Analuisa

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

Historia técnica HT-01

A continuación, se detallan las historias técnicas las mismas que son una breve explicación de las funcionalidades del sistema a desarrollar, además de ser una actividad que es necesaria para el desarrollo del sistema y está definido por el desarrollador, mientras que una historia de usuario es definida por el usuario y viene a ser una funcionalidad del sistema.

Una de las principales historias técnicas de este primer sprint, fue la de recolectar la suficiente información sobre todos los requerimientos que necesita el sistema para satisfacer al cliente y así dar paso a todas las demás iteraciones que tomaran como base esta historia técnica, para ello se ha utilizado la siguiente plantilla como lo muestra la **Tabla 15-2**.

Tabla 15-2: Historia técnica 01 - sprint 1.

HISTORIA TÉCNICA	
Número: HT-01	Nombre de la historia: Como desarrollador, necesito recopilar los requerimientos para el desarrollo del sistema.
Modificación de historia de usuario:	
Usuario: Desarrollador	Sprint Asignado: 1
Prioridad en el Negocio: Alta	Puntos Estimados: 20
Riesgo en el Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 20
Descripción: Como desarrollador, necesito recopilar los requerimientos necesarios para iniciar con el desarrollo del sistema.	
Observaciones: Los requerimientos deben estar organizados por orden de prioridad, según determine el cliente.	

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

También se crearon tarjetas de Tareas de ingeniería, para determinar las tareas que se realizaron para cumplir dependiendo la historia de usuario. A continuación, se presenta la tarea de ingeniería correspondiente al desarrollo de la historia técnica HT-0, la misma se presenta en la **Tabla 16-2**.

Tabla 16-2: Tarea de ingeniería 01 – historia técnica HT-01.

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia de Usuario: HT-01 Como desarrollador, necesito recopilar los requerimientos para el desarrollo del sistema.	
Número de Tarea: TI-01	Nombre de Tarea: Entrevista con los representantes de cooperativa “Macas Ltda.”
Tipo de Tarea: Análisis	Puntos Estimados: 18
Fecha Inicio: 03/07/2017	Fecha Fin: 05/07/2017
Programador Responsable: Edison Analuisa	
Descripción: Las entrevistas se lo realizo coordinado por el señor Edwin Erazo, quien supo identificar a las personas involucradas en los procesos a automatizar.	
Pruebas de Aceptación: Definir los procesos que se realizan tanto en la matriz como en las agencias de la cooperativa “Macas Ltda.” Para la reservación de ventas de boletos de viaje, registro de envíos de encomiendas ingreso de rutas, turnos, etc.	

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

Pruebas de aceptación: Según la organización, International Software Testing Qualification Board (ISTQB) define la “Aceptación” como: Pruebas formales con respecto a las necesidades del usuario, requerimientos y procesos de negocio, realizadas para determinar si un sistema satisface los criterios de aceptación que permitan que el usuario, cliente u otra entidad autorizada pueda determinar si acepta o no el sistema. (pmoinformatica.com, 2016)

Tabla 17-2: Prueba de aceptación 01 – tarea de ingeniería HT-01.

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: PA-01	Historia de Usuario: HT-01 Como desarrollador, necesito recopilar los requerimientos para el desarrollo del sistema.
Nombre: Definir los procesos que se realizan tanto en la matriz como en las agencias de la cooperativa “Macas Ltda.” Para la reservación de ventas de boletos de viaje, registro de envíos de encomiendas ingreso de rutas, turnos, etc.	
Responsable: Edison Analuisa	Fecha: 05/07/2017
Descripción: Se ha recolectado la mayor cantidad de información por parte de los representantes de la cooperativa, sobre todos los procesos que se realizan en la cooperativa para la correcta automatización de los mismos.	
Condiciones de Ejecución: Acordar las fechas de reuniones con días de anticipación con el Sr. Edwin Erazo en una fecha y hora acordada, por ambas partes. (Cliente y desarrollador)	
Pasos de ejecución: Viajar a la ciudad de Macas. Recorrido por la matriz de la cooperativa. Identificar los procesos Definir los procesos	
Resultado esperado: Tener una idea clara sobre todos los procesos que se realizan en la cooperativa y plasmarlo en la pila del producto	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.	

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

Definición del estándar de programación

CamelCase es un estilo de escritura que se aplica a frases o palabras compuestas. El nombre se debe a que las mayúsculas en la palabra se parecen a las jorobas de un camello. El nombre CamelCase se podría traducir como Mayúsculas/Minúsculas Camello.

Existen dos tipos de CamelCase:

1. **UpperCamelCase**, cuando la primera letra de cada una de las palabras es mayúscula. Ejemplo: EjemploDeUpperCamelCase.
2. **lowerCamelCase**, igual que la anterior con la excepción de que la primera letra es minúscula. Ejemplo: ejemploDeLowerCamelCase.

Con el objetivo de estandarizar la codificación y toda la aplicación se ha desarrollado bajo el estándar *lowerCamelCase*.

Diseño del interfaz de usuario

El diseño del interfaz de usuario se lo realiza para tener definido el aspecto visual que va a tener el sistema, y este sea del agrado del cliente, este no es un requerimiento funcional de la aplicación, pero si se encuentra bien implementado el sistema será atractivo y tendrá un cierto grado de usabilidad para el usuario. A continuación, se presentan los principales bosquejos de las pantallas del administrador, las mismas que fueron aceptadas satisfactoriamente por parte del cliente.

En esta primera pantalla como lo muestra la *Figura 11-2*, presenta el menú principal del administrador con las diferentes opciones que podrá realizar en el sistema.

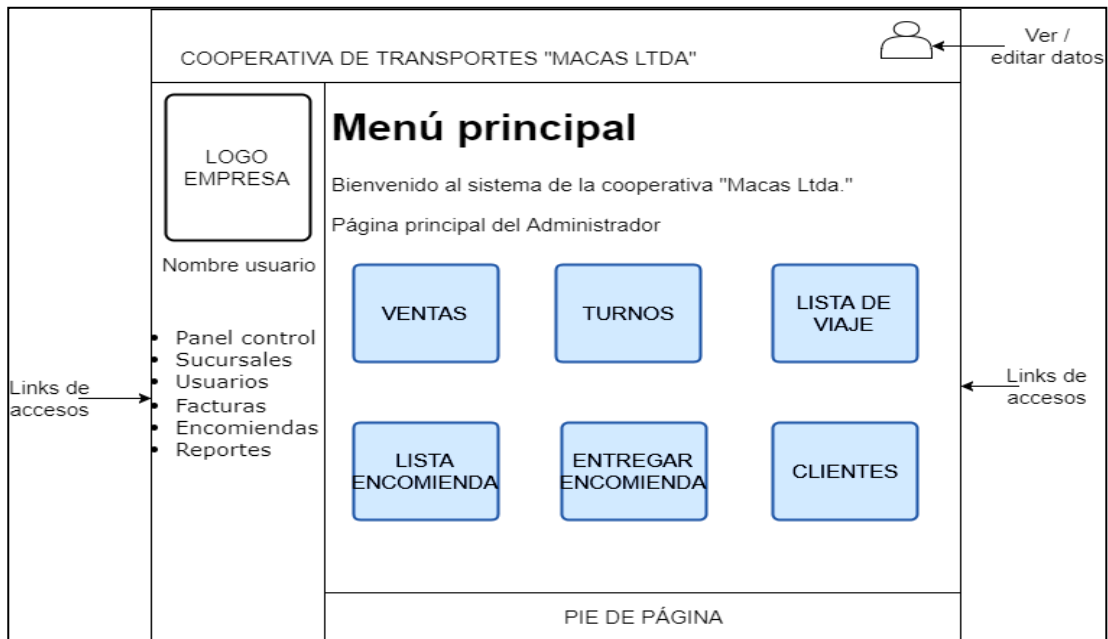


Figura 11-2: Bosquejo 1- pantalla principal del administrador.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

En la **Figura 12-2**, se presenta el bosquejo de la pantalla para el administrador de reservaciones y ventas de pasajes de viaje, así mismo del registro del envío de encomiendas.

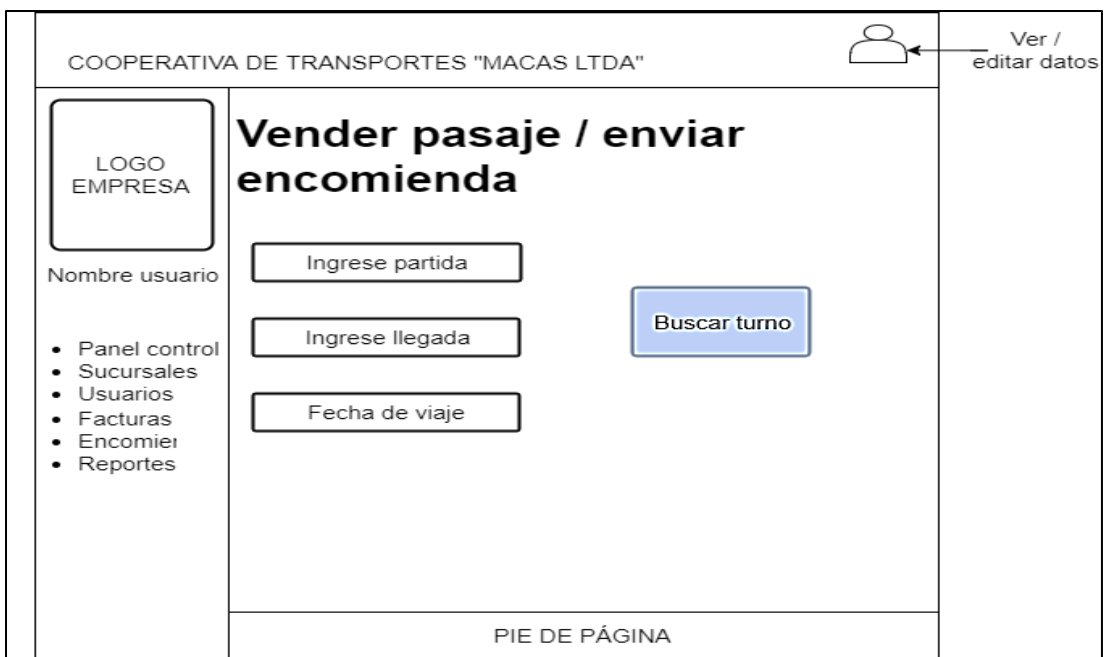


Figura 12-2: Bosquejo 2- venta de pasajes o envíos de encomiendas.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

Una vez incorporados los frameworks y tomando en cuenta los bosquejos y colores sugeridos por los representantes de la cooperativa se incorporaron los siguientes colores: el color #1abc9c (verde agua) de fondo y títulos de color blanco, en el menú de la parte izquierda; se optó por el color

#424A5D (plomo oscuro) como fondo, color blanco de letras y cuando se deslice el puntero del ratón por dichas opciones esta tendrá una tonalidad #1abc9c (verde agua).

En el menú principal, color blanco de fondo, iconos grandes de color #1abc9c (verde agua) y letras de color #989898 (plomo claro), los cuales dieron con resultado una interfaz amigable para los usuarios que inicien sesión en el sistema, tal y como lo muestra la **Figura 13-2**.



Figura 13-2: Menú principal usuario administrador.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

Ahora bien, las personas que no inicien sesión, se les abrirá la siguiente pantalla las cuales cuentan con opciones y colores similares a los antes ya mencionados. Ver **Figura 14-2**.



Figura 14-2: Índice principal.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

Diseño e implementación de la base de datos

Una base de datos representa algunos aspectos del mundo real, aquellos que le interesan al diseñador. Se diseña y almacena datos con un propósito específico, permitiendo manipularlos fácilmente y mostrarlos de diversas formas. (ALEGSA, 2010)

En la *Figura 15-2*, se muestra el modelo entidad relación (MER) de la base de datos, este diseño permite identificar las entidades involucradas en el desarrollo del sistema, además entender las relaciones que sean relevantes entre las diversas entidades, describiendo el tipo de relación que existe como:

Una persona puede ser; administrador, cliente, encargado o socio. El cliente puede comprar boletos de viajes o consultar el estado de su encomienda, además de recibir su factura electrónicamente, el encargado supervisa una agencia, puede vender boletos de viaje o registrar los envíos de encomiendas. Los socios están dentro de la empresa y poseen un solo bus.

Una provincia tiene cantones, dentro de los cantones existen las agencias, y las agencias pertenecen a una empresa. Las agencias constan de rutas, una ruta comprende de varios turnos y un turno es asignado a un bus. Para que se pueda reservar un asiento esta debe constar de la ruta, turno y bus asignado y por último el administrador dirige a la empresa y es el encargado de registrar nuevas agencias, rutas, turnos, buses o nuevos socios.

En el diseño de la base de datos que se muestra a continuación se ha determinado 12 entidades, para cada entidad se hizo una abstracción de los datos más relevantes para almacenar en la base de datos.

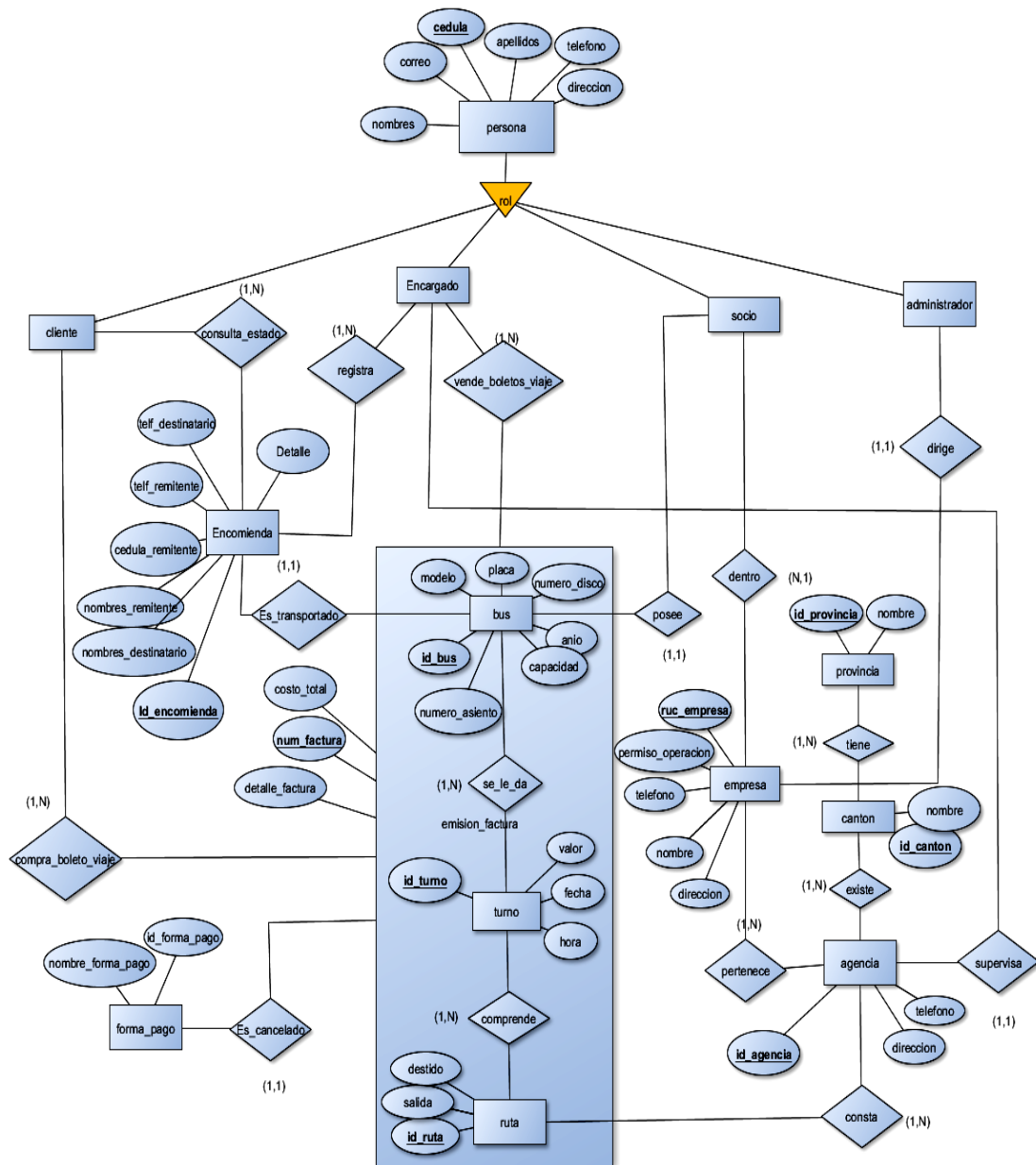


Figura 15-2: Diagrama modelo entidad relación (MER).

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

Con este diseño se puede entender de forma detallada cuales son las entidades y como están relacionadas, para tener una perspectiva más clara del problema a resolver. De paso sirve para realizar el diseño físico de la base de datos, el cual se ha implementado en PostgreSQL 9.5.

En el diseño físico de la base de datos el nombre del mismo es: **baseBusMacas**, y esquema **public**.

La base de datos está desplegada en PostgreSQL 9.5 instalada en una maquina Centos 6.4.

La base de datos está conformada por 24 tablas, el nombre de cada tabla se antepone de la letra **bus_**.

Los tipos de datos que se ha seleccionado para las columnas depende de la representación, a continuación, se describe los tipos de datos de la base de datos:

- Código del registro: *Serial / Integer*
- Cantidades enteras: *Integer*
- Cadena de texto: *Character varying*
- Fechas: *Date without time zone*
- Cantidades decimales: *Double precisión*

2.9.3. Sprint 2

En el desarrollo del sprint 2 se ejecutó la última historia técnica y se empieza a desarrollar las historias de usuario, es decir se da inicio a la programación, el detalle de este sprint se muestra en la **Tabla 18-2**.

Tabla 18-2: Detalle pila sprint 2.

SPRINT 2				
Fecha inicio: lun 24/7/2017		Fecha fin: vie 14/8/2017		Esfuerzo total: 90
Pila de sprint 2				
Backlog ID	Tarea	Esfuerzo	Tipo	Responsable
HT-08	Como desarrollador necesito investigar el Framework JavaServerFaces para ser implementado en el sistema.	12	Análisis	Edison Analuisa
HU-01	Como desarrollador, necesito integrar el diseño de la interfaz con Framework JavaServerFaces.	12	Diseño	Edison Analuisa
HU-02	Como administrador, necesito ingresar las rutas de nuestra cooperativa.	24	Codificación	Edison Analuisa
HU-03	Como administrador, necesito crear agencias de nuestra cooperativa.	24	Codificación	Edison Analuisa
HU-04	Como administrador, necesito crear los diferentes usuarios (roles), para dar permisos de acceder al sistema.	18	Codificación	Edison Analuisa

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

En este sprint se investigó el uso adecuado del framework JavaServerFaces, para ser incorporado en el sistema a desarrollar y así familiarizarnos con sus APIs, bibliotecas, componentes, etiquetas, eventos y beans, para acoplarlo con Java, JavaScript y HTML.

El framework JavaServerFaces (JSF) posee una importante biblioteca de componentes llamada PrimeFaces, misma que facilita la creación de aplicaciones web, entre los componentes que podemos mencionar son: el soporte de ajax, editor HTML, autocompletar, graficas, paneles, tablas ajustables, temas prediseñados entre otras.

Para dar inicio a la codificación una vez investigado el framework JavaServerFaces (JSF), se inicia el desarrollo de las tarjetas de historias de usuario, las cuales constan del ingreso de rutas, creación de agencias y la definición de roles para inicios de sesión en el sistema.

2.9.4. Sprint 3

En este sprint número 3, se realizaron 5 historias de usuario a desarrollar las cuales son de tipo codificación entre las que constan; el ingreso de turnos por agencias por parte del rol administrador, además de la opción de venta de boletos de viaje, registro de envió de encomiendas, así también, la recepción o despacho de encomiendas, todo esto si se inicia la sesión con el rol de encargado o administrador.

La lista de tareas de este sprint se puede observar a detalle en la **Tabla 19-2**.

Tabla 19-2: Detalle pila sprint 3.

SPRINT 3				
Fecha inicio: mar 15/8/2017		Fecha fin: lun 04/9/2017		Esfuerzo total: 90
Pila de sprint 3				
Backlog ID	Tarea	Esfuerzo	Tipo	Responsable
HU-05	Como administrador, quiero crear los diferentes turnos que ofrece nuestra cooperativa.	18	Codificación	Edison Analuisa
HU-06	Como secretario/a, quiero reservar y vender boletos de viaje.	18	Codificación	Edison Analuisa
HU-07	Como secretario/a, quiero poder registrar el envió de una encomienda.	18	Codificación	Edison Analuisa
HU-08	Como secretario/a, quiero poder receptor encomiendas.	18	Codificación	Edison Analuisa
HU-09	Como secretario/a, quiero poder despachar encomiendas.	18	Codificación	Edison Analuisa

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

Cabe mencionar que, para el desarrollo de esta lista de tareas se tienen que tener previamente ingresadas; las agencias, rutas y turnos en la cooperativa, para que el encargado de una agencia pueda realizar la venta de boletos de viaje.

Para vender boletos de viaje, el encargado debe ingresar el lugar de partida, lugar de destino y fecha de viaje, para que se le presente la lista de turnos en las que puede escoger un turno y reservarlo a un cliente. Además, el encargado de una agencia, podrá receptar o despachar encomiendas de un turno, ingresando la fecha y hora de viaje, además del número de disco de la unidad.

2.9.5. *Sprint 4*

Como principal tarea de este sprint número 4, se tiene la opción de; que un cliente pueda reservar y comprar su boleto de viaje en línea utilizando como medio el internet, además que el administrador pueda eliminar alguna ruta que ofrece la cooperativa o a su vez modificar/eliminar turnos de dicha ruta. En este sprint se desarrollaron 4 tareas, con un total de esfuerzo en horas de 90, las mismas que se detallan en la **Tabla 20-2**.

Tabla 20-2: Detalle pila sprint 4.

SPRINT 4				
Fecha inicio: mar 05/9/2017		Fecha fin: lun 25/9/2017		Esfuerzo total: 90
Pila de sprint 4				
Backlog ID	Tarea	Esfuerzo	Tipo	Responsable
HU-10	Como cliente, quisiera poder comprar un pasaje en línea sin tener que ir a la cooperativa.	24	Codificación	Edison Analuisa
HU-11	Como cliente, quisiera observar todos los turnos que ofrece la cooperativa.	18	Codificación	Edison Analuisa
HU-12	Como administrador, necesito poder eliminar las rutas.	24	Codificación	Edison Analuisa
HU-13	Como administrador, necesito poder modificar o eliminar los turnos.	24	Codificación	Edison Analuisa

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

En la codificación y desarrollo de la historia de usuario 10 (HU-10), cabe mencionar que aún no se incorpora la opción de las diferentes formas de pago ni la emisión de la factura electrónica, las cuales se incorporarán más adelante.

Un cliente puede reservar y comprar su boleto de viaje sin la necesidad de iniciar sesión en el sistema, ingresando en la opción de; *Comprar pasaje*, donde deberá ingresar el lugar de partida, lugar de destino fecha de viaje. Escoger un turno, elegir uno o varios asientos e ingresar sus datos personales.

Para esta tarea se realizaron las pruebas de aceptación necesarias para comprobar que un asiento o asientos sean reservados de inmediato y no puedan ser vendidos desde las agencias o a su vez que otro cliente pueda comprar en línea el mismo asiento o asientos.

2.9.6. *Sprint 5*

Este sprint número 5, se da inicio el día martes 26 de septiembre de 2017 y se da por finalizado el día martes 17 de octubre del mismo año, en la que consta de 5 tareas por desarrollar todas de tipo codificación, entre las que se encuentran: modificación o eliminación de agencias de la cooperativa, registro de personas en el sistema, listas o búsquedas y, por último, la entrega de encomiendas a sus receptores.

La lista de tareas de este sprint se detalla en la **Tabla 21-2**, que se muestra a continuación.

Tabla 21-2: Detalle pila sprint 5.

SPRINT 5				
Fecha inicio: mar 26/9/2017		Fecha fin: mar 17/10/2017		Esfuerzo total:
				90
Pila de sprint 5				
Backlog ID	Tarea	Esfuerzo	Tipo	Responsable
HU-14	Como administrador, necesito poder modificar o eliminar las agencias.	18	Codificación	Edison Analuisa
HU-15	Como cliente, quiero registrarme en el sistema.	18	Codificación	Edison Analuisa
HU-16	Como secretario/a, quiero poder listar o buscar información de los clientes.	18	Codificación	Edison Analuisa
HU-17	Como secretario/a, quiero obtener el listado de un viaje específico.	18	Codificación	Edison Analuisa
HU-18	Como secretario, quiero poder realizar la entrega de una encomienda.	18	Codificación	Edison Analuisa

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

Una las principales características para el registro en el sistema, es la incorporación de un código Captcha, la cual protege al sistema de posibles ataques de bots o llamados también spambots, los cuales buscan degradar la calidad de servicio de los sistemas informáticos. La incorporación del código Captcha en el registro se muestra en la **Figura 16-2**.

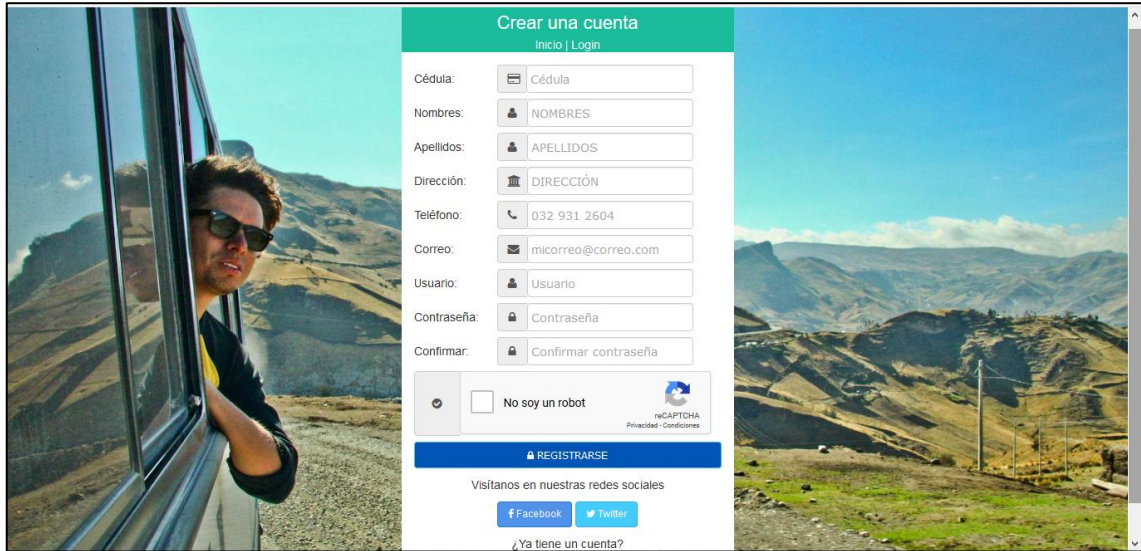


Figura 16-2: Incorporación del código Captcha en el registro.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

En las historias de usuario que tienen que ver con listados se incorporó una tabla dinámica con JavaScript, en la que, en la parte superior izquierda de la tabla, se muestra la opción de *Buscar*, donde se puede filtrar la información de acuerdo a los datos que se ingresen en la mencionada opción. Todas las listas de tareas de este sprint se desarrollaron con éxito, dando un esfuerzo total en horas de 90.

2.9.7. *Sprint 6*

El desarrollo de este sprint consta de 6 historias de usuario, todas de tipo codificación entre las que se encuentran los listados de: información de facturas emitidas, información de socios. Generación de reportes en PDF, por último, que los clientes puedan enviar sugerencias o quejas sobre el servicio de la cooperativa, mismos que podrán ser leídos y respondidos por los representantes de la cooperativa. El detalle de la pila del sprint 6 se detalla a continuación en la **Tabla 22-2**.

Tabla 22-2: Detalle pila sprint 6.

SPRINT 6				
Fecha inicio: mie 18/10/2017		Fecha fin: mar 09/11/2017	Esfuerzo total: 90	
Pila de sprint 6				
Backlog ID	Tarea	Esfuerzo	Tipo	Responsable
HU-19	Como secretario/a, deseo poder listar o buscar las facturas de viaje.	18	Codificación	Edison Analuisa
HU-20	Como secretario/a, quiero poder listar o buscar la información de los socios.	12	Codificación	Edison Analuisa
HU-21	Como administrador, quiero un reporte del cuadro de trabajo mensual por sucursal.	18	Codificación	Edison Analuisa
HU-22	Como administrador, quiero un reporte de las encomiendas de la cooperativa.	12	Codificación	Edison Analuisa
HU-23	Como administrador, quiero reportes de ventas de nuestros clientes.	12	Codificación	Edison Analuisa
HU-24	Como administrador quiero poder recibir sugerencias o quejas del servicio.	18	Codificación	Edison Analuisa

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

Como principal objetivo de este sprint, fue la de generar reportes y para esto fue necesario la instalación de la biblioteca JasperReports en NetBeans IDE. El principal propósito de JasperReport es ayudar a crear documentos de tipos páginas, listos para ser impresos en una forma simple y flexible, estos archivos pueden ser de tipo PDF, HTML, XLS, CSV y XML.

Una vez instalado JasperReport, se procedió a incorporar en los listados la opción de *Generar lista en PDF*, para que los usuarios del sistema además de poder observar la lista desde la interfaz, puedan exportar la lista en PDF bien sea para imprimirlos o guardarlos en algún tipo de dispositivo de almacenamiento.

2.9.8. Sprint 7

Entre la lista de tareas tenemos, listado de facturas de viaje, reporte de mejores clientes, mejores paradas, información de estado de encomienda, y como principal punto, el consumo de los Servicios Web desde el SRI, para la emisión de facturación electrónica, también se desarrolló la opción de modificación de los datos del usuario que inicie sesión en el sistema. El detalle de la pila del sprint 7 se detalla a continuación en la **Tabla 23-2**.

Tabla 23-2: Detalle pila sprint 7.

SPRINT 7				
Fecha inicio: vie 10/11/2017		Fecha fin: mar 30/11/2017		Esfuerzo total: 90
Pila de sprint 7				
Backlog ID	Tarea	Esfuerzo	Tipo	Responsable
HU-25	Como cliente, quiero listar o buscar mis facturas de viaje.	12	Codificación	Edison Analuisa
HU-26	Como cliente, quiero obtener el estado de mi encomienda.	18	Codificación	Edison Analuisa
HU-27	Como administrador, quiero obtener un reporte de nuestros mejores clientes.	12	Codificación	Edison Analuisa
HU-28	Como administrador, quiero obtener, reporte de las paradas con mayor número de boletos vendidos por sucursal en un mes determinado.	12	Codificación	Edison Analuisa
HU-29	Como desarrollador, necesito consumir los servicios web del SRI para la emisión de facturas electrónicas.	24	Codificación	Edison Analuisa
HU-30	Como cliente, necesito poder modificar mis datos personales.	12	Codificación	Edison Analuisa

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

En este sprint se siguen incorporando en los listados la generación de las listas en PDF, además los reportes para el administrador que muestra información necesaria de la actividad de la cooperativa y sus agencias, también se incorporó la opción de; *Consultar estado de encomienda*, en la que cualquier cliente sin la necesidad de iniciar sesión en el sistema, pueda mediante el ingreso del número de guía, recibir la información del estado de su encomienda tal como; encomienda por salir, en camino, por retirar o encomienda ya retirada.

En la historia de usuario HU-29, se realizó el consumo de los Servicios web del SRI, al cual es fundamental para la emisión de comprobantes electrónicos, en este caso para la emisión de facturas electrónicas, para ello, se siguió a detalle; La ficha técnica para desarrolladores que nos proporciona la entidad de servicios de rentas internas del Ecuador, dicha ficha técnica se encuentra en el portal <http://www.sri.gob.ec/>, para el público en general. En la **Figura 17-2**, se puede observar las diferentes opciones que se incorporan al realizar el consumo de los servicios web del SRI.

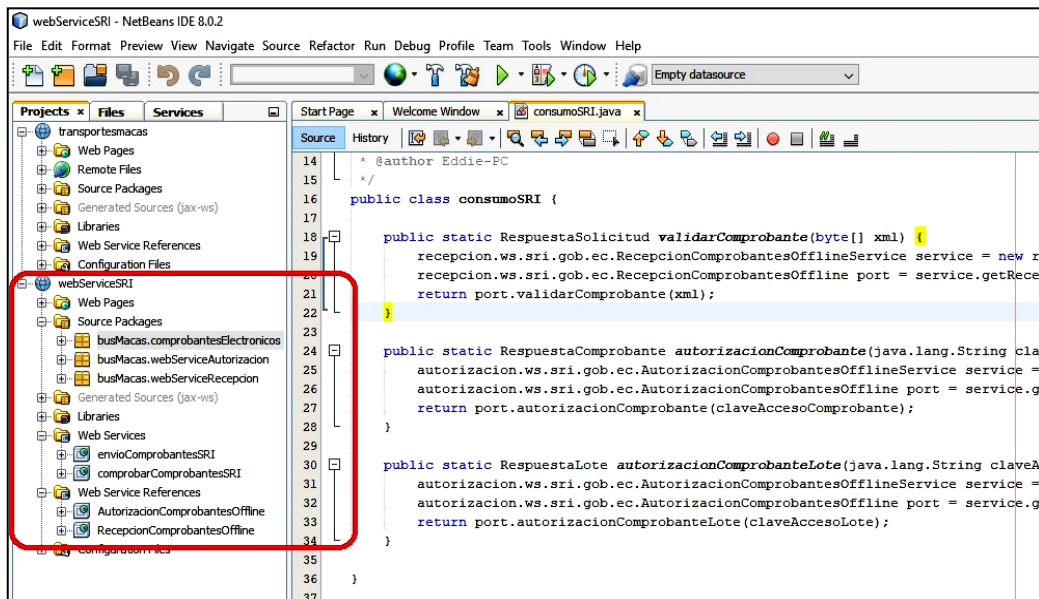


Figura 17-2: Muestra del consumo de los servicios web del SRI.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

Cabe recalcar que, para que una factura sea válida, esta tiene que enviarse con los datos que se especifican en la ficha técnica del SRI además de ser firmado electrónicamente, todos estos datos deben ser enviados en un formato XML, para que, desde el SRI, dicho comprobante pueda ser; aceptado o rechazado, según los especifica dicha ficha técnica.

2.9.9. Sprint 8

Para el desarrollo del sprint 8, se desarrolló 3 tareas entre las que se encuentran la investigación de varias formas de pago para la compra en línea de boletos de viaje, realizar las pruebas necesarias del pago en línea y emisión de facturas y por último las pruebas necesarias del sistema en general. Ver a continuación en la **Tabla 24-2**, el detalle de la pila del sprint número 8.

Tabla 24-2: Detalle pila sprint 8.

SPRINT 8				
Fecha inicio: vie 01/12/2017		Fecha fin: jue 21/12/2017		Esfuerzo total: 90
Pila de sprint 8				
Backlog ID	Tarea	Esfuerzo	Tipo	Responsable
HU-31	Como desarrollador necesito investigar formas de pagos para la venta de pasajes en línea e integrarla en el sistema.	30	Análisis	Edison Analuisa

HU-32	Como desarrollador, necesito realizar las pruebas necesarias del pago en línea y facturación electrónica.	30	Codificación	Edison Analuisa
HU-33	Como desarrollador, necesito realizar las pruebas necesarias del sistema.	30	Codificación	Edison Analuisa

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

Se investigó varias formas de pago donde los clientes puedan optar para cancelar su boleto de viaje, debido a la complejidad de trámites para optar por el débito bancario y dinero electrónico, se optó por PayPal <https://www.paypal.com/>, portal que ofrece a sus clientes crear una cuenta gratis y segura, dicha cuenta puede ser asociada a una tarjeta de crédito o débito de bancos asociados en el Ecuador, para recibir los pagos de las ventas en línea que se realicen.

La forma en que un cliente pueda pagar con PayPal es; que una vez que el cliente elija el turno de viaje, seleccione el o los asientos, ingresar sus datos personales, confirmar la reserva y compra mediante PayPal, ingresando los datos que dicho portal requiere. Los pasos que debe seguir el cliente se detallan en el **Anexo D**.

Una vez que se confirme la transferencia, la reservación es efectuada inmediatamente y se prosigue a la emisión de su factura electrónica, dicha factura es autorizada por el SRI dentro de 24 horas, donde el cliente podrá descargar o ver sus facturas dentro de la opción *Descargue sus facturas*, dentro del índice principal del sistema. Los pasos a seguir para visualizar las facturas electrónicas emitidas se detallan en el **Anexo E**.

Se realizaron pruebas de emisión de facturas electrónicas, para que una factura sea aceptada o rechazada por el SRI, debe constar con todo lo establecido en la Ficha técnica, que se describió en la HU-29 del sprint 7, cabe mencionar que para la emisión de comprobantes electrónicos existen 2 tipos de ambientes las cuales son:

- 1. Pruebas:** En este ambiente los emisores podrán realizar todas sus acciones en desarrollo, ejecutando y verificando que los comprobantes electrónicos cumplan con los esquemas XSD, así como con el tipo de firma electrónica incorporada en los comprobantes; también se verificará la conexión con los enlaces Web Services para solicitar la autorización de los comprobantes electrónicos generados y recibir la respuesta por parte de la Administración Tributaria conforme al acuerdo de nivel de servicio, mencionar que estos comprobantes emitidos en ambiente de Pruebas no tendrán ninguna validez tributaria, ni legal.

- 2. Producción:** Todas las acciones que se realicen en este ambiente, así como los comprobantes electrónicos autorizados tendrán validez tributaria. Es responsabilidad del emisor garantizar que los comprobantes cumplan con las validaciones y requisitos establecidos en el Reglamento de comprobantes de venta, a fin de garantizar que los comprobantes generados en este ambiente sean autorizados.

Cabe recalcar que la cooperativa cuenta con *Firma electrónica*, otorgada por el Banco Central, uno de los requisitos principales para que la cooperativa pueda emitir comprobantes electrónicos.

En la historia de usuario HU-33, el sistema paso a una etapa de prueba, en donde todas sus funciones son puestas a pruebas, en la cual los usuarios revisan sus opciones dependiendo su rol y presentan las posibles mejoras que se pueden realizar al sistema, dichas mejoras son analizadas con el equipo de desarrollo y puestas en marcha, siempre y cuando no afecte en mayor cantidad las demás funciones del sistema o se tarde en la entrega del mismo.

2.9.10. Sprint 9

En este último sprint número 9, se realizaron una historia de usuario y tres historias técnicas, entre las que consta, capacitar a los diferentes usuarios sobre el uso adecuado del sistema, alojar el sistema en el servidor de la cooperativa, además de la elaboración del manual de usuario y toda la documentación necesaria sobre el proceso de desarrollo del sistema *“Pasaje Fácil Macas Online”*. El detalle de la pila del sprint 9 se muestra a continuación en la **Tabla 25-2**.

Tabla 25-2: Detalle pila sprint 9.

SPRINT 9				
Fecha inicio: vie 22/12/2017		Fecha fin: lun 15/1/2018		Esfuerzo total: 90
Pila de sprint 9				
Backlog ID	Tarea	Esfuerzo	Tipo	Responsable
HT-09	Como desarrollador, necesito realizar una capacitación sobre el uso del sistema a los diferentes usuarios.	30	Técnico	Edison Analuisa
HU-34	Como desarrollador deseo implementar el sistema, en el servidor de la cooperativa.	30	Codificación	Edison Analuisa
HT-10	Como desarrollador, necesito realizar el manual de usuario del funcionamiento del sistema.	30	Técnico	Edison Analuisa
HT-11	Como desarrollador, necesito tener la documentación necesaria del desarrollo del sistema.	48	Técnico	Edison Analuisa

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

Fue necesario realizar una capacitación a los usuarios principales de la cooperativa, los usuarios a los que se dirigió la capacitación fueron los roles de administrador, encargados y socios. Debido a la cantidad de agencias (6 agencias) y socios (25 socios) de la cooperativa fue necesario realizar 4 reuniones ya que todos los usuarios no podían reunirse la misma fecha y hora.

Además de la capacitación, a los usuarios se les entregó el *Manual de usuario*, en donde pueden tener una idea más clara sobre el uso correcto del sistema en general. Una vez que el sistema pasó la etapa de pruebas y las mejoras implementadas, el prototipo del sistema “**Pasaje Fácil Macas Online**”, será alojado en el servidor de la cooperativa en la ciudad de Macas, en las instalaciones principales de la cooperativa.

Como ya lo mencionamos anteriormente la documentación; tanto el *Manual de usuario* y *Manual técnico* fueron entregados al Lcdo. Edwin Erazo gerente de la cooperativa de transportes de pasajeros en buses “Macas Ltda.”.

2.9.11. Gestión del proyecto

Es una parte esencial de todo proyecto ágil mostrar cómo se gestionó los tiempos proyecto, además es una forma clara de mostrar al equipo qué está pasando y cómo se realizaron los avances en cada sprint. La herramienta *BurnDown Chart*, permite mostrar el avance del proyecto durante todo su desarrollo.

En la **Figura 18-2**, este gráfico permite observar de manera rápida si un sprint fue desarrollado a tiempo o no, si fue sobrestimado esta información puede ser muy valiosa para ajustarnos a la planificación, en caso de no estarlo.

Las iteraciones se representan en el eje X, mientras que el esfuerzo se representa en el eje Y con un total de 810 puntos o 810 horas. El gráfico está representado por dos líneas; la línea de color naranja muestra el desarrollo real del proyecto y la línea de color verde plasma el desarrollo ideal.

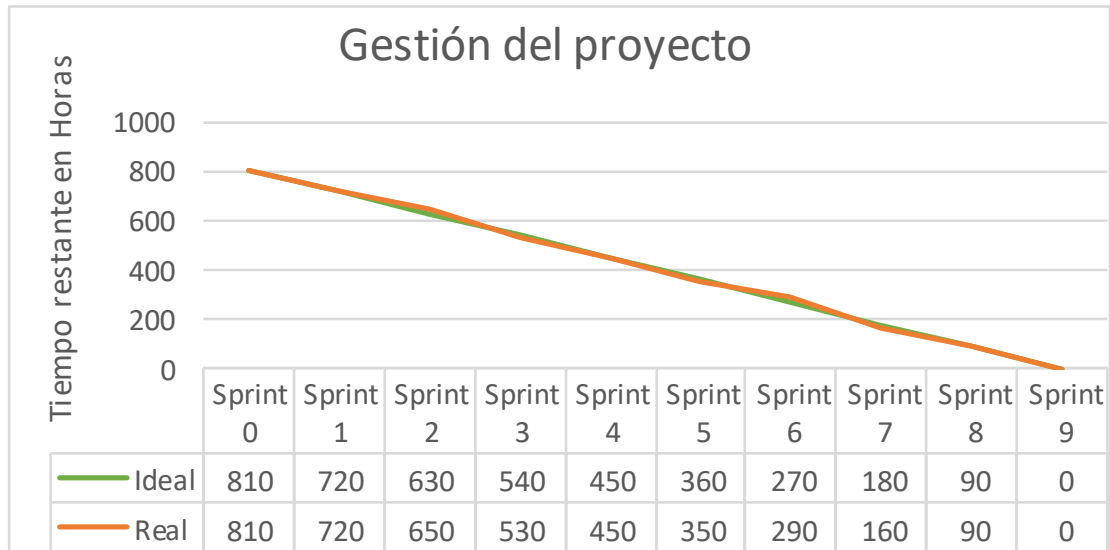


Gráfico 1-2: BurnDown chart del proyecto.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

El gráfico se da a apreciar que se culminó el proyecto de acuerdo a lo estimado, sin embargo, en algunos sprints no fueron estimados apropiadamente o a su vez fueron sobreestimados.

Los casos puntuales, en las tareas del sprint 2 y sprint 7 no hubo una estimación adecuada ya que tomo 20 horas más de lo previsto, estas tareas tuvieron que ser recompensadas trabajando horas extras para que no afecte en mayor cantidad la culminación del proyecto.

También se dio el caso sobreestimación, es decir que hubo sprints que tomaron menor tiempo de lo previsto, en los sprints 5 y 7, hubo una sobrestimación de 10 horas en cada sprint. Ahora bien, se logró culminar en los tiempos previsto ya que en los casos de sobreestimación estos fueron compensados en las tareas que no tuvieron la estimación adecuada, así dando por concluido el proyecto en su totalidad en las fechas establecidas.

CAPITULO III

3. MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el presente capítulo se expone los resultados obtenidos en la fase de evaluación al prototipo del sistema denominado “*Pasaje Fácil Macas Online*”, para ello se estableció la característica que rige la norma ISO/IEC 9126-4, para evaluar como mejoraría la productividad en la cooperativa con el uso prototipo del sistema desarrollado.

Los procesos que van a ser sujetos a análisis son el proceso de ventas de boletos de viaje y el proceso de registro de encomiendas a los cuales se evaluará la *Mejora de procesos* en tiempos de respuesta, estos 2 procesos son los principales los cuales se realiza en la cooperativa, mismos que sirven para determinar si se obtuvo disminución de tiempos con respecto a los procesos realizados de forma manual.

3.1. Evaluación norma ISO/IEC 9126-4

3.1.1. Característica y métricas a evaluar

Se eligió la característica y métricas de la productividad ya que se propuso como uno de los objetivos a ser evaluadas para el presente caso de estudio.

En la *Tabla 1-3*, se detalla la característica y métricas para evaluar la productividad.

Tabla 1-3: Característica y métricas a evaluar.

Características	Métrica	Pregunta central
Productividad	▪ Tiempo en completar una tarea.	¿Cuánto tiempo toma en completar una tarea?
	▪ Proporción productiva	¿ En qué proporción de tiempo desempeña acciones productivas el usuario?

Fuente: (Moreno, et al., 2008: p. 148) Modelo de la calidad en uso, estándar ISO/IEC 9126-4.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

3.1.2. Marco de evaluación

El método de medición es la secuencia lógica particular de operaciones y posibles heurísticas, especificada para permitir la realización de la descripción de una métrica por una actividad de medición. Por otro lado, la escala se define como un conjunto de valores con propiedades definidas. (Covella, 2015, p.35).

Por lo que se procede a detallar a continuación las métricas de la productividad a evaluar, para así determinar el nivel de aceptación del prototipo del sistema.

3.1.2.1. Métricas de evaluación

Tabla 2-3: Característica: Productividad.

Métrica	Propósito	Ecuación	Interpretación	Unidad	Tipo de escala
Tiempo en completar la tarea.	Conocer cuál es el tiempo que le toma a un usuario en completar la tarea eficientemente.	$Xa = Ta$ Ta: Tiempo en completar la tarea.	$0 < Xa$ Cuanto menor, mejor. A menor tiempo empleado mayor productividad en la realización de la tarea.	Tiempo (minutos)	Intervalo
Proporción productiva.	Conocer en qué proporción de tiempo un proceso es desempeñado productivamente por los usuarios.	$X = \frac{Ta}{Tb}$ Ta: Número de productos. Tb: Intervalo de tiempo empleado en completar la tarea.	$0 > X$ Cuanto grande más grande, mejor.	Productos / Tiempo	Proporción

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

Fuente: (Moreno, et al., 2008: pp. 148-149) Ecuaciones de la calidad de uso.

3.1.3. Productividad para la cooperativa

Productividad en términos de recursos humanos, equivale al rendimiento. En un enfoque sistemático, decimos que algo o alguien son productivos cuando, con una determinada cantidad de recursos y en un período de tiempo, se obtiene el máximo posible de productos. (Itemsa, 2014)

Por lo tanto, podemos decir como un ejemplo; que la productividad para la cooperativa sería la cantidad de boletos de viajes vendidos y la cantidad de encomiendas registradas en un cierto intervalo de tiempo.

3.1.4. Criterios de evaluación

Los criterios de valoración para los productos softwares se dividen en dos grandes bloques: uno dedicado a criterios que son aplicables a cualquier tipo de software (criterios generales), y otro conjunto compuesto, por criterios adaptables al grupo de softwares evaluados (criterios específicos). Para nuestro caso de estudio se definen los criterios de la evaluación según el tipo de software, para el cual debe conformar un equipo evaluador, este ejercicio ayuda a definir qué opciones se deben evaluar con más detalle y valor. (Largo García y Marín Mazo, 2005: p.32)

3.1.5. Determinación de indicadores

Con base al artículo “Guía técnica para evaluación de software” de Largo García y Marín Mazo, (2005: p.33), donde definen criterios para evaluar un producto software:

- A cada métrica seleccionada le asigna un puntaje máximo de referencia.
- La suma de los puntajes máximos de todas las métricas debe ser igual o aproximado a 100 puntos.
- El personal que participa en la evaluación debe establecer niveles de calificación cualitativa con base a los puntajes.
- Se permite usar números enteros o hasta con un decimal de aproximación.
- Definir por cada métrica, un puntaje mínimo de aprobación, y al final de la evaluación, dependiendo del puntaje si es mayor o menor a lo propuesto, considerar si el software cumple o no cumple con los objetivos propuestos.

Seguidamente a lo descrito anteriormente se procede a determinar los criterios de valoración para el caso de estudio propuesto. A continuación, en la **Tabla 3-3**, se muestra los criterios de valoración para la productividad con el prototipo del sistema.

Tabla 3-3: Criterios de valoración.

Calificación	Calificación en porcentaje	Nivel de puntuación	Interpretación
0 a 1	0 – 45%	Inaceptable	Insatisfactorio
1 a 2	45% – 70%	Mínimamente aceptable	Regular
2 a 3	70% – 100%	Rango objetivo	Satisfactorio

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

3.1.5.1. Criterios de evaluación para la completitud de tareas

Para evaluar la tasa de éxito alcanzado por cada uno de los usuarios que evalúa las tareas con el prototipo del sistema se procedió a definir los pasos a seguir para así determinar el grado de éxito o fracaso de la tarea, para posteriormente recoger estas muestras que servirán para evaluar la productividad de la cooperativa con el prototipo del sistema.

Se consideraron los 2 procesos principales que se realizan en la cooperativa, los cuales permiten realizar la evaluación de calidad en uso del sistema, dichas tareas la detallamos a continuación:

- **Tarea 1:** Venta de boletos de viaje.
- **Tarea 2:** Registro de encomiendas.

Pasos de ejecución tarea 1

Tabla 4-3: Pasos de ejecución: Venta de boletos de viaje.

N°	Tarea completada	Tarea no completada
1	Ubicarse en la opción <i>Venta de boletos</i> , ingresar el lugar de partida, destino y fecha de viaje, clic en <i>Buscar</i> y seleccionar un turno disponible.	El usuario pudo autenticarse y acceder a la opción de venta de boletos de viaje, se ingresa los datos requeridos, pero no se encuentra ningún turno disponible.
2	Ingresar datos del cliente y seleccionar los asientos disponibles.	Se selecciona un turno se ingresa los datos del cliente, pero no se encontraron asientos disponibles.
3	Confirmar la venta del boleto de viaje para así generar el comprobante.	Se encontraron asientos disponibles, se confirma y se genera el comprobante.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

Pasos de ejecución tarea 2

Tabla 5-3: Pasos de ejecución: Registro de encomiendas.

N°	Tarea completada	Tarea no completada
1	Ubicarse en la opción <i>Venta de boletos</i> , ingresar el lugar de partida, destino y fecha de viaje, clic en <i>Buscar</i> .	El usuario pudo autenticarse y acceder a la opción de <i>Envío de encomienda</i> , se ingresa los datos requeridos, pero no se encuentra ningún turno disponible.
2	Ingresar los datos del remitente y destinatario y el detalle de envío.	Se seleccionó un turno, se ingresa los datos requeridos, pero no se confirma el registro.
3	Confirmar el registro de envío de encomienda para así generar el comprobante.	Se confirma el registro del envío de encomienda y se genera el comprobante.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

3.1.6. Determinación de evaluadores

Se determina los usuarios quienes serán los encargados de evaluar y determinar el grado de completitud de cada una de las tareas a cumplir, dichos usuarios fueron 6, quienes son las personas encargadas de cada agencia de la cooperativa, a continuación, los detallamos en la **Tabla 6-3**.

Tabla 6-3: Usuarios evaluadores para el caso de estudio.

Usuarios	Agencia	N° establecimiento
Usuario 1	Macas	001
Usuario 2	Cuenca	002
Usuario 3	Puyo	003
Usuario 4	Sucúa	004
Usuario 5	Guayaquil	005
Usuario 6	Riobamba	006

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

3.1.7. Proceso de evaluación de la productividad

3.1.7.1. Métrica: Tiempo en completar la tarea

Para determinar la productividad del sistema con la cooperativa se procedió a determinar los tiempos involucrados con el proceso de forma manual y el mismo proceso con la utilización del prototipo del sistema. Haciendo uso de la primera ecuación de la métrica de la productividad *Tiempo en completar la tarea*.

$$Xa = Ta$$

Donde, **Ta:** es el tiempo en completar la tarea.

Como primer paso se tomaron los tiempos que se demoró un usuario en completar el proceso de forma manual tanto para la venta de un boleto de viaje como para el registro de una encomienda, al igual que el promedio aproximado de cada proceso. El formato del tiempo está expresado por segundos y décimas de segundo (ss,d), mismo que se presentan a continuación en la **Tabla 7-3**.

Tabla 7-3: Resultados: Tiempo en completar la tarea de forma manual.

Usuarios	Venta de boleto de viaje	Registro de envío de encomienda
Usuario 1	49.22	94.23
Usuario 2	52.74	101.01
Usuario 3	60.13	98.45
Usuario 4	49.63	100.03
Usuario 5	53.14	101.42
Usuario 6	61.52	98.37
Promedio	54.40	98.92

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

Ya obtenidos los tiempos para los 2 procesos de forma manual, se procedió a determinar los tiempos y el promedio en que se tarda en realizar los mismos procesos, pero ahora haciendo uso del prototipo del sistema. El formato del tiempo está expresado por segundos y décimas de segundo (ss,d), mismo que se presentan a continuación en la **Tabla 8-3**.

Tabla 8-3: Resultados: Tiempo en completar la tarea con el prototipo del sistema.

Usuarios	Venta de boleto de viaje	Registro de envío de encomienda
Usuario 1	33.29	79.29
Usuario 2	54.17	79.17
Usuario 3	38.20	71.10
Usuario 4	35.66	75.46
Usuario 5	33.99	83.29
Usuario 6	51.15	73.15
Promedio	41,08	76.91

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

3.1.7.2. Métrica: Proporción productiva

Para tener una idea más clara en cuanto a la productividad sobre la cantidad de boletos de viaje vendidos y la cantidad de registros de encomiendas con el prototipo del sistema y de forma manual dentro de un intervalo de tiempo (1 hora), a continuación, se representa los siguientes indicadores.

Tabla 9-3: Indicador: cantidad de boletos vendidos.

Intervalo	Con el prototipo del sistema	De forma manual	Diferencia
1 hora	87	66	21

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

Interpretando estos valores se determina que, el promedio de la venta de un boleto de viaje es 41.1 segundos (ver **Tabla 8-3**), y al conocer que 1 minuto tiene 60 segundos y 1 hora tiene 3600 segundos, se procede a determinar el número de boletos de viaje que se podrá vender en 1 hora con el uso del prototipo del sistema y sin el prototipo. Obteniendo como resultado que en 1 hora se pueden vender aproximadamente 87 y 66 boletos de viaje respectivamente, tal como lo muestra la **Tabla 9-3**.

El mismo indicador se realiza para el proceso de registro de envío de encomiendas, determinando que, un registro es realizado en 77 segundos (ver **Tabla 8-3**), por lo tanto, en una 1 hora se registrarán aproximadamente 47 registros de encomiendas con el sistema prototipo. Para este mismo proceso de forma manual se lo realiza en un promedio de 99 segundos, lo que equivale a 36 registros en 1 hora aproximadamente, como lo muestra en la **Tabla 10-3**.

Tabla 10-3: Indicador: cantidad de registros de encomiendas.

Intervalo	Con el prototipo del sistema	De forma manual	Diferencia
1 hora	47	36	11

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

Al promediar los resultados obtenidos con y sin el prototipo del sistema, en cuanto a la productividad, tanto en la venta de boletos como en las encomiendas registradas (*Tabla 9-3 y Tabla 10-3*, respectivamente) se determina hubo un incremento de **23.77%** en la productividad de la cooperativa haciendo uso del prototipo.

Por consecuente se determina un 76.23% de aceptación en cuanto a la productividad con el prototipo del sistema el cual se encuentra dentro del rango de aceptación establecido previamente, concluyendo como un *producto satisfactorio*, al prototipo del sistema ya que cumple los requerimientos mínimos establecidos para el cual fue desarrollado.

3.1.8. Resultados de la productividad

El objetivo principal de evaluar el nivel productividad de la cooperativa con el prototipo del sistema es determinar el nivel de aceptación con base al estándar ISO/IEC 9126-4, mediante el cálculo y mecanismos de documentación descritos anteriormente.

Para tener una idea más clara sobre el nivel de productividad alcanzado con en uso del prototipo del sistema denominado *“Pasaje Fácil Macas Online”*, para los 2 procesos evaluados se interpreta los resultados obtenidos en los siguientes gráficos.

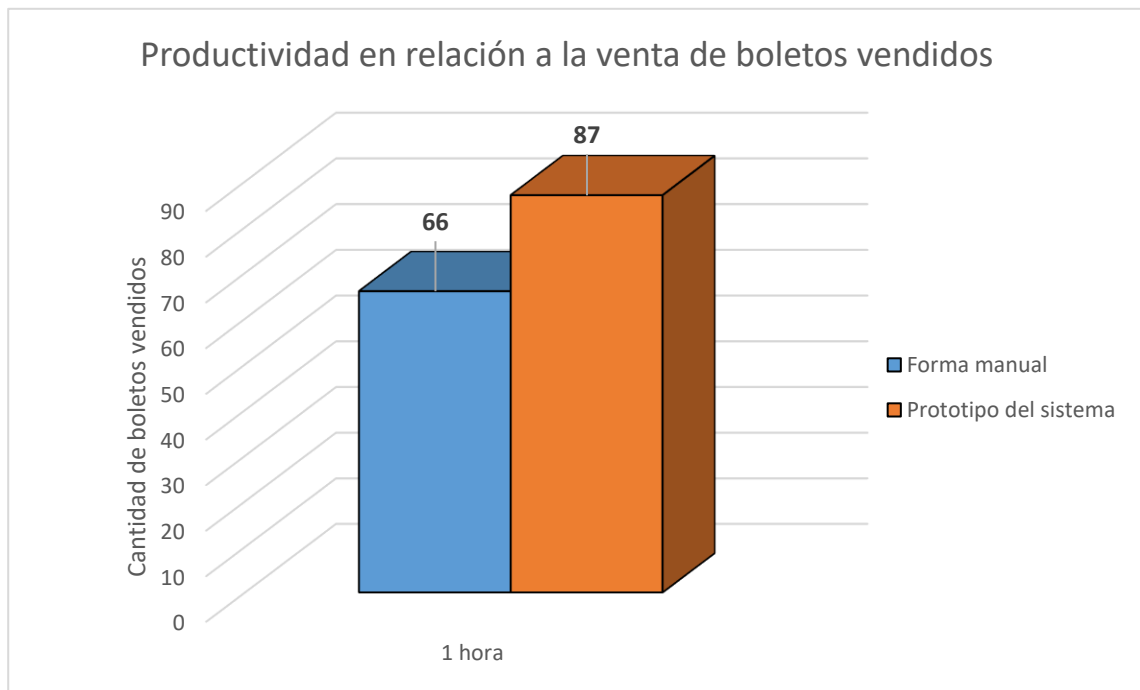


Gráfico 1-3: Productividad en relación a la venta de boletos vendidos.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

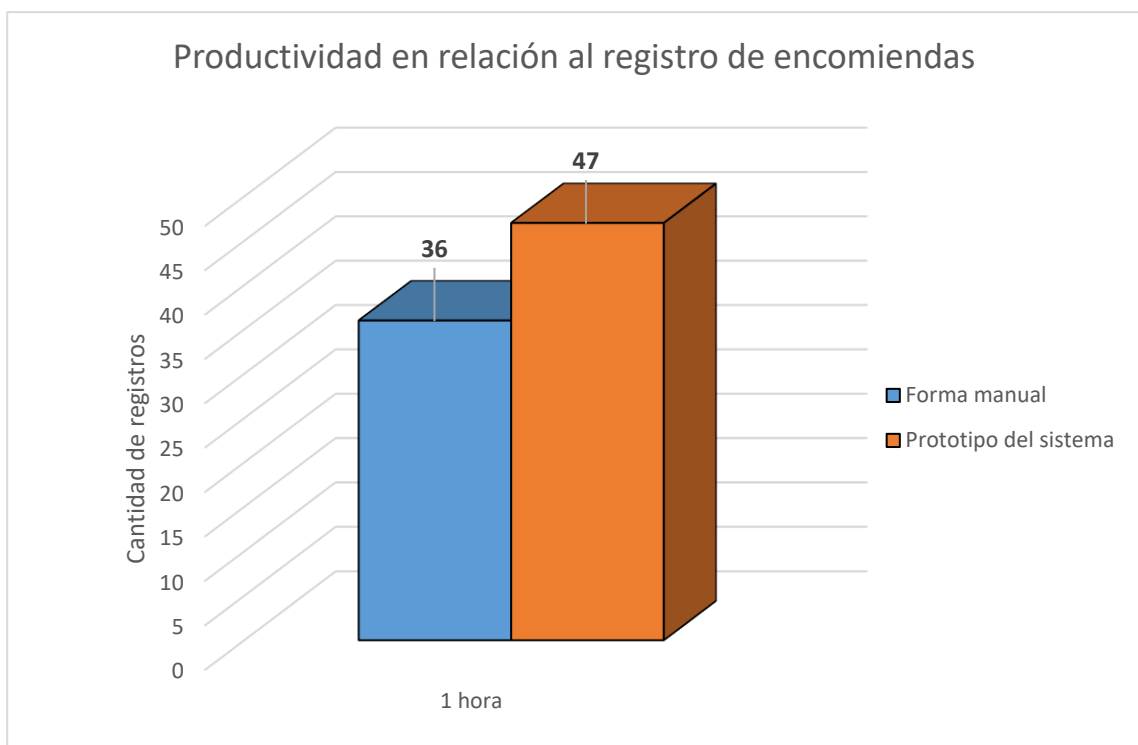


Gráfico 2-3: Productividad en relación al registro de encomiendas.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

Mejora de procesos

Otros aspectos importantes sujeto a evaluación son las mejoras en los procesos, específicamente correspondiente a los tiempos involucrados en la venta de boletos de viaje y registro de envío de encomiendas con el prototipo del sistema denominado “*Pasaje Fácil Macas Online*”, en comparación con el proceso manual, para lo cual se realizan los análisis pertinentes.

3.1.9. Proceso venta de boletos de viaje

Para determinar si se obtuvo una mejora en el tiempo sobre el proceso de ventas de boletos de viaje con el uso del prototipo del sistema, se plantea los siguientes aspectos:

Objeto de experimentación: El prototipo del sistema “*Pasaje Fácil Macas Online*” para la cooperativa de transportes de pasajeros en buses “Macas Ltda.”

Sujetos de experimentación: Personal encargado en la venta de boletos de viaje y registro de envío de encomiendas en la cooperativa.

Para el análisis de resultados, se realizaron con los datos de una muestra con las personas encargadas para lo cual se recolectaron datos mediante los métodos científicos y de observación.

3.1.9.1. Muestra

Se determinó un tamaño de muestra igual a 6, donde se aprecia los tiempos involucrados, tanto con el sistema informático y de forma manual, en el proceso de ventas de boletos de viaje de la cooperativa, los tiempos recolectados están expresados en segundos, mismos que se encuentran en detalle en la **Tabla 11-3**.

Tabla 11-3: Tiempos involucrados en el proceso de venta de boletos de viaje.

N°	Encargado	N° establecimiento	Tiempo sin utilización del sistema	Tiempo con utilización del sistema
1	Agencia Macas	001	49.22	33.29
2	Agencia Cuenca	002	52.74	54.17
3	Agencia Puyo	003	60.13	38.20
4	Agencia Sucúa	004	49.63	35.66
5	Agencia Guayaquil	005	53.14	33.99
6	Agencia Riobamba	006	61.52	51.1

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

3.1.9.2. Contraste de normalidad

Con el fin de determinar si con el prototipo del sistema *“Pasaje Fácil Macas Online”* se obtuvo una mejora en tiempos en los principales procesos, fue necesario verificar si los datos obtenidos proceden de una población con distribución normal. Obteniendo los resultados como lo muestra en la *Figura 1-3*, mediante el test de normalidad Shapiro-Wilk.

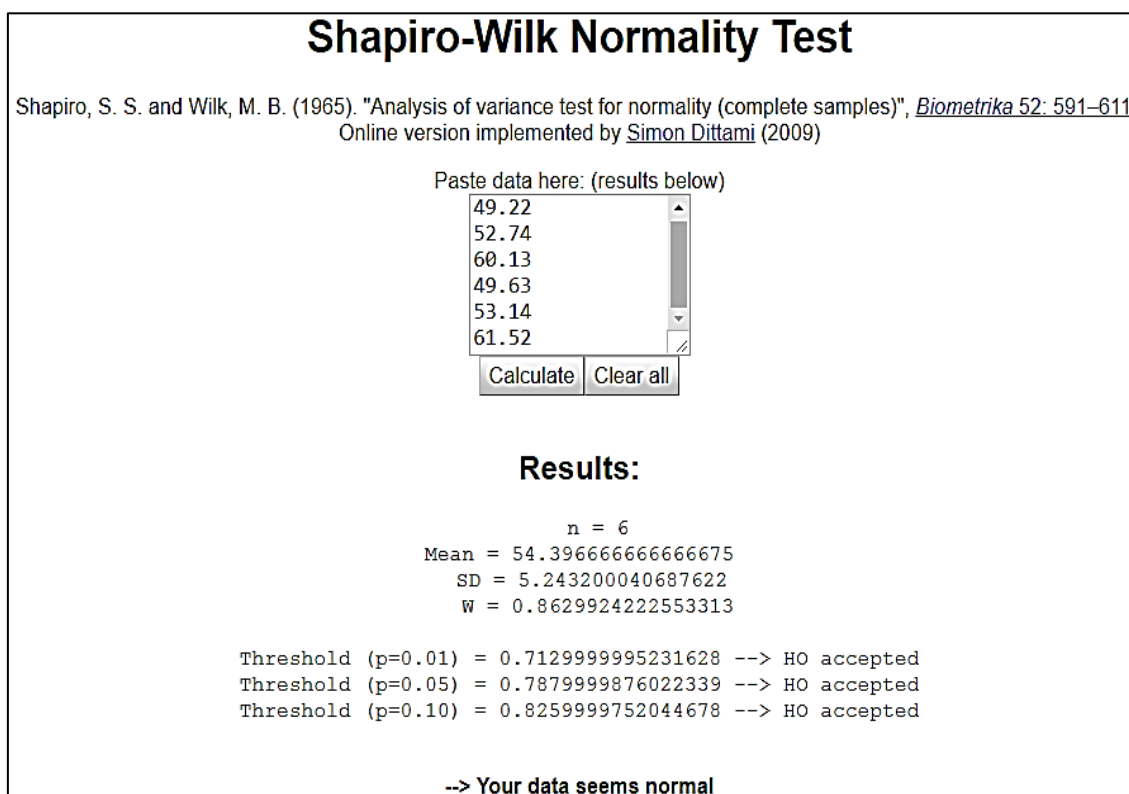


Figura 1-3: Resultados contraste de normalidad: Venta de boletos de viaje.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

Un caso concreto de ajuste a una distribución normal, es comprobar si se verifica la hipótesis de normalidad necesaria para que el resultado del análisis es fiable. Para comprobar si un conjunto de datos posee una distribución normal, se procedió a realizar el contraste de normalidad con la prueba Shapiro-Wilk el cual se considera uno de los test más potentes, sobre todo para muestras pequeñas ($n < 30$).

Dado que el tamaño de la muestra es menor a 30, es así como se obtuvo 0.862 como valor estadístico de contraste (W), para un tamaño de muestra igual 6 y un nivel de significancia promedio de 0.05, lo que no nos da evidencias suficientes para rechazar la hipótesis de normalidad, por lo que, se asume que la distribución de la muestra es normal, tal y como lo muestra el test de Shapiro-Wilk en la **Figura 1-3**.

3.1.9.3. Análisis de datos

¿Existe diferencia entre el proceso manual vs con el uso del sistema, en los tiempos obtenidos?, es la pregunta a contestar, para lo cual se procede a analizar los datos mediante la distribución de probabilidad paramétrica T-Student.

3.1.9.4. ¿Porque T-Student?

La distribución de probabilidad T-Student comprende un conjunto de curvas estructuradas por un grupo de datos de muestras en particular, las cuales específicamente se trata de comparar dos muestras de tamaño ≤ 30 . La primera presunción es formular la hipótesis nula y la hipótesis alterna, que establece que no hay diferencias en la media de las dos muestras independientes. Si la t calculada que se origina de las dos muestras es desmesurada entonces se rechazaría la hipótesis nula. (Sánchez Turcios, 2015, p. 60)

Hipótesis nula: La hipótesis nula indica que un parámetro de población es igual a un valor hipotético, suele ser una afirmación inicial que se basa en análisis previos.

Hipótesis alternativa: La hipótesis alternativa establece que un parámetro de población es más pequeño, más grande o diferente del valor hipotético de la hipótesis nula.

Región crítica: Aplicando el estadístico de prueba t , se calcula la región crítica, mismo que se obtiene de la tabla de distribución de T-Student, del área bajo la curva, dado que la prueba puede ser bilateral o unilateral por lo que delimita el área en tres partes.

Planteamiento de la hipótesis estadística

- Contraste bilateral

$$H_0: \mu_a = \mu_d \text{ o también } \mu_a - \mu_d = 0$$

$$H_1: \mu_a \neq \mu_d \text{ o también } \mu_a - \mu_d \neq 0$$

- Contraste unilateral

$$H_0: \mu_a \leq \mu_d \text{ o también } \mu_a - \mu_d \leq 0$$

$$H_1: \mu_a > \mu_d \text{ o también } \mu_a - \mu_d > 0$$

Tabla 12-3: Contrastes de tiempos involucrados en la venta de boletos de viaje.

N°	Encargado	Tiempo sin utilización del sistema	Tiempo con utilización del sistema	Ds
1	Agencia Macas	49.22	33.29	15.93
2	Agencia Cuenca	52.74	54.17	-1.43
3	Agencia Puyo	60.13	38.20	21.93
4	Agencia Sucúa	49.63	35.66	13.97
5	Agencia Guayaquil	53.14	33.99	19.15
6	Agencia Riobamba	61.52	51.15	10.37
		<i>Xa: 54.396</i>	<i>Xd: 41.076</i>	<i>Ds: 8.265</i>

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

En la **Tabla-12-3**, se muestra los contrastes de tiempos involucrados en la venta de boletos, considerando las varianzas y tratándose de dos grupos relacionados que son sujetos a los mismos procesos, pero son sometidos a diferentes condiciones al compararse consigo mismos y teniendo en cuenta que el número de elementos de estudio es inferior a 30, se utiliza la siguiente expresión:

$$t = \frac{Xa - Xd}{Ds/\sqrt{n}}$$

Dando como resultado, al realizar las sustituciones por cada expresión:

$$t = \frac{54.396 - 41.076}{8.265/\sqrt{6}} = \frac{13.32}{3.374} = \mathbf{3.947}$$

Tamaño de muestra (n) = **6**

$\alpha/2 = 0.05/2 = \mathbf{0.025}$

Grados de libertad (v) = 6 - 1 = **5**

$t_{\alpha/2} = t_{0.025} = \mathbf{2.5706}$

Anteriormente, se determinó mediante el test Shapiro-Wilk, que los datos provienen de una distribución normal, por tal motivo se procede a contrastar la normalidad de los datos obtenidos.

El grado de significancia o rechazo es $\alpha = 0,05$, situamos la región de aceptación de la *hipótesis nula* entre las puntuaciones $t = [-2,5706; 2,5706]$. Claramente el valor $t = 3.947$, está situado fuera de la región de aceptación de la *hipótesis nula*, por consiguiente se acepta la *hipótesis alternativa*.

Determinando que, si hubo disminución en los tiempos al utilizar el sistema en comparación al proceso manual para la venta de boletos de viaje. Por último, se procede a representar la mejora de tiempos con respecto al proceso manual, mediante el gráfico a continuación, ver **Gráfico 3-3**.

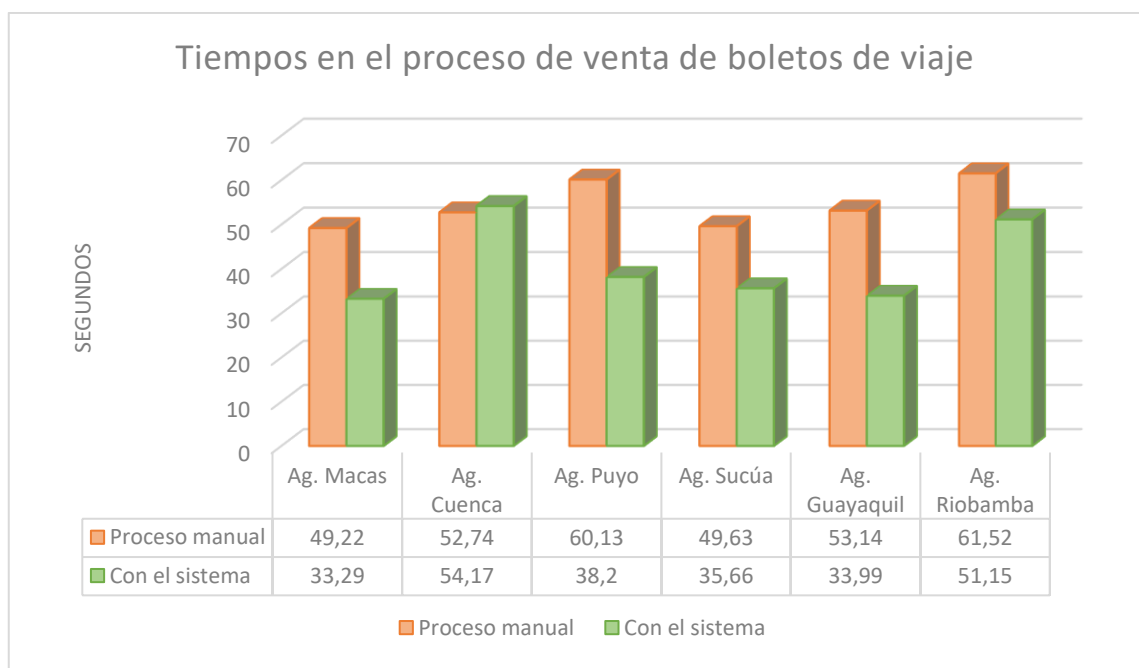


Gráfico 3-3: Tiempo con el sistema vs tiempo manual: Venta de boletos de viaje.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

En el **Gráfico 3-3**, se muestra los tiempos necesarios para realizar el proceso de ventas de boletos de viaje, donde la columna de color verde indica los tiempos en segundos en realizar la venta de boletos de una determinada agencia con el prototipo del sistema, mientras que la columna de color naranja indica los tiempos involucrados en realizar el mismo proceso, pero de forma manual.

Como se puede apreciar, la mejora en los tiempos con el prototipo del sistema es satisfactorio a nivel general en comparación con la forma manual, pero cabe aclarar ciertos parámetros que fueron tomados en cuenta para determinar los tiempos involucrados en el proceso, estos fueron:

- Que un cliente no está registrado en el sistema, el encargado debe registrar por primera vez la venta con todos los datos del cliente: cedula, nombre, apellido de forma obligatoria y teléfono, correo y dirección de forma opcional.
- Mientras que un cliente que ya se encuentre registrado, con tan solo ingresar el número de cedula, los datos del cliente se cargaran automáticamente, acelerando así el proceso de la venta del boleto de viaje.

Promediando los tiempos involucrados en realizar el proceso de ventas de boletos de viajes tanto con el sistema software que fue de **41.076s**, con respecto al proceso manual de **54.396s**, se obtiene que hubo una disminución de **13.32s** aproximadamente, equivalente a un **24.5%** o interpretado de otra manera; se determina que hubo una mejora de un **24.5%** con respecto al proceso manual.

3.1.10. Proceso registro de envió de encomiendas

Al igual que el punto anterior se procede a comprobar si el conjunto de datos (ver *Tabla 13-3*) de la muestra posee una distribución normal, para lo cual es sometida al test de contraste de normalidad de Shapiro-Wilk.

Obteniendo los siguientes resultados como lo muestra en la *Figura 2-3*.

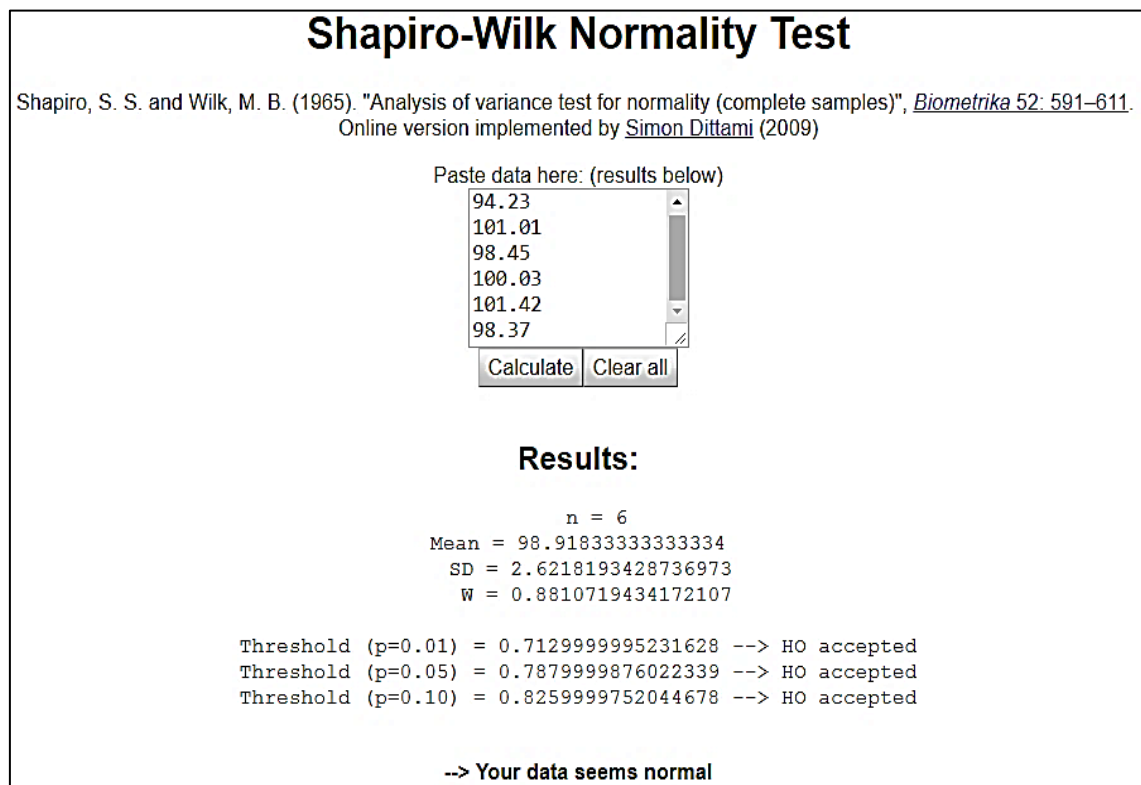


Figura 2-3: Resultados contraste de normalidad: Registro de envió de encomiendas.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

El valor estadístico de contraste (W) obtenido es 0.881, lo cual no son datos suficientes para rechazar la hipótesis de normalidad y se asume que la distribución de la muestra es normal.

Teniendo como base; la misma muestra, análisis de datos del punto anterior, se procede a determinar si hubo una mejora en tiempos, para el proceso de registro de envío de encomiendas, de la cooperativa, para lo cual se recolectó los datos tanto de la forma manual como con el sistema informático para dicho proceso, mismos datos que presentamos a continuación en la **Tabla 13-3**.

Tabla 13-3: Contrastes de tiempos involucrados en el registro de envío de encomiendas.

N°	Encargado	Forma manual	Con el sistema	Ds
1	Agencia Macas	94.23	79.29	14.94
2	Agencia Cuenca	101.01	79.17	21.84
3	Agencia Puyo	98.45	71.10	27.35
4	Agencia Sucúa	100.03	75.46	24.57
5	Agencia Guayaquil	101.42	83.29	18.13
6	Agencia Riobamba	98.37	73.15	25.22
		<i>Xa: 98.918</i>	<i>Xd: 76.910</i>	<i>Ds: 4.699</i>

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

Considerando la muestra la cual procede de una población con distribución normal, se obtiene el estadístico de contraste mediante la siguiente expresión:

$$t = \frac{Xa - Xd}{Ds/\sqrt{n}}$$

Dando como resultado:

$$t = \frac{98.918 - 76.910}{4.699/\sqrt{6}} = \frac{22.008}{1.918} = \mathbf{11.474}$$

El grado de significancia o de rechazo $\alpha = 0,05$, situamos la región de aceptación de la *hipótesis nula* entre las puntuaciones $t = [-2,5706; 2,5706]$. Claramente el valor $t = 11.474$, está situado fuera de la región de aceptación de la *hipótesis nula*, por consiguiente se acepta la *hipótesis alternativa*.

Al verificar que, si existió disminución en los tiempos al utilizar el sistema en comparación al proceso manual, mediante las pruebas estadísticas empleadas para el proceso de registro de envío de encomiendas, se procede a representar la mejora de tiempos mediante un gráfico que a continuación presentamos, ver **Gráfico 4-3**.

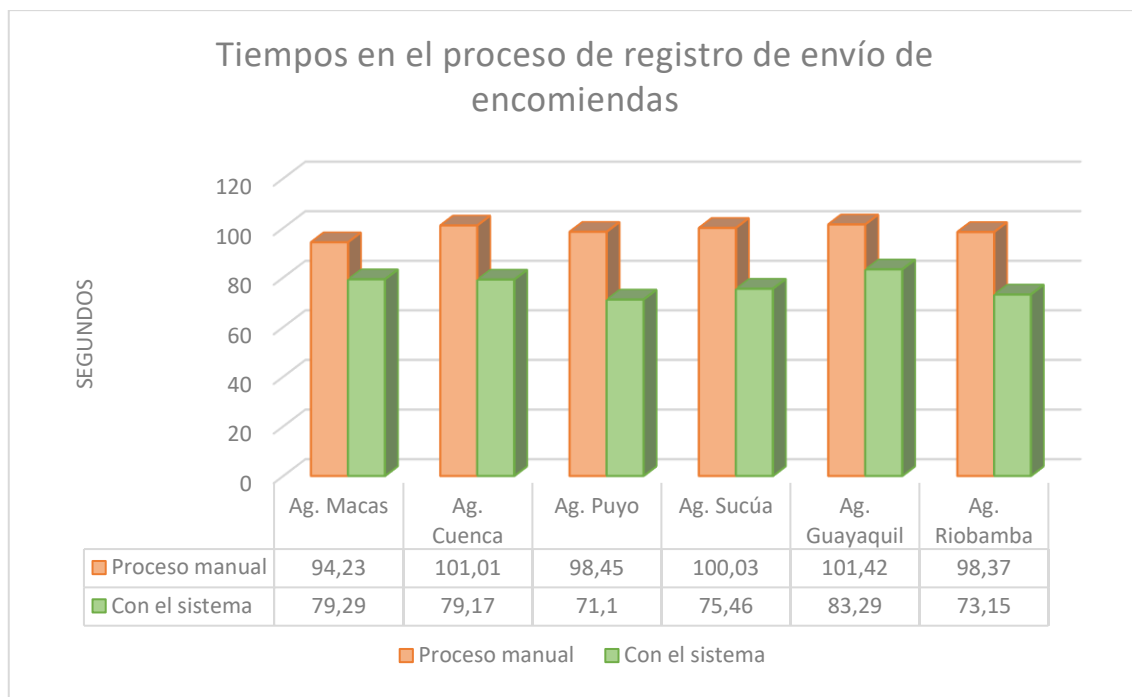


Gráfico 4-3: Tiempo con el sistema vs tiempo manual: Registro de encomiendas.

Realizado por: Edison Analuisa. 2018

En el **Gráfico 4-3**, se presentan los tiempos empleados para realizar el proceso registro de envío de encomiendas, donde la columna de color verde indica el tiempo en segundos en realizar dicho proceso con el sistema software, mientras que la columna de color naranja indica el tiempo involucrado en realizar el mismo proceso, pero de forma manual.

Obteniendo un grado de aceptación satisfactorio en comparación con el proceso de forma manual, es decir, el tiempo promedio involucrado en realizar el proceso de registro de encomiendas con el sistema web fue de **76.910s** y el proceso manual fue de **98.918s**, en el cual se determinó una disminución de **23.008s** aproximadamente, equivalente a un **22.2%** de mejora para dicho proceso.

CONCLUSIONES

- Con la implementación de la arquitectura MVC se permitió crear una mejor organización, control de datos y validaciones respectivas mediante el manejo de datos por separado y a su vez integrarse con el framework JavaServerFaces la cual mediante la librería PrimeFaces facilitó la reutilización de componentes y creación de interfaces amigables para su presentación.
- Mediante el cumplimiento de los requisitos funcionales establecidos por los usuarios, mismas que fueron implementadas en el prototipo del sistema, se determinó que las funciones desarrolladas ofrecen las facilidades para las que fueron creadas, además de permitir el intercambio de información actualizada.
- Para el proceso de ventas de boletos de viaje con el prototipo del sistema se determinó que el tiempo promedio es 41.08 segundos en comparación del proceso de forma manual que es de 54.40 segundos. Lo que implicó un aumento de 21 boletos por hora para una mejora del 24.14% de productividad.
- En el proceso de registros de encomiendas con el prototipo del sistema se determinó que el tiempo promedio es 76.91 segundos en comparación del proceso de forma manual que es de 98.92 segundos. Lo que implicó un aumento de 11 registros de encomiendas por hora para una mejora del 23.40% referente a la productividad.
- Se determinó que con la implementación del prototipo del sistema *“Pasaje Fácil Macas online”* la productividad de la cooperativa puede aumentar un **23.77%** en comparación con la producción actual de forma manual.
- De acuerdo al análisis efectuado sobre la mejora de procesos con el prototipo del sistema, se determinó una mejora en tiempos de un 24.50% en el proceso de venta de boletos y un 22.50% de mejora para el proceso de registro de encomiendas. A lo cual, se concluye que con el uso del prototipo puede existir una mejora de **23.4%** en relación a los procesos realizados manualmente.

RECOMENDACIONES

- Se sugiere la investigación y análisis del framework Hibernate de mapeo objeto-relacional la cual se acopla con la plataforma java y el framework JavaServerFaces. Este framework se base en archivos XML y beans de entidades que permiten establecer relaciones de mapeo directos con la base de datos, agilizando el proceso de codificación.
- Es aconsejable implementar como diseño de software el “Test-Driven Development” o TDD como metodología de desarrollo, la cual se basa en escribir primero las pruebas a las funcionalidades a crear y posteriormente escribir el código fuente y según pase la prueba, el código escrito es re-factorizado permitiendo un código más robusto, seguro, mantenible y por ende agilidad en el desarrollo.
- Se recomienda el análisis de la familia de normas de calidad ISO/IEC 2500 la cual es el resultado de la evolución de varias normas en especial la norma ISO/IEC 9126. La cual busca juntar la calidad del producto con la calidad del proceso, guiada por estándares internacionales llamados Requisitos y Evaluación de calidad de productos software (SQuaRE) en las que establece criterios para la especificación de requisitos, métricas de evaluación.
- Sería de utilidad para los clientes de la cooperativa desarrollar una aplicación para dispositivos móviles del sistema *“Pasaje Fácil Macas Online”*, además de agregar nuevas formas de pago para la compra de boletos en línea, igualmente complementar el sistema con módulos contables o datos estadísticos para la toma de decisiones, mismos que ayudaran agilizar los procesos administrativos de la cooperativa.

BIBLIOGRAFÍA

ALEGSA. *Definición de Base de datos.* *DICCIONARIO DE INFORMÁTICA Y TECNOLOGÍA* [en línea]. [Consulta: 3 mayo 2018]. Disponible en: http://www.alegsa.com.ar/Dic/base_de_datos.php

ARBELÁEZ SALAZAR, Osiel.; MEDINA AGUIRRE, Francisco A.; CHAVES OSORIO, José A. “Herramientas para el desarrollo rápido de aplicaciones web”. *Scientia et Technica* [En línea], 2011, (Colombia) 1(47) pp. 254–258. [Consulta: 29 mayo 2018]. ISSN 0122-1701. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84921327034>

BARNES, David J; & KÖLLING, Michel. Programación orientada a objetos con Java. 3a Edición. Madrid-España: Pearson Educación, 2007 p.19.

BLANCO, Paco; CAMARERO, Julio; FUMERO, Antonio; WERTERSKI, Adam; RODRÍGUEZ, Pedro. “Metodología de desarrollo ágil para sistemas móviles”. *Introducción al desarrollo con Android y el iPhone*, n° 1 (2009), (España) pp. 1–30.

CALDERÓN MERA, Fernanda Katherine, & GARZÓN RIVAS, Erika Andrea. *Análisis del proceso de implementación de la facturación electrónica en la ciudad de Cuenca en los contribuyentes especiales periodo 2013-2014.* (Tesis). (Contador Público Auditor). Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Carrera de Contabilidad y Auditoría. Cuenca-Ecuador. 2015. p. 41.

CALERO, Coral; & MORAGA, Ma. Ángeles; & PIATTINI, Mario G. Calidad del producto y proceso software. 1a Edición. Madrid-España: Editorial Ra-Ma, 2010 pp. 55-60.

CANÓS, José H; LETELIER, Patricio; PENADÉS, María del Carmen. “Metodologías ágiles en el desarrollo de software.” *DSIC*, s/n (2012), (España) pp. 1-8.

CASTAÑEDA SANABRIA, Emerson. “Introducción a Java”. *Universidad Católica de Colombia*, n° 2 (2003), (Colombia) pp. 1–6.

CASTELLANOS, Miguel. *MODELO VISTA CONTROLADOR* [Blog]. [Consulta: 18 enero 2018]. Disponible en: <http://castellanosmiguel.blogspot.com/2013/07/modelo-vista-controlador.html>

CHANDI TAPIA, Ana Geovanna. Implementación del sistema de historias clínicas para el seguimiento del área de medicina general utilizando software libre en el puesto de salud Los Andes [en línea] (Tesis). (Ingeniería) Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador. 2017. p.5. [Consulta: 2018-04-29]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/7007>

CONSORCIO WORLD WIDE WEB – W3C. *Web Services Architecture* [en línea]. Estados Unidos: Hewlett-Packard, Fujitsu Labs of America, W3C, 2014. [Consulta: 07 febrero 2018]. Disponible en: <https://www.w3.org/TR/ws-arch/#introduction>

COVELLA, Guillermo Juan. Medición y Evaluación de Calidad en Uso de Aplicaciones Web [En línea]. (Tesis). (Magister) Universidad Nacional de la Plata, Buenos Aires, Argentina. 2005. pp. 15-115. [Consulta: 2018-04-29]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10915/4082>

CRYSTAL, David. El lenguaje e Internet. 1ra Edición. Madrid-España: Ediciones AKAL, 2002 p. 13.

DEPTO. DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL. *Introducción a JavaServer Faces* [En línea]. Barcelona-España: Universidad de Alicante. [Consulta: 9 febrero 2018]. Disponible en: <http://www.jtech.ua.es/j2ee/publico/jsf-2012-13/sesion01-apuntes.html#JSF+y+otros>

DESARROLLOWEB.COM. *Qué es MVC.* [en línea]. 2014 [Consulta: 7 febrero 2018]. Disponible en: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/que-es-mvc.html>

DÍAZ, Jorge. “Enseñando programación con C++: una propuesta didáctica” Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales, vol. 3, n° 7 (2006), (Cuba) pp. 12–21.

Facturación Electrónica - Servicio de Rentas Internas del Ecuador. SRI [en línea]. [Consulta: 6 marzo 2018]. Disponible en: <http://www.sri.gob.ec/web/guest/facturacion-electronica#%C2%BFqu%C3%A9-es>.

GONZÁLEZ PONCE, Mariana de Jesús, & LAPO LIVISACA, Jaime Alcívar. Desarrollo de un sistema de soporte para la dirección general de Informática de la Universidad Nacional de Loja, mediante la utilización de tecnología WEB [en línea]. (Tesis). (Ingeniería) Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador. 2009. pp. 53 [Consulta: 2018-05-30]. Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec/handle/123456789/14509>.

GONZÁLEZ DÍAZ, Janette; ROMERO FERNÁNDEZ, Yenisleidy. “Patrón Modelo-Vista-Controlador”. *Revista Telem@tica*, vol. 11, n° 1 (2012), (Cuba) pp. 47–57.

GRAU FERRE, Xavier; SEGURA SÁNCHEZ, María Isabel. “Desarrollo Orientado a Objetos con UML”. *Facultad de Informática-UPM*, vol. 3, n° 3 (2001), (España) pp. 1-53.

GUTIÉRREZ, Javier J. Qué es un framework web [en línea]. [Consulta: 3 mayo 2018]. Disponible en: http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion_ficheros/Framework.pdf

GUZMÁN RODAS, Mayra Liliana; & MENDIETA NARANJO, Cesibel Frecia. *Análisis del proceso de implementación de la facturación electrónica en el Ecuador desde el año 2009*. (Tesis). (Contador Público Auditor). Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Escuela de Contabilidad Superior y Auditoría. Cuenca-Ecuador. 2011. p.17.

HERNÁNDEZ, Uriel. *MVC (Model, View, Controller) explicado* [en línea]. Perú: CódigoFacilito 2015. [Consulta: 2 marzo 2018]. Disponible en: <https://codigofacilito.com/articulos/mvc-model-view-controller-explicado>.

ITEMSA. *La importancia de la productividad empresarial.* / *ITEMSA*. [Blog]. 2014 [Consulta: 2 marzo 2018]. Disponible en: <http://www.grupoitemsa.com/blog/la-importancia-de-la-productividad-empresarial>.

IZQUIERDO, Luis R. *Introducción a la programación orientada a objetos* [en línea]. [Consulta: 2 marzo 2018]. Disponible en: <http://luis.izqui.org/resources/ProgOrientadaObjetos.pdf>

JARAMILLO ESTRADA, Miriam Eugenia. *Análisis Comparativo sobre los Frameworks MYFACES, ICEFACES y RICHFACES Aplicado al Sistema Nutricional de la ESPOCH* [en línea] (Tesis). (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2013. p.34. [Consulta: 2018-05-30]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/2530>

Lenguajes de programación [en línea]. CCM. [Consulta: 2 marzo 2018]. Disponible en: <http://es.ccm.net/contents/304-lenguajes-de-programacion>.

LEÓN SILVESTRE J. J. *App Web SCRUM* [En línea]. 2014 [Consulta: 2018-04-29]. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/23350>.

LICKLIDER ROBNETT, Joseph Carl. “Historia de Internet”. *Tecnología de la información*, n°3 (2002), (Boston, Estados Unidos) pp. 1-10.

MAD. ARQUITECTURA DE SERVICIOS WEB (WS). [En línea]. [Consulta: 6 marzo 2018]. Disponible en: <http://www.mad.es/serviciosadicionales/ficheros/est-tema12.pdf>.

MARIÑO, Sonia I.; ALFONZO, Pedro L. “Implementación de SCRUM en el diseño del proyecto del Trabajo Final de Aplicación”. *Scientia et Technica Año XIX*, vol. 19, n° 4 (2014), (Argentina) pp. 413-417.

MENDOZA GONZÁLEZ, Geovanny. “Herramienta de Desarrollo NetBeans”. *Universidad del Norte*, n°1 (2008), (Colombia) pp. 1-5

MENGÍBAR VÁZQUEZ, Enrique. “I Diseño e implementación de un framework de presentación”. *Universidad Oberta de Catalunya*, n° 1 (2012), (España) pp. 1-120.

MERINO SANCHEZ, Cristian Geovanny. Desarrollo del sistema académico del Sindicato de Choferes Profesionales 4 de octubre aplicando el framework JSF [En línea] (Tesis). (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2017. p. 14. [Consulta: 2018-05-29]. Disponible en: <http://dspace.epoch.edu.ec/handle/123456789/6808>

MORALES MACHUCA, Carlos Andrés. “Estado del Arte: Servicios Web”. *Universidad Nacional de Colombia*, n° 1 (2010), (Colombia) pp. 1-9.

MORENO, Mario; GONZÁLEZ, Gabriel; ECHARTEA, Diana. "Evaluación de la Calidad en Uso de Sitios Web Asistida por Software: SW - AQUA". *Revista Avances en Sistemas e Informática* [en línea], 2008, (Colombia) 5(1). [Consulta: 30 abril 2018]. ISSN 1657-7663. Disponible en: <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=133114993010>.

NAVARRO CADAVID, Andrés; FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, Juan. D.; MORALES VÉLEZ, Jonathan. “Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software”. *Prospectiva*, vol. 11, n° 2 (2013), (Colombia) pp. 30–39.

ORACLE. *JavaServer(TM) Faces Specification* [en línea]. [Consulta: 2 marzo 2018]. Disponible en: <https://javaee.github.io/javaxserverfaces-spec/>.

ORJUELA DUARTE, Ailin; ROJAS C., Mauricio. “Las Metodologías de Desarrollo Ágil como una Oportunidad para la Ingeniería del Software Educativo”. *Revista Avances en Sistemas e Informática* [en línea], 2008, (Colombia) 5(2). [Consulta: 20 febrero 2018]. ISSN 1657-7663. Disponible en: <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=133115027022>.

PAZ ARIAS, Henry Patricio, & REYES ROMERO, Leidy Melania. *Desarrollo e implementación de un Software gestor de recursos humanos con la utilización de tecnología biométrica de reconocimiento de huellas dactilares para el Ilustre Municipio del cantón Chaguarpamba de la provincia de Loja.* (Tesis). (Ingeniería). Universidad Nacional de Loja, Área de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables, Carrera de Ingeniería en Sistemas. Loja-Ecuador. 2010. p. 42.

PECH-MAY, Fernando; GOMEZ-RODRIGUEZ, Mario A.; LARA-JERONIMO, Salvador U. “Desarrollo de Aplicaciones web con JPA, EJB, JSF y PrimeFaces”. *Instituto Tecnológico Superior de los Ríos*, n° 1 (2010), (México) pp. 1-9.

PÉREZ MOYA, Osiris; ZULETA VÉLIZ., Yeleny. “Proceso para gestionar riesgos en proyectos de desarrollo de software”. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas* [En línea], 2013, (Cuba) 7(2). [Consulta: 20 febrero 2018]. ISSN 2227-1899. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rcci/v7n2/rcci09213.pdf>

PERNIA, Erick N. “Desarrollo de Firmware y Software para programar la CIAA en lenguaje JAVA con aplicación en entornos Industriales”. *Universidad de Buenos Aires*, n°1 (2015), (Argentina) pp. 1-67.

PEREZ MOYA, Osiris; ZULETA VÉLIZ, Yeleny. “Proceso para gestionar riesgos en proyectos de desarrollo de software”. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas* [En línea], 2013, (Cuba) 7(2) pp. 206-221. [Consulta: 29 mayo 2018]. ISSN 2227-1899. Disponible en: <http://ref.scielo.org/r5wvdv>

PMOINFORMATICA.COM, P. *Pruebas de aceptación de software según el ISTQB.* [Blog]. [Consulta: 18 enero 2018]. Disponible en: <http://www.pmoinformatica.com/2016/08/pruebas-aceptacion-software-istqb.html>

POSTGRESQL. PostgreSQL: The world’s most advanced open source database. [en línea]. [Consulta: 26 febrero 2018]. Disponible en: <https://www.postgresql.org/>

PRESSMAN, Roger S. Ingeniería del software. 7a ed. Barcelona-España: S.A. McGraw-Hill, 2001 p. 102.

SANTOMÁ JUNCADELLA, Javier. “NUEVOS MEDIOS DE PAGO ELECTRÓNICOS: HACIA LA DESINTERMEDIACIÓN BANCARIA”. *El comercio en la SI*, s/n, n° 813 (2004), (Perú) pp. 101-114.

SÁNCHEZ TURCIOS, Reinaldo A. “t-Student. Usos y abusos”. *Revista mexicana de Cardiología*, 26, n° 1 (2015), (México) pp. 59-61.

TELLO LEAL, Edgar. “Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la brecha digital: su impacto en la sociedad de México”. *Revista de Unidad y Sociedad del Conocimiento* [en línea], 2007, (España) 4(2), p. 3. [Consulta: 2 mayo 2018]. ISSN 1698-580X. Disponible en: <http://rusc.uoc.edu/rusc/ca/index.php/rusc/article/view/v4n2-tello.html>

VARGAS SÁNCHEZ, Alba V.; & VERA CABRERA, Gerardo D. Desarrollo de un sistema web para la gestión del servicio de criptas usando la tecnología JavaEE y Prime Face [En línea] (Tesis). (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2017. p. 15. [Consulta: 2018-03-02]. Disponible en: <http://dspace.espe.edu.ec/handle/123456789/6785>

VELASTEGUÍ RODRÍGUEZ, Andrés Camilo. Diseño de un modelo de gestión para la selección de personal para la empresa Speedy Com de la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua [en línea] (Tesis). (Maestría) Universidad Regional Autónoma de los Andes “Uniandes”, Ambato, Ecuador. 2015. p. 1. [Consulta: 2018-05-30]. Disponible en: <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/1724>

VIVANCO VILLAMAR, Andrés A. Evaluación de calidad del sistema Integrado para casas de valores SICAV de la bolsa de valores de Quito utilizando la norma ISO/IEC 14598 [En línea] (Tesis). (Ingeniería) Universidad Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. 2011. p. 43. [Consulta: 2018-03-09]. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/4329>

VIÑE LERMA, E. *Introducción a Primefaces / adictosaltrabajo* [Blog]. [Consulta: 2 marzo 2018]. Disponible en: <https://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/introduccion-primefaces/>.

YÁNEZ OROZCO, Rosa Karina. *Desarrollo de una aplicación web para el monitoreo de planes operativos anuales de los proyectos productivos utilizando Prime Face y JSF 2.2 en la Fundación M.A.R.C.O.* (Tesis). (Ingeniería). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Informática y Electrónica, Carrera de Ingeniería en Sistemas. Riobamba-Ecuador. 2017. pp. 8-14.

2.1 Arquitectura de las aplicaciones Web. Programacion Web [en línea]. [Consulta: 1 marzo 2018]. Disponible en: <https://programacionwebisc.wordpress.com/2-1-arquitectura-de-las-aplicaciones-web/>.

ANEXOS

Anexo A: Talonario de boletos de viaje.

COOPERATIVA DE TRANSPORTE "MACAS LIMITADA" RUC.: 1490004331001
BOLETO
 Matriz Macas: Centro 10 de Agosto s/n y Amazonas Telf.: 2 703 764 Telf.: Boletería: 2 700 869
Nº 0000021

Nombre: _____
 RUC./C.I.: _____ Dirección: _____
 Asiento N°: _____
 Vale por: _____ Pasaje (\$) _____
 De: _____ A: _____
 Fecha: _____

Precio Unit.	\$	
Subtotal	\$	
IVA 14%	\$	
IVA 0%	\$	
TOTAL	\$	

Buseta N°	Hora	Día	Mes	Año

FORMA DE PAGO: EFECTIVO DINERO ELECTRÓNICO
 TARJETA DE CRÉDITO/DÉBITO OTROS

FIRMA AUTORIZADA _____ RECIBI CONFORME _____

Feliz viaje

Anexo B: Talonario de registro de encomiendas.

COOPERATIVA DE TRANSPORTE MACAS LIMITADA RUC.: 1490004331001
 Dirección: Centro, 10 de Agosto s/n y Amazonas Telf.: 2 703 764
 Telf.: Boletería: 2 700 869 / 2 702 342 Macas - Morona Santiago
 Aut. SRI N°: 1119682800

FACTURA 001-002- Nº 000176905

Remitente _____
 R.U.C. _____
 Dirección _____
 Teléfono _____
 Destinatario _____
 Teléfono _____

Bus N° _____ Lugar de envío _____
 Fecha _____ Hora _____ Lugar de Destino _____

CANTIDAD	CLASE DE ENVÍO	VALOR DECLARADO	FLETE PAGADO	FLETE AL COBRO	SUBTOTAL	IVA %	IVA 0%	TOTAL

FORMA DE PAGO: EFECTIVO DINERO ELECTRÓNICO TARJETA DE CRÉDITO/DÉBITO OTROS

Macas - Cuenca - Puyo - Eben - Ezer - Huamboya - Pablo Sexto - Oclava Cooperativa
 Río Palora - San Juan Bosco - Sevilla - San Luis - San Isidro - 9 de Octubre
 Patuca - Santiago - Puerto Morona - San José de Morona - Guayaquil - Riobamba - Quito

RECIBÍ CONFORME _____ REMITENTE _____ OFICINISTA RESPONSABLE _____

Luis Morocho Lemache - IMPRESIONES IMAGINAR - Dir: Amazonas y Vidal Rivadeneira - Telf. 072 704 556 - Aut. 11026 - RUC.: 1600493769001 - Desde et. 0174301 al 0179100 -
 Fecha Impresión: 27 / Octubre / 2016 - CADUCA: 27 / Octubre / 2017 Original: Adquirente - Copia Amarilla: Emisor Copia Rosada: Encomiendas - Sin Valor Tributario

Anexo C: Hojas de gestión de riesgos del proyecto.

HOJA DE GESTIÓN DEL RIESGO			
ID. DEL RIESGO: R-01		FECHA: 05/07/2017	
Probabilidad: Medio Valor: 2	Impacto: Alto Valor: 3	Exposición: Alto Valor: 6	Prioridad: Alto
DESCRIPCIÓN: El cliente cambia continuamente los requerimientos del sistema.			
REFINAMIENTO:			
Causas:			
El cliente requiere una funcionalidad, que no se identificó en la recolección de requerimientos.			
El cliente no tiene claro los requerimientos necesarios.			
Consecuencias:			
Retraso en los avances de entregas del proyecto.			
REDUCCIÓN			
Tener una comunicación constante y directa con el cliente.			
Presentar continuamente las funcionalidades desarrolladas de acuerdo a lo que indica la metodología SCRUM.			
SUPERVISION:			
Presentar el producto al final en cada iteración o Sprint.			
GESTIÓN:			
Realizar una re-planificación, del sprint o proyecto.			
ESTADO ACTUAL:			
Fase de reducción iniciada: Fase de Supervisión iniciada: X Gestionando el riesgo:			
RESPONSABLES:			
Edison Analuisa			

HOJA DE GESTIÓN DEL RIESGO			
ID. DEL RIESGO: R-02		FECHA: 05/07/2017	
Probabilidad: Alto Valor: 3	Impacto: Alto Valor: 3	Exposición: Alto Valor: 9	Prioridad: Alto
DESCRIPCIÓN: Tecnología seleccionada para desarrollo es complejo de aprender.			
REFINAMIENTO:			
Causas:			
La tecnología seleccionada para el desarrollo del sistema informático no tiene suficiente documentación.			
La tecnología seleccionada no ha sido estudiada a detalle.			
Consecuencias:			
Retraso en los avances de entregas del proyecto.			
REDUCCIÓN			
Solicitar ayuda a terceras personas antes de iniciar el sprint.			
Buscar ayuda en foros, blogs y redes sociales.			
SUPERVISION:			
Observar la velocidad con la que avanza el proyecto.			
Determinar si el equipo tiene conocimientos de la tecnología.			
GESTIÓN:			
Buscar información de la tecnología en páginas inglesas ya que suele existir mayor información.			

ESTADO ACTUAL:		
Fase de reducción iniciada: X	Fase de Supervisión iniciada:	Gestionando el riesgo:
RESPONSABLES:		
Edison Analuisa		

HOJA DE GESTIÓN DEL RIESGO			
ID. DEL RIESGO: R-03		FECHA: 05/07/2017	
Probabilidad: Bajo Valor: 1	Impacto: Alto Valor: 3	Exposición: Medio Valor: 3	Prioridad: Medio
DESCRIPCIÓN: Indisponibilidad por enfermedad o causas similares de las personas involucradas en el proyecto.			
REFINAMIENTO:			
Causas: Enfermedad de la persona involucrada en el proyecto.			
Consecuencias: Retraso en el proyecto.			
REDUCCIÓN Solicitar permiso e informar a las personas involucradas, para que se designe a otra persona que cumpla la función del personal indisponible.			
SUPERVISION: Observar la velocidad con la que avanza el proyecto.			
GESTIÓN: Buscar a otra persona que cumpla con las funciones que la persona enferma cumplía.			
ESTADO ACTUAL:			
Fase de reducción iniciada: X	Fase de Supervisión iniciada:	Gestionando el riesgo:	
RESPONSABLES:			
Edison Analuisa.			

HOJA DE GESTIÓN DEL RIESGO			
ID. DEL RIESGO: R-04		FECHA: 05/07/2017	
Probabilidad: Alto Valor: 3	Impacto: Medio Valor: 2	Exposición: Alto Valor: 6	Prioridad: Alto
DESCRIPCIÓN: Mala estimación del esfuerzo necesario para culminar una tarea.			
REFINAMIENTO:			
Causas: No se tiene claro los que se necesita hacer. No se toma en cuenta los conocimientos de la tecnología a usar.			
Consecuencias: Retraso en el proyecto.			
REDUCCIÓN Tomar en cuenta la experiencia sobre la tecnología a usar.			
SUPERVISION: Observar la velocidad con la que avanza el proyecto o sprint.			
GESTIÓN: Realizar una re-planificación.			
ESTADO ACTUAL:			
Fase de reducción iniciada:	Fase de Supervisión iniciada:	Gestionando el riesgo: X	

RESPONSABLES: Edison Analuisa.
--

HOJA DE GESTIÓN DEL RIESGO			
ID. DEL RIESGO: R5		FECHA: 10/07/2017	
Probabilidad: Bajo Valor: 1	Impacto: Alto Valor: 4	Exposición: Medio Valor: 4	Prioridad: Medio
DESCRIPCIÓN: Cliente no requiere del proyecto.			
REFINAMIENTO:			
Causas: Ya existe un proyecto similar en desarrollo.			
Consecuencias: Cancelación del proyecto.			
REDUCCIÓN Llegar a un compromiso para colaborar con los beneficiados del proyecto.			
SUPERVISION: Mantener comunicación regular con el dueño del producto.			
GESTIÓN: Llegar a un acuerdo donde se comprometan a facilitar la información necesaria para continuar con el proyecto.			
ESTADO ACTUAL: Fase de reducción iniciada: Fase de Supervisión iniciada: X Gestionando el riesgo:			
RESPONSABLES: Edison Analuisa.			

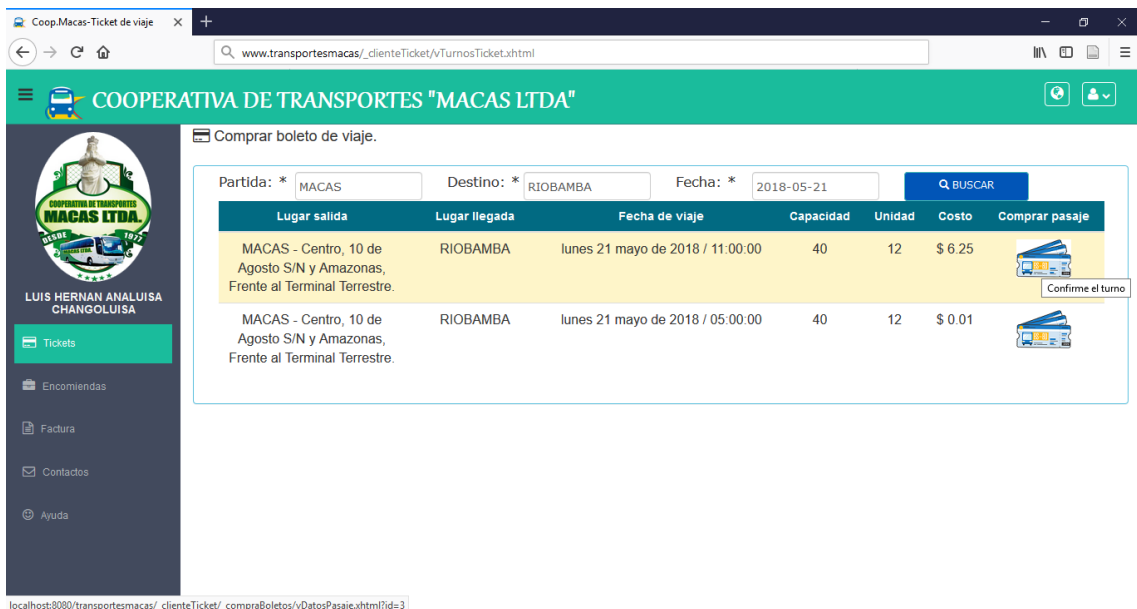
HOJA DE GESTIÓN DEL RIESGO			
ID. DEL RIESGO: R6		FECHA: 10/07/2017	
Probabilidad: Bajo Valor: 1	Impacto: Medio Valor: 2	Exposición: Bajo Valor: 2	Prioridad: Bajo
DESCRIPCIÓN: No se tiene acceso a información del SRI.			
REFINAMIENTO:			
Causas: Los servicios web que provee el SRI para la validación de la facturación electrónica no están disponibles.			
Consecuencias: Cancelación del proyecto.			
REDUCCIÓN Verificar la disponibilidad del servicio constantemente.			
SUPERVISION: Mantener una conexión constante con los servicios web del SRI.			
GESTIÓN: Llegar a un acuerdo donde el SRI se comprometa a revisar sus servicios web y mantenerlos al día.			
ESTADO ACTUAL: Fase de reducción iniciada: Fase de Supervisión iniciada: X Gestionando el riesgo:			
RESPONSABLES: Edison Analuisa.			

Anexo D: Proceso de compra de boleto de viaje online.

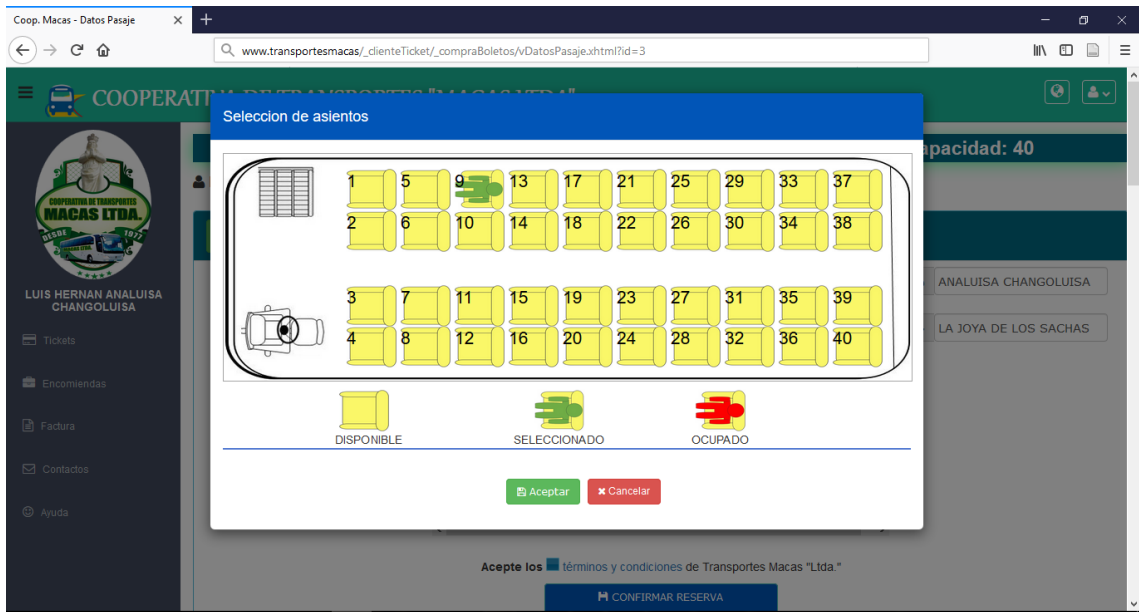
Paso 1: Ingresar en la opción *Comprar boleto*, ubicado en la página principal del sistema.



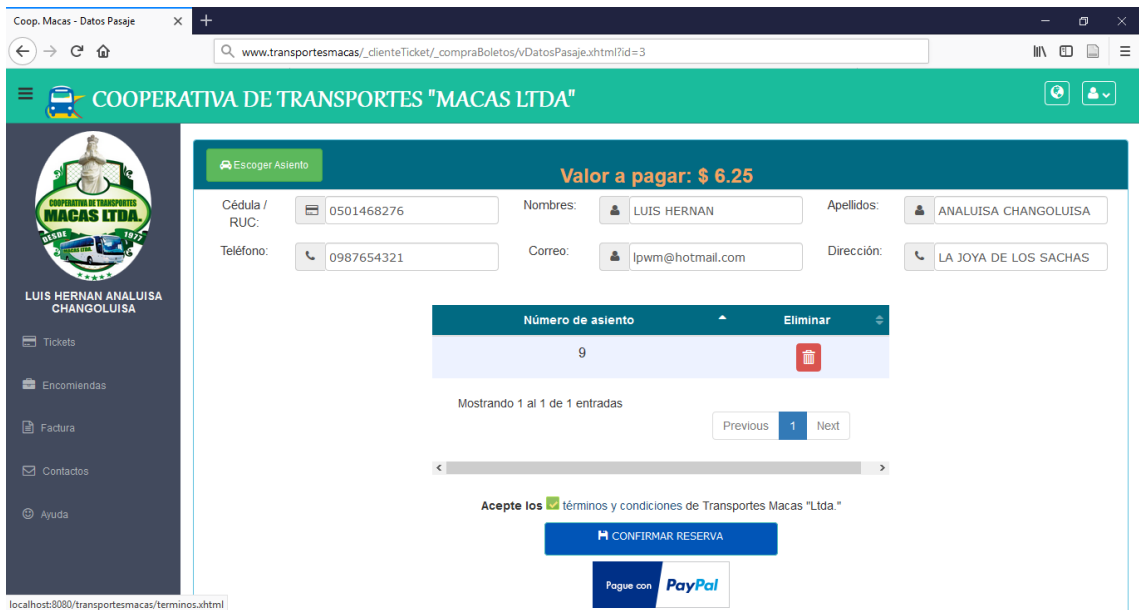
Paso 2: Ingresar en la opción *Comprar pasaje*, ingresar el lugar de partida, destino y fecha. Donde se debe escoger un turno a preferencia del cliente.



Paso 3: Escoger el o los asientos disponibles.



Paso 4: El cliente debe ingresar sus datos personales, aceptar los términos y clic en *Confirmar reserva*.



Paso 5: Clic en el botón *PayPal Pagar*.

Coop. Macas - Datos Pasaje

www.transportesmacas/_clienteTicket/_compraBoletos/vDatosPasaje.xhtml

COOPERATIVA DE TRANSPORTES "MACAS LTDA"

MACAS - RIOBAMBA; lunes 21 mayo de 2018 / 11:00:00; Unidad: 12 Capacidad: 40

Registro compra de pasaje.

Valor a pagar: \$ 6.25

Cédula / RUC: 0501468276 Nombres: LUIS HERNAN Apellidos: ANALUISA CHANGOLUISA

Teléfono: 0987654321 Correo: lpwm@hotmail.com Dirección: LA JOYA DE LOS SACHAS

Número de asiento	Eliminar
9	

PayPal Pagar
La forma rápida y segura de pagar

Pague con **PayPal**

[¿Cómo funciona PayPal?](#)

Paso 6: Es indispensable que el cliente cuente con una cuenta en PayPal. Deberá ingresar los datos requeridos para iniciar sesión con PayPal.

Inicie sesión en su cuenta PayPal - Mozilla Firefox

https://www.sandbox.paypal.com/

PayPal

Pagar con PayPal

Al disponer de una cuenta PayPal, las compras que cumplan los requisitos estarán cubiertas por nuestra política de Protección del comprador. También tendrá la posibilidad de activar nuestro programa Reembolso de gastos de devolución. [Consultar condiciones](#)

eddyjoya@hotmail.com [Cambiar](#)

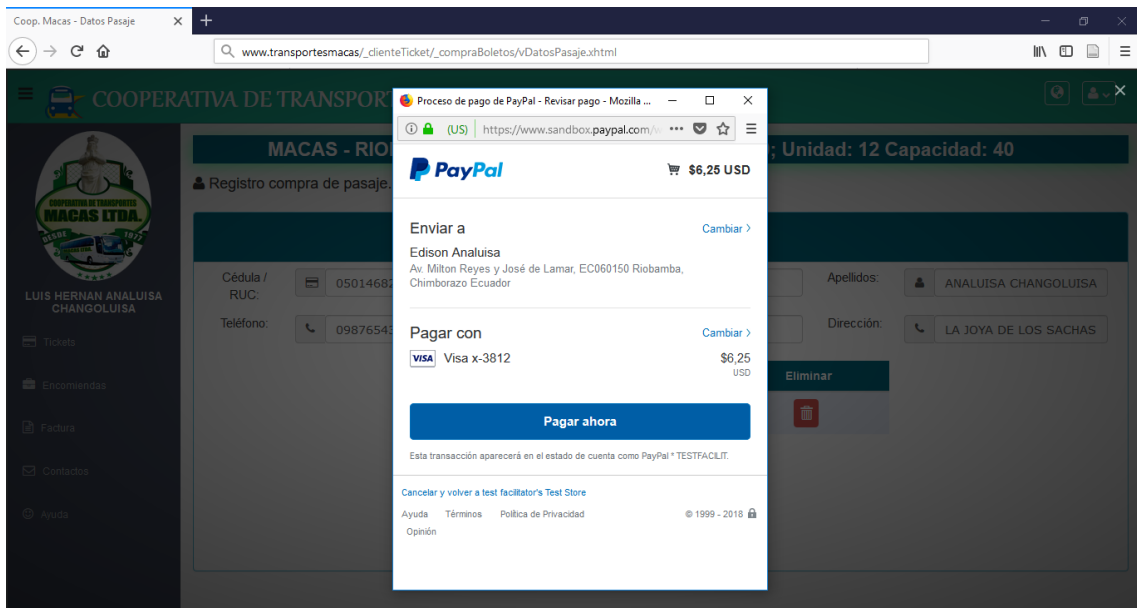
.....

Mantener abierta la sesión para comprar con más rapidez [?](#)

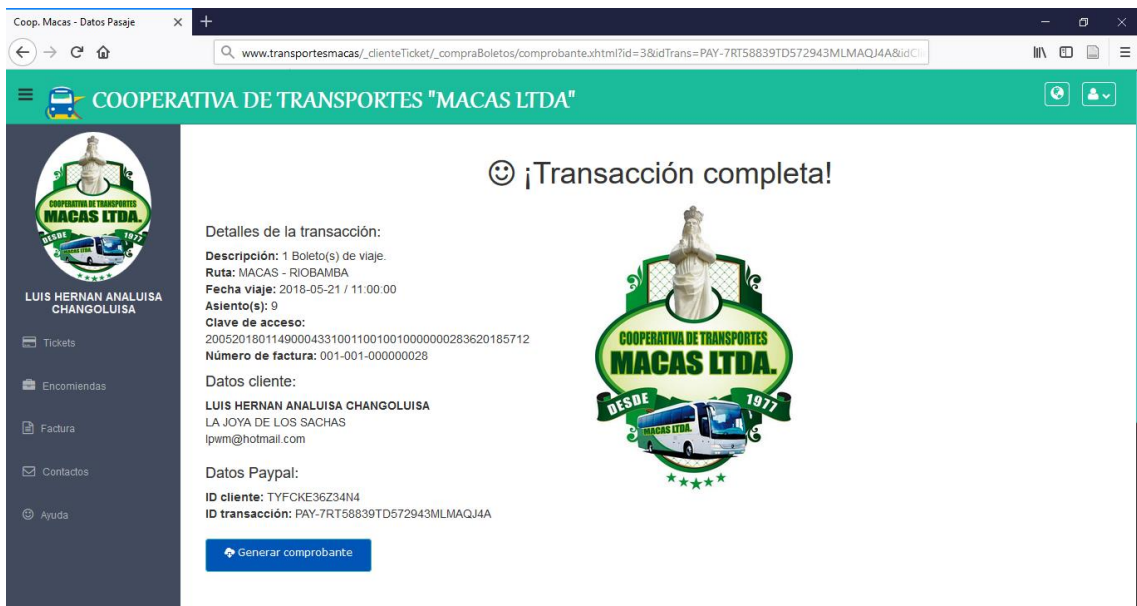
Iniciar sesión

[¿Tiene problemas para iniciar sesión?](#)

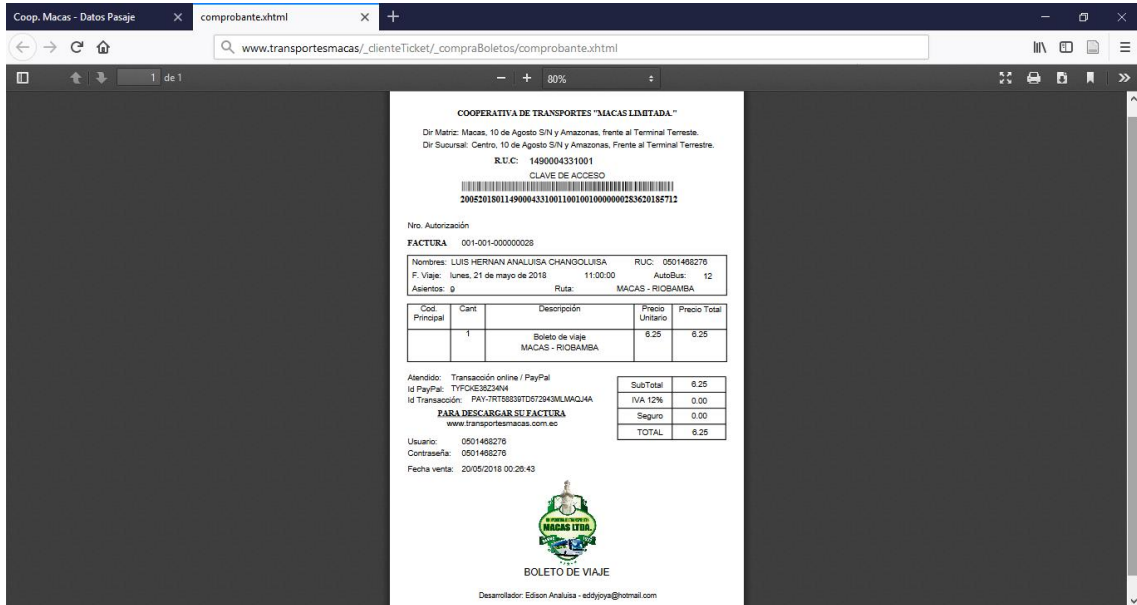
Paso 7: Una vez iniciado la sesión con PayPal debe confirmar el pago dando clic en el botón *Pagar Ahora*.



Paso 8: Debe esperar unos segundos mientras se procesa el pago y se genera el comprobante de transacción exitosa, una vez realizada la transacción se presentará los datos con la reserva del boleto de viaje, donde el cliente con únicamente tomar una foto o imprimir la pantalla principal, puede presentarle al señor chofer o controlador de la unidad, el cual abalara que efectivamente la reserva fue hecha a su nombre.



Paso 9: A su vez, al dar clic en el botón *Generar comprobante*, el cliente podrá visualizar el comprobante en PDF en detalle para que el cliente pueda descargarlo e imprimirlo, el cual se debe mostrar al señor chofer o controlador de la unidad cuando sea requerido, mismo que confirma que la reserva fue hecha a su nombre.

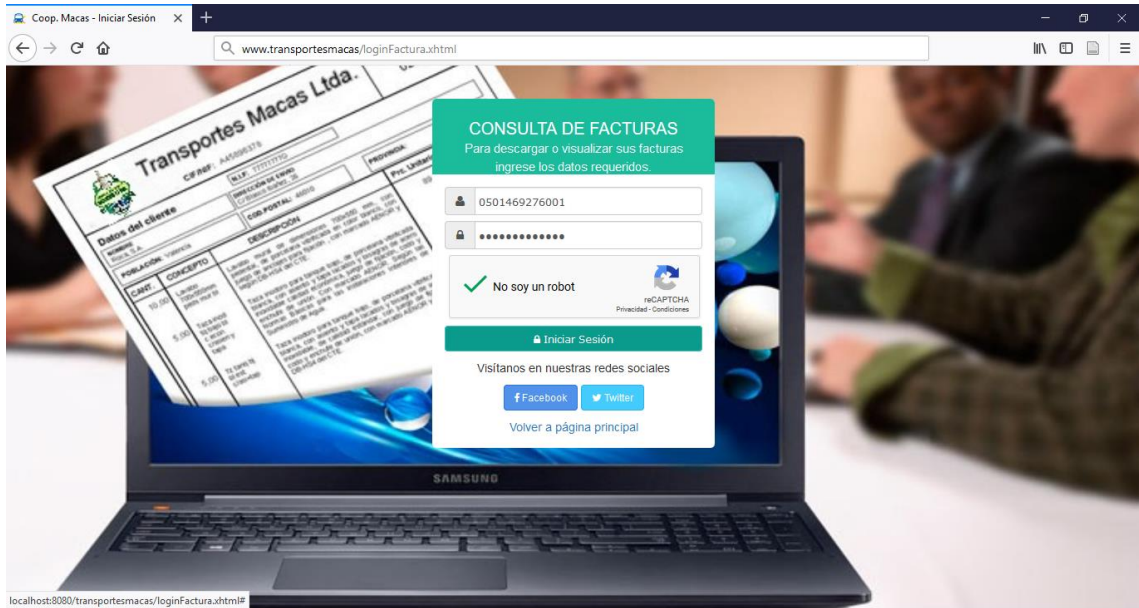


Anexo E: Descargar facturas electrónicas emitidas.

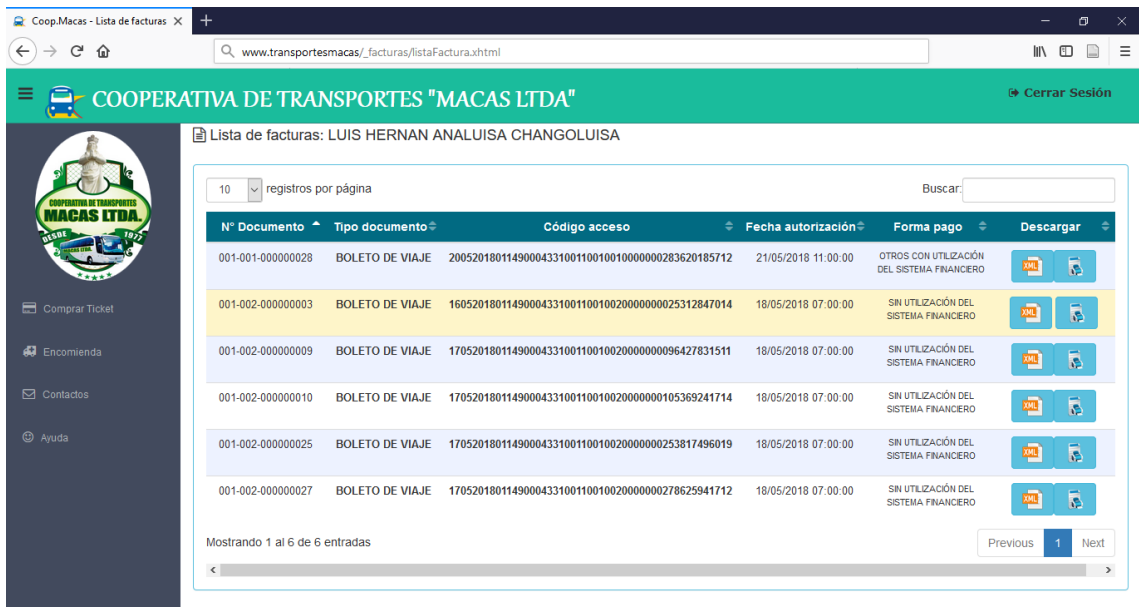
Paso 1: Ingresar a la página principal del sistema, en la opción *Descargue sus facturas*.



Paso 2: Ingresar usuario y contraseña (datos que se especifican en el comprobante de viaje que se le entrega al cliente), además de verificar el código captcha para iniciar sesión.



Paso 4: Una vez iniciado la sesión, se le listara las facturas electrónicas emitidas con las opciones de descargar como PDF o en formato XML.



Factura electrónica en formato PDF.

The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost:8080/transportesmacas/facturas/listaFactura.xhtml`. The page displays an electronic invoice for 'COOP. DE TRANSPORTES MACAS LTDA.' with the following details:

- R.U.C.:** 1490004331001
- FACTURA** No. 001-001-00000028
- NÚMERO DE AUTORIZACIÓN:** 200520180114900043310011001001000000283620185712
- FECHA Y HORA DE AUTORIZACIÓN:** 20/05/2018 09:26:43
- AMBIENTE:** PRUEBAS
- EMISIÓN:** NORMAL
- CLAVE DE ACCESO:** 200520180114900043310011001001000000283620185712

COOP. DE TRANSPORTES "MACAS LTDA."
Dir Matriz: Macas, 10 de Agosto S/N y Amazonas, frente al Terminal Terrestre.
Dir Sucursal: Centro, 10 de Agosto S/N y Amazonas, Frente al Terminal Terrestre.
Contribuyente Especial No 745
OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD: SI

Razón Social / Nombres y Apellidos: LUIS HERNAN ANALUISA CHANGOLUISA Identificación: 0501468276
Fecha Emisión: 20/05/2018 Guía Remisión:

Cod. Principal	Cod. Auxiliar	Cant.	Descripción	Detalle Adicional	Detalle Adicional	Precio Unitario	Descuento	Precio Total
RU-002		1	BOLETO DE VAJE MACAS - RIOBAMBA	0687854321		6.25		6.25

Información Adicional
Dirección: LA JOYA DE LOS SACHAS
Teléfono: 0687854321
Email: lpsm@hotmail.com

Forma de Pago	Valor
OTROS CON UTILIZACIÓN DEL SISTEMA	6.25

SUBTOTAL 12 %	6.25
SUBTOTAL 0 %	0.00
SUBTOTAL No objeto de IVA	0.00
SUBTOTAL Exento de IVA	0.00
SUBTOTAL SIN IMPUESTOS	6.25
TOTAL Descuento	0.00
ICE	0.00
IVA 12%	0.00
IRBPNR	0.00
PROPIÑA	0.00
VALOR TOTAL	6.25

Factura electrónica en formato XML.

The screenshot shows a Notepad++ window with the XML content of the invoice. The XML structure is as follows:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
<factura id="comprobante" version="1.0.0">
  <infoTributaria>
    <ambiente>1</ambiente>
    <tipoEmision>1</tipoEmision>
    <razonSocial>COOPERATIVA DE TRANSPORTES MACAS LIMITADA</razonSocial>
    <nombreComercial>COOPERATIVA DE TRANSPORTES MACAS LTDA.</nombreComercial>
    <ruc>1490004331001</ruc>
    <claveAcceso>200520180114900043310011001001000000283620185712</claveAcceso>
    <codDoc>01</codDoc>
    <estab>001</estab>
    <ptoEmi>001</ptoEmi>
    <secuencial>000000028</secuencial>
    <dirMatriz>Macas, 10 de agosto S/N y Amazonas.</dirMatriz>
  </infoTributaria>
  <infoFactura>
    <fechaEmision>20/05/2018</fechaEmision>
    <dirEstablecimiento>Centro, 10 de Agosto S/N y Amazonas, Frente al Terminal Terrestre.</dirEstablecimiento>
    <contribuyenteEspecial>745</contribuyenteEspecial>
    <obligadoContabilidad>SI</obligadoContabilidad>
    <tipoIdentificacionComprador>05</tipoIdentificacionComprador>
    <razonSocialComprador>LUIS HERNAN ANALUISA CHANGOLUISA</razonSocialComprador>
    <identificacionComprador>0501468276</identificacionComprador>
    <direccionComprador>LA JOYA DE LOS SACHAS</direccionComprador>
    <totalSinImpuestos>6.25</totalSinImpuestos>
    <totalDescuento>0.00</totalDescuento>
  </infoFactura>
  <totalConImpuestos>
    <totalImpuesto>
      <codigo>2</codigo>
      <codigoPorcentaje>0</codigoPorcentaje>
      <baseImponible>6.25</baseImponible>
      <valor>0.00</valor>
    </totalImpuesto>
  </totalConImpuestos>
  <propina>0.00</propina>
  <importeTotal>6.25</importeTotal>
  <moneda>DOLAR</moneda>
</factura>
```