



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Crear un sistema web y mensajería para gestión de comprobantes electrónicos aprobado por el SRI mediante una arquitectura de microservicios

**ZEGARRA CABRERA JULISSA SAMANTHA
INGENIERA EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**MERCHAN ZHIGUE ELVIS FELIX
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**MACHALA
2024**



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Crear un sistema web y mensajería para gestión de comprobantes electrónicos aprobado por el SRI mediante una arquitectura de microservicios

**ZEGARRA CABRERA JULISSA SAMANTHA
INGENIERA EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**MERCHAN ZHIGUE ELVIS FELIX
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**MACHALA
2024**



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

PROPUESTAS TECNOLÓGICAS

Crear un sistema web y mensajería para gestión de comprobantes electrónicos aprobado por el SRI mediante una arquitectura de microservicios

**ZEGARRA CABRERA JULISSA SAMANTHA
INGENIERA EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**


**MERCHAN ZHIGUE ELVIS FELIX
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

CARTUCHE CALVA JOFFRE JEORWIN

**MACHALA
2024**

Crear un sistema web y mensajería para gestión de comprobantes electrónicos autorizados por el SRI mediante una arquitectura de microservicios - Merchan Zegarra

< 1%
Textos sospechosos



< 1% **Similitudes**
0% similitudes entre comillas
0% entre las fuentes mencionadas
0% Idiomas no reconocidos

Nombre del documento: TESIS PARA COPILATIO.pdf
ID del documento: db5e522f182d4955c4597c923caaa340c03708e0
Tamaño del documento original: 5,82 MB
Autores: []

Depositante: JOFFRE JEORWIN CARTUCHE CALVA
Fecha de depósito: 5/2/2025
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 5/2/2025

Número de palabras: 15.434
Número de caracteres: 106.016

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 scielo.sld.cu Implementación de la facturación electrónica como material de consul... http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=51990-86442023000500319	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (10 palabras)
2	 es.linux-console.net Los 8 mejores servidores proxy inversos de código abierto pa... https://es.linux-console.net/?p=23235	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (13 palabras)
3	 localhost Análisis de las ventajas en la implementación del nuevo esquema de emi... http://localhost:8080/xmlui/bitstream/3317/7997/3/T-UCSG-PRE-ECO-ADM-383.pdf.txt	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (10 palabras)
4	 tecnobits.com ¿Qué es el protocolo de comunicación SMTP? ▷→ https://tecnobits.com/que-es-el-protocolo-de-comunicacion-smtp/	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (10 palabras)
5	 localhost Análisis del esquema de emisión de comprobantes electrónicos estafleci... http://localhost:8080/xmlui/bitstream/redug/28490/3/TRABAJO FINAL DIAZ BURGOS.pdf.txt	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (11 palabras)

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

Los que suscriben, ZEGARRA CABRERA JULISSA SAMANTHA y MERCHAN ZHIGUE ELVIS FELIX, en calidad de autores del siguiente trabajo escrito titulado Crear un sistema web y mensajería para gestión de comprobantes electrónicos aprobado por el SRI mediante una arquitectura de microservicios, otorgan a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tienen potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

Los autores declaran que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

Los autores como garantes de la autoría de la obra y en relación a la misma, declaran que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asumen la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.



ZEGARRA CABRERA JULISSA SAMANTHA

0706908423



MERCHAN ZHIGUE ELVIS FELIX

0705944551

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a mis padres y hermanos, por ser mi motor constante, mi refugio y mi mayor fuente de inspiración en todo momento. A mi hija, quien se convirtió en la razón más grande de mi esfuerzo. Y a todas las personas que, en los momentos más difíciles, me recordaron que no debía rendirme, que el camino estaba cerca de terminar y que sí podía lograrlo. Sus palabras y apoyo fueron un impulso invaluable que jamás olvidaré.

Merchán Zhigüe Elvis Félix

Dedico esta tesis a mis padres, cuyo amor, sacrificio y apoyo incondicional me han guiado y brindado la fuerza para alcanzar cada uno de mis logros. También a mis hermanos, quienes con su compañerismo y confianza me han inspirado a dar siempre lo mejor de mí. Finalmente, a mi hija, quien fue la principal razón por la que inicié este camino. Aunque ya no esté con nosotros, espero que desde el cielo se sienta orgullosa.

Zegarra Cabrera Julissa Samantha

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Dios, por darme la fuerza, sabiduría y paciencia para superar todos los retos que se presentaron a lo largo de este proceso. A mis padres, quienes con su amor incondicional me han brindado las bases para enfrentar los retos de la vida. A mis profesores, por compartir su conocimiento, su paciencia y por guiarme con dedicación durante mi formación.

A mis amigos de la Universidad, quienes se convirtieron en una segunda familia. Gracias por las risas, las largas noches de estudio, las palabras de aliento y los momentos inolvidables que compartimos juntos.

Merchán Zhigüe Elvis Félix

En primer lugar, quiero agradecer a Dios, fuente de fortaleza y sabiduría, por guiarme en cada paso de este camino y brindarme las oportunidades necesarias para alcanzar esta meta. A mis padres y hermanos, gracias por su amor y apoyo constante, han sido pilares fundamentales para llegar hasta aquí. A mi compañero de tesis y de vida, gracias por creer en mí y por estar siempre a mi lado.

Extiendo también mi agradecimiento a mis profesores, quienes compartieron generosamente sus conocimientos y me brindaron su paciencia. De manera especial, agradezco a mi tutor, cuya guía y enseñanzas fueron invaluable en la realización de este trabajo. Finalmente, a mis amigos y compañeros, gracias por su compañía y ánimo, que hicieron de este recorrido una experiencia memorable.

Zegarra Cabrera Julissa Samantha

RESUMEN

El presente trabajo desarrolla un sistema web y de mensajería basado en una arquitectura de microservicios para la gestión de los comprobantes electrónicos autorizados por el Servicio de Rentas Internas (SRI) en Ecuador. El objetivo principal es mejorar la emisión, recepción y distribución de comprobantes electrónicos, incluso durante interrupciones del webservice del SRI. La investigación se fundamentó en teorías relacionadas con sistemas distribuidos, mensajería instantánea y metodologías DevOps, que permitieron un enfoque ágil y eficiente. Se utilizó un diseño metodológico mixto, combinando revisión bibliográfica con encuestas para evaluar la satisfacción de los usuarios. El sistema fue desarrollado con Angular para el frontend, Node.js para el backend y PostgreSQL para la base de datos. Las pruebas revelaron que el sistema puede operar eficazmente en escenarios de interrupciones, asignando un estado pendiente a los comprobantes hasta que se restablezca el servicio del SRI. Como resultado, se mejora la continuidad operativa de las empresas y la satisfacción de los contribuyentes, quienes también reciben comprobantes a través de WhatsApp. Las conclusiones destacan la viabilidad técnica y económica del proyecto, así como su contribución a la modernización de la gestión tributaria en Ecuador. Se recomienda implementar estrategias adicionales de monitoreo y escalabilidad para adaptarse a mayores volúmenes de transacciones.

PALABRAS CLAVE

comprobantes electrónicos, devops, mensajería, microservicios, webservice

ABSTRACT

This work develops a web and messaging system based on a microservices architecture for the management of electronic receipts authorized by the Internal Revenue Service (SRI) in Ecuador. The main objective is to improve the issuance, reception, and distribution of electronic receipts, even during SRI system interruptions. The research is based on theories related to distributed systems, instant messaging, and DevOps methodologies, enabling an agile and efficient approach. A mixed-method design was used, combining literature review with surveys to evaluate user satisfaction. The system was developed using Angular for the frontend, Node.js for the backend, and PostgreSQL for the database. Testing revealed that the system effectively operates in interruption scenarios by assigning pending status to receipts until the SRI service is restored. As a result, business operational continuity and taxpayer satisfaction are enhanced, with receipts also delivered via WhatsApp. The conclusions highlight the project's technical and economic feasibility, as well as its contribution to modernizing tax management in Ecuador. Additional strategies for monitoring and scalability are recommended to handle higher transaction volumes.

KEYWORDS

electronic receipts, devops, messaging, microservices, webservice

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	iv
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
GLOSARIO.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I. MARCO TEÓRICO.....	6
1.1 Antecedentes de la Investigación.....	6
1.2 Antecedentes Históricos.....	10
1.3 Antecedentes Teóricos.....	12
1.3.1 Comprobantes electrónicos.....	12
1.3.2 Tipos de comprobantes.....	13
1.3.3 Proceso de los comprobantes electrónicos.....	14
1.3.4 Requisitos para emitir los documentos electrónicos.....	15
1.3.5 Ambiente.....	16
1.3.6 Definición de herramientas para codificación de prototipo.....	16
1.3.7 Mensajería Instantánea.....	18
1.3.8 Metodología DevOps.....	19
1.4 Antecedentes Contextuales.....	20
1.5 Ámbito de aplicación.....	21
1.6 Establecimiento de requerimientos.....	21
CAPITULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO.....	23
2.1 Definición del prototipo.....	23
2.2 Metodología de desarrollo del prototipo.....	24
2.2.1 Enfoque, alcance y diseño de investigación.....	24
2.2.2 Unidades de análisis.....	25
2.2.3 Técnicas e instrumentos de recopilación de datos.....	25
2.2.4 Técnicas de procesamiento de datos para la obtención de resultados.....	25
2.2.5 Metodología o métodos específicos.....	26
2.2.6 Herramientas y/o Materiales.....	27

2.3	Desarrollo del prototipo.....	27
2.3.1	Fase de planificación.....	27
2.3.2	Fase de codificación.....	43
2.3.3	Fase de construcción.....	44
2.3.4	Pruebas.....	52
2.4	Ejecución de prototipo.....	54
2.4.1	Despliegue.....	54
2.4.2	Operación.....	55
2.4.3	Monitoreo.....	66
CAPITULO III. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO.....		67
3.1	Plan de evaluación.....	67
3.1.1	Objetivo.....	67
3.1.2	Cronograma.....	67
3.1.3	Evaluación de calidad.....	68
3.1.4	Evaluación mediante herramientas.....	69
3.1.5	Evaluación de satisfacción de usuarios.....	71
3.2	Resultados de la evaluación.....	72
3.2.1	Resultados evaluación de calidad.....	72
3.2.2	Resultados de evaluación mediante herramienta.....	74
3.2.3	Evaluación de satisfacción de usuarios.....	76
CONCLUSIONES.....		85
RECOMENDACIONES.....		87
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		88
ANEXOS.....		92
Anexo 1 – Criterios para evaluar la calidad aplicando la norma ISO/IEC 9126.....		92
Anexo 2 - Encuesta de satisfacción del usuario.....		94
Anexo 3 - Evidencia fotográfica de revisión con el tutor.....		99

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de Ishikawa	2
Figura 2. Diagrama de flujo del proceso RSL.....	8
Figura 3. Distribución de artículos seleccionados por año.....	9
Figura 4. Análisis por palabras claves en VOSviewer	9
Figura 5. Mapa conceptual del marco teórico	12
Figura 6. Etapas del proceso de gestión de comprobantes electrónicos.....	14
Figura 7. Esquema arquitectónico del sistema	23
Figura 8. Diseño pantalla del Login	37
Figura 9. Diseño pantalla dashboard	38
Figura 10. Diseño pantalla Factura	38
Figura 11. Diseño pantalla Nota de Crédito	39
Figura 12. Diseño pantalla Nota de débito	39
Figura 13. Diseño pantalla Guía de Remisión.....	40
Figura 14. Diseño pantalla Retención	40
Figura 15. Diseño pantalla Liquidación de Compra	41
Figura 16. Caso de Uso Autenticación.....	41
Figura 17. Diagrama de Caso de Uso General del Sistema	42
Figura 18. Cronograma de actividades.....	43
Figura 19. Esquema de la base de datos relacional	44
Figura 20. Interfaz del Login.....	45
Figura 21. Interfaz de visualización del Dashboard.....	45
Figura 22. Interfaz de Visualización de Cliente	45
Figura 23. Interfaz de crear nuevo Cliente	46
Figura 24. Interfaz de Visualización de Compras	46
Figura 25: Interfaz de Visualización Proveedor.....	46
Figura 26. Interfaz de crear nuevo Proveedor	47
Figura 27. Interfaz de Visualización Transportista	47
Figura 28. Interfaz de crear nuevo Transportista	47
Figura 29. Interfaz de Visualización de Factura	48
Figura 30. Interfaz de crear nueva factura.....	48
Figura 31. Interfaz de Visualización de Liquidación Compra	48
Figura 32. Interfaz de crear nueva liquidación de compra	49

Figura 33. Interfaz de Visualización de Nota de Crédito	49
Figura 34. Interfaz de crear nueva nota de crédito	49
Figura 35. Interfaz de Visualización de Nota de Débito	50
Figura 36. Interfaz de crear nueva nota de Débito	50
Figura 37. Interfaz de Visualización de Guía de Remisión.....	50
Figura 38. Interfaz de crear nueva guía de remisión	51
Figura 39. Interfaz de Visualización de Comprobante de Retención.....	51
Figura 40. Interfaz de crear nuevo comprobante de retención	51
Figura 41. Despliegue del Dashboard	54
Figura 42. Vinculación de WhatsApp	54
Figura 43. Monitoreo de respuesta del sistema	66
Figura 44. Porcentajes de Evaluación de calidad	73
Figura 45. Reporte de GTmetrix	74
Figura 46. Resultado de Rendimiento en la herramienta PageSpeed Insight.....	75
Figura 47. Resultado de Accesibilidad en la herramienta PageSpeed Insight	76
Figura 48. Diagrama de pastel de pregunta 1	77
Figura 49. Diagrama de pastel de pregunta 2.....	77
Figura 50. Diagrama de pastel de pregunta 3.....	78
Figura 51. Diagrama de pastel de pregunta 4.....	79
Figura 52. Diagrama de pastel de pregunta 5.....	80
Figura 53. Diagrama de pastel de pregunta 6.....	80
Figura 54. Diagrama de pastel de pregunta 7.....	81
Figura 55. Diagrama de pastel de pregunta 8.....	82
Figura 56. Diagrama de pastel de pregunta 9.....	83
Figura 57. Diagrama de pastel de pregunta 10.....	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables y dimensionamiento	4
Tabla 2. Preguntas de investigación	6
Tabla 3. Criterios de inclusión y exclusión	7
Tabla 4. Tipos de comprobantes	13
Tabla 5. Herramientas y Materiales	27
Tabla 6. Stakeholders	27
Tabla 7. Requisitos Funcionales del sistema web y mensajería.....	28
Tabla 8. Requisitos No Funcionales.....	30
Tabla 9. Factibilidad Operativa.....	31
Tabla 10. Factibilidad Económica.....	32
Tabla 11. Historia de Usuario Req 01-01	32
Tabla 12. Historia de Usuario Req 01-02.....	33
Tabla 13. Historia de Usuario Req 01-03.....	33
Tabla 14. Historia de Usuario Req 01-04.....	34
Tabla 15. Historia de Usuario Req 01-05.....	34
Tabla 16. Historia de Usuario Req 01-06.....	35
Tabla 17. Historia de Usuario Req 04-01	35
Tabla 18. Historia de Usuario Req 05-01	36
Tabla 19. Historia de Usuario Req 05-02.....	36
Tabla 20. Historia de Usuario Req 06-01	37
Tabla 21. Tabla de identificación y corrección de errores	52
Tabla 22. Generación de una Factura.....	55
Tabla 23. Generación de una Liquidación de Compra.....	57
Tabla 24. Generación de una Nota de Crédito	59
Tabla 25. Generación de una Nota de Débito	60
Tabla 26. Generación de una Guía de remisión	62
Tabla 27. Generación de un Comprobante de retención	64
Tabla 28. Cronograma de Evaluación del sistema	67
Tabla 29. Escala de Likert.....	68
Tabla 30. Tabla de calificaciones de GTmetrix	69
Tabla 31. Métricas de rendimiento de PageSpeed Insights.....	70
Tabla 32. Auditoría de accesibilidad de PageSpeed Insights.....	70
Tabla 33. Tabla de calificación de PageSpeed Insights	71
Tabla 34. Resultados de Evaluación de calidad	72

GLOSARIO

API (Application Programming Interface): Conjunto de definiciones y protocolos que permiten la comunicación entre diferentes aplicaciones de software.

Balanceador de Carga: Software que distribuye la carga de trabajo entre múltiples servidores para mejorar la eficiencia y la disponibilidad.

Comprobante Electrónico: Documento digital que respalda una transacción comercial, autorizado por el SRI.

DevOps: Conjunto de prácticas que combinan el desarrollo de software (Dev) y las operaciones de TI (Ops) para mejorar la entrega continua

Mensajería Instantánea: Comunicación en tiempo real a través de mensajes de texto enviados y recibidos por dispositivos electrónicos.

Postman: Herramienta utilizada para probar y desarrollar APIs.

RUC (Registro Único de Contribuyentes): Es el número, de once dígitos y único, que te identifica como contribuyente, seas persona jurídica o persona natural

SRI (Servicio de Rentas Internas): Es la institución que se encarga de gestionar la política tributaria, asegurando la recaudación destinada al fomento de la cohesión social.

Token de Autenticación: Información digital utilizada para verificar la identidad de un usuario o sistema durante una sesión.

INTRODUCCIÓN

i. Declaración y formulación del Problema

A nivel mundial, la economía se considera como el factor principal que impulsa el desarrollo o retroceso de los países [1]. Los mandatarios desarrollan estrategias para recaudar ingresos y reducir la evasión fiscal. Actualmente, con la revolución de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), las empresas buscan innovarse, dando origen a la gestión de comprobantes electrónicos, tales como facturas, notas de crédito, notas de débito, comprobante de retención, guía de remisión, y liquidación de compras de bienes y prestación de servicios [2], [3].

En América Latina, la facturación electrónica ha tenido un impacto positivo desde que se adoptó por primera vez en países como Chile, México y Brasil, reduciendo los costos de las empresas y facilitando las tareas de los contribuyentes [1]. Además, la gestión de los comprobantes electrónicos es considerada uno de los aportes más importantes debido a su apoyo en la lucha contra la evasión y transparencia tributaria [3].

En Ecuador, en 2012, Servicio de Rentas Internas (SRI) decidió implementar la facturación electrónica como parte de su estrategia para modernizar la administración tributaria, facilitando el cumplimiento de los contribuyentes y reduciendo la evasión de impuestos. Además, con el avance tecnológico, las empresas se ven en la necesidad de innovarse constantemente y mejorar su operatividad [3].

La mayoría de los contribuyentes que cuentan con un RUC (Registro Único de Contribuyente) no disponen de un sistema de gestión de comprobantes electrónicos propio, por lo que el SRI en su página oficial proporciona una herramienta y plataforma web gratuita, en la cual pueden gestionar sus documentos electrónicos, donde podrán ser revisados y autorizados por la Administración Tributaria [4]. Sin embargo, debido a la gran cantidad de contribuyentes que facturan simultáneamente, se generan frecuentes caídas en el sistema [5], o por los mantenimientos de los servidores, se ha evidenciado la inestabilidad de la plataforma, provocando que los contribuyentes no puedan generar, emitir, firmar electrónicamente y enviar los comprobantes correspondientes.

Así mismo, con la obligatoriedad de la facturación electrónica, surgieron empresas que ofrecen servicios de gestión de documentos electrónicos mediante software especializado, siendo la más común entre ellos la facturación electrónica [3]. Estas empresas actúan como intermediarias para el envío de comprobantes electrónicos al SRI para su autorización. No obstante, esta solución no

es completamente autónoma, ya que dichas intermediarias también dependen del sistema del SRI. En caso de que este último presente fallas, las empresas, al igual que las demás, no podrán procesar los documentos y deberán esperar a que el sistema vuelva a estar operativo.

Con el fin de mejorar la eficiencia del sistema de gestión de comprobantes electrónicos y evitar interrupciones en la operatividad laboral, se busca implementar un mecanismo que permita gestionar los documentos electrónicos incluso si el sistema del SRI no se encuentra en funcionamiento, permitiendo que las empresas continúen gestionando estos documentos. El sistema está diseñado para mantener su operatividad aun cuando el servicio del SRI experimente interrupciones, permitiendo la generación y almacenamiento de comprobantes electrónicos en un estado de “pendiente”. Durante las fallas del SRI, la plataforma continuará generando los comprobantes, aunque estos no podrán ser enviados para su autorización de inmediato. Una vez que el SRI restablezca sus servicios, todos los documentos en estado pendiente serán enviados automáticamente para su autorización. Asimismo, mediante la integración de la API de WhatsApp Business, los usuarios podrán recibir o solicitar comprobantes electrónicos a través de notificaciones automáticas en tiempo real, lo que facilita una gestión ágil y oportuna de los documentos.

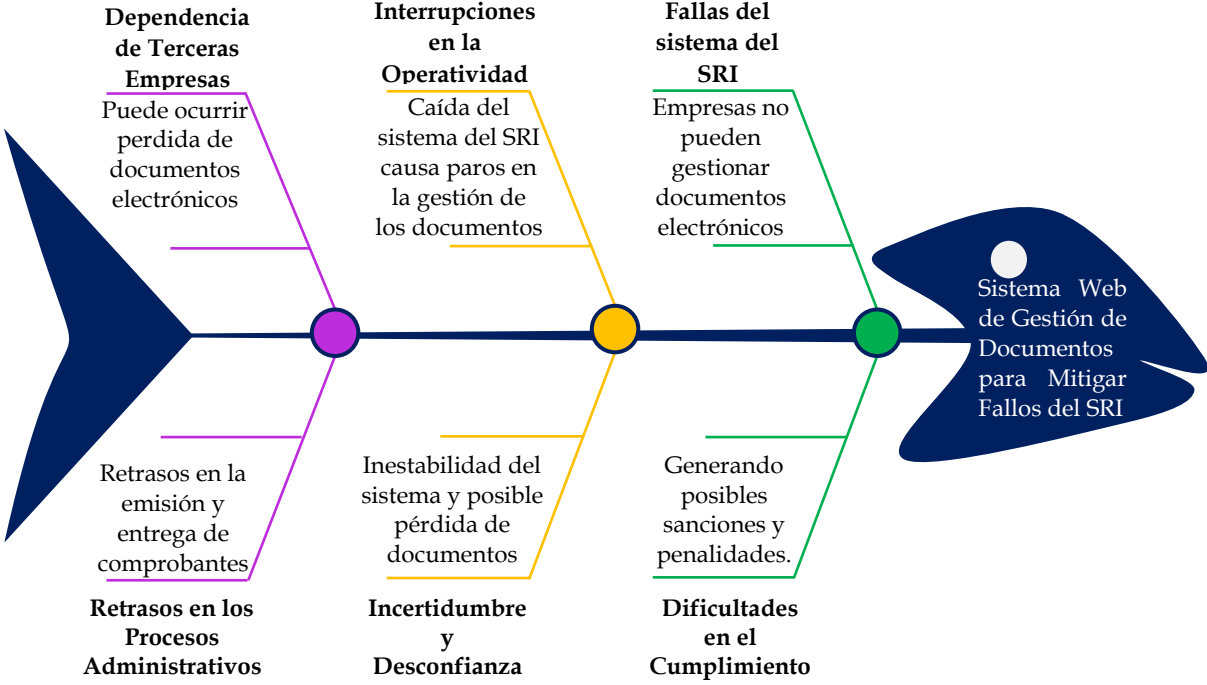


Figura 1. Diagrama de Ishikawa

Formulación del problema

- Problema principal:
 - ¿Cómo mejorar la gestión de comprobantes electrónicos considerando los fallos recurrentes del sistema gratuito del SRI para las empresas y contribuyentes en Ecuador?
- Problemas específicos
 - ¿Cuáles son los requisitos funcionales para un sistema de gestión de comprobantes electrónicos?
 - ¿Cómo implementar un mecanismo para gestionar comprobantes electrónicos durante las fallas del SRI y enviarlos automáticamente cuando el servicio se restablezca?
 - ¿Cuál es la mejor manera de integrar y consumir el servicio web del SRI para gestionar comprobantes electrónicos de forma efectiva?

ii. Objeto de estudio y Campo de acción

Objeto de estudio

- Sistema web y mensajería para contribuyentes del Ecuador.

Campo de acción

- Desarrollo de software implementando bases de datos e integración de API

iii. Objetivos

Objetivo General

- Crear un sistema web y de mensajería utilizando el Framework Angular para el Frontend, Node.js para el Backend y una base de datos PostgreSQL, basado en una arquitectura de microservicios, para la gestión de comprobantes electrónicos, asegurando su emisión, distribución y recepción de manera efectiva.

Objetivos específicos

- Desarrollar el estado del arte y el marco teórico mediante una búsqueda sistemática de literatura científica relevante.
- Establecer los requerimientos funcionales del Sistema Web
- Desarrollar un sistema web que cumpla con los requerimientos funcionales específicos
- Implementar un sistema de mensajería integrado con el sistema web para garantizar la entrega efectiva de los comprobantes electrónicos a los destinatarios a través de WhatsApp

- Evaluar la calidad del software mediante el estándar ISO/IEC 14598

iv. Hipótesis y variables o Preguntas de investigación

Hipótesis principal (o preguntas de investigación)

- Si se crea un sistema web y de mensajería para la gestión de comprobantes electrónicos, entonces incrementará la satisfacción de los contribuyentes en cuanto a la emisión, entrega y recepción de los comprobantes.

Variables y dimensionamiento (o categorización)

Tabla 1. Variables y dimensionamiento

Variables	Categoría	Indicadores	Técnicas
Variable Independiente: Creación de un sistema web y mensajería	Desarrollo Tecnológico	Utilización eficiente de tecnologías como Angular, Node.js y PostgreSQL Desarrollo del sistema web Integración de funcionalidades de mensajería	Monitoreo del flujo de comunicación entre el sistema y el web service del SRI para verificar la eficiencia de la integración
Variable Dependiente: Satisfacción de los contribuyentes	Calidad de Servicio	Nivel de satisfacción general Pruebas de emisión, entrega y recepción de los comprobantes Pruebas de tiempo de respuesta.	Seguimiento del tiempo de entrega de comprobantes electrónicos a través de métricas de tiempo de respuesta Encuestas de satisfacción de los contribuyentes

v. Justificación

El desarrollo del sistema web y de mensajería para la gestión de comprobantes electrónicos es crucial para abordar los problemas recurrentes que enfrentan las empresas y los contribuyentes en Ecuador debido a las fallas del sistema gratuito del SRI. La gestión de comprobantes electrónicos es un componente fundamental en la operatividad de las empresas, facilitando la emisión, entrega y recepción de dichos comprobantes de manera eficiente y oportuna.

La inestabilidad y las interrupciones frecuentes debido a los colapsos o mantenimientos del sistema del SRI representan un desafío significativo para las empresas, ya que comprometen la continuidad

de sus operaciones y generan incertidumbre en el proceso de emisión y envío de comprobantes electrónicos. Además, la dependencia de terceros para el envío de comprobantes aumenta el riesgo de pérdida o falta de entrega de documentos, lo que puede afectar la integridad y la transparencia de las transacciones comerciales.

La creación de un sistema web y de mensajería permitirá superar estas limitaciones al proporcionar una plataforma robusta y confiable para la gestión de comprobantes electrónicos. Mediante el desarrollo de un sistema integrado que combine tecnologías como Angular, Node.js y PostgreSQL, junto con la implementación de una arquitectura de microservicios, se garantizará la eficiencia y la efectividad en la emisión, entrega y recepción de comprobantes

La integración de una función de mensajería utilizando WhatsApp como canal de comunicación ofrecerá una alternativa efectiva para la entrega de comprobantes a los destinatarios, asegurando una mayor accesibilidad y conveniencia para los usuarios. Además, la utilización de una base de datos PostgreSQL permitirá almacenar y gestionar de manera eficiente la información relacionada con los comprobantes electrónicos, garantizando su integridad y disponibilidad en todo momento.

vi. Organización del documento

El documento está compuesto por varias secciones estructuradas de la siguiente manera:

Capítulo I: Este capítulo abarca los antecedentes de la investigación, tanto teóricos como contextuales.

Capítulo II: En este capítulo se describe el desarrollo del prototipo, incluyendo su definición, las metodologías empleadas y las herramientas utilizadas.

Capítulo III: En esta sección se evalúa el prototipo mediante un plan, con el objetivo de determinar conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes de la Investigación

La revisión bibliográfica se llevó a cabo empleando la metodología de Revisión Sistemática de la Literatura (SLR: Systematic Literature Review). Esta metodología tiene como objetivo recopilar y evaluar información de investigaciones publicadas, así como resumir los resultados de estudios previos para contribuir al avance de la investigación actual.

a) Preguntas de investigación

Tabla 2. Preguntas de investigación

Pregunta de investigación	Descripción y motivación
RQ1: ¿Cuáles son los principales inconvenientes que enfrentan las empresas debido a los colapsos del sistema del SRI?	La finalidad de esta pregunta es identificar los problemas específicos que las empresas experimentan debido a las frecuentes interrupciones del sistema del SRI.
RQ2: ¿Cuáles son las funcionalidades necesarias de un sistema de gestión de comprobantes electrónicos?	Con esta pregunta se busca determinar los requerimientos y funcionalidades clave para el sistema web y de mensajería para la gestión de documentos electrónicos.
RQ3: ¿Qué mecanismos pueden implementarse para gestionar los documentos electrónicos durante las interrupciones del sistema del SRI?	El propósito es determinar posibles soluciones para la gestión de documentos electrónicos cuando el sistema del SRI no se encuentre operativo.

b) Palabras claves y Cadena(s) de búsqueda

Para el desarrollo de la siguiente investigación, se hará uso de búsquedas en diferentes bases de datos científicas mediante la utilización de cadenas de búsqueda, lo cual ayudará a recolectar información relevante sobre la problemática y posibles soluciones relacionadas con la gestión de comprobantes electrónicos, así como términos clave que intervienen en nuestra investigación (gestión de comprobantes electrónicos, sistema del SRI, factura electrónica, microservicios).

Cadena de búsqueda en español:

(“Gestión De Comprobantes Electrónicos” OR “Sistema De Facturación Electrónica” OR “Documentos Electrónicos”)

AND

(“Colapso del Sistema Del SRI” OR “Interrupciones del Sistema del SRI” OR “Plataforma del SRI” OR “Problemas De Estabilidad”)

AND

(“Arquitectura de Microservicios” OR “API del SRI” OR “Integración de Whatsapp”)

Cadena de búsqueda en Ingles:

(“Electronic Receipt Management” OR “Electronic Billing System”) OR "Electronic documents")

AND

(“SRI System Collapse” OR “SRI System Outages” OR “SRI Platform” OR “Stability Problems”)

AND

(“Microservices Architecture” OR “SRI API” OR “Whatsapp Integration”)

c) Criterios de inclusión y exclusión

Tabla 3. Criterios de inclusión y exclusión

#	Criterios de Inclusión
1	Estudios primarios
2	Estudios publicados en español e inglés
3	Estudios publicados a partir del año 2020
4	Estudios publicados en artículos científicos y tesis
5	Estudios relacionados con gestión de comprobantes electrónicos
6	Estudios relacionados con facturación electrónica
7	Estudios relacionados con el sistema del SRI
8	Estudios relacionados con arquitectura microservicios
9	Estudios relacionados con integración de mensajería y gestión de comprobantes
#	Criterios de Exclusión
1	Estudios secundarios
2	Estudios publicados en idiomas distintos al español e inglés.
3	Estudios publicados antes del 2020.
4	Estudios publicados en fuentes no académicas, blogs y foros.
5	Estudios cuya orientación no esté alineada con nuestras palabras clave.
6	Estudios cortos con menos de tres páginas.
7	Estudios irrelevantes para la investigación.

d) Proceso y resultados de la búsqueda

Para la recolección de información relevante para la revisión sistemática de la literatura, se emplearon diversas bases de datos académicas, incluyendo Scopus, ACM, ScienceDirect, JSTOR, Redalyc y SciELO. Las palabras clave y las cadenas de búsqueda definidas previamente guiaron la recolección de datos, lo que permitió identificar artículos relevantes y actuales que abordan los problemas y las soluciones relacionados con la gestión de comprobantes electrónicos y las interrupciones del sistema del SRI. El objetivo principal fue clasificar y analizar la información relevante para nuestra investigación, asegurando una cobertura amplia y exhaustiva de fuentes confiables.

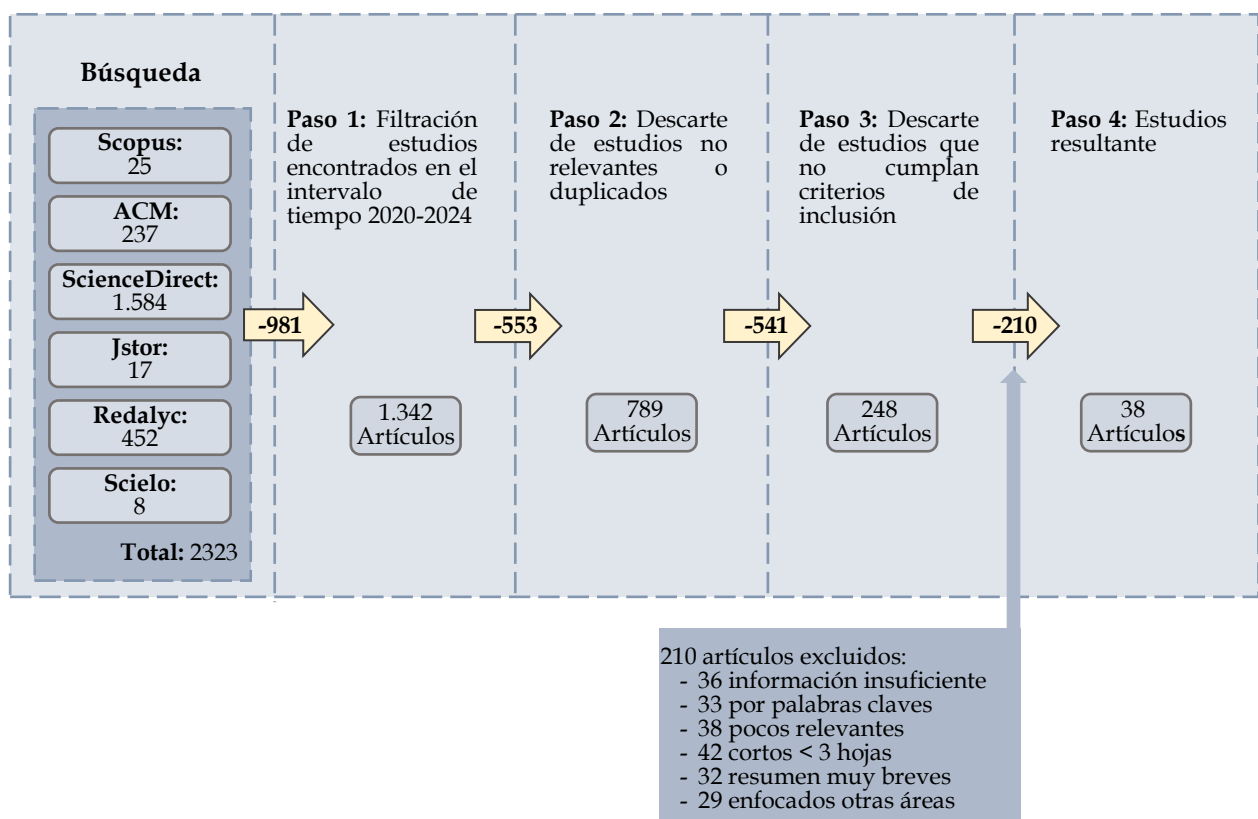


Figura 2. Diagrama de flujo del proceso RSL

Finalmente, tras obtener la información necesaria que permitirá el desarrollo de la investigación y del proyecto, se elaboró el siguiente gráfico de distribución para visualizar los resultados por año.

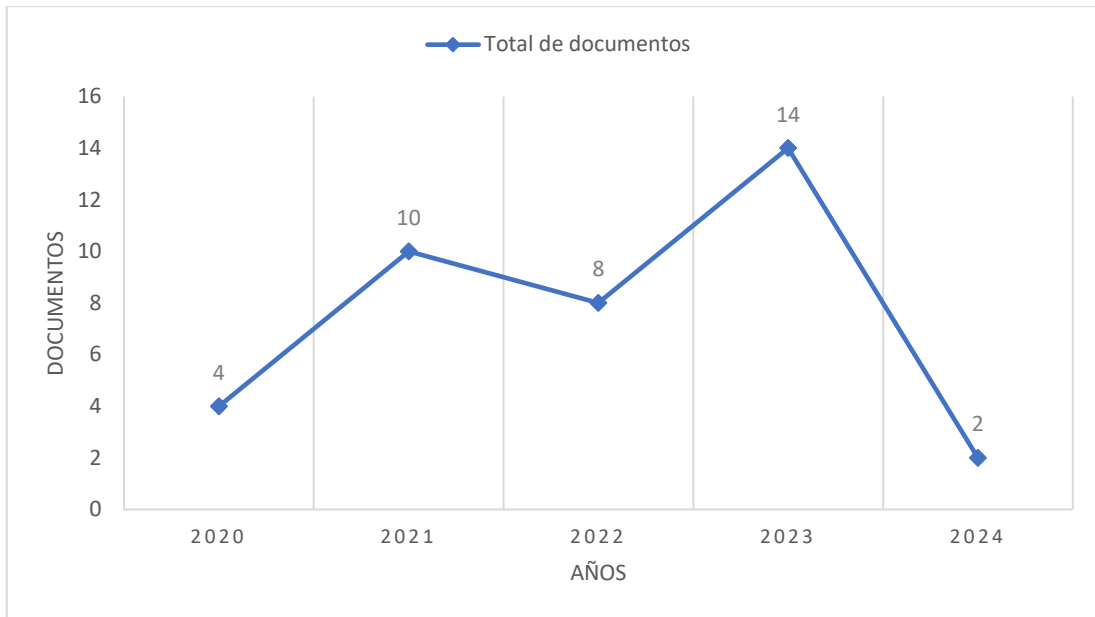


Figura 3. Distribución de artículos seleccionados por año

Utilizando la herramienta VOSviewer, se realizó un análisis bibliométrico basado en palabras clave relevantes para la investigación. Los resultados, presentados en la figura 4, destacan que 'microservicios' es la palabra clave con mayor influencia en el contexto del desarrollo y gestión de sistemas de comprobantes electrónicos.

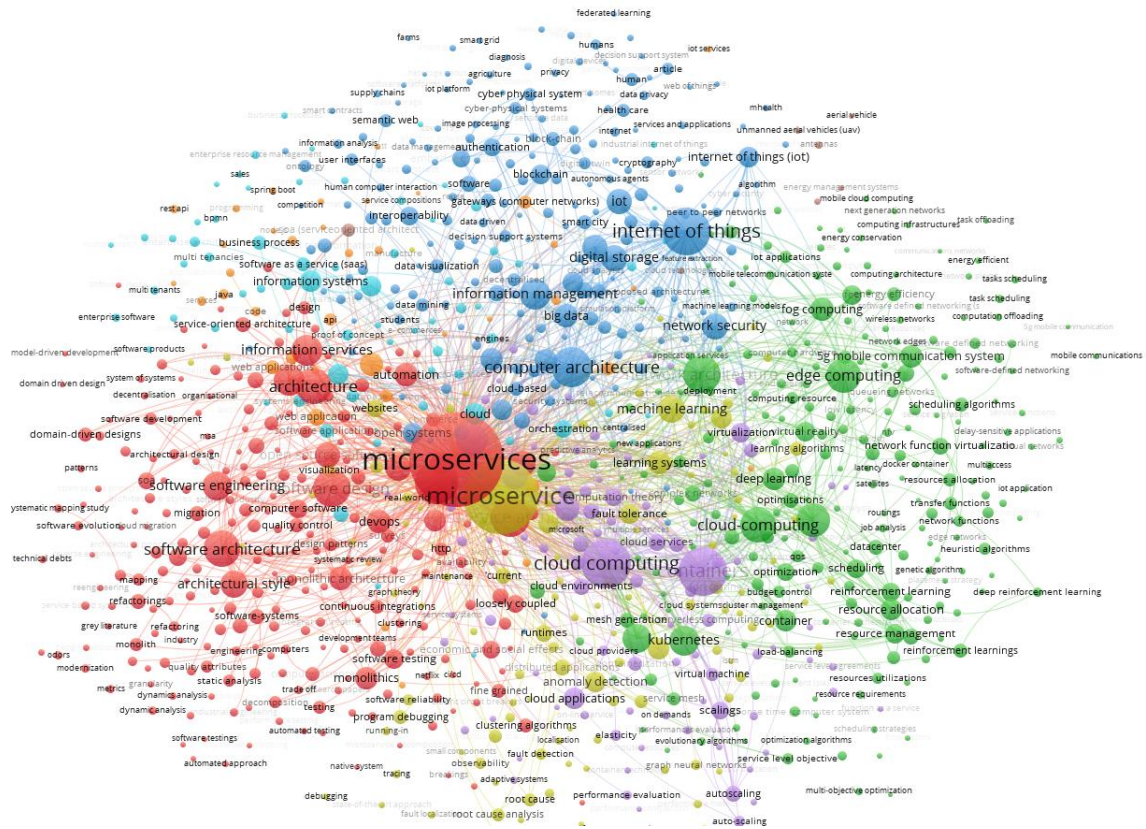


Figura 4. Análisis por palabras claves en VOSviewer

1.2 Antecedentes Históricos

América Latina, desde la década de los 90, se ha desarrollado significativamente en el campo tributario. Esto se debió a la influencia de la Organización de los Estados Americanos (OEA), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Comisión Económica para América Latina de las Naciones Unidas (CEPAL). Con el avance y uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación, nace la facturación electrónica [6].

En 1997, Ecuador funda el SRI (Servicios de Rentas Internas), institución que llevaría la administración tributaria del país. Luego en 2004, México implementa la facturación electrónica a través de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público [6], mientras que Dinamarca, en 2005, se convirtió en el primer país en hacer obligatoria la factura electrónica en transacciones B2G (business-to-government) [1].

En 2009, Ecuador estableció normas para la emisión de comprobantes de venta, comprobantes de retención y documentos complementarios en formato de mensaje de datos, a través de la Resolución No. NAC-DGERCGC09-00288, publicada en el Registro Oficial No. 585 el 7 de mayo de ese año [7]. En el año 2010, en Argentina varias empresas comenzaron a emplear la facturación electrónica y otros comprobantes electrónicos evidenciando un nivel mayor en las ventas respecto a las empresas que facturan en papel [1].

En Ecuador, una de las primeras etapas para la implementación de la facturación electrónica se llevó a cabo en el año 2011, en el cual la autoridad hacendaria realizó los preparativos necesarios para que al siguiente año se pudiera efectuar una prueba piloto entre algunos contribuyentes del país [2].

En el año 2012, se inició la segunda etapa, llevando a cabo la prueba piloto con 38 contribuyentes que empleaban firmas electrónicas para emitir los comprobantes electrónicos [2]. El Servicio de Rentas Internas ha implementado los comprobantes electrónicos a través de su Resolución No. NAC-DGERCGC12-00105, publicada en el Registro Oficial N.º 666, con el objetivo de facilitar el acceso a este sistema para toda la población [8]. Mediante esta resolución se oficializó la facturación electrónica y otros documentos, como notas de crédito, notas de débito, guías de remisión y comprobantes de retención, como estrategia para innovar la administración tributaria, con el propósito de facilitar el cumplimiento de las obligaciones de los contribuyentes y reducir la evasión de impuestos [7]. Además, en dicha resolución denominaron a estos documentos electrónicos como “mensajes de datos” [1]. En 2013, se publicó en el Registro Oficial N.º 956 la

resolución NAC-DGERCGC13-00236, que introdujo una fase de “adopción voluntaria”. Esta resolución ofrecía a los contribuyentes la opción de incorporarse al nuevo sistema de comprobantes electrónicos si así lo deseaban [6].

Desde 2014, el SRI implementó un cronograma progresivo, establecido en la resolución NAC-DGERCGC14-00366, que obligaba a ciertas empresas a incorporarse al sistema de gestión de documentos tributarios electrónicos [6]. En 2015, se implementaron sistemas a gran escala para facilitar la declaración de impuestos de los contribuyentes, lo que generó una notable incorporación masiva al nuevo sistema. Este cambio se reflejó en un incremento del 19,4% en las declaraciones durante ese año y en un alcance del 28,1% en 2016 [9].

El SRI, con el fin de lograr un mejor control tributario en todos los negocios, el 27 de mayo de 2022 emitió la resolución Nro. NAC-DGERCGC22-00000024, donde establece la obligatoriedad de emitir comprobantes electrónicos a partir del 30 de noviembre de ese mismo año. Sin embargo, exceptúa a los negocios populares, los cuales pueden seguir utilizando notas de venta impresas [8].

Actualmente, la gestión de documentos electrónicos tributarios constituye un avance clave en el proceso de digitalización de impuestos y el uso de herramientas como la nómina electrónica. Estos mecanismos ayudan a controlar y reducir el incumplimiento y la evasión fiscal mediante el análisis de riesgos. Hay evidencia en América Latina que muestra que la facturación electrónica mejora la recaudación de impuestos [10].

1.3 Antecedentes Teóricos

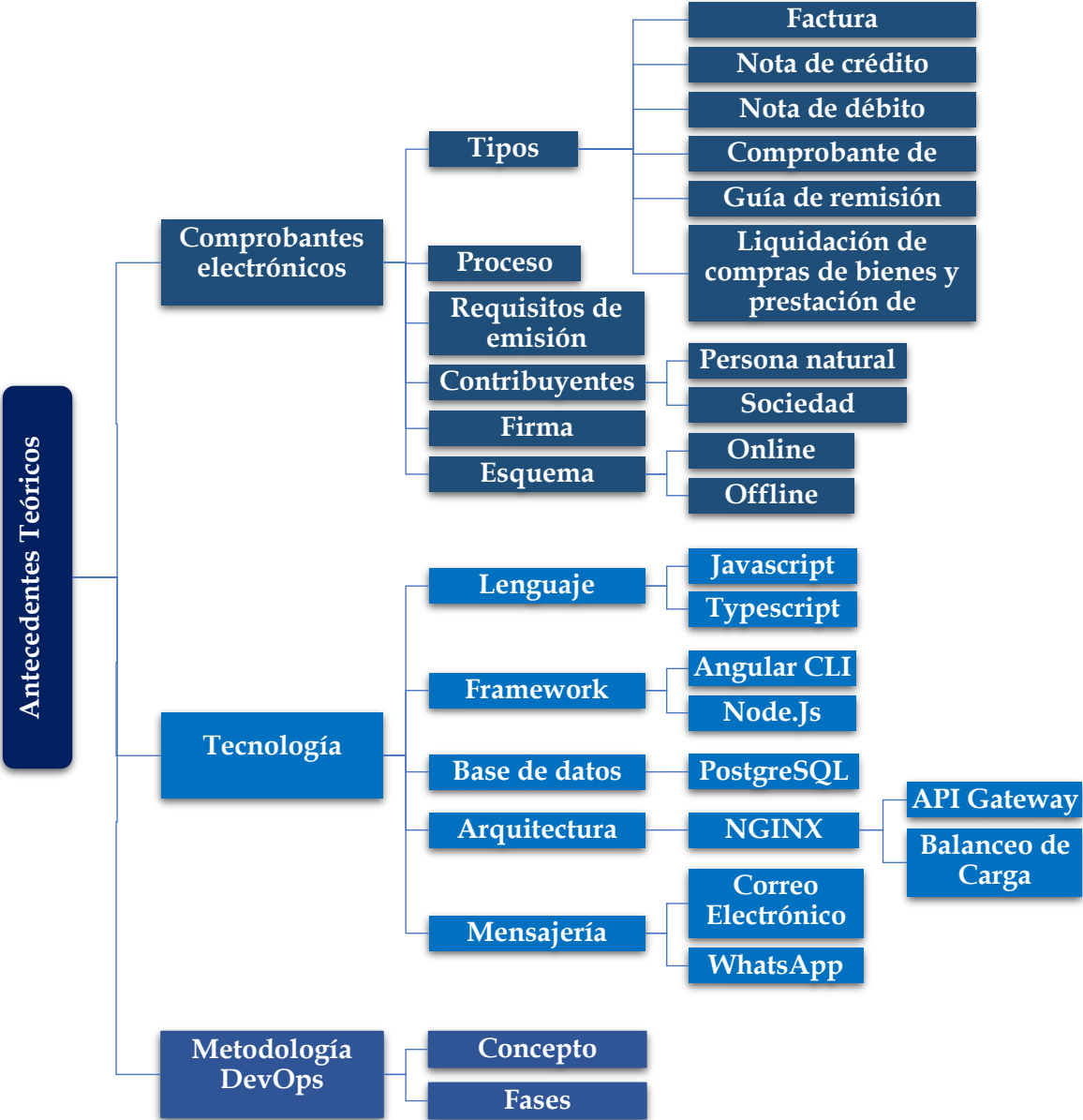


Figura 5. Mapa conceptual del marco teórico

1.3.1 Comprobantes electrónicos

Un comprobante electrónico es un documento digital que cumple con los requisitos reglamentarios y legales establecidos por el Servicio de Rentas Internas (SRI). Para comprobar la validez de este documento, es necesario que contenga la firma electrónica, lo que garantiza la autenticidad e integridad del documento [11].

1.3.2 Tipos de comprobantes

A continuación, en la Tabla 4 se describen los diferentes tipos de comprobantes electrónicos que son esenciales para las operaciones comerciales y fiscales.

Tabla 4. Tipos de comprobantes

Tipos de comprobantes	Descripción
Factura	<p>La factura es un documento que registra la prestación de un servicio o la entrega de bienes, indicando la fecha en que se realiza la transacción comercial [12].</p> <p>La factura electrónica es un documento digital creado a través de sistemas informáticos que sustituye al documento en papel, manteniendo su validez legal [13]. Para garantizar su autenticidad e integridad, incorpora medidas de seguridad, como una cadena original y un sello digital, que certifican su legitimidad [12]. Esta ha ganado popularidad debido a los beneficios que aporta al comercio electrónico. Las tecnologías y elementos involucrados en su adopción e implementación impulsan la modernización, mejora continua de las empresas y la transformación de los modelos de negocio, facilitando un procesamiento de información más eficiente y seguro [14].</p>
Liquidación de compra de bienes y prestación de servicios	<p>Es un comprobante de pago que emiten personas naturales, jurídicas u otros entes colectivos y que sirve para respaldar las compras realizadas a productores y recolectores individuales de productos primarios [15].</p> <p>Este comprobante se utiliza para actividades como la agropecuaria, la pesca artesanal, la extracción de madera, la recolección de productos silvestres, la minería aurífera artesanal, la artesanía y el reciclaje de desperdicios y desechos metálicos, papel y caucho [15].</p>
Nota de crédito	<p>Se emiten con el propósito de cancelar operaciones previas, autorizar devoluciones y otorgar descuentos o bonificaciones [16].</p>

<p>Nota de débito</p>	<p>Este documento permite la corrección y registro de ajustes financieros posteriores a la emisión de la factura inicial. Se utilizan para el cobro de intereses de mora y la recuperación de costos y gastos adicionales que el vendedor haya incurrido después de la emisión del comprobante original [16].</p>
<p>Guía de remisión</p>	<p>Documento fundamental que respalda el traslado de mercancías dentro del territorio nacional, incluye datos relevantes como la descripción de los productos, la cantidad transportada, los puntos de origen y destino, así como la identificación del remitente y del destinatario [16].</p>
<p>Comprobante de retención</p>	<p>Documentos que certifican las retenciones de impuestos realizadas por los agentes de retención son fundamentales para asegurar el cumplimiento tributario y la transparencia en las transacciones comerciales. Estos documentos se emiten de acuerdo con la Ley de Régimen Tributario Interno, el Reglamento de Comprobantes de Venta y Retención, y las resoluciones del Servicio de Rentas Internas [16].</p>

1.3.3 Proceso de los comprobantes electrónicos

Las fases que siguen los comprobantes electrónicos constan de tres etapas, que serán detalladas a continuación [17]:

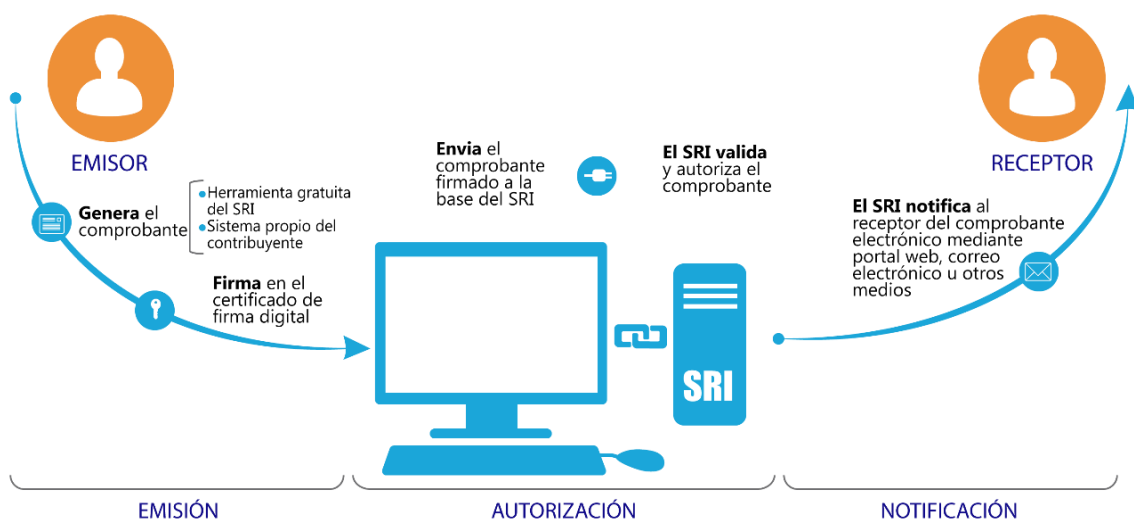


Figura 6. Etapas del proceso de gestión de comprobantes electrónicos
Fuente: Servicio de Rentas Internas

- **Emisión:** La primera etapa comienza con la emisión o generación del comprobante electrónico, utilizando la herramienta gratuita proporcionada por el SRI o un sistema propio del contribuyente, el comprobante es firmado digitalmente para garantizar su autenticidad e integridad antes de enviarlo al sistema autorizado [17].
- **Autorización:** En esta segunda etapa, una vez firmado, el certificado será enviado a la base del SRI (Servicio de Rentas Internas), que se encargará de validar y autorizar el comprobante correspondiente [17]. El sistema verifica que el comprobante cumpla con las normativas legales y fiscales.
- **Notificación:** Para finalizar el proceso, se verifica el número de autorización asignado al comprobante electrónico durante la fase de validación anterior. Este número garantiza la identificación del documento. Una vez completado el proceso, el SRI notifica al receptor del comprobante a través del portal web, correo electrónico u otros medios [17].

1.3.4 Requisitos para emitir los documentos electrónicos

Según la página del SRI, para ser un contribuyente apto para emitir documentos electrónicos, se requieren los siguientes elementos: ser contribuyente, una firma electrónica, un software que genere comprobantes electrónicos, conexión a internet, y la clave de acceso a SRI en Línea [11].

- **Contribuyente:** Se trata de un grupo de individuos involucrados en actividades económicas y, según la naturaleza de su negocio, los ingresos generados, los gastos incurridos y otros aspectos relevantes que pueden ser personas naturales o sociedades.

Las personas naturales se consideran a ciudadanos nacionales como extranjeros que llevan a cabo actividades económicas lícitas. La obligación de llevar contabilidad puede o no aplicarse dependiendo de la normativa vigente y la naturaleza de las actividades realizadas por estas personas [18].

El término sociedad abarca cualquier entidad, ya sea que posea o no personalidad jurídica, que constituya una unidad económica o un patrimonio independiente de sus miembros. Esto se establece de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 98 de la Ley de Régimen Tributario Interno [18].

- **Firma electrónica:** Según el Artículo 13 de la Ley de Comercio Electrónico, Firmas y Mensajes de Datos, la firma electrónica se define como un conjunto de datos en formato digital que se incluye o se asocia a un mensaje de datos. Estos datos permiten identificar al propietario de la firma en relación con dicho mensaje y demuestran que este aprueba y reconoce la información que contiene [19].

- **Software que genere comprobantes electrónicos:** Sistema encargado de gestionar los comprobantes electrónicos, que puede ser adquirido mediante la utilización del sistema gratuito ofrecido por el Servicio de Rentas Internas (SRI) o a través de empresas especializadas que ofrezcan este servicio. Estos sistemas permiten a las empresas emitir, firmar electrónicamente, almacenar, notificar y visualizar la representación impresa de los comprobantes electrónicos [20].

1.3.5 Ambiente

Con la autorización del SRI para emitir comprobantes, este habilitará dos ambientes [11]:

- **Ambiente de Prueba o Certificación:** Los comprobantes generados en este ambiente no tienen validez fiscal. Este entorno permite verificar el funcionamiento del sistema de emisión electrónica, realizar ajustes necesarios y corregir posibles errores [11].
- **Ambiente de Producción:** En este entorno, todos los comprobantes electrónicos emitidos son válidos a efectos tributarios [11].

1.3.6 Definición de herramientas para codificación de prototipo

1.3.6.1 Frameworks

Un framework se trata de un conjunto de funciones o código genérico que ejecuta tareas comunes y recurrentes en diversas aplicaciones, como la creación de objetos o la conexión a bases de datos. Esto proporciona una base sólida para desarrollar aplicaciones específicas, permitiendo omitir los componentes más básicos y generales del desarrollo. Así, los diseñadores y programadores pueden dedicar más tiempo a identificar los requisitos del software [21].

1.3.6.2 Back-end

- **JavaScript**

JavaScript, creado por Brendan Eich, se ha convertido en uno de los lenguajes de programación más significativos en la informática actual, dado que es empleado en la mayoría de los sitios web modernos. Una de sus ventajas principales es la facilidad con la que puede integrarse en HTML, el lenguaje de marcado utilizado para estructurar páginas web. JavaScript es también uno de los lenguajes más robustos, adaptables y ampliamente difundidos en la programación hoy en día [22]. El lenguaje es ideal para el desarrollo web del lado del cliente, permite a los desarrolladores adoptar un enfoque más organizado y eficiente para diseñar e implementar aplicaciones [23].

- **TypeScript**

Lenguaje de programación enfocado en términos similares a los utilizados normalmente en JavaScript, abarca un amplio panorama en el mundo del desarrollo, que incluye aplicaciones web, móviles y aplicaciones de escritorio. En todas estas áreas, la interfaz de usuario (UI) garantiza una experiencia de usuario óptima, asegurando así que el producto final sea bien recibido por el mercado y apreciado por los usuarios [24].

1.3.6.3 Front-end

- **Node.js**

Entorno de desarrollo que se encarga de gestionar las solicitudes de los usuarios y entregar respuestas desde el servidor, este enfoque permite una comunicación ágil y eficiente entre el cliente y el servidor, optimizando el rendimiento y la capacidad de respuesta del sistema [25].

- **Angular CLI**

Proporciona una serie de comandos que permiten a los desarrolladores arrancar y desarrollar sus proyectos rápidamente, gestiona la integración de todos los componentes y servicios necesarios, lo que ahorra tiempo y reduce la complejidad del proceso de configuración inicial [26].

1.3.6.4 Base de Datos PostgreSQL

PostgreSQL es un sistema de código abierto para la gestión de bases de datos relacional, basado en un sistema cliente-servidor. Es reconocido por su potencia, robustez, estabilidad y facilidad de implementación y administración. Además, ha ganado reconocimiento a nivel mundial, ubicándose en los rankings entre los mejores puntuados [27].

1.3.6.5 Arquitectura de Microservicios

Los microservicios representan un enfoque arquitectónico que se centra en el desarrollo de aplicaciones a través de un conjunto de servicios independientes entre sí, lo que permite una mayor escalabilidad y flexibilidad. Estos servicios son colaborativos, facilitando su integración con otros servicios y sistemas. Además, los microservicios son evolutivos, lo que significa que pueden adaptarse y modificarse fácilmente a medida que los requisitos y el entorno cambian. Esta capacidad de autoadaptación es especialmente útil en entornos complejos donde interactúan múltiples componentes y sistemas [28].

1.3.6.6 NGINX

Nginx es uno de los servidores proxy inversos de código abierto más populares, valorado especialmente por su arquitectura eficiente basada en eventos. A diferencia de otros servidores que crean un proceso por cada solicitud, Nginx emplea sockets asíncronos, lo que le permite

gestionar múltiples conexiones de manera muy eficiente. Al recibir solicitudes HTTP de los clientes, Nginx actúa como servidor HTTP y las reenvía al servidor backend, desempeñándose como un cliente HTTP. Este diseño permite que un solo proceso por núcleo sea capaz de manejar miles de conexiones al mismo tiempo, reduciendo notablemente el uso de CPU y memoria, y haciendo de Nginx una solución extremadamente eficaz para gestionar tráfico web de alto volumen [29].

- **API Gateway**

Un componente clave en la arquitectura de microservicios es el servidor intermediario, el cual define los protocolos para acceder a una plataforma y sus datos [30]. Es decir, recibe solicitudes de los clientes, aplica políticas de seguridad y limitación, y luego las dirige a los servicios back-end, también conocidos como grupos o granjas de servidores. Al funcionar como un puente entre los clientes y los servicios back-end, este servidor no solo simplifica la integración y gestión de las solicitudes, sino que también optimiza la seguridad, eficiencia y capacidad de respuesta del sistema en su totalidad [31].

- **Balaneo de carga**

El equilibrio de carga implica distribuir de forma eficiente el tráfico de red entrante entre varios servidores back-end [32]. Incorpora mecanismos para el monitoreo del estado, verificando cada instancia; si se detecta que una instancia no responde o presenta fallos, el API Gateway puede automáticamente excluirla del grupo de equilibrio de carga. Luego, redirige el tráfico a las instancias operativas restantes para garantizar un rendimiento y disponibilidad óptimos, incluso bajo condiciones de alta demanda [33].

1.3.7 Mensajería Instantánea

- **Correo Electrónico**

El correo electrónico desempeña un papel crucial en la comunicación diaria. Para ofrecer este servicio de manera efectiva, es esencial contar con una red que sea compatible con los protocolos TCP/IP. En este contexto, el SMTP (Protocolo Simple de Transferencia de Correo) se establece como el estándar para el envío de correos electrónicos a través de internet. Este protocolo opera bajo un modelo cliente-servidor, donde un cliente puede enviar un mensaje a uno o varios destinatarios [34].

- **WhatsApp**

WhatsApp es una aplicación de mensajería instantánea para dispositivos móviles que facilita la comunicación y el intercambio de mensajes multimedia de forma rápida y práctica. Permite enviar y recibir información en varios formatos [35].

La integración de WhatsApp en la sociedad ha provocado un notable cambio en el modelo tradicional en que las personas se comunican [36]. En América Latina, se ha convertido en una aplicación popular, facilitando el envío de mensajes y las llamadas a través de la conexión a Internet en dispositivos móviles. Esta herramienta gratuita, es compatible con sistemas Android, iPhone, Mac, Windows y Windows Phone [36].

Los mensajes enviados a través de telefonía móvil suelen ser más rápidos, fiables, eficientes y económicos en comparación con otros medios de comunicación. Además, permiten el envío de archivos en formato .PDF, lo que facilita la transmisión de documentos importantes de manera ágil y accesible [37].

La integración de mensajería instantánea por WhatsApp en el sistema de gestión de comprobantes electrónicos ofrece una solución robusta y positiva para la comunicación y entrega de documentos. Al aprovechar esta tecnología, se mejora la operatividad de las empresas, se reduce la posibilidad de pérdida de documentos y se proporciona una experiencia más satisfactoria y confiable para los usuarios finales.

1.3.8 Metodología DevOps

DevOps es un enfoque basado en principios que buscan lograr una entrega e integración continuas de software. Este método implica una transformación cultural en el proceso de desarrollo y despliegue, promoviendo una colaboración estrecha y ágil entre los equipos de desarrollo y operaciones [28].

El desarrollo de soluciones de software comprende dos áreas tradicionalmente separadas: desarrollo (Dev - Development) y operaciones (Ops - Operations). La primera se centra en prácticas, actividades, roles y tareas orientadas a implementar el producto final, incluyendo el diseño, análisis, implementación, control de calidad, despliegue y puesta en producción. La segunda, operaciones, se encarga de gestionar, implementar y monitorear la infraestructura que sostiene los proyectos de las empresas, asegurando que los recursos técnicos funcionen de manera óptima para respaldar el desarrollo [38].

El desarrollo de software basado en DevOps se estructura en torno a cuatro pilares: colaboración, automatización, medición y monitoreo. La adopción de DevOps ha promovido una cooperación más fluida entre los equipos de desarrollo y operaciones, integrando elementos técnicos y de software, y logrando como ventaja clave una disminución en los tiempos de lanzamiento del producto [39].

En DevOps, uno de los principios esenciales es la automatización de todas las etapas de entrega de software, desde la verificación de código hasta la implementación, lo que incluye la integración, compilación, pruebas, despliegue y verificación de las compilaciones implementadas. Esta automatización acelera cada fase del proceso, permitiendo que los desarrolladores reciban retroalimentación rápidamente y vean el impacto inmediato de sus cambios, lo que reduce el tiempo total de lanzamiento al mercado. DevOps depende de la automatización y, por lo tanto, requiere herramientas específicas que deben estar integradas en una cadena de herramientas compatibles que facilite la automatización del desarrollo y despliegue de software de principio a fin [40].

1.4 Antecedentes Contextuales

El presente trabajo de titulación se enfoca en desarrollar un sistema web y de mensajería que permitirá a los contribuyentes ecuatorianos superar los problemas ocasionados por las fallas en los servidores del SRI, como la inoperatividad en los procesos de facturación. Actualmente, cuando los servidores del SRI están inactivos debido a mantenimiento o caídas, las empresas no pueden emitir comprobantes electrónicos, lo que genera incertidumbre y obliga a recurrir a procesos manuales, con la posterior necesidad de cargar los comprobantes una vez restaurado el servicio.

Nuestra propuesta introduce una solución que gestiona comprobantes electrónicos incluso durante estas interrupciones, asignándoles un estado de "pendiente". Esto permitirá a las empresas continuar con sus operaciones normalmente y, cuando los servidores del SRI se reestablezcan, los comprobantes en estado pendiente se enviarán automáticamente para su autorización.

Adicionalmente, el sistema ofrecerá la opción de enviar los comprobantes electrónicos al WhatsApp de los contribuyentes, además de al correo electrónico, o a ambos canales simultáneamente. Esto garantiza que los usuarios siempre tendrán acceso a sus documentos, minimizando el riesgo de pérdida entre múltiples correos electrónicos.

1.5 **Ámbito de aplicación**

Este trabajo se centra en el desarrollo de un sistema web y de mensajería para la gestión de comprobantes electrónicos, con el objetivo de optimizar la operatividad y eficiencia de las empresas. Este sistema también asegura el cumplimiento de las regulaciones establecidas por el Servicio de Rentas Internas (SRI). El ámbito de aplicación abarca empresas de todos los sectores que emiten comprobantes electrónicos. Las grandes empresas y corporaciones, que requieren un sistema robusto y escalable para manejar altos volúmenes de transacciones, pueden beneficiarse de esta solución. Asimismo, las pequeñas y medianas empresas (PyMEs), que a menudo carecen de recursos para desarrollar y mantener sus propios sistemas de facturación electrónica, encontrarán en esta solución una alternativa accesible y eficiente.

1.6 **Establecimiento de requerimientos**

Para el desarrollo del software se establecieron las siguientes funcionalidades y módulos principales del sistema que a continuación se detallan:

Req 01 - Administración y Seguridad:

- **Usuarios y Roles:** Gestión de usuarios y sus roles dentro del sistema.
- **Control de Acceso:** Implementación de medidas de seguridad para proteger la información y restringir el acceso según los roles de usuario.

Req 02 - Gestión de Comprobantes Electrónicos:

- **Facturación Electrónica:** Emisión y gestión de facturas electrónicas.
- **Notas de Crédito y Débito:** Emisión y gestión de notas de crédito y débito.
- **Comprobantes de Retención:** Generación y gestión de comprobantes de retención.
- **Guías de Remisión:** Creación y gestión de guías de remisión.
- **Liquidaciones de Compras:** Registro y gestión de liquidaciones de compras.

Req 03 - Integración con el SRI:

- **Conexión API:** Integración con el web service del SRI para el envío y recepción de comprobantes electrónicos.

Req 04 - Mensajería:

- **Notificaciones por Correo Electrónico:** Envío de comprobantes y notificaciones a clientes y proveedores vía email.

- **Mensajería Instantánea:** Integración con WhatsApp para enviar comprobantes electrónicos y notificaciones.

Req 05 - Gestión de Entidades:

- **Clientes:** Registro y gestión de información de clientes.
- **Proveedores:** Registro y gestión de información de proveedores.
- **Transportistas:** Gestión de información y detalles de los transportistas.
- **Productos:** Gestión de productos utilizados en facturas, notas de crédito y guías de remisión.

Req 06 - Dashboard y Reportes:

- **Tablero de Resumen:** Visualización de resumen general del sistema y métricas clave del sistema.
- **Reportes Personalizados:** Generación de reportes detallados sobre facturación, notas de crédito y débito, retenciones y más.

CAPITULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO

2.1 Definición del prototipo

En esta sección se describe la arquitectura propuesta para la implementación del sistema web y de mensajería, así como las tecnologías y herramientas utilizadas en su desarrollo.

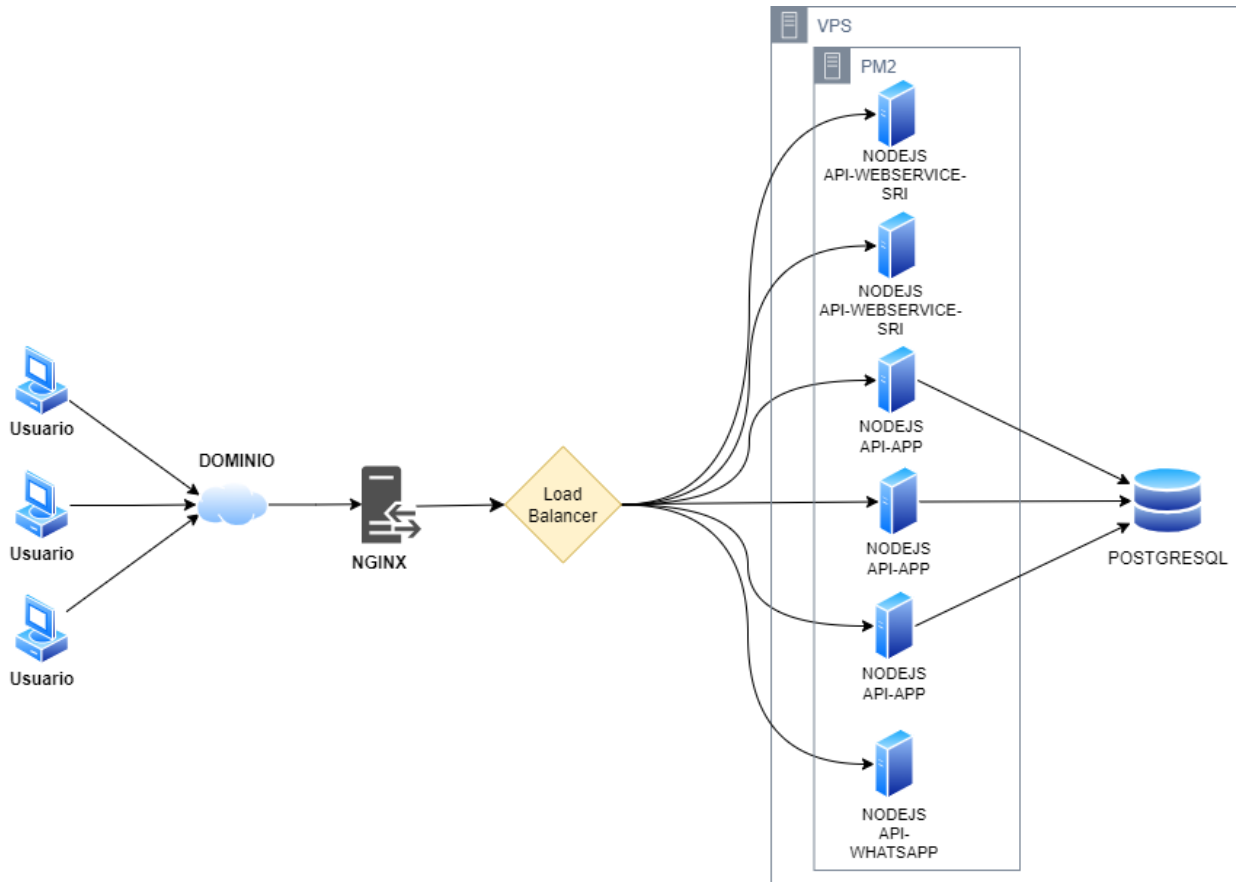


Figura 7. Esquema arquitectónico del sistema

A continuación, se detalla cada componente y su función:

- **Usuarios (Clientes):** Los usuarios acceden al sistema desde sus dispositivos a través de Internet.
- **Dominio:** El dominio actúa como la puerta de entrada principal para los usuarios, redirigiéndolos al servidor NGINX.
- **NGINX:** Se utiliza como servidor web y de proxy inverso. Redirige las solicitudes entrantes a través de Internet al balanceador de carga. También puede proporcionar funcionalidades de caché y mejora del rendimiento.
- **Load Balancer:** Este componente distribuye las solicitudes entrantes a múltiples instancias de servicios de Node.js que se están ejecutando en un servidor VPS. El balanceo

de carga ayuda a equilibrar la carga de trabajo y asegura que ninguna instancia individual se sobrecargue, mejorando así la disponibilidad y el rendimiento del sistema.

- **VPS (Servidor Privado Virtual):** Dentro del VPS se alojan varias instancias de servicios de Node.js, gestionada por **PM2** una herramienta de gestión de procesos para administrar estas instancias. Esto permite una mayor escalabilidad y manejo de fallos, ya que PM2 puede reiniciar automáticamente los servicios si alguno de ellos falla.
- **NODEJS API-WEBSERVICE-SRI:** Dos instancias de un servicio API dedicado a interactuar con un servicio web de SRI (Servicio de Rentas Internas) para la gestión de comprobantes electrónicos.
- **NODEJS API-APP:** Tres instancias de una aplicación API dedicado a interactuar con la lógica principal de la aplicación.
- **NODEJS API-WHATSAPP:** Una instancia de un servicio API dedicado a interactuar con WhatsApp.
- **PostgreSQL:** La base de datos PostgreSQL almacena toda la información necesaria para el funcionamiento de las APIs. Todas las instancias de Node.js interactúan con la base de datos PostgreSQL para leer y escribir datos

El flujo de trabajo comienza cuando los usuarios realizan solicitudes a través de sus dispositivos, las cuales son redirigidas por el dominio al servidor Nginx. Nginx actúa como un proxy inverso, manejando las conexiones y pasando las solicitudes al balanceador de carga (Load Balancer). Este balanceador distribuye las solicitudes entre las diferentes instancias de servicios API alojadas en el VPS. Los servicios API procesan las solicitudes y se comunican con la base de datos PostgreSQL para obtener o almacenar los datos necesarios. Finalmente, los resultados se devuelven a través del balanceador de carga y Nginx hasta llegar a los usuarios finales, garantizando una comunicación eficiente y balanceada.

2.2 Metodología de desarrollo del prototipo

2.2.1 Enfoque, alcance y diseño de investigación

Para la presente investigación, se ha usado un enfoque mixto, mediante la utilización de encuestas para medir el nivel de satisfacción de los contribuyentes en cuanto a la emisión, entrega y recepción de los comprobantes electrónicos. Para analizar los datos obtenidos, se realizará la respectiva tabulación, complementada con la elaboración de gráficos de pastel e histogramas.

Para el alcance del trabajo, se ha decidido optar inicialmente por un enfoque exploratorio, caracterizado por la búsqueda exhaustiva y detallada del tema de estudio, lo cual es esencial para

fundamentar el desarrollo del sistema e identificar tendencias y oportunidades emergentes en el campo. Una vez establecida una base sólida de conocimiento y comprensión del contexto, se procederá con un alcance descriptivo, con el fin de proporcionar una descripción detallada de todo el proceso de desarrollo del sistema, incluyendo los problemas abordados y las soluciones implementadas para llegar al producto final. Este enfoque requerirá un proceso exhaustivo de experimentación y observación, así como el análisis de los resultados obtenidos a partir de la aplicación del sistema.

Finalmente, se implementará un diseño cuasiexperimental, considerando como base que las variables serán evaluadas en entornos de prueba controlados para medir su desempeño. Durante este proceso, se identificarán fortalezas y debilidades del sistema, y se realizarán los ajustes necesarios para mejorar su funcionamiento.

2.2.2 Unidades de análisis

Población (universo)

De acuerdo con el dataset obtenido del Catastro de Comprobantes Electrónicos que proporciona la página del SRI, hasta el 2023, la población de contribuyentes en Ecuador obligados a emitir comprobantes electrónicos es de 250422 personas naturales y 32777 sociedades, sumando un total de 283199 contribuyentes.

Muestra

La muestra seleccionada para esta investigación será de tipo no probabilístico, lo que significa que los contribuyentes serán elegidos de acuerdo con criterios específicos y relevantes para el estudio. La elección de una muestra no probabilística permite un enfoque más dirigido y específico, adecuado para el objetivo del presente trabajo, que busca evaluar y mejorar la gestión de comprobantes electrónicos en un contexto empresarial.

2.2.3 Técnicas e instrumentos de recopilación de datos

Para la recopilación de datos en este trabajo de investigación, se ha optado por una técnica de encuesta. Se implementarán cuestionarios dirigidos al grupo de prueba para evaluar y definir la mejora percibida en el nuevo sistema.

2.2.4 Técnicas de procesamiento de datos para la obtención de resultados

Una de las técnicas seleccionadas para este trabajo es la tabulación de datos, complementada con la presentación de cuadros que muestren las frecuencias absolutas y relativas, además de la

elaboración de gráficos de pastel e histogramas. Estas herramientas facilitarán una representación y comparación precisa de los resultados obtenidos.

2.2.5 Metodología o métodos específicos

Para el desarrollo del sistema web se ha seleccionado la metodología DevOps, que se caracteriza por la integración continua, la entrega rápida y la colaboración entre equipos. A continuación, se describen los pasos clave para implementar esta metodología:

1. Planificación

En esta etapa, se definen los objetivos del proyecto de investigación y desarrollo del sistema web, así como el alcance y los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, además del diseño de interfaces. Se creará un plan detallado que incluirá la asignación de recursos y un calendario de entregas.

2. Codificación

En la siguiente etapa, se procede a elaborar el código fuente del sistema web y de mensajería, de acuerdo con los requisitos definidos en la fase inicial. Asimismo, se aplicarán buenas prácticas de programación: uso de control de versiones (Git) y revisiones de código por pares. También se configurarán pipelines de integración continua (CI) para asegurar que el nuevo código se integre y pruebe de manera constante, evitando errores en etapas tempranas del desarrollo.

3. Construcción

Durante esta fase, se automatiza el proceso de construcción utilizando GitHub, garantizando que cada cambio en el código genere una nueva versión del software.

4. Pruebas

Se realizarán pruebas manuales para asegurar el correcto funcionamiento de los módulos del sistema web y de mensajería. Además, se implementarán pruebas de seguridad con el objetivo de garantizar que el sistema sea robusto y esté protegido frente a posibles vulnerabilidades, fortaleciendo así su integridad y resistencia ante ataques.

5. Despliegue

En esta fase, se realiza el despliegue del sistema web y de mensajería en entornos de prueba y producción utilizando técnicas de entrega continua. Antes de desplegar en el entorno de producción, se llevarán a cabo validaciones para asegurar que el sistema funcione correctamente y cumpla con los requisitos establecidos.

6. Operación

Se monitorizará continuamente el rendimiento del sistema, garantizando que los usuarios puedan acceder sin interrupciones.

7. Monitoreo

Se implementarán herramientas para medir el rendimiento del sistema en términos de uso de CPU, memoria y tiempo de respuesta.

2.2.6 Herramientas y/o Materiales

Entre las herramientas y materiales identificados para este proceso, se enumeran y clasifican según su utilidad:

Tabla 5. Herramientas y Materiales

Clasificación	Cantidad	Herramienta y/o Material
Software	1	Visual Studio Code
	1	Navicat
	1	Postman
	1	Git Hub
Hardware	2	Laptop
Lenguajes, librerías y Frameworks	N/A	JavaScript
	N/A	TypeScript
	N/A	Node.JS
	N/A	Angular
	N/A	PostgreSQL

2.3 Desarrollo del prototipo

2.3.1 Fase de planificación

Identificación de interesados o Stakeholders

Tabla 6. Stakeholders

Matriz general de stakeholders			
Nombres	Rol	Profesión	Responsabilidades
Ing. Cartuche Calva Joffre Jeorwin	Tutor del proyecto	Ing. en Sistemas	Revisión de documentación, entregables y pruebas
Merchán Zhigüe Elvis Félix	Desarrollador	Estudiante	Desarrollo, planificación, implementación y evaluación del proyecto
Zegarra Cabrera Julissa Samantha	Desarrollador	Estudiante	Desarrollo, planificación, implementación y evaluación del proyecto

2.3.1.1 Alcance del proyecto

El proyecto se enfoca en desarrollar un sistema web para la gestión de comprobantes electrónicos, integrando funcionalidades de mensajería para mejorar la operatividad y eficiencia de las empresas. El sistema debe cumplir con las regulaciones del Servicio de Rentas Internas (SRI) de Ecuador y garantizar la entrega efectiva de los comprobantes electrónicos.

2.3.1.2 Requerimientos

Se identificarán y estructurarán los requisitos funcionales y no funcionales que el sistema debe cumplir. Además, se proporcionará un resumen de los módulos principales con el objetivo de descubrir los procesos críticos para alcanzar el objetivo del sistema web y mensajería. En la **Tabla 7** se detallan los requisitos funcionales

Tabla 7. Requisitos Funcionales del sistema web y mensajería

Código	Requisitos Funcionales	Descripción
REQ 01-01	Gestión de Usuarios	Implementar un módulo que permita registrar, modificar, desactivar, y eliminar usuarios, asegurando que cada usuario tenga acceso controlado al sistema. Autenticación de usuario mediante Login y validación de usuario contraseña
REQ 01-02	Administración de Roles	Crear roles de usuario con diferentes niveles de permisos
REQ 02-01	Gestión de Facturación Electrónica	Permitir la creación, validación, envío y almacenamiento de facturas electrónicas, cumpliendo con los requisitos legales del SRI.
REQ 02-02	Gestión de Notas de Crédito	Facilitar la emisión de notas de crédito para rectificar facturas emitidas, indicando razones como devoluciones o descuentos.
REQ 02-03	Gestión de Notas de Débito	Permitir la creación de notas de débito para corregir o añadir montos a facturas previamente emitidas.
REQ 02-04	Gestión de Comprobantes de Retención	Ofrecer una interfaz para generar y administrar comprobantes de retención, en cumplimiento con las regulaciones fiscales.

REQ 02-05	Gestión de Guías de Remisión	Implementar una función para crear y gestionar guías de remisión que acompañen al transporte de mercancías.
REQ 02-06	Gestión de liquidación de compras	Incluir una funcionalidad para la liquidación de compras, permitiendo registrar y almacenar información de compra con sus respectivos comprobantes.
REQ 03-01	Conexión al Web Service del SRI	Establecer una conexión directa con el servicio web del SRI para la emisión y validación automática de comprobantes electrónicos, asegurando el cumplimiento con el sistema de facturación nacional.
REQ 04-01	Envío de comprobantes y notificaciones	Envío de comprobantes y notificaciones por correo electrónico e integración con WhatsApp. Registro y seguimiento de mensajes enviados.
REQ 05-01	Gestión de Clientes	Crear un módulo para registrar y actualizar la información de los clientes, como nombre, dirección, RUC, y demás datos relevantes.
REQ 05-02	Gestión de Transportistas	Registrar y gestionar la información de los transportistas asociados, con datos esenciales para la emisión de guías de remisión.
REQ 05-03	Gestión de Proveedores	Administrar la información de proveedores, permitiendo un control de las relaciones comerciales y los comprobantes de compra.
REQ 05-04	Gestión de Productos	Facilitar el registro de productos o servicios, permitiendo asociarlos a comprobantes y generando información precisa sobre inventarios y transacciones.
REQ 06-01	Tablero de Resumen	Ofrecer un tablero visual con resúmenes clave, como el total de comprobantes emitidos, ingresos, y estadísticas relevantes para la toma de decisiones.
REQ 06-02	Reportes Personalizados	Crear reportes personalizables sobre ventas, compras, retenciones, y otras métricas importantes, permitiendo filtros y exportación en formatos como PDF o Excel.

En la **Tabla 8** se detallan los requisitos no funcionales

Tabla 8. Requisitos No Funcionales

Código	Requisitos No Funcionales	Descripción
RNF-01	Rendimiento	Manejar múltiples transacciones por día sin degradación del rendimiento.
RNF-02	Escalabilidad	Capacidad de escalar horizontalmente y soportar la adición de nuevos módulos sin reestructuración significativa.
RNF-03	Disponibilidad	Disponibilidad del 99.9%. Implementación de un plan de recuperación ante desastres para minimizar el tiempo de inactividad.
RNF-04	Seguridad	Implementar autenticación basada en tokens y controles de acceso basados en roles para proteger la información y las funcionalidades del sistema.
RNF-05	Usabilidad	Interfaz de usuario intuitiva y fácil de usar. Documentación de ayuda accesible.
RNF-06	Compatibilidad	Compatible con navegadores web más utilizados. Integración con otros sistemas internos de la empresa.
RNF-07	Mantenibilidad	Código modular siguiendo las mejores prácticas de programación. Sistema de gestión de versiones para el código fuente.
RNF-08	Portabilidad	El sistema debe ser capaz de desplegarse en diferentes entornos (desarrollo, pruebas, producción)

Análisis de Factibilidad

En el análisis de factibilidad, se presenta una estimación de costos que determinará la viabilidad de implementar el sistema administrativo y la tienda. Este análisis considera los equipos tecnológicos necesarios y los softwares de pago que podrían ser requeridos. Al evaluar estos factores, se puede obtener una visión clara de los recursos necesarios y de los gastos asociados, facilitando una decisión informada sobre la implementación del sistema.

Factibilidad Operativa

En la **Tabla 9** se establece lo aspectos operativos del sistema que deben ser priorizados durante el desarrollo y la implementación del proyecto.

Tabla 9. Factibilidad Operativa

Criterio	Descripción	Prioridad
Rendimiento del Sistema	Capacidad del sistema para manejar volúmenes de transacciones esperados.	Alta
Disponibilidad del Sistema	Tiempo de disponibilidad del sistema para los usuarios.	Alta
Seguridad de los Datos	Protección de la información sensible mediante autenticación y cifrado.	Alta
Escalabilidad del Sistema	Capacidad del sistema para escalar y soportar crecimiento futuro.	Media
Mantenibilidad del Código	Facilidad para mantener y actualizar el código del sistema.	Media
Integración con Sistemas Existentes	Capacidad de integrarse con otros sistemas utilizados por la empresa.	Media
Usabilidad de la Interfaz	Facilidad de uso de la interfaz de usuario para los empleados y clientes.	Baja
Compatibilidad de Navegadores	Soporte para diferentes navegadores web utilizados por los usuarios.	Baja

Factibilidad Técnica

La evaluación de la Factibilidad Técnica asegura que el proyecto pueda ser implementado con éxito utilizando las tecnologías y prácticas adecuadas, garantizando un sistema robusto, seguro y escalable para la gestión de comprobantes electrónicos.

En la **Tabla 5. Herramientas y Materiales**, detallada en el Capítulo II: Desarrollo del Prototipo se puede observar un resumen de las tecnologías y recursos requeridos para el desarrollo del sistema.

Factibilidad Económica

El proyecto incurre en gastos relacionados con recursos personales que deben ser cubiertos para su correcta ejecución. Como parte de la propuesta de trabajo de titulación, se detallan los costos asociados tanto al uso de software externo como a los recursos de hardware necesarios para la elaboración del sistema.

Tabla 10. Factibilidad Económica

Tipo/Concepto	Cant	Unid.Med	P. Unit (\$)	Total (\$)
Software				\$ 34.99
Visual Studio Code	1	U	\$ -	\$ -
Navicat	1	U	\$ 34.99	\$ 34.99
Postman	1	U	\$ -	\$ -
Hardware				\$ 2,550.00
Laptop (36Gb Ram, 480Gb ssd, i711)	1	U	\$ 1,350.00	\$ 1,350.00
Laptop (16Gb Ram, 480Gb ssd, i710)	1	U	\$ 1,200.00	\$ 1,200.00
Personal				\$ 2,000.00
Estudiante de TI #1	500	Horas	\$ 2.00	\$ 1,000.00
Estudiante de TI #2	500	Horas	\$ 2.00	\$ 1,000.00
Servicios				\$ 93.00
Servidor Virtual Privado - GMC	1	Mensual	\$ 25.00	\$ 25.00
Hosting	1	Anual	\$ 28.00	\$ 28.00
Dominio	1	Anual	\$ 15.00	\$ 15.00
Internet	1	Mensual	\$ 25.00	\$ 25.00
Total Costos				\$ 4,677.99
Costos indirectos, gestión, imprevistos y otros			10%	\$ 467.80
TOTAL				\$ 5,145.79

Historias de Usuario

Las historias de usuario son una herramienta ágil para definir requisitos desde la perspectiva del usuario final. Estas historias describen la funcionalidad que se está desarrollando y cómo aporta valor al usuario.

Tabla 11. Historia de Usuario Req 01-01

Historial de Usuario	
Numero: 1	Usuario: Todos
Nombre de Historia: Administración y Seguridad	
Prioridad de Negocio: Alta	Riesgo de Desarrollo: Bajo
Requerimiento Funcional: REQ 01-01	
Programador Responsable: Elvis Merchán Zhigüe	
Precondiciones: El usuario debe contar con una cuenta registrada en el sistema.	
Descripción: Al autenticarse exitosamente, se crea una sesión de usuario, que incluye un token de sesión único para mantener la seguridad durante la interacción del usuario con el sistema.	
Observación: Este proceso de autenticación asegura que solo los usuarios autorizados puedan acceder al sistema.	

Tabla 12. Historia de Usuario Req 01-02

Historial de Usuario	
Numero: 2	Usuario: Empleado y Administrador
Nombre de Historia: Gestión de Facturación Electrónica	
Prioridad de Negocio: Alto	Riesgo de Desarrollo: Bajo
Requerimiento Funcional: REQ 01-02	
Programador Responsable: Elvis Merchán Zhigüe	
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar autenticado. • El usuario debe tener permisos para emitir facturas electrónicas. 	
Descripción: Emisión, registro y gestión eficiente de facturas electrónicas. Incluye la validación completa de los datos antes de su envío al Servicio de Rentas Internas (SRI) para asegurar la precisión y cumplimiento de las normativas vigentes.	
Observación:	

Tabla 13. Historia de Usuario Req 01-03

Historial de Usuario	
Numero: 3	Usuario: Empleado y Administrador
Nombre de Historia: Gestión de Notas de Crédito y Débito	
Prioridad de Negocio: Alta	Riesgo de Desarrollo: Bajo
Requerimiento Funcional: REQ 01-03	
Programador Responsable: Julissa Zegarra Cabrera	
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar autenticado. • El usuario debe tener permisos para gestionar notas de crédito y débito. 	
Descripción: Permite la creación de notas de crédito y débito para ajustar errores en facturas, devolver productos o servicios, y realizar ajustes contables.	
Observación:	

Tabla 14. Historia de Usuario Req 01-04

Historial de Usuario	
Numero: 4	Usuario: Empleado y Administrador
Nombre de Historia: Gestión de Comprobantes de Retención	
Prioridad de Negocio: Alta	Riesgo de Desarrollo: Bajo
Requerimiento Funcional: REQ 01-04	
Programador Responsable: Julissa Zegarra Cabrera	
Precondiciones: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar autenticado. • El usuario debe tener permisos para emitir comprobantes de retención. 	
Descripción: Facilita la creación de notas de crédito y débito para corregir errores en facturas, gestionar devoluciones de productos o servicios, y realizar ajustes contables	
Observación: Los comprobantes de retención se almacenan de manera segura en la base de datos del sistema, permitiendo a los usuarios acceder, revisar y gestionar estos documentos en cualquier momento.	

Tabla 15. Historia de Usuario Req 01-05

Historial de Usuario	
Numero: 5	Usuario: Empleado y Administrador
Nombre de Historia: Gestión de Guías de Remisión	
Prioridad de Negocio: Alta	Riesgo de Desarrollo: Bajo
Requerimiento Funcional: REQ 01-05	
Programador Responsable: Elvis Merchán Zhigüe	
Precondiciones: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar autenticado. • El usuario debe tener permisos para emitir guías de remisión. 	
Descripción: Permite a las empresas manejar eficientemente el proceso de generación, envío y seguimiento de guías de remisión.	
Observación:	

Tabla 16. Historia de Usuario Req 01-06

Historial de Usuario	
Numero: 6	Usuario: SuperAdmin
Nombre de Historia: Integración con el SRI	
Prioridad de Negocio: Alta	Riesgo de Desarrollo: Bajo
Requerimiento Funcional: REQ 01-06	
Programador Responsable: Julissa Zegarra Cabrera	
Precondiciones: <ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe tener acceso a internet. • El SRI debe proporcionar un webservice funcional. 	
Descripción: Permite el envío automático de los comprobantes electrónicos al Servicio de Rentas Internas (SRI).	
Observación: Sistema recibe y almacena las respuestas del SRI, permitiendo una gestión integral y efectiva de los comprobantes electrónicos	

Tabla 17. Historia de Usuario Req 04-01

Historial de Usuario	
Numero: 7	Usuario: Empleado y Administrador
Nombre de Historia: Envío de comprobantes y notificaciones	
Prioridad de Negocio: Alta	Riesgo de Desarrollo: Bajo
Requerimiento Funcional: REQ 04-01	
Programador Responsable: Elvis Merchán Zhigüe	
Precondiciones: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar autenticado. • Los contactos de los clientes y proveedores deben estar actualizados en el sistema. 	
Descripción: Diseñada para asegurar que los usuarios puedan enviar comprobantes electrónicos y notificaciones de manera eficiente y fiable, utilizando tanto correo electrónico como WhatsApp.	
Observación:	

Tabla 18. Historia de Usuario Req 05-01

Historial de Usuario	
Numero: 8	Usuario: Administrador
Nombre de Historia: Gestión de Clientes y Proveedores	
Prioridad de Negocio: Alta	Riesgo de Desarrollo: Bajo
Requerimiento Funcional: REQ 05-01	
Programador Responsable: Julissa Zegarra Cabrera	
Precondiciones:	
Descripción: Proceso mediante el cual se capturan y administran los datos relevantes de los clientes y proveedores dentro de un sistema.	
Observación:	

Tabla 19. Historia de Usuario Req 05-02

Historial de Usuario	
Numero: 9	Usuario: Empleado y Administrador
Nombre de Historia: Gestión de Productos	
Prioridad de Negocio: Alta	Riesgo de Desarrollo: Bajo
Requerimiento Funcional: REQ 05-02	
Programador Responsable: Elvis Merchán Zhigüe	
Precondiciones: El usuario debe estar autenticado y tener permisos de administración.	
Descripción: Proceso de administración integral de los productos dentro de un sistema, abarcando desde su registro inicial hasta su seguimiento y eventual disposición.	
Observación:	

Tabla 20. Historia de Usuario Req 06-01

Historial de Usuario	
Numero: 10	Usuario: Administrador
Nombre de Historia: Dashboard y Reportes	
Prioridad de Negocio: Alta	Riesgo de Desarrollo: Bajo
Requerimiento Funcional: REQ 06-01	
Programador Responsable: Elvis Merchán Zhigüe	
Precondiciones: El usuario debe estar autenticado.	
Descripción: Visualización de estadísticas clave del sistema y generación de reportes personalizados son funciones diseñadas para proporcionar una visión detallada y estructurada del desempeño y la actividad del sistema.	
Observación:	

Diseño de Interfaces

La creación del diseño de interfaces del prototipo se realiza utilizando la herramienta **Figma**. En la siguiente imagen se muestra el diseño del Login de la página web

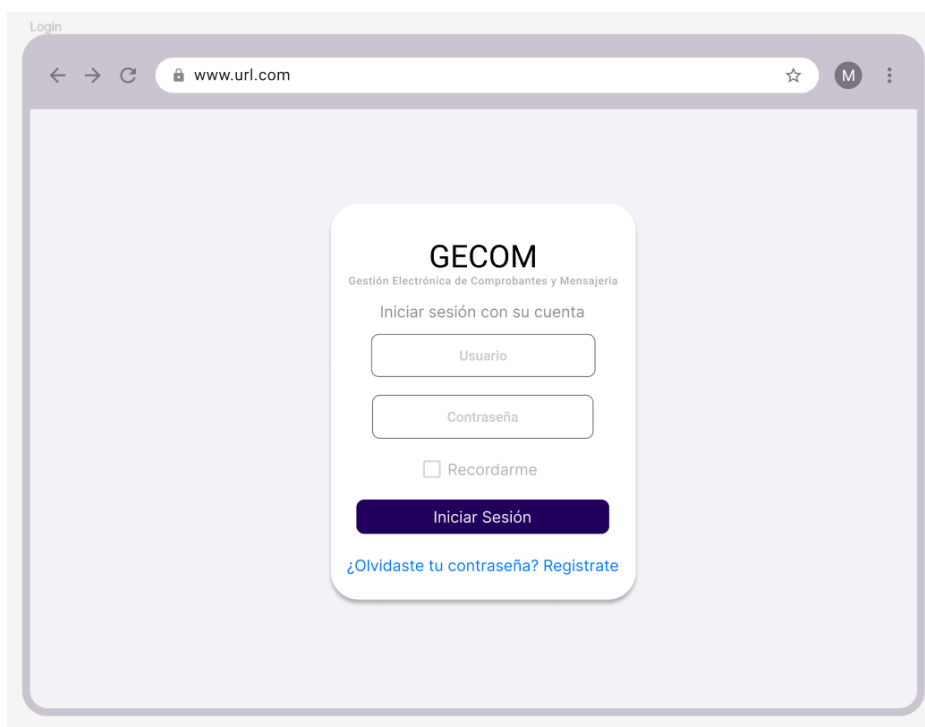


Figura 8. Diseño pantalla del Login

El dashboard del sistema proporciona una vista centralizada de estadísticas clave y métricas relevantes para la gestión de comprobantes electrónicos.

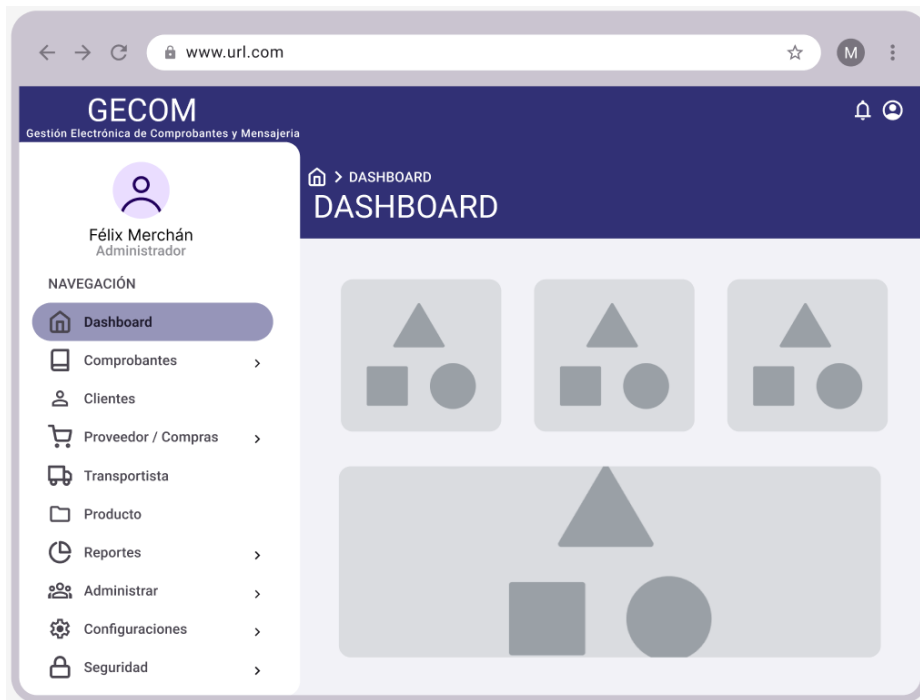


Figura 9. Diseño pantalla dashboard

El diseño de la interfaz para la pantalla de **Factura** se centra en una tabla que muestra los registros de facturación electrónica. La interfaz incluye un botón para agregar una nueva factura y un filtro de búsqueda para facilitar la localización rápida de registros específicos.

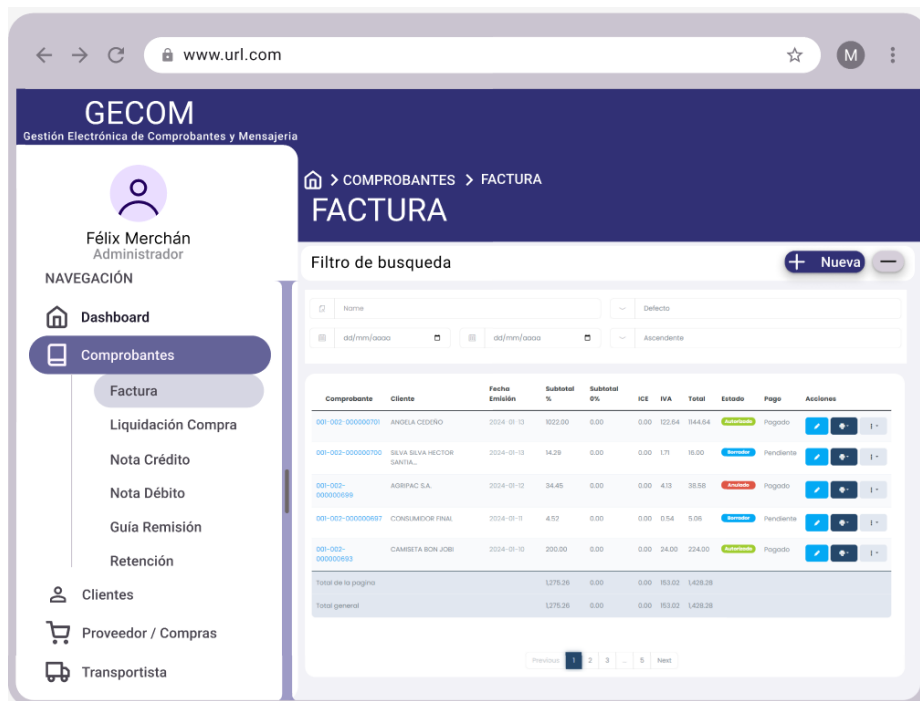


Figura 10. Diseño pantalla Factura

La pantalla de Nota de Crédito presenta una estructura similar, con una tabla que lista las notas de crédito emitidas.

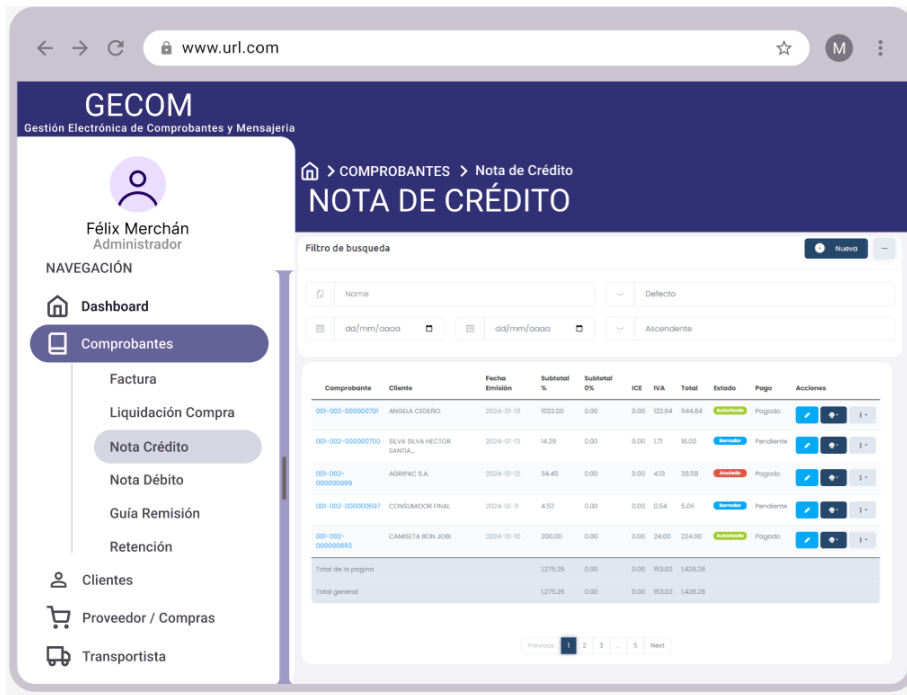


Figura 11. Diseño pantalla Nota de Crédito

La pantalla de Nota de débito presenta una estructura similar, con una tabla que lista las notas de débito emitidas.

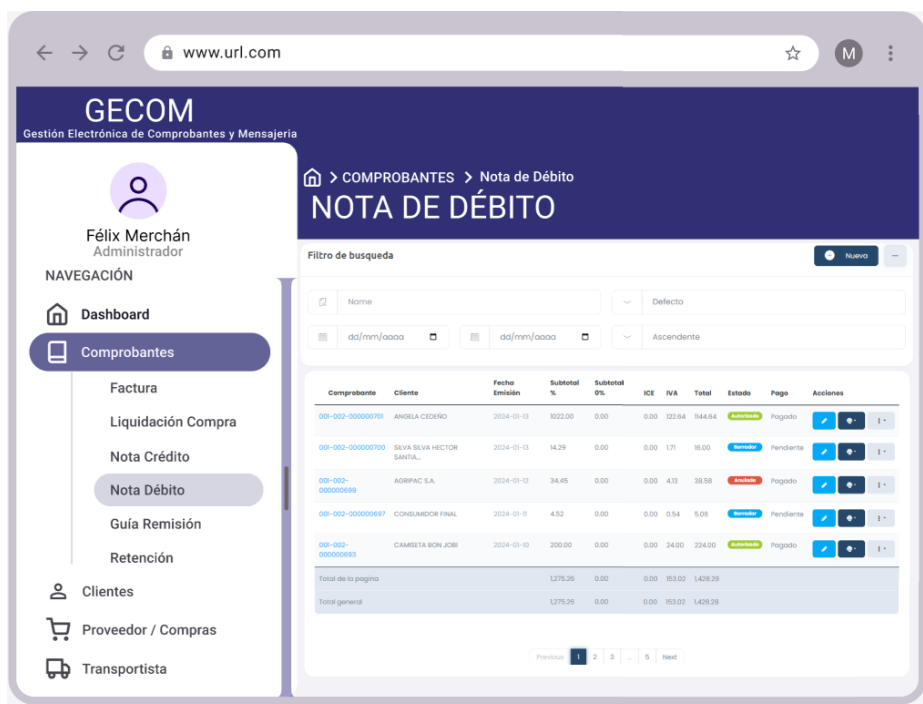


Figura 12. Diseño pantalla Nota de débito

La interfaz de Guía de Remisión muestra una tabla que detalla las guías generadas. Los usuarios pueden crear una nueva guía de remisión con un botón específico y utilizar el filtro de búsqueda para localizar rápidamente guías específicas.

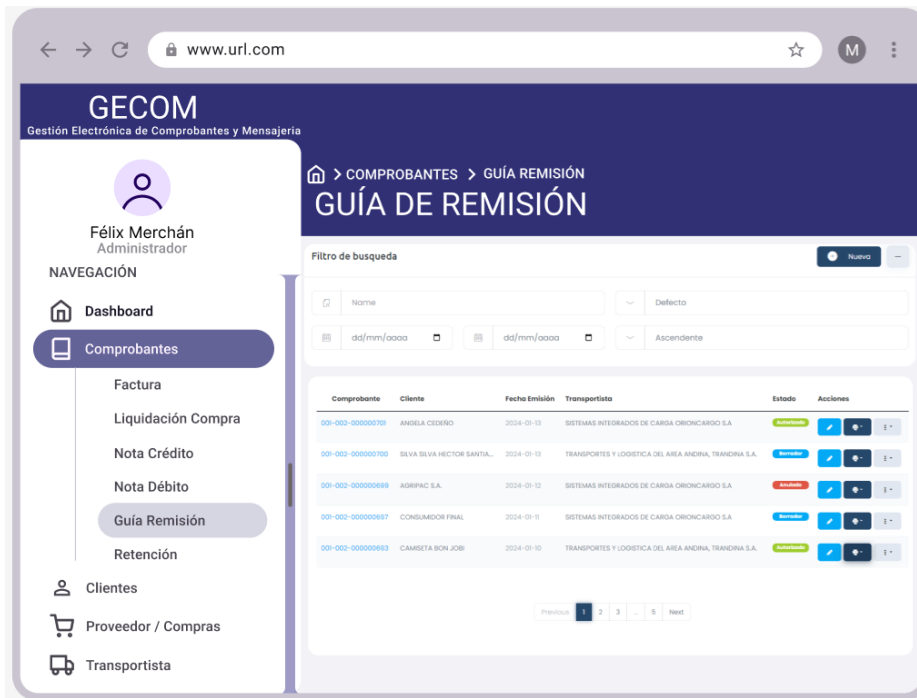


Figura 13. Diseño pantalla Guía de Remisión

La pantalla de Retención muestra registros detallados de los comprobantes de retención. Un botón "Nuevo" permite la creación de comprobantes adicionales, mientras que el filtro de búsqueda facilita la navegación entre los registros existentes.

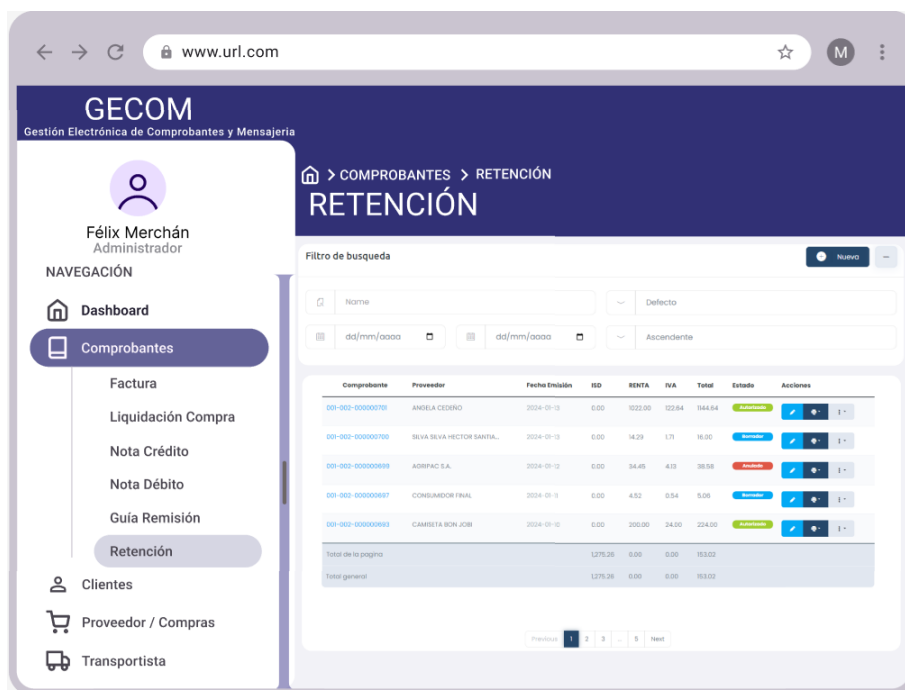


Figura 14. Diseño pantalla Retención

Finalmente, la interfaz de Liquidación de Compra muestra una tabla con liquidaciones registradas, los usuarios pueden agregar nuevas liquidaciones de compra y pueden buscar registros mediante el filtro integrado.

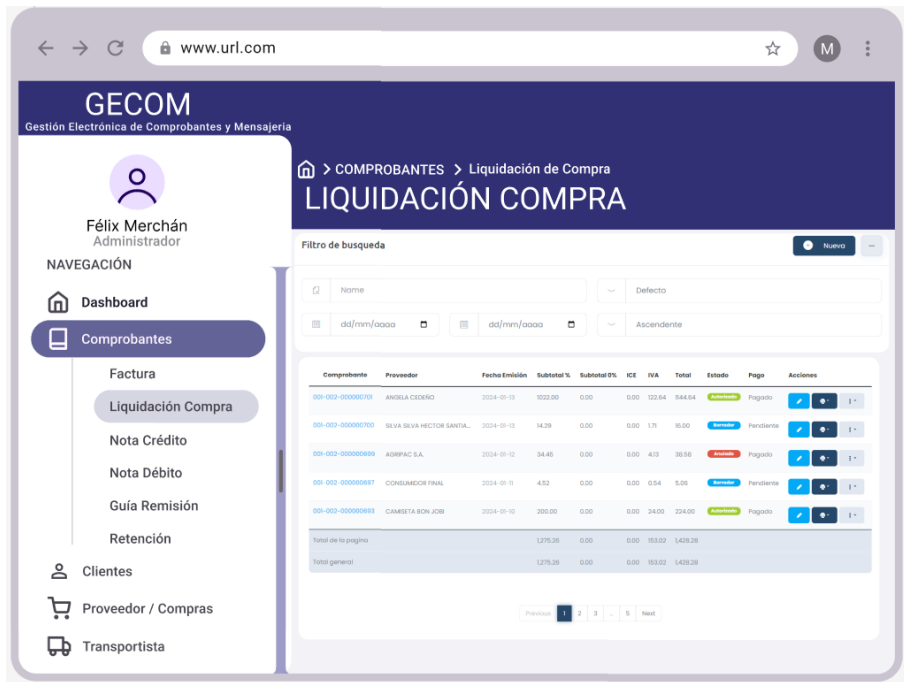


Figura 15. Diseño pantalla Liquidación de Compra

Diagrama de Caso de Uso

El presente diagrama de caso de uso describe el proceso de autenticación del usuario para acceder al sistema. El usuario ingresa al sistema proporcionando su usuario y contraseña en la interfaz de inicio de sesión. Estas credenciales son validadas contra la base de datos del sistema. Una vez que la autenticación es exitosa, el sistema permite al usuario acceder al menú principal, donde puede gestionar y operar las diferentes funcionalidades del sistema según sus permisos y roles establecidos.

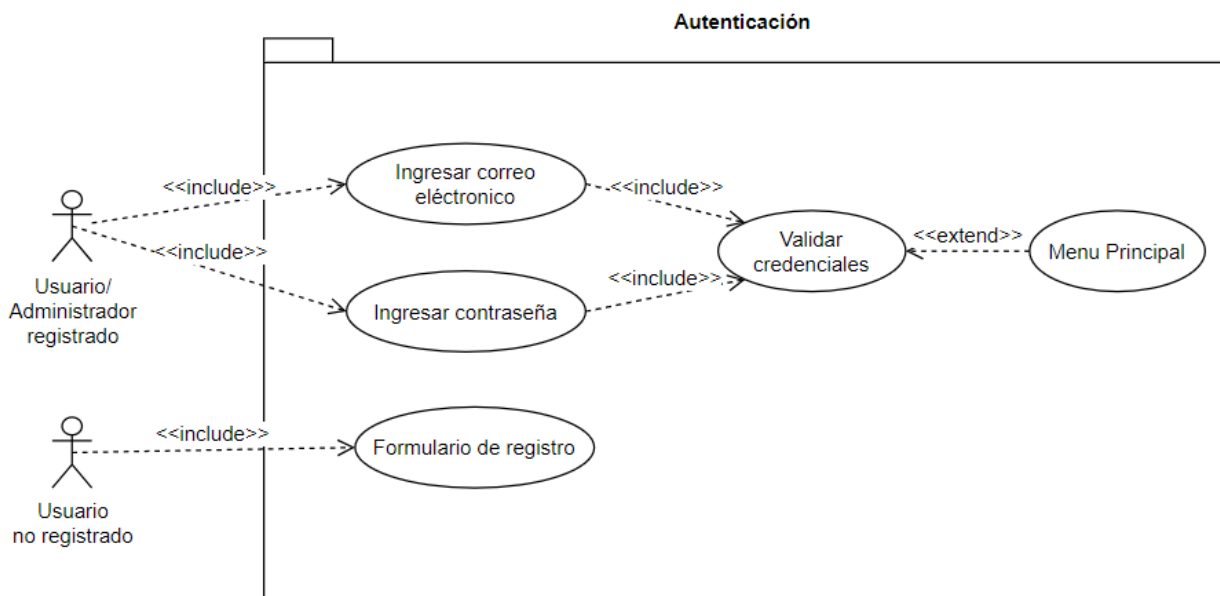


Figura 16. Caso de Uso Autenticación

La Figura 17 muestra cómo el Usuario/Administrador del sistema puede generar diversos documentos electrónicos, tales como facturas, notas de crédito, notas de débito, guías de remisión, liquidaciones de compra, y comprobantes de retención. Además, el sistema permite la generación de reportes al administrador para un análisis más detallado.

Una vez generados, estos documentos son enviados al Servicio de Rentas Internas (SRI) para su validación. El sistema debe recibir la autorización correspondiente del SRI, asegurando que cada documento cumpla con las regulaciones fiscales vigentes. Finalmente, se notifica al cliente, completando así el ciclo de emisión y autorización de documentos electrónicos.

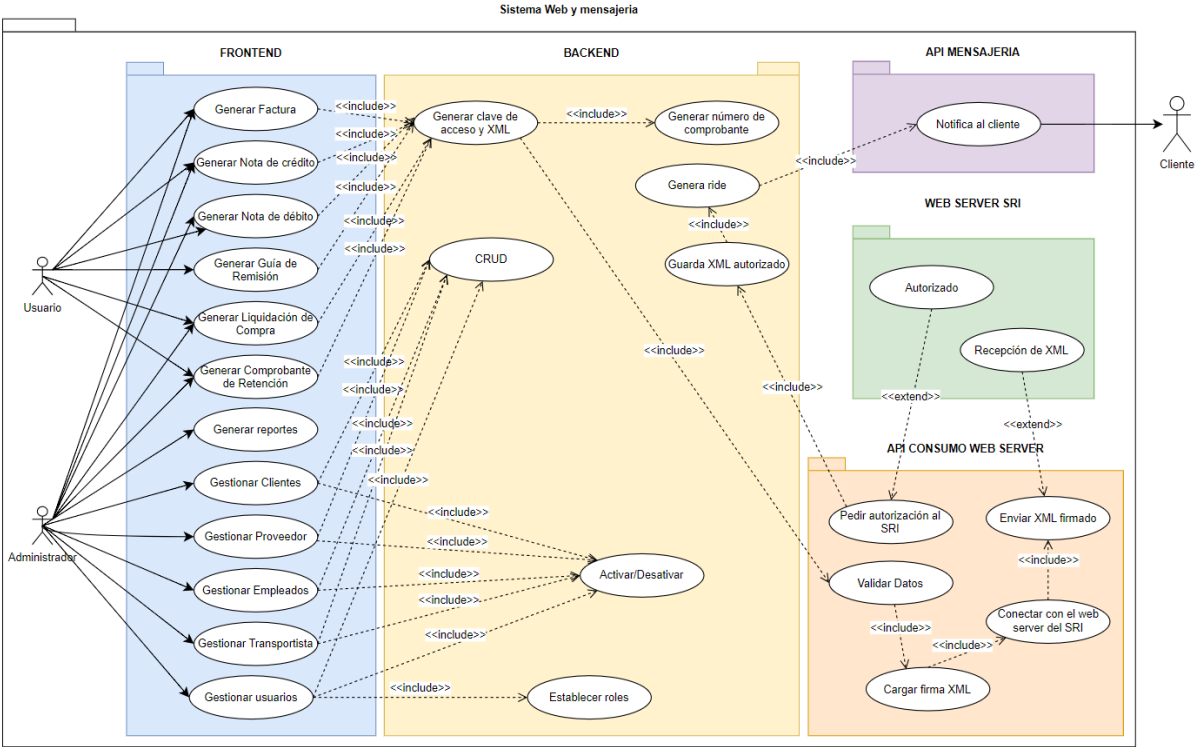


Figura 17. Diagrama de Caso de Uso General del Sistema

2.3.1.3 Cronograma

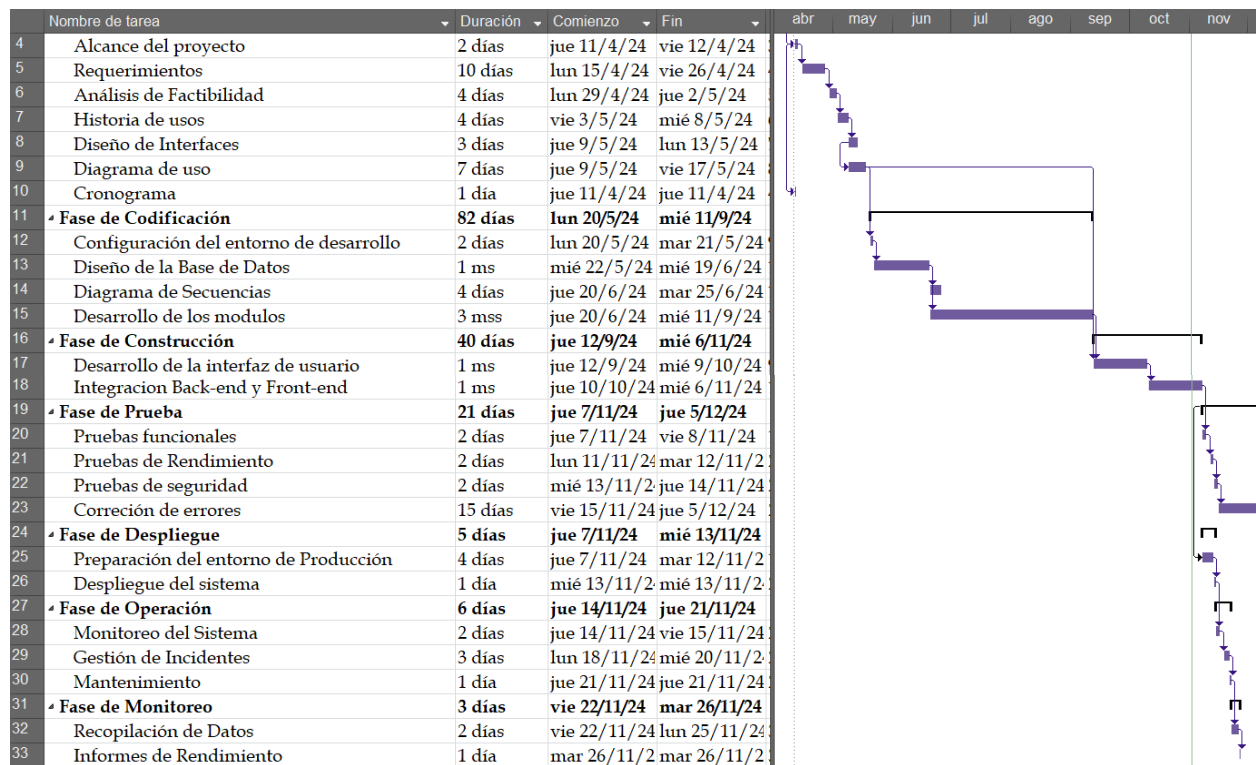


Figura 18. Cronograma de actividades

2.3.2 Fase de codificación

Configuración del entorno de desarrollo

Para el desarrollo del sistema web y de mensajería, es esencial contar con un entorno de desarrollo bien configurado que asegure la eficiencia y efectividad del proceso.

Se inició con la instalación de PostgreSQL como sistema de gestión de bases de datos relacionales y Navicat como herramienta de administración. El código se desarrollará en Visual Studio Code, un editor de código fuente ligero y potente, que se integrará con GitHub para el control de versiones y la gestión de ramas. Para la inicialización, desarrollo y mantenimiento de las aplicaciones, se empleará Angular CLI versión 18. El entorno de ejecución para JavaScript será Node.js versión 20, acompañado por npm como gestor de paquetes. Finalmente, se utilizará Postman para realizar pruebas unitarias del API.

Diseño de la Base de Datos

El esquema de la base de datos del proyecto refleja la estructura y organización de la información mediante un diseño relacional que soporta los módulos del sistema administrativo.

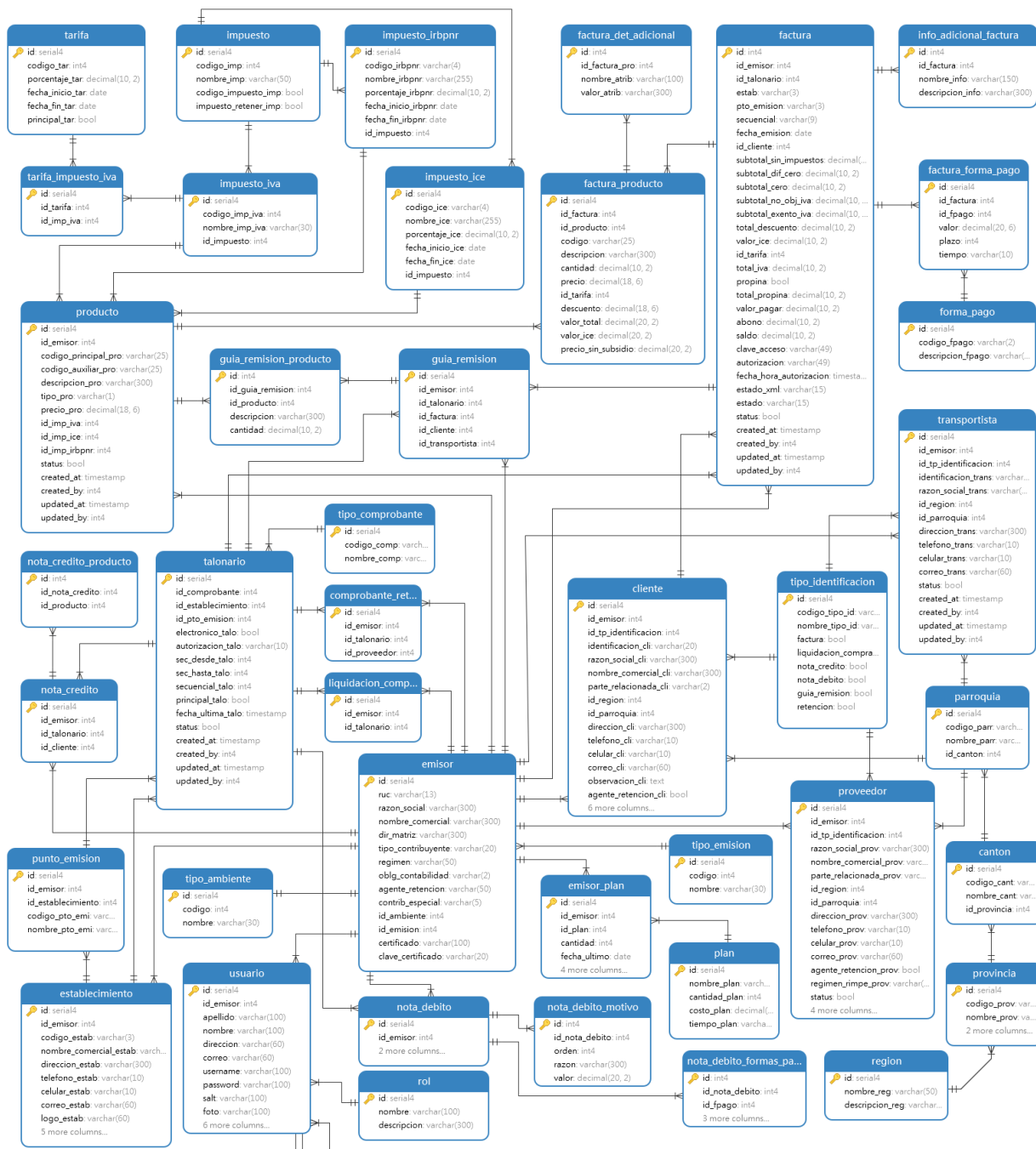


Figura 19. Esquema de la base de datos relacional

2.3.3 Fase de construcción Desarrollo de la interfaz de usuario

En esta etapa, se centró en la creación de la interfaz de usuario y en la conexión de las vistas y componentes de la interfaz con los servicios de la API desarrollados en Node.js, lo que permite a los usuarios realizar operaciones CRUD (crear, leer, actualizar y eliminar) en los diferentes módulos.

Interfaz Login

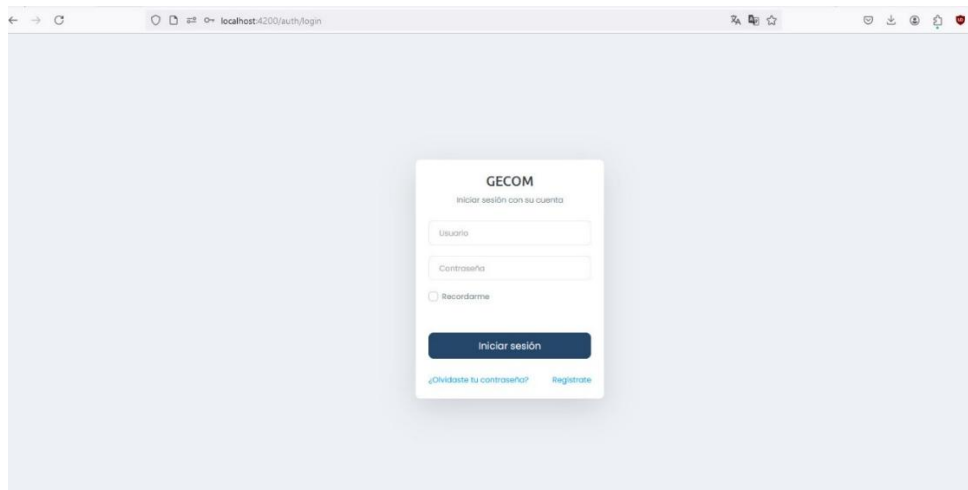


Figura 20. Interfaz del Login

Dashboard

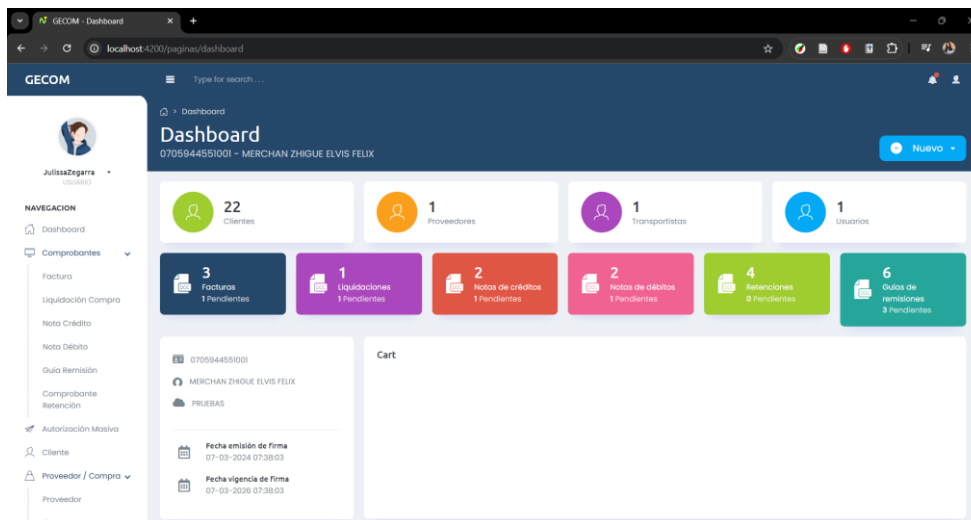


Figura 21. Interfaz de visualización del Dashboard

Interfaz Cliente

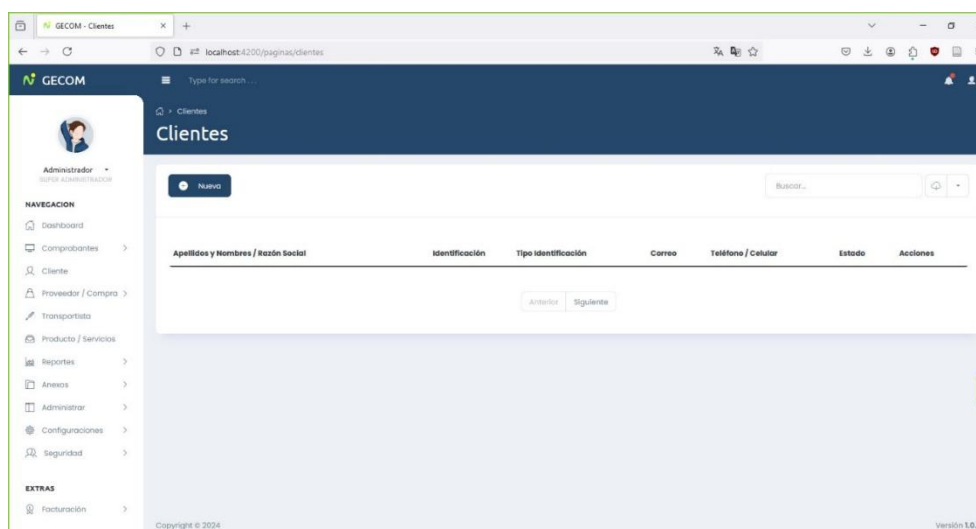


Figura 22. Interfaz de Visualización de Cliente

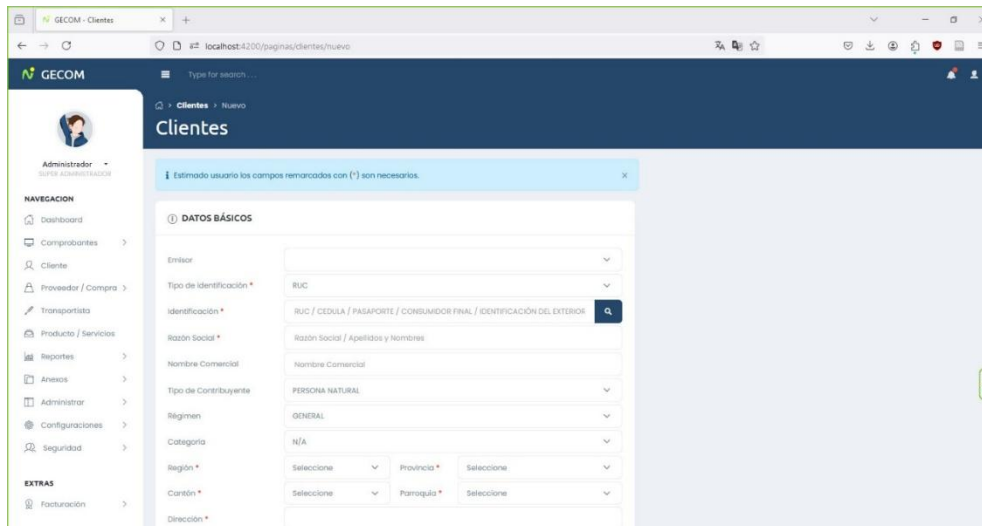


Figura 23. Interfaz de crear nuevo Cliente

Interfaz Compra

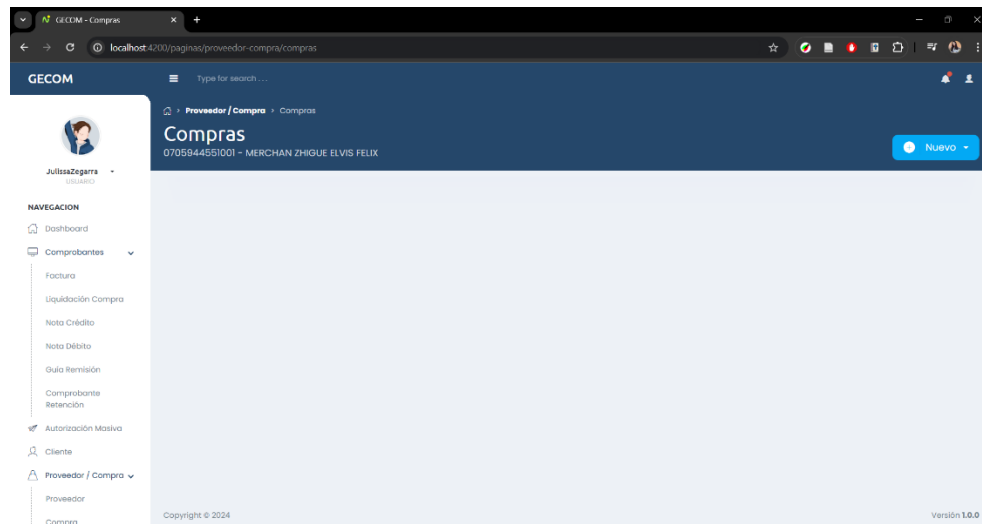


Figura 24. Interfaz de Visualización de Compras

Interfaz Proveedor

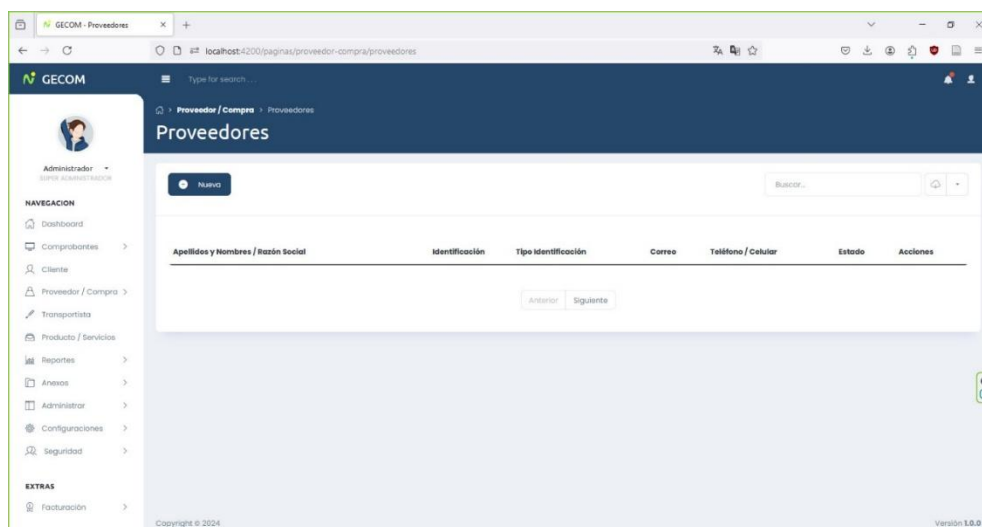


Figura 25: Interfaz de Visualización Proveedor

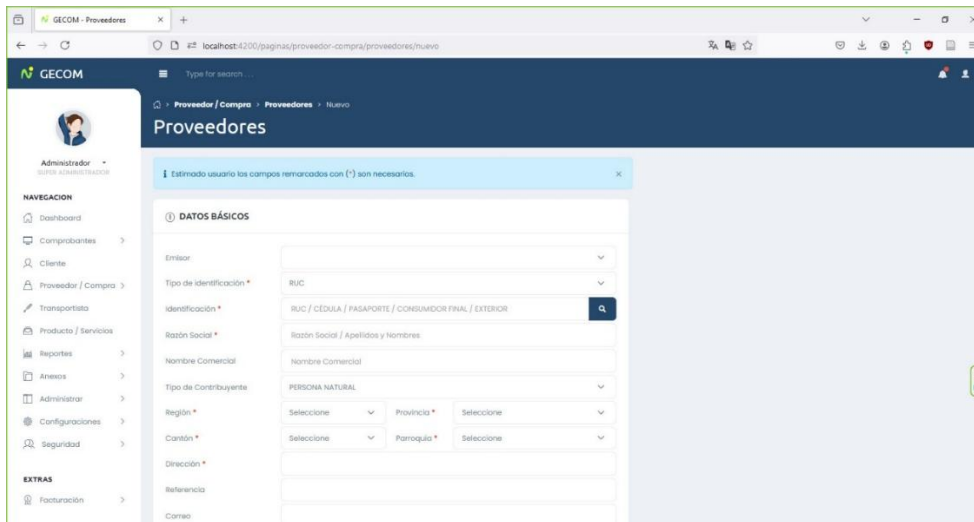


Figura 26. Interfaz de crear nuevo Proveedor

Interfaz Transportista

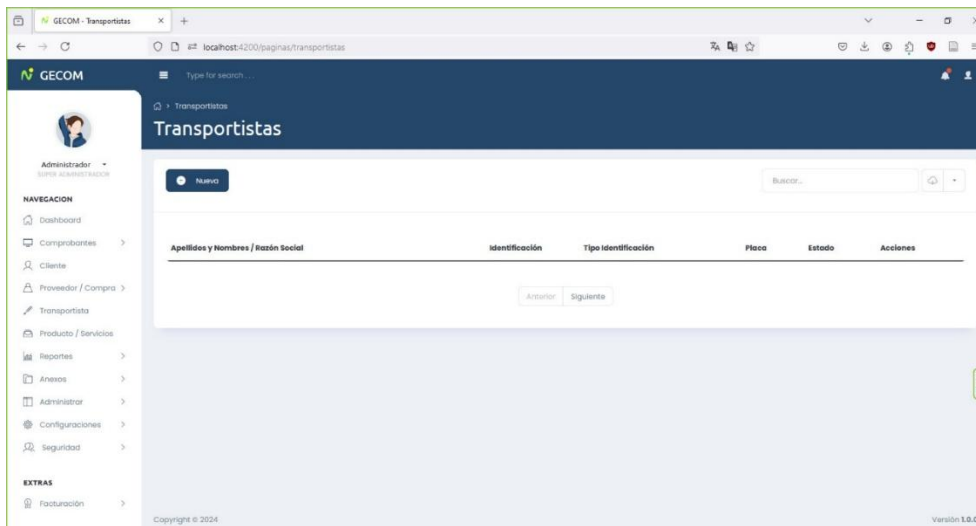


Figura 27. Interfaz de Visualización Transportista

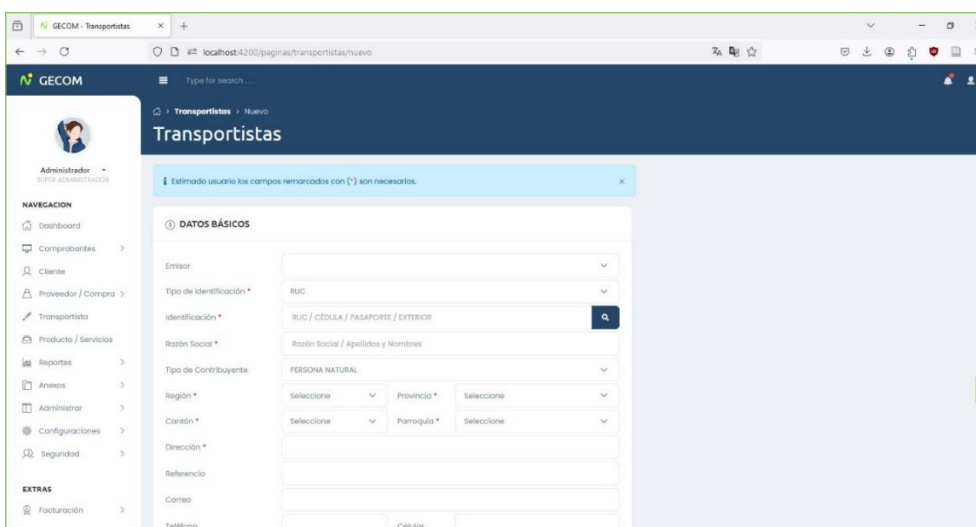


Figura 28. Interfaz de crear nuevo Transportista

Interfaz de Factura

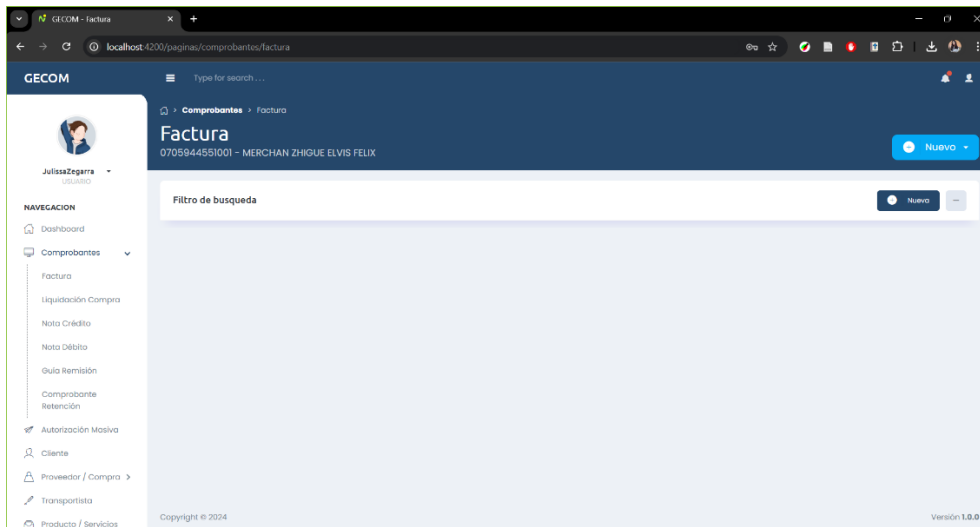


Figura 29. Interfaz de Visualización de Factura

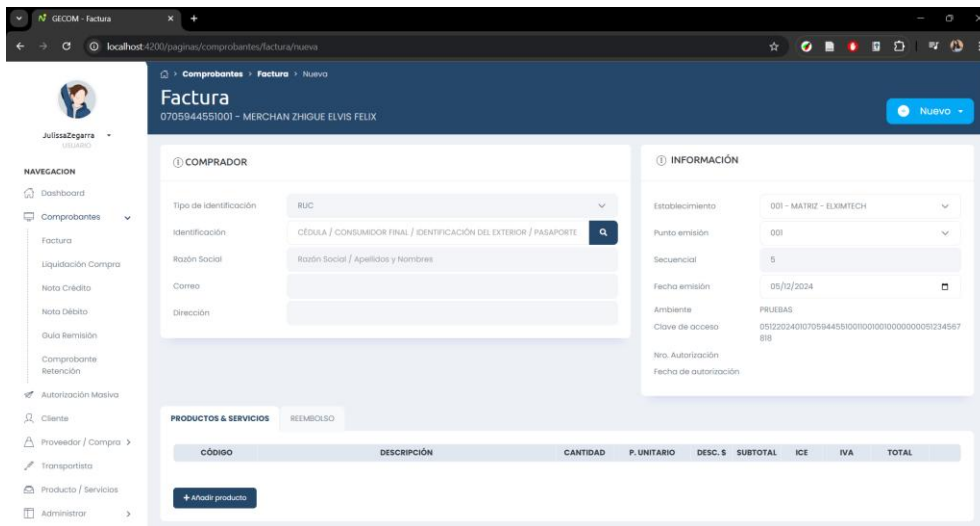


Figura 30. Interfaz de crear nueva factura

Interfaz de Liquidación de Compra

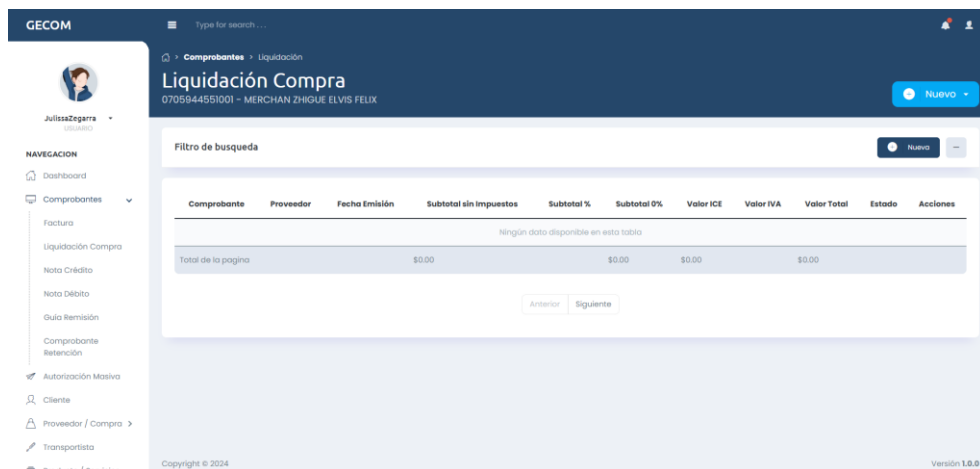


Figura 31. Interfaz de Visualización de Liquidación Compra

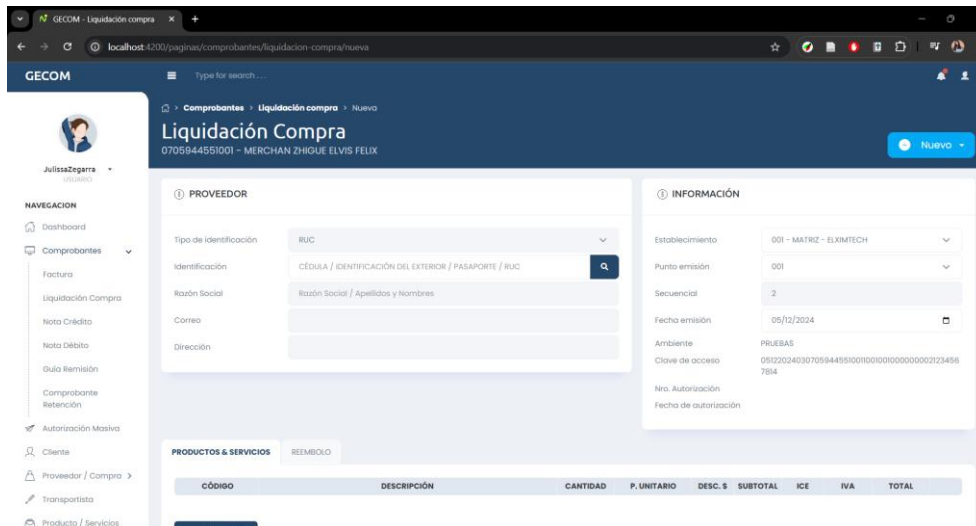


Figura 32. Interfaz de crear nueva liquidación de compra

Interfaz de Nota Crédito

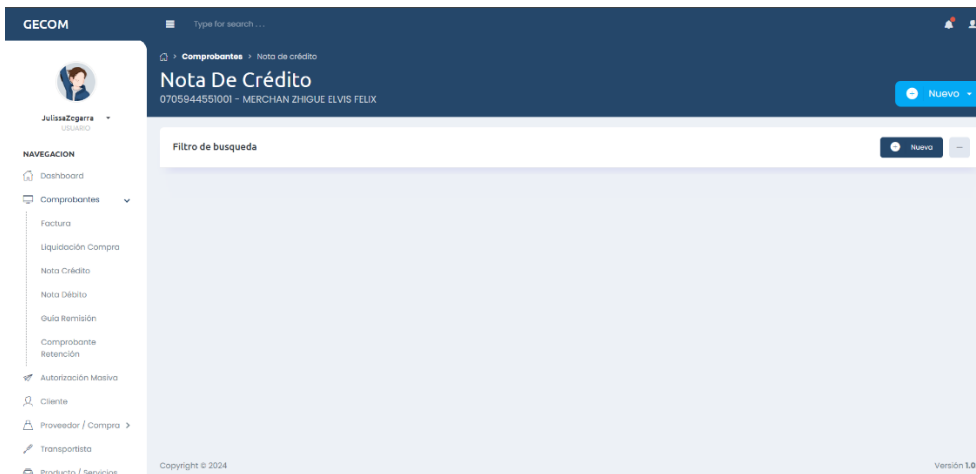


Figura 33. Interfaz de Visualización de Nota de Crédito

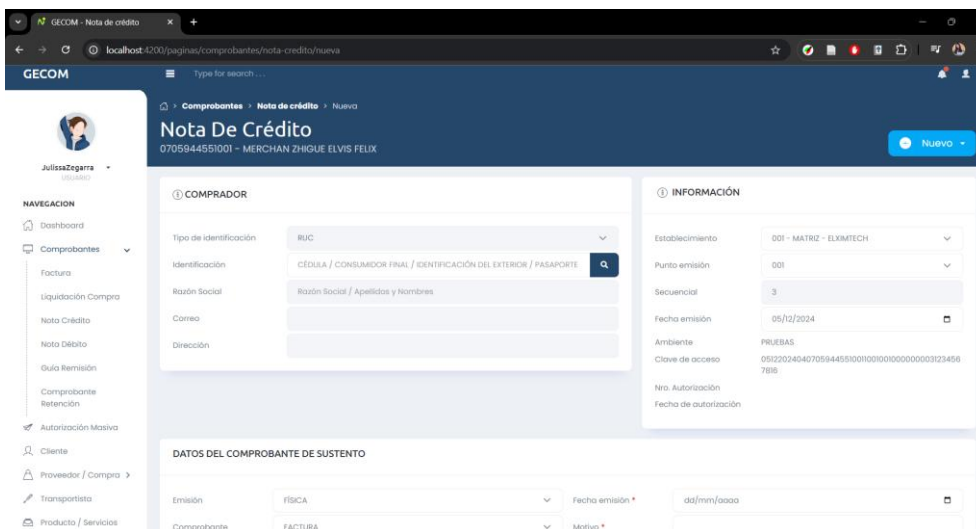


Figura 34. Interfaz de crear nueva nota de crédito

Interfaz de Débito

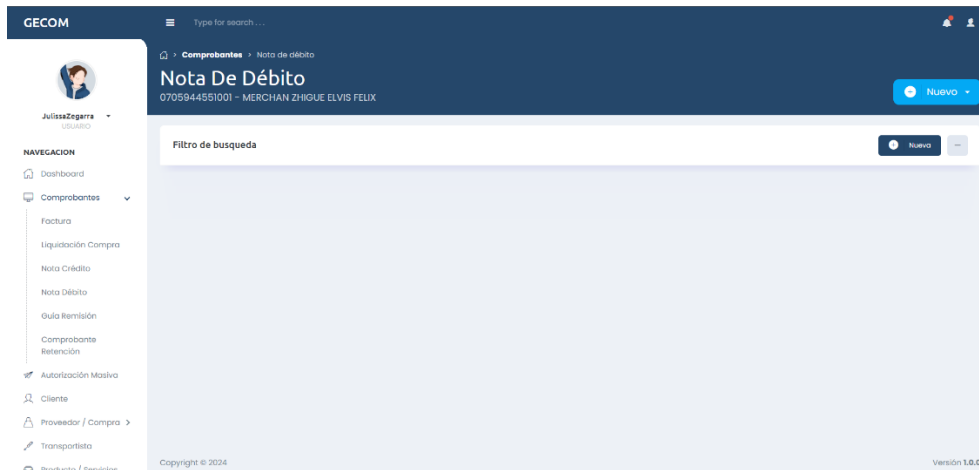


Figura 35. Interfaz de Visualización de Nota de Débito

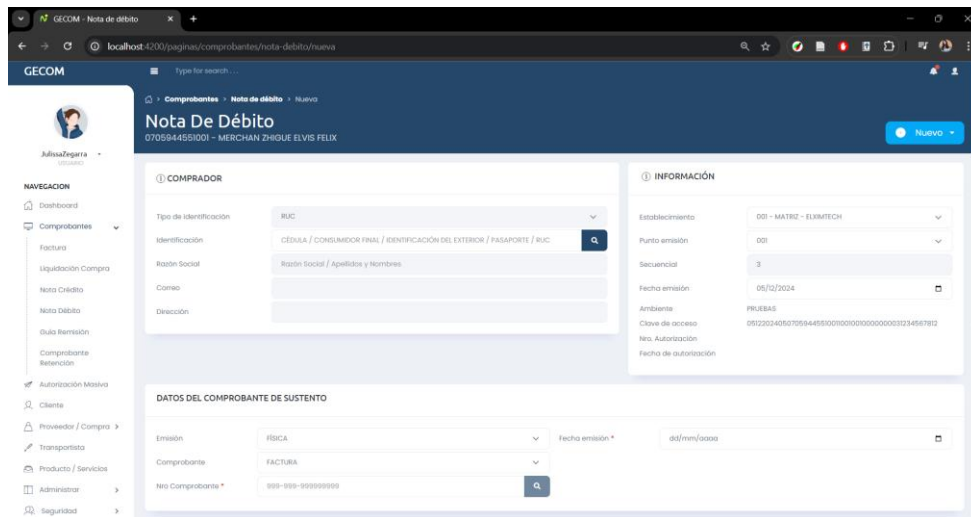


Figura 36. Interfaz de crear nueva nota de Débito

Interfaz de Guía de Remisión

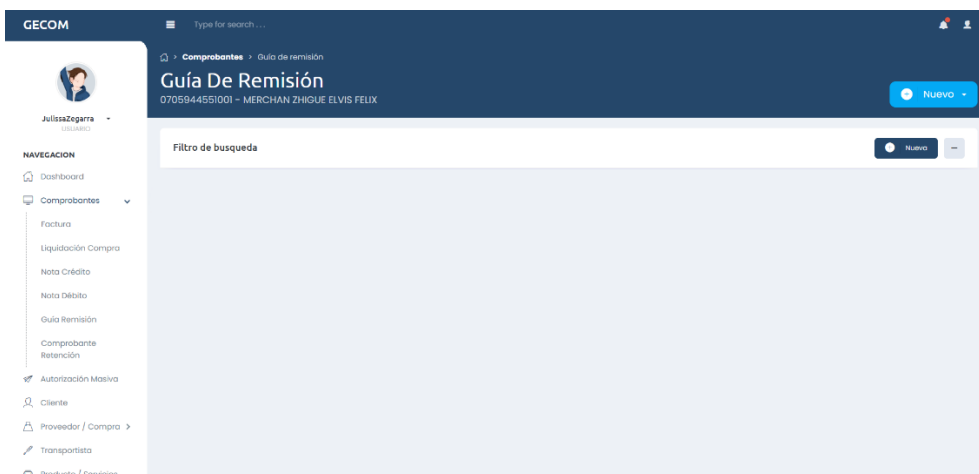


Figura 37. Interfaz de Visualización de Guía de Remisión

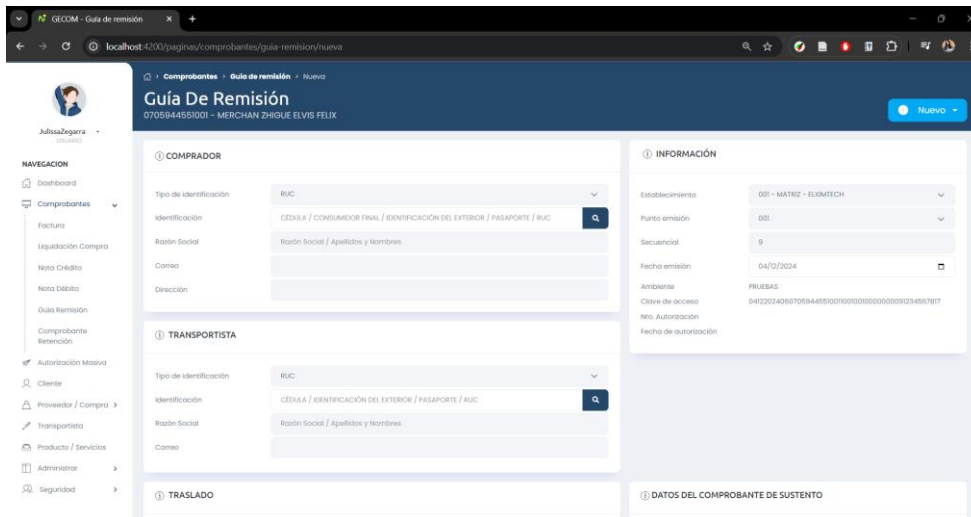


Figura 38. Interfaz de crear nueva guía de remisión

Interfaz de Retención

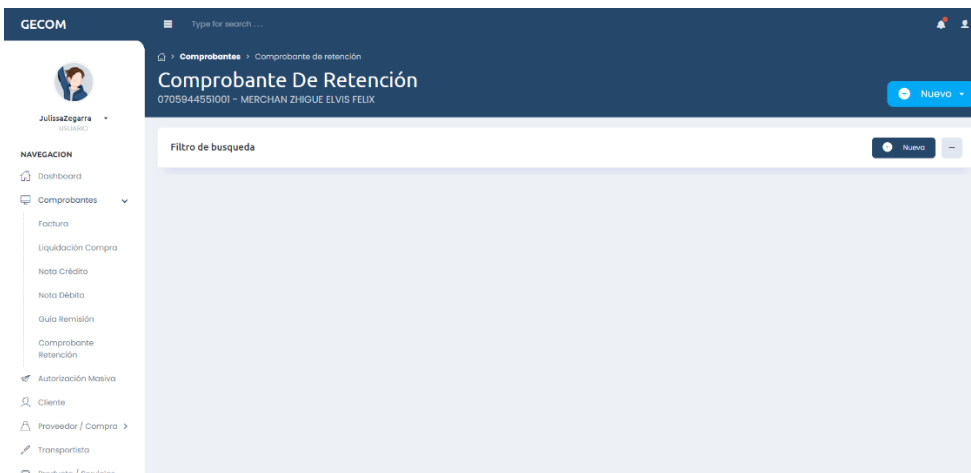


Figura 39. Interfaz de Visualización de Comprobante de Retención

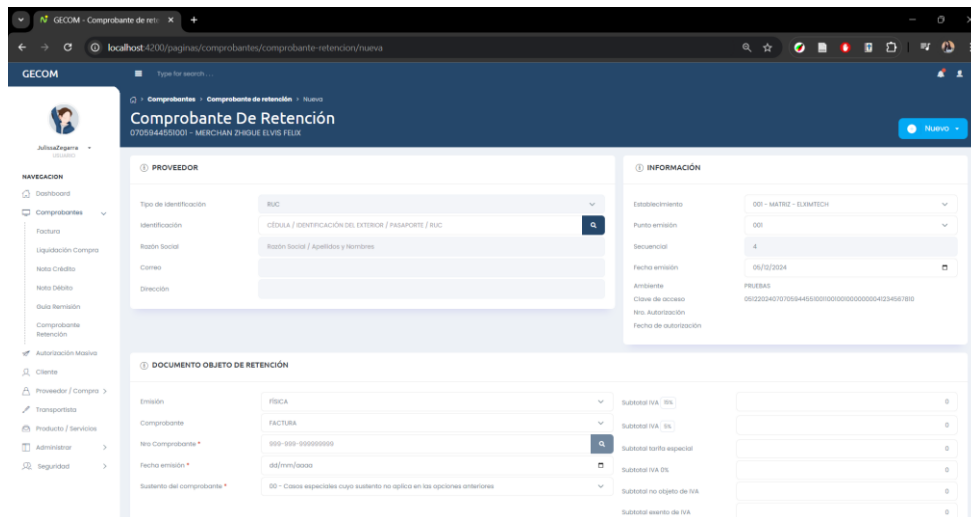


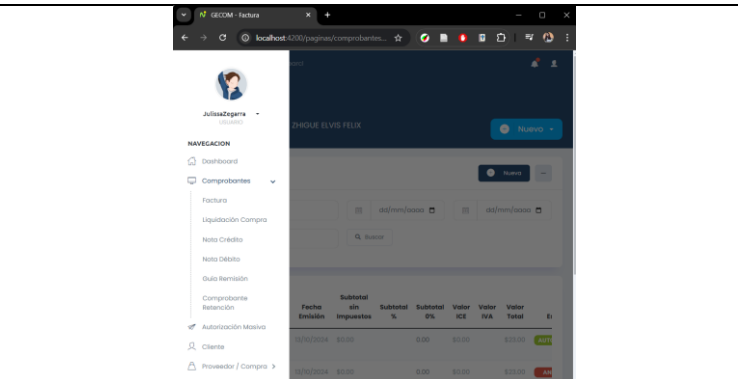


Figura 40. Interfaz de crear nuevo comprobante de retención

2.3.4 Pruebas

Identificación y corrección de errores

Tabla 21. Tabla de identificación y corrección de errores

Id	Descripción	Fecha Identificado	Estado	Solución	Evidencia
E01	El sistema no permite filtrar las facturas por fechas.	20/11/2024	Resuelto	Se Modifico el controlador de facturas para implementar la filtración por rango de fechas. Además, agregar un parámetro idCliente que permita obtener exclusivamente las facturas de un cliente específico	
E02	Error en el cálculo total de página	20/11/2024	Resuelto	Revisión de la fórmula de cálculo y corrección de errores de lógica	
E03	Menú lateral no funciona correctamente, cuando se reduce el tamaño de la ventana del navegador, el menú lateral se oculta y no se vuelve a mostrar	26/11/2024	Resuelto	Corrección de errores en la lógica de apertura/cierre	

E04	<p>Durante la recepción de comprobantes electrónicos, si ocurre un error, la clave de acceso del comprobante queda registrada. Por esta razón, al intentar reenviar el comprobante, el SRI devuelve una respuesta indicando que el comprobante ya se encuentra registrado.</p>	3/12/2024	Resuelto	<p>Validar el estado de comprobantes mediante un <code>checkStatus</code> antes de enviar a autorizar</p>	 <pre> 201 singAndSend(factura:IFactura): void { 202 this.alertService 203 .confirm(204 `Autorizar comprobante \${ factura.numeroDocumento }`, 205 `El comprobante no podrá modificarse una vez enviado al SRI. ¿Deseas continuar?`, 206 'top' 207) 208 .then((result: { isConfirmed: boolean }) => { 209 if (result.isConfirmed) { 210 // 211 this.checkStatus(factura); 212 // 213 } 214 }); 215 } </pre>
E05	<p>Al enviar un comprobante al SRI, si la información no es validada correctamente o la estructura del XML no cumple con el esquema proporcionado por el SRI, este devuelve un mensaje indicando que la estructura no es válida.</p>	3/12/2024	Resuelto	<p>En el backend, se llevó a cabo una limpieza y codificación de los caracteres especiales no válidos en el XML, así como de los caracteres permitidos que requieren ajustes.</p>	 <pre> src > utils > xml-encoder.utils.ts > XmlEncoder 1 export class XmlEncoder { 2 3 private static readonly encodings: Record<string, string> = { 4 "&": "&amp;", 5 "<": "&lt;", 6 ">": "&gt;", 7 "'": "&quot;", 8 "'": "&apos;", 9 "\r": "&#xD;", 10 "\n": "&#xA;", 11 "\t": "&#x9;", 12 }; 13 14 /** 15 * Codifica un texto para que sea seguro en XML. 16 * @param text El texto a codificar. 17 * @returns El texto codificado. 18 */ 19 static encode(text: string): string { 20 return text.replace(/[\&<>'\r\n\t]/g, (char) => XmlEncoder.encodings[char] char); 21 } 22 } </pre>

2.4 Ejecución de prototipo

2.4.1 Despliegue

Dashboard

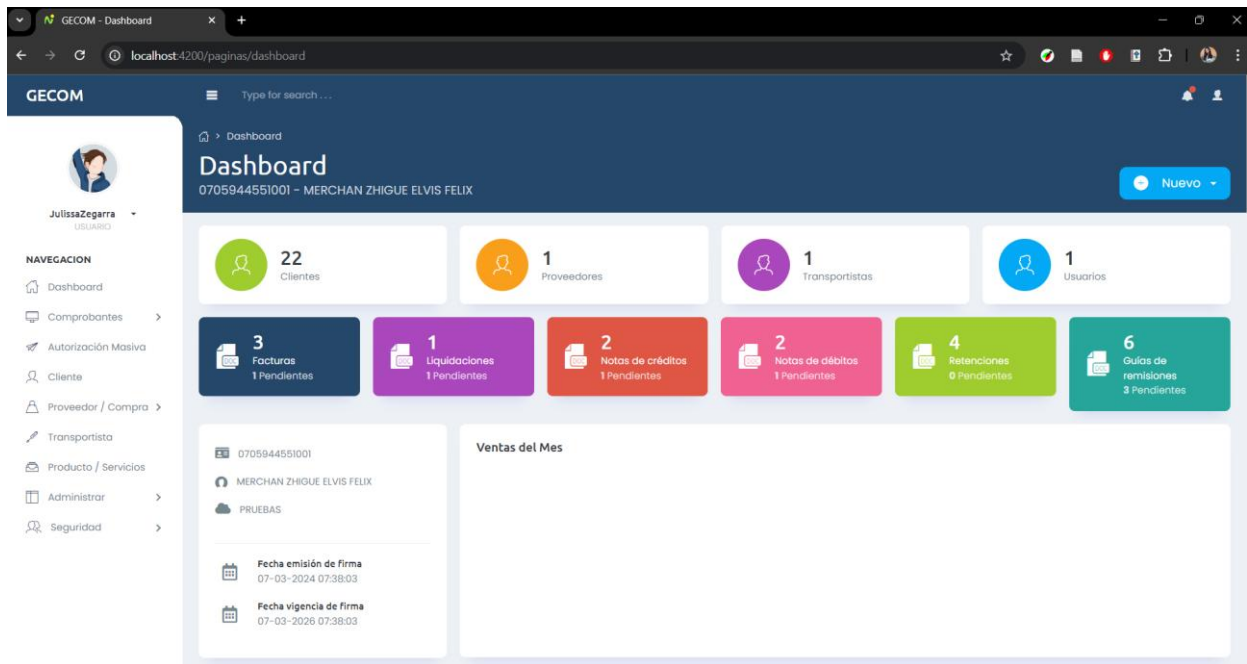


Figura 41. Despliegue del Dashboard

Vinculación de cuenta de WhatsApp para el envío de comprobantes electrónicos

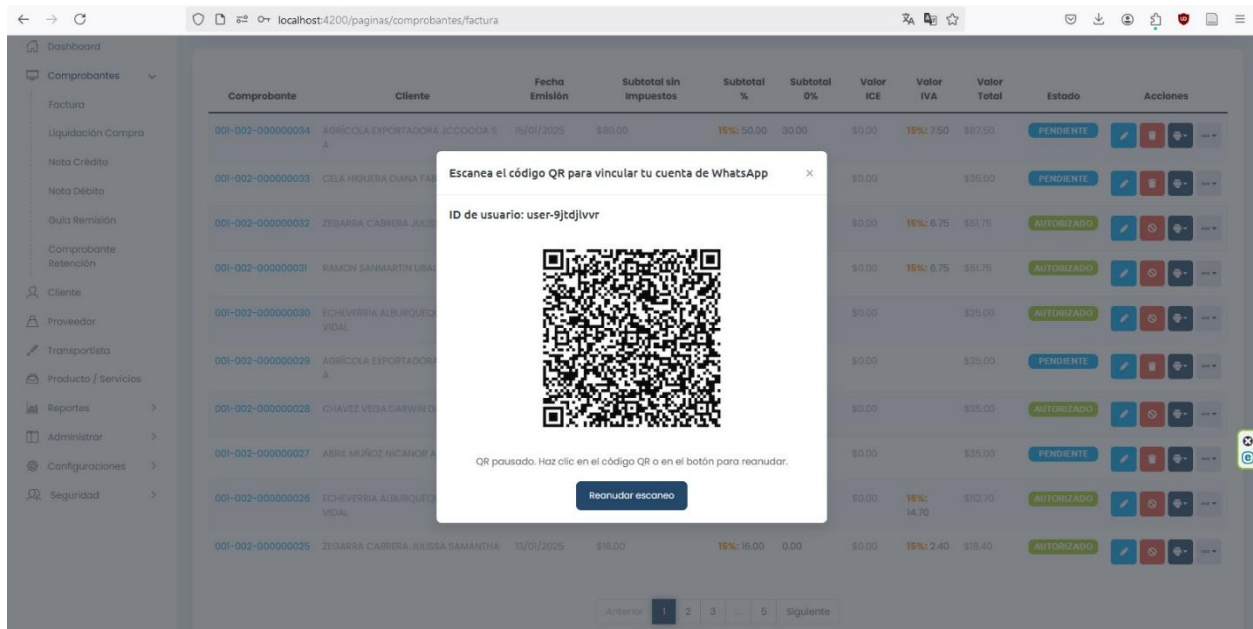


Figura 42. Vinculación de WhatsApp

2.4.2 Operación

Tabla 22. Generación de una Factura

Caso:	Generación de una factura.																																																						
Input:	<div data-bbox="395 331 1220 683"> <h3>Datos del cliente</h3> <p>Comprobantes > Factura > Nueva</p> <p>Factura 0705944551001 - MERCHAN ZHIGUE ELVIS FELIX</p> <p>COMPRADOR</p> <p>Tipo de identificación: CÉDULA Identificación: 0706929262 Razón Social: ECHEVERRIA ALBURQUEQUE PEDRO VIDAL Correo: Dirección: ECHEVERRIA ALBURQUEQUE PEDRO VIDAL</p> <p>INFORMACIÓN</p> <p>Establecimiento: 001 - MATRIZ - ELIXMTECH Punto emisión: 002 Secuencial: 17 Fecha emisión: 05/12/2024 Ambiente: PRUEBAS Clave de acceso: 051220240107059445510010010020000000171234567811 No. Autorización: Fecha de autorización:</p> </div> <div data-bbox="395 683 1220 1151"> <h3>Datos del producto.</h3> <p>PRODUCTOS & SERVICIOS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CÓDIGO</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>CANTIDAD</th> <th>P. UNITARIO</th> <th>DESC. \$</th> <th>SUBTOTAL</th> <th>ICE</th> <th>IVA</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B001</td> <td>SSD KINGSTON 480GB</td> <td>1</td> <td>45</td> <td>0</td> <td>45</td> <td>0</td> <td>6.75</td> <td>51.75</td> </tr> </tbody> </table> <p>FORMAS DE PAGO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Forma de pago</th> <th>Valor</th> <th>Plazo</th> <th>Tiempo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01</td> <td>SIN UTILIZACION DEL SISTEMA FINANCIERO</td> <td>51.75</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>RESUMEN</p> <table border="1"> <tbody> <tr><td>Subtotal sin impuestos</td><td>45.00</td></tr> <tr><td>Subtotal 15.00%</td><td>45.00</td></tr> <tr><td>Subtotal 5%</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>Subtotal 0%</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>Subtotal no objeto de IVA</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>Subtotal evento de IVA</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>Total descuento</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>Valor ICE</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>IVA 15.00%</td><td>6.75</td></tr> <tr><td>IVA 5%</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>Propina 10 %</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>Valor a pagar</td><td>51.75</td></tr> </tbody> </table> </div>	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	P. UNITARIO	DESC. \$	SUBTOTAL	ICE	IVA	TOTAL	B001	SSD KINGSTON 480GB	1	45	0	45	0	6.75	51.75	Código	Forma de pago	Valor	Plazo	Tiempo	01	SIN UTILIZACION DEL SISTEMA FINANCIERO	51.75			Subtotal sin impuestos	45.00	Subtotal 15.00%	45.00	Subtotal 5%	0.00	Subtotal 0%	0.00	Subtotal no objeto de IVA	0.00	Subtotal evento de IVA	0.00	Total descuento	0.00	Valor ICE	0.00	IVA 15.00%	6.75	IVA 5%	0.00	Propina 10 %	0.00	Valor a pagar	51.75		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	P. UNITARIO	DESC. \$	SUBTOTAL	ICE	IVA	TOTAL																																															
B001	SSD KINGSTON 480GB	1	45	0	45	0	6.75	51.75																																															
Código	Forma de pago	Valor	Plazo	Tiempo																																																			
01	SIN UTILIZACION DEL SISTEMA FINANCIERO	51.75																																																					
Subtotal sin impuestos	45.00																																																						
Subtotal 15.00%	45.00																																																						
Subtotal 5%	0.00																																																						
Subtotal 0%	0.00																																																						
Subtotal no objeto de IVA	0.00																																																						
Subtotal evento de IVA	0.00																																																						
Total descuento	0.00																																																						
Valor ICE	0.00																																																						
IVA 15.00%	6.75																																																						
IVA 5%	0.00																																																						
Propina 10 %	0.00																																																						
Valor a pagar	51.75																																																						
Output esperado:	<div data-bbox="395 1151 1220 1534"> <h3>Comprobante autorizado</h3> <p>Filtro de búsqueda</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Comprobante</th> <th>Valor</th> <th>Valor IVA</th> <th>Valor Total</th> <th>Estado</th> <th>Acciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00-002-00000007</td> <td>\$0.00</td> <td>6.75</td> <td>\$6.75</td> <td>AUTORIZADO</td> <td>[Iconos]</td> </tr> <tr> <td>00-001-00000008</td> <td>\$0.00</td> <td>6.75</td> <td>\$6.75</td> <td>PENDIENTE</td> <td>[Iconos]</td> </tr> <tr> <td>00-001-00000007</td> <td>\$0.00</td> <td>6.90</td> <td>\$6.90</td> <td>PENDIENTE</td> <td>[Iconos]</td> </tr> <tr> <td>00-002-00000006</td> <td>\$0.00</td> <td>6.00</td> <td>\$6.00</td> <td>PENDIENTE</td> <td>[Iconos]</td> </tr> <tr> <td>00-002-00000006</td> <td>\$0.00</td> <td>17.30</td> <td>\$17.30</td> <td>PENDIENTE</td> <td>[Iconos]</td> </tr> <tr> <td>00-001-00000006</td> <td>\$0.00</td> <td>7.50</td> <td>\$7.50</td> <td>PENDIENTE</td> <td>[Iconos]</td> </tr> <tr> <td>00-001-00000006</td> <td>\$0.00</td> <td>25.00</td> <td>\$25.00</td> <td>AUTORIZADO</td> <td>[Iconos]</td> </tr> <tr> <td>00-002-00000004</td> <td>\$0.00</td> <td>28.00</td> <td>\$28.00</td> <td>AUTORIZADO</td> <td>[Iconos]</td> </tr> </tbody> </table> <p>AUTORIZADO</p> <p>Número: 051220240107059445510010010020000000171234567811 Fecha: 2024-12-06T02:20:10.000Z Ambiente: PRUEBAS</p> <p>Aceptar</p> </div> <div data-bbox="395 1534 1220 2024"> <h3>Archivo XML generado correctamente.</h3> <pre> src > storage > 0705944551001 > comprobantes > autorizados > 01-facturas > 051220240107059445510010010020000000171234567811_aut.xml 1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?> 2 <autorizacion> 3 <estado>AUTORIZADO</estado> 4 <numeroAutorizacion>051220240107059445510010010020000000171234567811</numeroAutorizacion> 5 <fechaAutorizacion>2024-12-06T02:20:10.000Z</fechaAutorizacion> 6 <ambiente>PRUEBAS</ambiente> 7 </autorizacion> 8 <comprobante><?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?> 9 <factura id="comprobante" version="2.1.0"> 10 <infoFiscal> 11 <ambiente></ambiente> 12 <tipoEmision></tipoEmision> 13 <razonSocial>MERCHAN ZHIGUE ELVIS FELIX</razonSocial> 14 <nombreComercial>ELIXMTECH</nombreComercial> 15 <ruc>070594455100111</ruc> 16 <claveAcceso>051220240107059445510010010020000000171234567811</claveAcceso> 17 <codBanco>0181</codBanco> 18 <estab:>001</estab:> 19 <ptoEmi:>002</ptoEmi:> 20 <secuencial>000000017</secuencial> 21 <dirMatriz>EL ORO / MACHALA / MACHALA / E SN Y 0</dirMatriz> 22 </infoFiscal> 23 <infoFactura> 24 <fechaEmision>05/12/2024</fechaEmision> 25 <dirEstablecimiento>EL ORO / MACHALA / MACHALA / E SN Y 0</dirEstablecimiento> 26 <obligoContabilidad>NO</obligoContabilidad> 27 <tipoIdentificacionComprador>0581</tipoIdentificacionComprador> 28 <razonSocialComprador>ECHEVERRIA ALBURQUEQUE PEDRO VIDAL</razonSocialComprador> 29 <identificacionComprador>0706929262</identificacionComprador> 30 <direccionComprador>AV DEL EJERCITO 000 3 DE JULIO, 000</direccionComprador> 31 <totalSinImpuestos>45.00</totalSinImpuestos> 32 <totalDescuento>0.00</totalDescuento> </pre> </div>	Comprobante	Valor	Valor IVA	Valor Total	Estado	Acciones	00-002-00000007	\$0.00	6.75	\$6.75	AUTORIZADO	[Iconos]	00-001-00000008	\$0.00	6.75	\$6.75	PENDIENTE	[Iconos]	00-001-00000007	\$0.00	6.90	\$6.90	PENDIENTE	[Iconos]	00-002-00000006	\$0.00	6.00	\$6.00	PENDIENTE	[Iconos]	00-002-00000006	\$0.00	17.30	\$17.30	PENDIENTE	[Iconos]	00-001-00000006	\$0.00	7.50	\$7.50	PENDIENTE	[Iconos]	00-001-00000006	\$0.00	25.00	\$25.00	AUTORIZADO	[Iconos]	00-002-00000004	\$0.00	28.00	\$28.00	AUTORIZADO	[Iconos]
Comprobante	Valor	Valor IVA	Valor Total	Estado	Acciones																																																		
00-002-00000007	\$0.00	6.75	\$6.75	AUTORIZADO	[Iconos]																																																		
00-001-00000008	\$0.00	6.75	\$6.75	PENDIENTE	[Iconos]																																																		
00-001-00000007	\$0.00	6.90	\$6.90	PENDIENTE	[Iconos]																																																		
00-002-00000006	\$0.00	6.00	\$6.00	PENDIENTE	[Iconos]																																																		
00-002-00000006	\$0.00	17.30	\$17.30	PENDIENTE	[Iconos]																																																		
00-001-00000006	\$0.00	7.50	\$7.50	PENDIENTE	[Iconos]																																																		
00-001-00000006	\$0.00	25.00	\$25.00	AUTORIZADO	[Iconos]																																																		
00-002-00000004	\$0.00	28.00	\$28.00	AUTORIZADO	[Iconos]																																																		

Archivo PDF generado correctamente.



ELXIMTECH
MERCHAN ZHIGUE ELVIS FELIX
 Matriz: EL ORO / MACHALA / MACHALA / E SN Y O
 Sucursal: EL ORO / MACHALA / MACHALA / E SN Y O
 Contribuyente Especial Resolución:
 Obligado a llevar Contabilidad: NO

RUC 0705944551001
FACTURA
 Nro 001 - 002 - 000000017
 NÚMERO DE AUTORIZACIÓN
 0512202401070594455100110010020000000171234567811

FECHA Y HORA DE AUTORIZACIÓN 06-12-2024 02:20:10

AMBIENTE PRUEBAS

EMISIÓN NORMAL

CLAVE DE ACCESO



0512202401070594455100110010020000000171234567811

Razón Social	ECHEVERRIA ALBURQUEQUE PEDRO VIDAL	RUC / CI	0706929262
Dirección	AV DEL EJERCITO 000 3 DE JULIO, 000	Fecha de emisión	05-12-2024
Ciudad			

Código Principal	Código Auxiliar	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Descuento	Precio Total
B001		SSD KINGSTON 480GB	1.00	45.00	0.00	51.75

Información Adicional			
Dirección	AV DEL EJERCITO 000 3 DE JULIO, 000	SUBTOTAL 15%	45.00
Forma de Pago		SUBTOTAL NO OBJETO DE IVA	0.00
01 - SIN UTILIZACION DEL SISTEMA FINANCIERO	Valor 51.75	SUBTOTAL EXENTO DE IVA	0.00
		SUBTOTAL SIN IMPUESTOS	45.00
		TOTAL DESCUENTO	0.00
		ICE	0.00
		IVA 15%	6.75
		PROPINA	0.00
		VALOR TOTAL	51.75

Resultado:

Prueba exitosa.

ELXIMTECH
MERCHAN ZHIGUE ELVIS FELIX
 0705944551001
 MATRIZ: EL ORO / MACHALA / MACHALA / E SN Y O
 SUCURSAL: EL ORO / MACHALA / MACHALA / E SN Y O
 Obligado a llevar contabilidad: NO

FACTURA RIDE
 001-002-000000017
 Ambiente: PRUEBAS
 Tipo de Emisión: NORMAL
 No. de autorización / Clave de acceso
 0512202401070594455100110010020000000171234567811

Fecha: 05-12-2024 Hora: 21:25:51
 CLIENTE: ECHEVERRIA ALBURQUEQUE PEDRO VIDAL
 RUC/CI: 0706929262
 DIRECCIÓN: AV DEL EJERCITO 000 3 DE JULIO, 000

DESCRIPCIÓN	CANT	P. UNIT	P. TOTAL
SSD KINGSTON 480GB	1.00	45.00	51.75
Subtotal 0%			0.00
Subtotal 15%			45.00
Subtotal Sin Impuestos			45.00
Total Decuento			0.00
IVA 15%			6.75
Propina			0.00
Valor total			51.75

SALIDA DE MERCADERIA NO SE ACEPTAN DEVOLUCIONES

Envió del comprobante por Whatsapp

Mensaje y archivos enviados correctamente

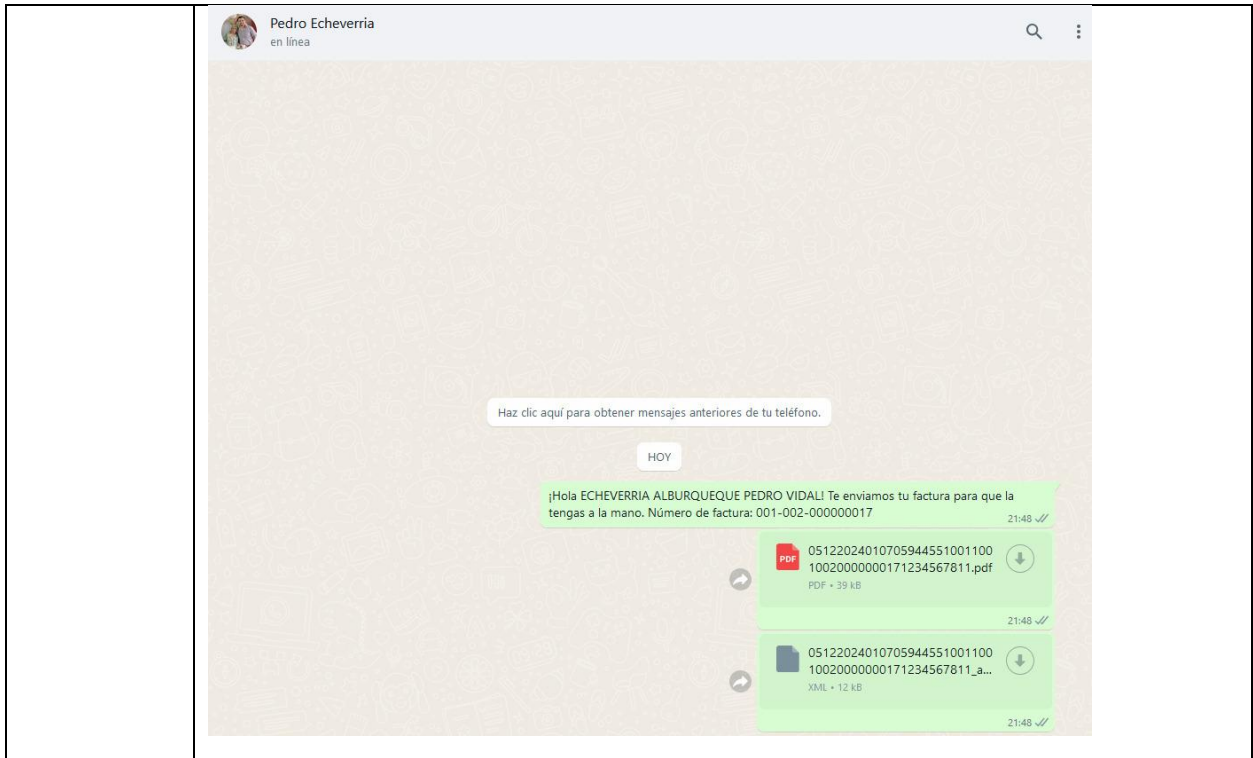


Tabla 23. Generación de una Liquidación de Compra

Caso:	Generación de una Liquidación de Compra.
Input:	<p>Datos del proveedor</p> <p>Datos del producto o servicio.</p>

Output
esperado:

Comprobante creado



Archivo XML generado correctamente.

```
src > storage > 0705944551001 > comprobantes > generados > 03-liquidaciones > 011220240307059445510010010000000011234567
1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
2 <liquidacionCompra id="comprobante" version="1.1.0">
3   <infoTributaria>
4     <ambiente>1</ambiente>
5     <tipoEmision>1</tipoEmision>
6     <razonSocial>MERCHAN ZHIGUE ELVIS FELIX</razonSocial>
7     <nombreComercial>ELXIMTECH</nombreComercial>
8     <ruc>0705944551001</ruc>
9     <claveAcceso>0112202403070594455100110010010000000011234567810</claveAcceso>
10    <codDoc>01</codDoc>
11    <estab>001</estab>
12    <ptoEmi>001</ptoEmi>
13    <secuencial>000000001</secuencial>
14    <dirMatriz>EL ORO / MACHALA / MACHALA / E SN Y 0</dirMatriz>
15  </infoTributaria>
16  <infoLiquidacionCompra>
17    <fechaEmision>01/12/2024</fechaEmision>
18    <dirEstablecimiento>EL ORO / MACHALA / MACHALA / E SN Y 0</dirEstablecimiento>
19    <obligadoContabilidad>NO</obligadoContabilidad>
20    <tipoIdentificacionProveedor>04</tipoIdentificacionProveedor>
21    <razonSocialProveedor>PACHECO ALVARADO LUIS ANGEL</razonSocialProveedor>
22    <identificacionProveedor>0703869438001</identificacionProveedor>
23    <direccionProveedor>AVENIDA SUCRE Y PADRE FLORENTINO SAENZ</direccionProveedor>
24    <totalSinImpuestos>46.00</totalSinImpuestos>
25    <totalDescuento>0.00</totalDescuento>
26    <totalConImpuestos>
27      <totalImpuesto>
28        <codigo>2</codigo>
29        <codigoPorcentaje>4</codigoPorcentaje>
30        <baseImponible>46.00</baseImponible>
31        <tarifa>15.00</tarifa>
```

Archivo PDF generado correctamente.



Resultado:

Envió de comprobante por Whatsapp



Tabla 24. Generación de una Nota de Crédito

Caso:	Generación de una Nota de Crédito
Input:	<p>Datos del comprador</p> <p>Datos del comprobante de sustento</p>
Output esperado:	<p>Archivo XML generado correctamente.</p> <pre>src > storage > 0705944551001 > comprobantes > autorizados > 04-notas-creditos > 241220240407059445510010010020000000011234567810 1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?> 2 <autorizacion> 3 <estado>AUTORIZADO</estado> 4 <numeroAutorizacion>241220240407059445510010010020000000011234567816</numeroAutorizacion> 5 <fechaAutorizacion>2024-12-25T18:44:42.000Z</fechaAutorizacion> 6 <ambiente>PRUEBAS</ambiente> 7 <comprobante>&lt;?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?&gt; 8 &lt;notaCredito id="comprobante" version="1.1.0"&gt; 9 &lt;infoTributaria&gt; 10 &lt;ambiente&gt;&lt;ambiente&gt; 11 &lt;tipoEmision&gt;&lt;tipoEmision&gt; 12 &lt;razonSocial&gt;MERCHAN ZHIQUE ELVIS FELIX&lt;/razonSocial&gt; 13 &lt;nombreComercial&gt;ELXIMTECH&lt;/nombreComercial&gt; 14 &lt;ruc&gt;0705944551001&lt;/ruc&gt; 15 &lt;claveAcceso&gt;241220240407059445510010010020000000011234567816&lt;/claveAcceso&gt; 16 &lt;codDoc&gt;04&lt;/codDoc&gt; 17 &lt;estab&gt;001&lt;/estab&gt; 18 &lt;ptoEmi&gt;002&lt;/ptoEmi&gt; 19 &lt;secuencial&gt;000000001&lt;/secuencial&gt; 20 &lt;dirMatriz&gt;EL ORO / MACHALA / MACHALA / E SN Y 0&lt;/dirMatriz&gt; 21 &lt;/infoTributaria&gt; 22 &lt;/infoNotaCredito&gt;</pre>

Archivo PDF generado correctamente.

ELXIMTECH
SOLUCIONES TECNOLÓGICAS

ELXIMTECH
MERCHAN ZHIGUE ELVIS FELIX
Matriz: EL ORO / MACHALA / MACHALA / E SN Y O
Sucursal: EL ORO / MACHALA / MACHALA / E SN Y O
Contribuyente Especial Resolución:
Obligado a llevar Contabilidad: NO

RUC 0705944551001
NOTA DE CRÉDITO
Nro 001 - 002 - 000000001
NÚMERO DE AUTORIZACIÓN
241220240407059445510011001002000000011234567816
FECHA Y HORA DE AUTORIZACIÓN 25-12-2024 18:44:42
AMBIENTE PRUEBAS
EMISIÓN NORMAL
CLAVE DE ACCESO

241220240407059445510011001002000000011234567816

Razón Social: ZEGARRA CABRERA JULISSA SAMANTHA RUC / CI: 0706908423
Dirección: 0 0 CIRC NORTE, 0 Fecha de emisión: 24/12/2024
Ciudad:

Comprobante que se modifica: FACTURA: 001-002-000000022
Fecha Emisión (Comprobante a modificar): 09/12/2024
Razón de Modificación: devolución del producto

Código Principal	Código Adicional	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Descuento	Precio Total
8002		LICENCIA ESET INTERNET SECURITY E INSTALACIÓN	1.00	35.00	0.00	35.00
SubTOTAL 0%						35.00
SubTOTAL NO OBJETO DE IVA						0.00
SubTOTAL EXENTO DE IVA						0.00

Dirección 0 0 CIRC NORTE, 0
Correo julissamiz@gmail.com

Resultado:

Envió de comprobante por Whatsapp

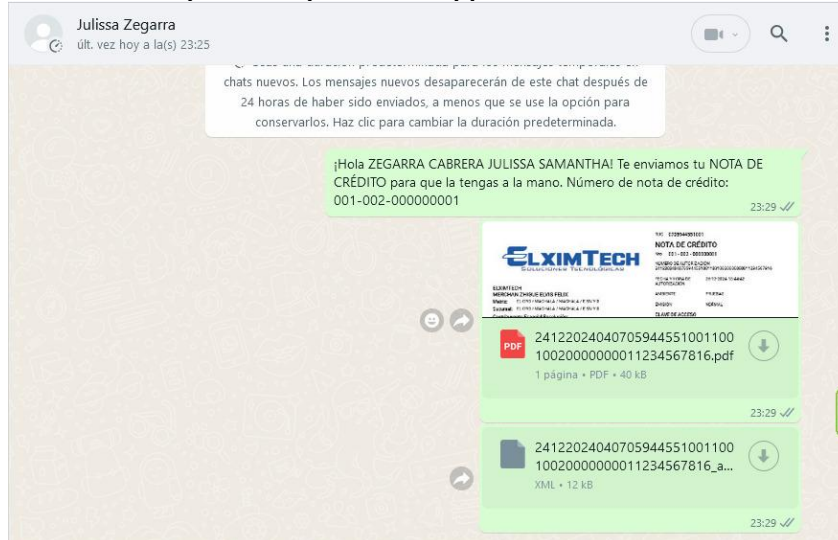


Tabla 25. Generación de una Nota de Débito

Caso:	Generación de una Nota de Débito.
Input:	<p>Datos del comprador</p> <p>COMPRADOR</p> <p>Tipo de identificación: CIFRUA Identificación: 070514455 Razón social: CARTRUQUE CALVA JOFRE ZORRINI Correo: julissamiz@gmail.com Dirección: SAN PATRICIO S SAN PATRICIO, 0</p> <p>INFORMACIÓN</p> <p>Establecimiento: 00 - MATRIZ - ELXIMTECH Punto emisión: 002 Secuencial: 2 Fecha emisión: 07 / 07 / 2025 Ambiente: PRUEBAS Clave de acceso: 07059445510011001002000000011234567816 Nro. Autorización: 7 Fecha de autorización:</p> <p>DATOS DEL COMPROBANTE DE SUSTENTO</p> <p>Emisión: ELECTRÓNICA Comprobante: FACTURA Fecha emisión: 09 / 07 / 2024</p>

Datos del comprobante de sustento

Output
esperado:

Archivo XML generado correctamente.

```

storage > 0705944551001 > comprobantes > autorizados > 05-notas-debitos > 25122024050705944551001002000000011234567817
1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
2 <autorizacion>
3 <estado>AUTORIZADO</estado>
4 <numeroAutorizacion>2512202405070594455100110020000000011234567817</numeroAutorizacion>
5 <fechaAutorizacion>2024-12-28T05:08:47.000Z</fechaAutorizacion>
6 <ambiente>PRUEBAS</ambiente>
7 <comprobante>&lt;?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?&gt;
8 &lt;notaDebito id="comprobante" version="1.0.0"&gt;
9 &lt;infoTributaria&gt;
10 &lt;ambiente&gt;1&lt;/ambiente&gt;
11 &lt;tipoEmision&gt;1&lt;/tipoEmision&gt;
12 &lt;razonSocial&gt;MERCHAN ZHIGUE ELVIS FELIX&lt;/razonSocial&gt;
13 &lt;nombreComercial&gt;ELXIMTECH&lt;/nombreComercial&gt;
14 &lt;ruc&gt;0705944551001&lt;/ruc&gt;
15 &lt;claveAcceso&gt;2512202405070594455100110020000000011234567817&lt;/claveAcceso&gt;
16 &lt;codDoc&gt;05&lt;/codDoc&gt;
17 &lt;estab&gt;001&lt;/estab&gt;
18 &lt;ptoEmi&gt;002&lt;/ptoEmi&gt;
19 &lt;secuencial&gt;00000001&lt;/secuencial&gt;
20 &lt;dirMatriz&gt;EL ORO / MACHALA / MACHALA / E SN Y 0&lt;/dirMatriz&gt;
21 &lt;infoTributaria&gt;
22 &lt;infoNotaDebito&gt;
23 &lt;fechaEmision&gt;25/12/2024&lt;/fechaEmision&gt;
24 &lt;dirEstablecimiento&gt;EL ORO / MACHALA / MACHALA / E SN Y 0&lt;/dirEstablecimiento&gt;
25 &lt;tipoIdentificacionComprador&gt;05&lt;/tipoIdentificacionComprador&gt;
26 &lt;razonSocialComprador&gt;CARTUCHE CALVA JOFFRE JEORWIN&lt;/razonSocialComprador&gt;
27 &lt;identificacionComprador&gt;0703744193&lt;/identificacionComprador&gt;
28 &lt;obligadoContabilidad&gt;NO&lt;/obligadoContabilidad&gt;
29 &lt;codDocModificado&gt;01&lt;/codDocModificado&gt;
30 &lt;numDocModificado&gt;001-002-000000019&lt;/numDocModificado&gt;
31 &lt;fechaEmisionDocSustento&gt;09/12/2024&lt;/fechaEmisionDocSustento&gt;
    
```

Archivo PDF generado correctamente.

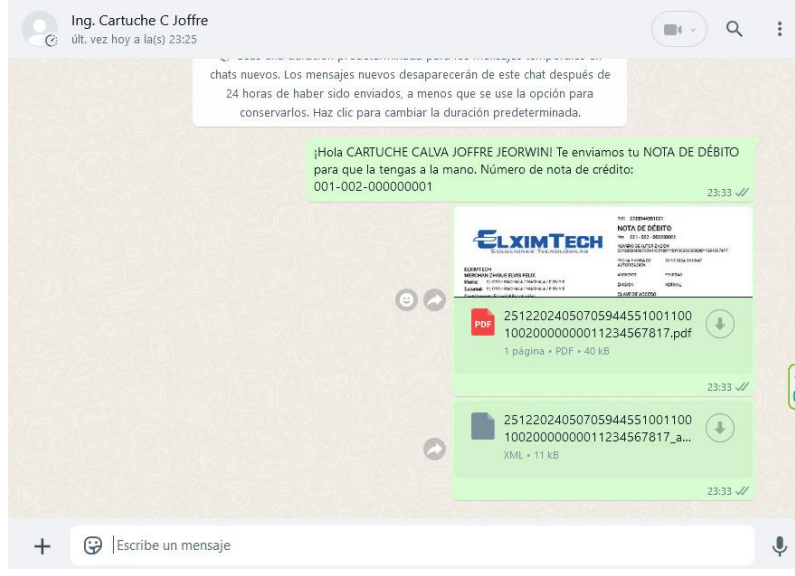
Resultado:**Envío de comprobante por Whatsapp**

Tabla 26. Generación de una Guía de remisión

Caso:	Generación de una Guía de remisión.																		
Input:	<p>Datos del comprador</p> <p>Datos del transportista y producto.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CÓDIGO</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>CANTIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8001</td> <td>SSD KINGSTON 480GB</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>8002</td> <td>LICENCIA ESST INTERNET SECURITY E INSTALACIÓN</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>8003</td> <td>LICENCIA ESST ANTIVIRUS E INSTALACIÓN</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>8004</td> <td>ENCLOSURE 25 ADATA 31 CD800</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>8005</td> <td>HDD 2TB EXT ADATA HD300 NEGRO USB 3.1</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	8001	SSD KINGSTON 480GB	10	8002	LICENCIA ESST INTERNET SECURITY E INSTALACIÓN	20	8003	LICENCIA ESST ANTIVIRUS E INSTALACIÓN	20	8004	ENCLOSURE 25 ADATA 31 CD800	5	8005	HDD 2TB EXT ADATA HD300 NEGRO USB 3.1	8
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD																	
8001	SSD KINGSTON 480GB	10																	
8002	LICENCIA ESST INTERNET SECURITY E INSTALACIÓN	20																	
8003	LICENCIA ESST ANTIVIRUS E INSTALACIÓN	20																	
8004	ENCLOSURE 25 ADATA 31 CD800	5																	
8005	HDD 2TB EXT ADATA HD300 NEGRO USB 3.1	8																	

**Output
esperado:**

Archivo XML generado correctamente.

```
storage > 0705944551001 > comprobantes > generados > 06-guias-remision > 3012202406070594455100110010020000005011234567812.x
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<guiaRemision id="comprobante" version="1.1.0">
  <infoTributaria>
    <ambiente>1</ambiente>
    <tipoEmision>1</tipoEmision>
    <razonSocial>MERCHAN ZHIGUE ELVIS FELIX</razonSocial>
    <nombreComercial>ELXIMTECH</nombreComercial>
    <ruc>0705944551001</ruc>
    <claveAcceso>3012202406070594455100110010020000005011234567812</claveAcceso>
    <codDoc>01</codDoc>
    <estab>001</estab>
    <ptoEmi>002</ptoEmi>
    <secuencial>000000501</secuencial>
    <dirMatriz>EL ORO / MACHALA / MACHALA / E SN Y 0</dirMatriz>
  </infoTributaria>
  <infoGuiaRemision>
    <dirEstablecimiento>EL ORO / MACHALA / MACHALA / E SN Y 0</dirEstablecimiento>
    <dirPartida>PASAJE</dirPartida>
    <razonSocialTransportista>SISTEMAS INTEGRADOS DE CARGA ORIONCARGO S.A</razonSocialTransportista>
    <tipoIdentificacionTransportista>04</tipoIdentificacionTransportista>
    <rucTransportista>1792464463001</rucTransportista>
    <obligadoContabilidad>NO</obligadoContabilidad>
    <fechaIniTransporte>30/12/2024</fechaIniTransporte>
    <fechaFinTransporte>31/12/2024</fechaFinTransporte>
    <placa>LBA6485</placa>
  </infoGuiaRemision>
  <destinatarios>
    <destinatario>
      <identificacionDestinatario>0706929262</identificacionDestinatario>
      <razonSocialDestinatario>ECHEVERRIA ALBURQUEQUE PEDRO VIDAL</razonSocialDestinatario>
      <dirDestinatario>GUAYAQUIL</dirDestinatario>
    </destinatario>
  </destinatarios>
</guiaRemision>
```

Archivo PDF generado correctamente.



ELXIMTECH
MERCHAN ZHIGUE ELVIS FELIX
Matriz: EL ORO / MACHALA / MACHALA / E SN Y 0
Sucursal: EL ORO / MACHALA / MACHALA / E SN Y 0
Contribuyente Especial Resolución:
Obligado a llevar Contabilidad: NO

RUC 0705944551001
GUÍA DE REMISIÓN
Nro 001 - 002 - 000000501
NÚMERO DE AUTORIZACIÓN
FECHA Y HORA DE AUTORIZACIÓN PENDIENTE
AMBIENTE PRUEBAS
EMISIÓN NORMAL
CLAVE DE ACCESO



3012202406070594455100110010020000005011234567812

Identificación (Transportista)	1792464463001
Razón Social / Nombres y Apellidos	SISTEMAS INTEGRADOS DE CARGA ORIONCARGO S.A
Placa	LBA6485
Punto de Partida	PASAJE
Fecha Inicio Transporte	30/12/2024
Fecha Fin Transporte	31/12/2024

Comprobante de Venta	FACTURA 011-001-000000003	Fecha de Emisión	13/10/2024
Motivo Traslado	VENTA		
Destino (Punto de Llegada)	GUAYAQUIL		
Identificación (Destinatario)	0706929262		
Razón Social / Nombres y Apellidos	ECHEVERRIA ALBURQUEQUE PEDRO VIDAL		
Documento Aduanero	001		
Código Establecimiento Destino	001		
Ruta	PASAJE - EL CAMBIO - PONCE ENRIQUEZ - BALAO - NARANJAL - GUAYAQUIL		

Código Principal	Descripción	Cantidad
B001	SSD KINGSTON 480GB	10.00
B002	LICENCIA ESET INTERNET SECURITY E INSTALACIÓN	20.00
B003	LICENCIA ESET ANTIVIRUS E INSTALACIÓN	20.00
B004	ENCLOSURE 2.5 ADATA 3.1 ED600	5.00
B005	HDD 2TB EXT ADATA HD330 NEGRO USB 3.1	6.00
B006	PENDRIVE 64GB ADATA UV210 USB 2.0	10.00
B007	SSD 240GB ADATA SU650	11.00
B008	SSD ADATA 480GB SU650 2.5 SATA 6GB Modelo: Ultimate SU650 (ASU650SS-480GT-R) TBW: 140TB	15.00
B009	SSD ADATA 960GB SU630 2.5 SATA	12.00
B010	ADAPTADOR XTECH HDMI A VGA XTC-363	5.00
B011	MONITOR LG 20 20MK400H-B LED IPS 1366x768 HDMI BLACK	16.00
B012	MONITOR MSI 24 PULG PRO MP2412 FLACT FHD 100 HZ	17.00
B013	IMPRESORA TERMICA 3NSTAR RPT004	14.00
B014	IMPRESORA TERMICA 3NSTAR RPT006	13.00
B015	LECTOR 3NSTAR 1D CON BASE SC050	9.00
B019	PARLANTE GENIUS SP-U115	10.00

Resultado:

Envió de comprobante por Whatsapp



Tabla 27. Generación de un Comprobante de retención

<p>Caso:</p>	<p>Generación de un Comprobante de Retención.</p>
<p>Input:</p>	<p>Datos del proveedor</p> <p>The screenshot shows the 'Proveedor' form in the GECOM system. The form is titled 'Comprobante De Retención' and includes a 'Nuevo' button. The 'PROVEEDOR' section contains fields for 'Tipo de identificación' (RUC), 'Identificación' (07982298001), 'Razón social' (PAULNET CIA LDA), 'Correo' (paulnet@gmail.com), and 'Dirección' (MUNICIPALIDAD Y BOLIVAR). The 'INFORMACIÓN' section includes 'Establecimiento' (001 - MATRIZ - ELXIMTECH), 'Punto emisión' (002), 'Secuencial' (2), 'Fecha emisión' (07 / 07 / 2025), 'Ambiente' (PROBES), 'Clave de acceso' (0190202501070594455001001002000000022345678), 'No. Autorización', and 'Fecha de autorización'. Below this is the 'DOCUMENTO OBJETO DE RETENCIÓN' section with fields for 'Emisión' (ELECTRONICA), 'Comprobante' (FACTURA), 'Clave de Acceso' (002024060705944550010010020000005011234567812), 'Subtotal IVA 10%' (2174), 'Subtotal IVA 0%' (0), and 'Subtotal IVA 0%' (0). The 'Datos del documento objeto de retención' section shows a table with columns for 'Emisión', 'Comprobante', 'Clave de Acceso', 'No. Comprobante', 'Fecha emisión', 'Sustento del comprobante', and 'Subtotal IVA 10%', 'Subtotal IVA 0%', 'Subtotal tarifa especial', 'Subtotal no objeto de IVA', 'Subtotal evento de IVA', 'IVA 10%', 'IVA 0%', 'IVA tarifa especial', and 'Total del Documento'. The 'DETALLE DE COMPROBANTE DE RETENCIÓN' table has columns for 'CÓDIGO', 'DESCRIPCIÓN', 'IMPUESTO', 'BASE IMPONIBLE', 'S.D.E. RETENCIÓN', and 'VALOR RETENIDO'. The table contains two rows: one for 'HONORARIOS PROFESIONALES Y SIMILARES PAGOS POR SERVICIOS RELACIONADOS CON EL TÍTULO PROFESIONAL' (S.D.E. RETENCIÓN: 2174, VALOR RETENIDO: 217) and one for 'IVA 20%' (S.D.E. RETENCIÓN: 326, VALOR RETENIDO: 326).</p>

Output
esperado:

Archivo XML generado correctamente.

```
storage > 0705944551001 > comprobantes > generados > 07-retenciones > 0601202507070594455100110010020000000011234567811
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<comprobanteRetencion id="comprobante" version="2.0.0">
  <infoTributaria>
    <ambiente>1</ambiente>
    <tipoEmision>1</tipoEmision>
    <razonSocial>MERCHAN ZHIGUE ELVIS FELIX</razonSocial>
    <nombreComercial>ELXIMTECH</nombreComercial>
    <ruc>0705944551001</ruc>
    <claveAcceso>0601202507070594455100110010020000000011234567811</claveAcceso>
    <codDoc>07</codDoc>
    <estab>001</estab>
    <ptoEmi>002</ptoEmi>
    <secuencial>000000001</secuencial>
    <dirMatriz>EL ORO / MACHALA / MACHALA / E SN Y 0</dirMatriz>
  </infoTributaria>
  <infoCompRetencion>
    <fechaEmision>06/01/2025</fechaEmision>
    <dirEstablecimiento>EL ORO / MACHALA / MACHALA / E SN Y 0</dirEstablecimiento>
    <obligadoContabilidad>NO</obligadoContabilidad>
    <tipoIdentificacionSujetoRetenido>04</tipoIdentificacionSujetoRetenido>
    <parteRel>NO</parteRel>
    <razonSocialSujetoRetenido>PAALLNET CIA LTDA</razonSocialSujetoRetenido>
    <identificacionSujetoRetenido>0791822998001</identificacionSujetoRetenido>
    <periodoFiscal>01/2025</periodoFiscal>
  </infoCompRetencion>
  <docsSustento>
    <docSustento>
      <codSustento>00</codSustento>
      <codDocSustento>01</codDocSustento>
      <numDocSustento>001-004-000001008</numDocSustento>
      <fechaEmisionDocSustento>18/12/2024</fechaEmisionDocSustento>
    </docSustento>
  </docsSustento>
</comprobanteRetencion>
```

Archivo PDF generado correctamente.

ELXIMTECH
SOLUCIONES TECNOLÓGICAS

ELXIMTECH
MERCHAN ZHIGUE ELVIS FELIX
Matriz: EL ORO / MACHALA / MACHALA / E SN Y 0
Sucursal: EL ORO / MACHALA / MACHALA / E SN Y 0
Contribuyente Especial Resolución:
Obligado a llevar Contabilidad: NO

RUC: 0705944551001
COMPROBANTE DE RETENCIÓN
Nro 001 - 002 - 000000001
NÚMERO DE AUTORIZACIÓN
FECHA Y HORA DE AUTORIZACIÓN PENDIENTE
AMBIENTE PRUEBAS
EMISIÓN NORMAL
CLAVE DE ACCESO
0601202507070594455100110010020000000011234567811

Razón Social: PAALLNET CIA LTDA RUC / CI: 0791822998001
Dirección: MUNICIPALIDAD Y BOLIVAR Fecha de emisión: 06/01/2025
Ciudad:

Comprobante	Número Documento	Fecha Emisión	Ejercicio Fiscal	Base Imponible	Código Retención	Impuesto	% Retención	Valor Retenido
FACTURA	001-004-000001008	18/12/2024	12/2024	3.26	1	IVA	30.00	0.98
FACTURA	001-004-000001008	18/12/2024	12/2024	21.74	303	RENTA	10.00	2.17

Información Adicional
Dirección MUNICIPALIDAD Y BOLIVAR
Referencia FRENTE ASADERO
Correo paallnet@hotmail.com
Teléfono 072916000

TOTAL RETENDIO 3.15

Resultado:

Envío de comprobante por Whatsapp

Paallnet Cia Ltda
últ. vez hoy a la(s) 23:51

chat después de 24 horas de haber sido enviados, a menos que se use la opción para conservarlos. Haz clic para establecer la duración predeterminada que desees.

¡Hola PAALLNET CIA LTDA! Te enviamos tu COMPROBANTE DE RETENCIÓN para que la tengas a la mano. Número de guía de remisión: 001 - 002 - 000000001 23:51 ✓

0601202507070594455100110020000000011234567811.pdf
1 página • PDF • 39 KB 23:51 ✓

0601202507070594455100110020000000011234567811.xml
XML • 3 KB 23:51 ✓

2.4.3 Monitoreo

La siguiente imagen corresponde a la pestaña "Network" del panel de herramientas para desarrolladores del navegador (DevTools). Esta sección se utiliza para monitorear y analizar las solicitudes de red realizadas por una aplicación web o de mensajería. En la captura se observan varias solicitudes dirigidas a diferentes endpoints. Todas las respuestas presentan un estado **200 OK**, lo que indica que el servidor está procesando y respondiendo correctamente a las peticiones de la aplicación.

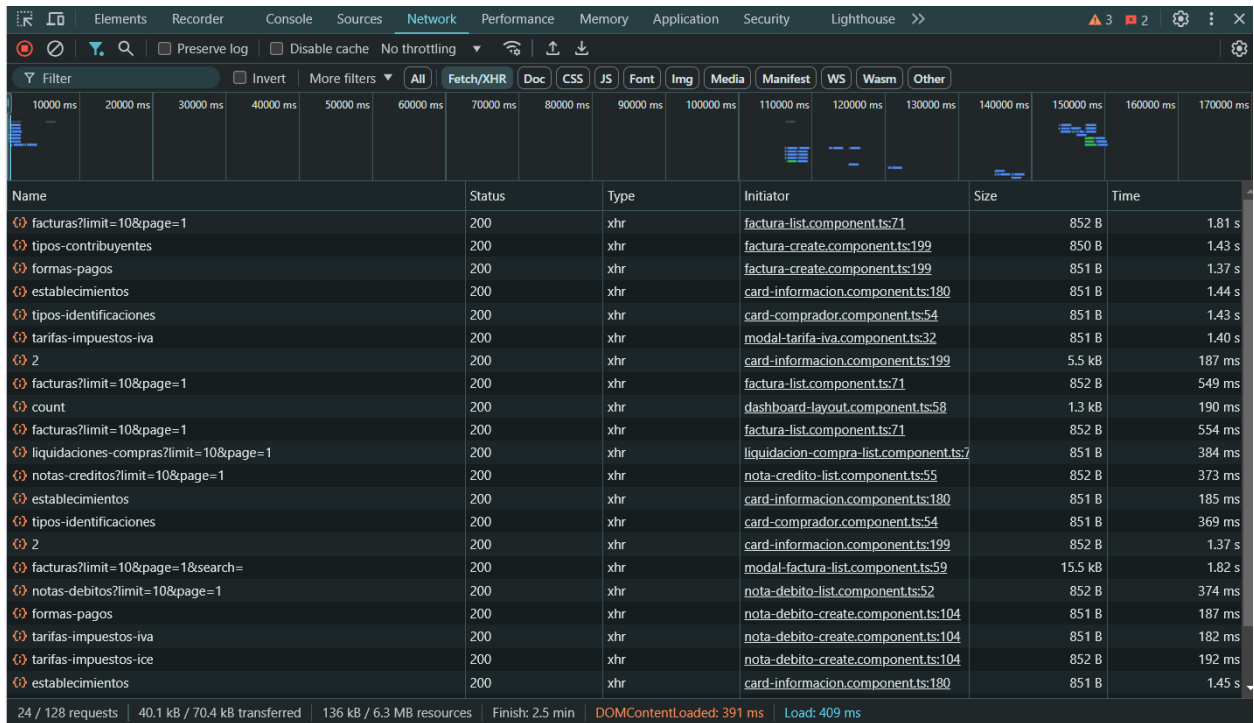


Figura 43. Monitoreo de respuesta del sistema

CAPITULO III. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO

3.1 Plan de evaluación

La evaluación se enfocará en analizar aspectos clave, como la funcionalidad, el rendimiento óptimo, seguridad, usabilidad y capacidad de mantenimiento. Este enfoque permite identificar áreas de mejora, garantizar una experiencia de usuario satisfactoria y asegurar el cumplimiento de los requisitos regulatorios vigentes en Ecuador.

El plan de evaluación contempla tres enfoques complementarios:

1. **Evaluación basada en un modelo de calidad** para garantizar el cumplimiento de estándares específicos.
2. **Análisis mediante dos herramientas especializadas** que permitirán medir indicadores clave de desempeño.
3. **Encuesta de satisfacción dirigida a los usuarios finales**, con el fin de obtener una perspectiva directa sobre su experiencia con el sistema.

3.1.1 Objetivo

Evaluar la calidad del software del sistema web y de mensajería utilizando como referencia la norma ISO/IEC 14598, garantizando que el sistema cumpla con los estándares de calidad necesarios para gestionar de manera eficiente los comprobantes electrónicos autorizados por el SRI.

3.1.2 Cronograma

Tabla 28. Cronograma de Evaluación del sistema

Actividades		Fecha Para Iniciar: 09/12/2024			
		Fecha Para Culminar: 10/01/2025			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Establecer requerimientos de evaluación	Establecer propósito de la evaluación				
	Identificar el tipo de producto a evaluar				
	Especificar el modelo de calidad				
Especificar Evaluación	Seleccionar métricas de calidad				
	Definir las escalas de medición				
	Establecer criterios de evaluación				
	Establecer herramientas para evaluación				
	Elaborar plan de evaluación				

Diseñar Evaluación	Definir los procedimientos de medición				
	Asignar recursos				
Ejecutar plan de Evaluación	Realizar las mediciones				
	Analizar los datos				
Conclusión de la evaluación	Realizar informe final				
	Compartir los resultados y documentación con los Stakeholders				

3.1.3 Evaluación de calidad

Para la evaluación del sistema web y de mensajería, se utiliza el modelo de calidad ISO/IEC 9126, el cual permite analizar la calidad del software a través de un cuestionario detallado con cinco características fundamentales: funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia y portabilidad (Anexo 1). Este enfoque asegura una evaluación integral, considerando cada aspecto importante del sistema y midiendo su desempeño de acuerdo con criterios objetivos y bien definidos.

Para facilitar la comprensión de la evaluación, se elaboró una tabla basada en una escala de Likert, cuyos valores varían desde 1 (Inaceptable) hasta 5 (Excelente).

Tabla 29. Escala de Likert

Escala de Likert		
Valoración	Interpretación	Valoración
1	Inaceptable	Menos de 40%
2	Deficiente	40-60%
3	Regular	60-80%
4	Bueno	80%
5	Excelente	100%

La evaluación será realizada por un grupo de 6 expertos quienes asignarán una puntuación a cada criterio evaluado utilizando la escala de Likert, basándose en su experiencia y percepción. Los datos recolectados se registrarán en una matriz de evaluación, que relacionará cada criterio con las puntuaciones asignadas.

Para obtener un resultado consolidado, las puntuaciones se sumarán y el total será dividido entre el número de expertos participantes, generando un promedio. Este promedio será interpretado a partir de los valores de la escala de Likert, permitiendo determinar el nivel de cumplimiento de cada criterio y, en consecuencia, la calidad general del sistema.

3.1.4 Evaluación mediante herramientas

Para asegurar un rendimiento óptimo del sistema web y de mensajería, se utilizarán las herramientas Google GTMetrix y PageSpeed Insights.

La calificación de **GTmetrix** evalúa tanto la velocidad de carga, interactividad y estabilidad visual de una página, como su diseño en términos de optimización para un rendimiento eficiente. Esta calificación se obtiene mediante un promedio ponderado de dos puntajes basados en porcentajes [41]:

- **Puntuación de rendimiento (60%):** Esta puntuación se calcula a partir de seis métricas clave, distribuidas según los siguientes porcentajes: Rendimiento de carga (45%), Interactividad (30%) y Estabilidad visual (25%).
- **Puntuación de la estructura (40%):** La puntuación de estructura refleja la calidad de la construcción de la página y su capacidad para lograr un rendimiento óptimo.

El resultado final es una calificación en formato de letras, que va desde A hasta F, y se refleja en el informe de GTmetrix [41].

Tabla 30. Tabla de calificaciones de GTmetrix

Grado GTmetrix %	Calificación de letras de GTmetrix
90 – 100	A
80 – 89	B
70 – 79	C
60 – 69	D
50 – 59	E
0 – 49	F

Obtenido de GTmetrix

También se consideran las métricas de Web Vitals, que son fundamentales para garantizar una experiencia rápida en el sitio web. Estas métricas incluyen [41]:

- **Largest Contentful Paint (LCP):** Mide el tiempo que tarda en cargarse el elemento de contenido más grande de la página.
- **Total Blocking Time (TBT):** Indica el tiempo durante el cual la página estuvo bloqueada por scripts mientras se cargaba.
- **Cumulative Layout Shift (CLS):** Evalúa la cantidad de cambios inesperados en el diseño de la página que el usuario experimenta durante la carga.

Por su parte, **PageSpeed Insights** evaluará el rendimiento de la aplicación, proporcionando sugerencias para reducir tiempos de respuesta y alinearse con las mejores prácticas del sector. Esta herramienta proporciona dos puntajes principales:

- **Rendimiento:** Es obtenido obteniendo un promedio ponderado de las puntuaciones de varias métricas. Las métricas más ponderadas tienen un mayor efecto en la puntuación de rendimiento general. Las puntuaciones de las se calculan de forma interna, es decir, no se pueden ver en el informe. Esas métricas son

Tabla 31. Métricas de rendimiento de PageSpeed Insights

Métrica	Descripción
First Contentful Paint	El primer renderizado con contenido indica el momento en el que se renderiza el primer texto o la primera imagen
Total Blocking Time	Suma de los periodos, en milisegundos, entre FCP y Time to Interactive cuando la duración de la tarea excede los 50 ms
Speed Index	Indica la rapidez con la que se puede ver el contenido de una página
Renderizado del mayor elemento con contenido	Indica el tiempo que se tarda en dibujar el texto o la imagen de mayor tamaño.
Cambios de diseño acumulados	Miden el movimiento de los elementos visibles dentro del viewport.

Obtenido de PageSpeed Insights

- **Accesibilidad:** La puntuación de accesibilidad se calcula como un promedio ponderado de todas las auditorías de accesibilidad realizadas. En la tabla siguiente, se muestra la ponderación asignada a cada auditoría. Las auditorías con mayor ponderación tienen un impacto más significativo en la puntuación final.

Tabla 32. Auditoría de accesibilidad de PageSpeed Insights

Auditoría	Peso
Los valores de [accesskey] son únicos	7
Los elementos button, link y menuitem tienen nombres aptos para la accesibilidad	7
[aria-hidden="true"] no aparece en el documento <body>	10
Los elementos [role] se incluyen en los elementos principales correspondientes	10
Los valores de [role] son válidos	7
Los elementos con el atributo role=text no tienen descendientes enfocables	7

Los elementos de la lista de definiciones se incluyen en elementos <dl>	7
El documento tiene un elemento <title>	7
El elemento <html> tiene un atributo [lang]	7
Las tablas tienen contenido diferente en el atributo de resumen y en <caption>	1
El elemento <html> tiene un valor válido para su atributo [lang]	7
Los atributos [lang] tienen un valor válido	7
Los elementos <video> contienen un elemento <track> con [kind="captions"]	10

Obtenido de PageSpeed Insights

Las puntuaciones en **PageSpeed Insights** se evaluarán según estos rangos:

Tabla 33. Tabla de calificación de PageSpeed Insights

Valor	Color	Interpretación
De 0 a 49	Rojo	Deficiente
De 50 a 89	Naranja	Necesita mejorar
De 90 a 100	Verde	Buena

Obtenido de PageSpeed Insights

Para facilitar el análisis, el sistema será alojado en un servidor, desde el cual se generará un enlace accesible. Este enlace será integrado en las herramientas, permitiendo un monitoreo directo y continuo.

La evaluación resultante permitirá identificar problemas de rendimiento y aplicar mejoras, asegurando que el sistema cumpla con los estándares de calidad establecidos y brinde una experiencia de usuario satisfactoria.

3.1.5 Evaluación de satisfacción de usuarios

Para evaluar la satisfacción de los usuarios del sistema web y de mensajería, se utilizará una metodología basada en la recolección de puntuaciones proporcionadas por los evaluadores para cada criterio previamente definido. Este enfoque permitirá identificar áreas de mejora y validar que el sistema cumple con las necesidades y expectativas de los usuarios, asegurando su calidad y usabilidad.

Los usuarios finales seleccionados serán contadores y empresas que utilizan sistemas de gestión de comprobantes electrónicos. Estos usuarios accederán al sistema a través de un enlace proporcionado, ya que el sistema está alojado en un servidor, y deberán calificarlo utilizando una escala de Likert que va desde 1 (Inaceptable) hasta 5 (Excelente). Las preguntas de la encuesta

pueden consultarse en el anexo 2. Los resultados obtenidos serán promediados y analizados para generar conclusiones sobre el desempeño del sistema.

3.2 Resultados de la evaluación

3.2.1 Resultados evaluación de calidad

En la Tabla 34 se presentan los resultados de la encuesta de calidad basada en la norma ISO/IEC 9126.

Tabla 34. Resultados de Evaluación de calidad

Métrica/Subcategoría	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Total
Funcionalidad	5	5	4	4,2	5	4,8	93,33%
Idoneidad	5	5	4	3	5	5	
Exactitud	5	5	4	5	5	5	
Interoperabilidad	5	5	4	4	5	5	
Seguridad	5	5	4	4	5	4	
Conformidad	5	5	4	5	5	5	
Confiabilidad	5	5	4,5	5	4,5	4	93,33%
Madurez	5	5	5	5	4	4	
Tolerancia de fallos	5	5	4	5	5	4	
Usabilidad	5	5	4,5	4	5	4	91,67%
Comprensión	5	5	4	4	5	4	
Facilidad de Aprender	5	5	5	4	5	4	
Eficiencia	5	5	4	5	5	4,3	94,44%
Comportamiento en el tiempo	5	5	4	5	5	5	
Comportamiento de recursos	5	5	4	5	5	4	
Conformidad de eficiencia	5	5	4	5	5	4	
Portabilidad	5	5	4	5	5	5	96,67%
Adaptabilidad	5	5	4	5	5	5	
Cumplimiento	5	5	4	5	5	5	
Capacidad de reemplazo	5	5	4	5	5	5	
Porcentaje Total	100%	100%	84%	93%	98%	89%	93,89%

La puntuación global de 93.89% refleja que el sistema se encuentra en un nivel "Excelente", cumpliendo con los requisitos de calidad establecidos por la norma ISO/IEC 9126.

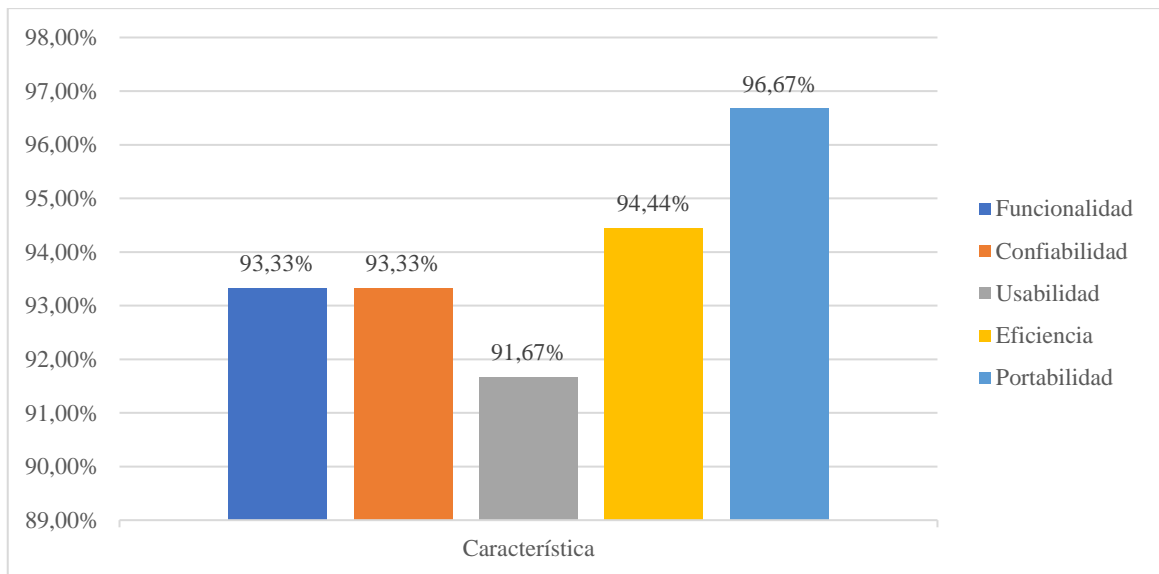


Figura 44. Porcentajes de Evaluación de calidad

En la Figura 44, se presentan los valores generales de las diferentes características evaluadas, los cuales superan el 90%, evidenciando que el sistema alcanza una calidad general excelente en todas las métricas analizadas. La característica Portabilidad, con un porcentaje de cumplimiento del 96.67%, ocupa el primer lugar, destacándose por la flexibilidad y facilidad del sistema para ser implementado en diversos entornos.

En segundo lugar, se encuentra la Eficiencia, con un 94.44%, lo que demuestra un manejo óptimo de los recursos y un comportamiento adecuado en el tiempo. Esto indica que el sistema es rápido y utiliza los recursos disponibles de manera eficiente, lo que resulta crucial para garantizar un buen desempeño en entornos con alta demanda.

Tanto la Confiabilidad como la Funcionalidad obtienen un 93.33%, lo que refleja que el sistema cumple adecuadamente con los requerimientos establecidos y las funciones previstas. Asimismo, muestra estabilidad y capacidad para operar de manera consistente en diferentes condiciones. No obstante, se sugiere considerar mejoras en aspectos específicos, como la tolerancia a fallos, para alcanzar un rendimiento aún más robusto.

Finalmente, la Usabilidad, con un 91.67%, es la característica con el desempeño más bajo dentro de la evaluación, aunque aún presenta un resultado aceptable. Esto indica que la interfaz y la facilidad de uso del sistema podrían optimizarse para mejorar la experiencia de los usuarios, especialmente aquellos menos familiarizados con la plataforma.

3.2.2 Resultados de evaluación mediante herramienta

En la Figura 45 se observa el reporte de GTmetrix, el cual asigna una calificación de grado B. Esta calificación resulta de un promedio ponderado entre el rendimiento (Performance) y la estructura (Structure) de la página. En el apartado de rendimiento, se alcanzó un 81%, mientras que en estructura se obtuvo un 83%. Estos resultados indican que, si bien el desempeño y el diseño técnico del sitio están correctamente desarrollados, aún existen áreas que requieren optimización para lograr un rendimiento más eficiente y destacado.

En las métricas de Web Vitals, el Largest Contentful Paint (LCP) registró un valor de 2.1 segundos, ligeramente superior al valor recomendado de 1.2 segundos, aunque aún dentro de un rango aceptable. Por su parte, tanto el Total Blocking Time (TBT) como el Cumulative Layout Shift (CLS) obtuvieron un valor de 0 (cero), lo que representa un desempeño excelente. Estos resultados reflejan un uso eficiente de JavaScript y la ausencia de cambios inesperados en el diseño durante la carga, garantizando así una experiencia visual estable para los usuarios.

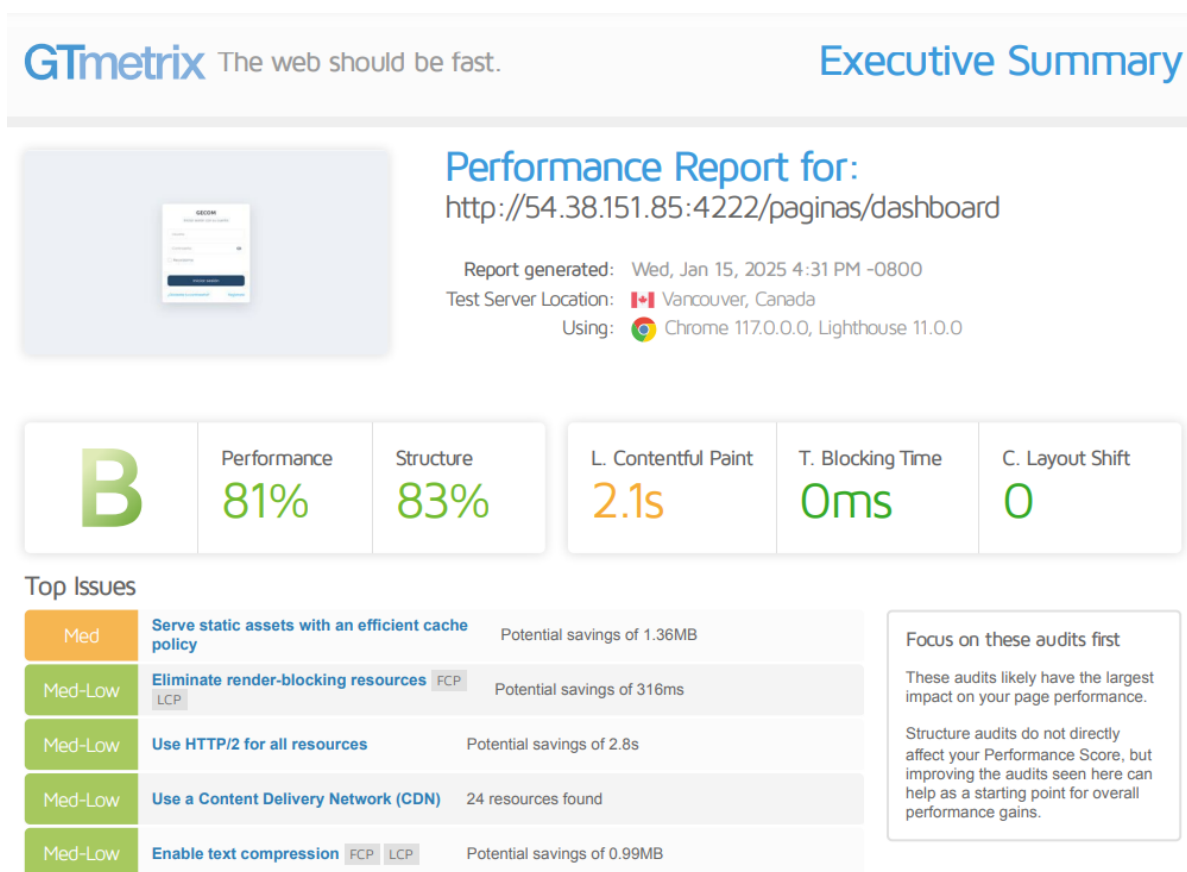


Figura 45. Reporte de GTmetrix

En la herramienta PageSpeed Insights, se obtuvo un puntaje de 82/100 en rendimiento, posicionándose en el rango "bueno" (amarillo). Esto refleja un desempeño aceptable, aunque con áreas de mejora para alcanzar un rango óptimo.

En las métricas específicas, el First Contentful Paint (FCP) registró un valor de 1.3 segundos, indicando que el primer contenido visible en la página se muestra de manera relativamente rápida. El Largest Contentful Paint (LCP) obtuvo un valor de 2.0 segundos, dentro del rango aceptable pero cercano al límite recomendado de 2.5 segundos, siendo un valor muy similar al proporcionado por GTmetrix, que fue de 2.1 segundos.

El Total Blocking Time (TBT) presentó un valor de 170 ms, reflejando un desempeño aceptable en la carga de scripts, aunque con margen para reducir posibles bloqueos. Este valor contrasta con el proporcionado por GTmetrix, donde se obtuvo un valor de 0.

En el Speed Index, también se registró un valor de 1.3 segundos, evidenciando una buena velocidad general para cargar el contenido visible. Finalmente, el Cumulative Layout Shift (CLS) logró un puntaje de 0 (cero), indicando la ausencia de movimientos inesperados en el diseño durante la carga, lo que asegura una experiencia visual estable; este valor coincide con el obtenido en GTmetrix.

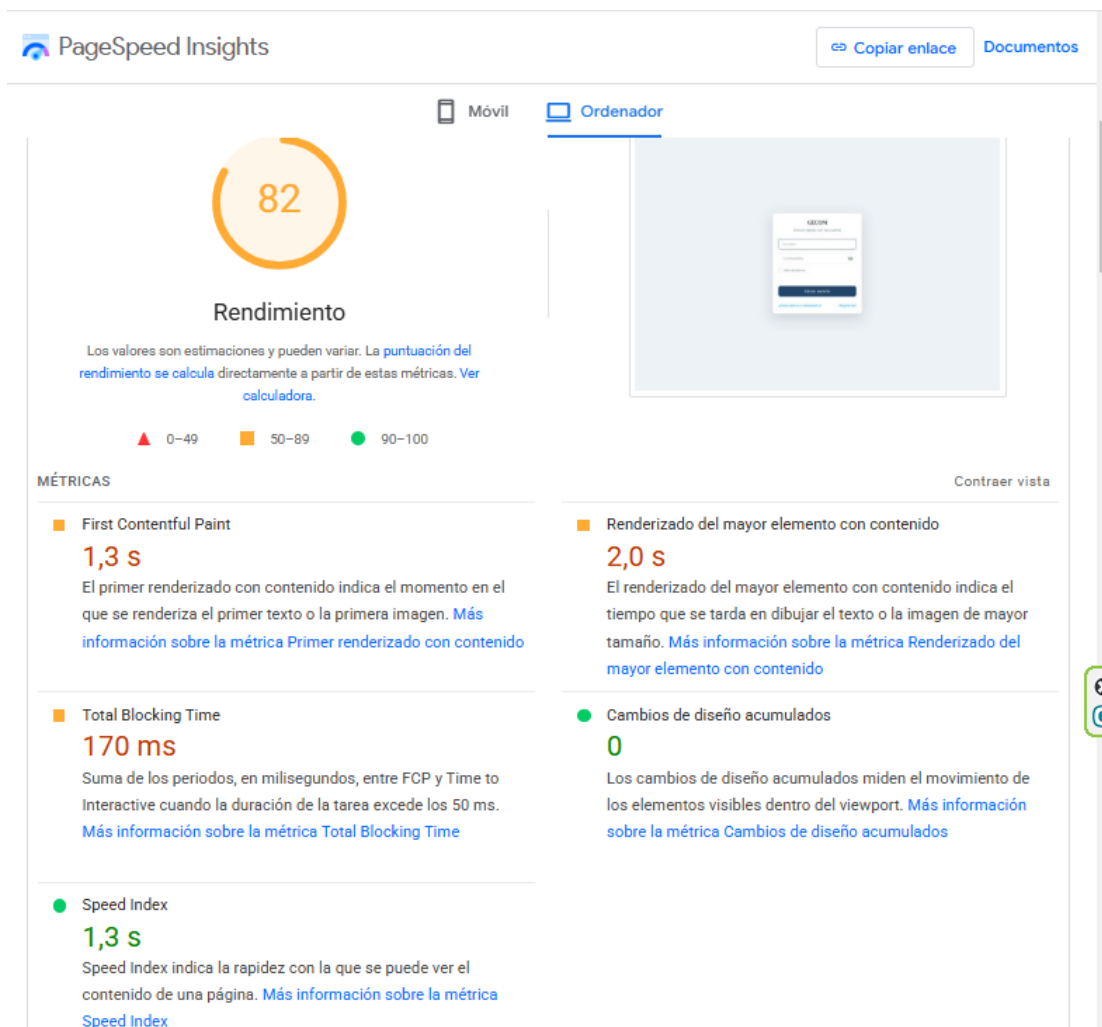


Figura 46. Resultado de Rendimiento en la herramienta PageSpeed Insight

En cuanto, a accesibilidad, PageSpeed Insights presenta un puntaje de 93/100, lo que refleja un nivel alto en la implementación de buenas prácticas para garantizar el acceso a usuarios con diferentes necesidades. Sin embargo, se identifica un problema relacionado con el contraste de colores en algunos elementos de la interfaz, lo que puede dificultar la lectura de ciertos textos para muchos usuarios. Esto podría afectar la experiencia de uso y el cumplimiento de los estándares de accesibilidad.

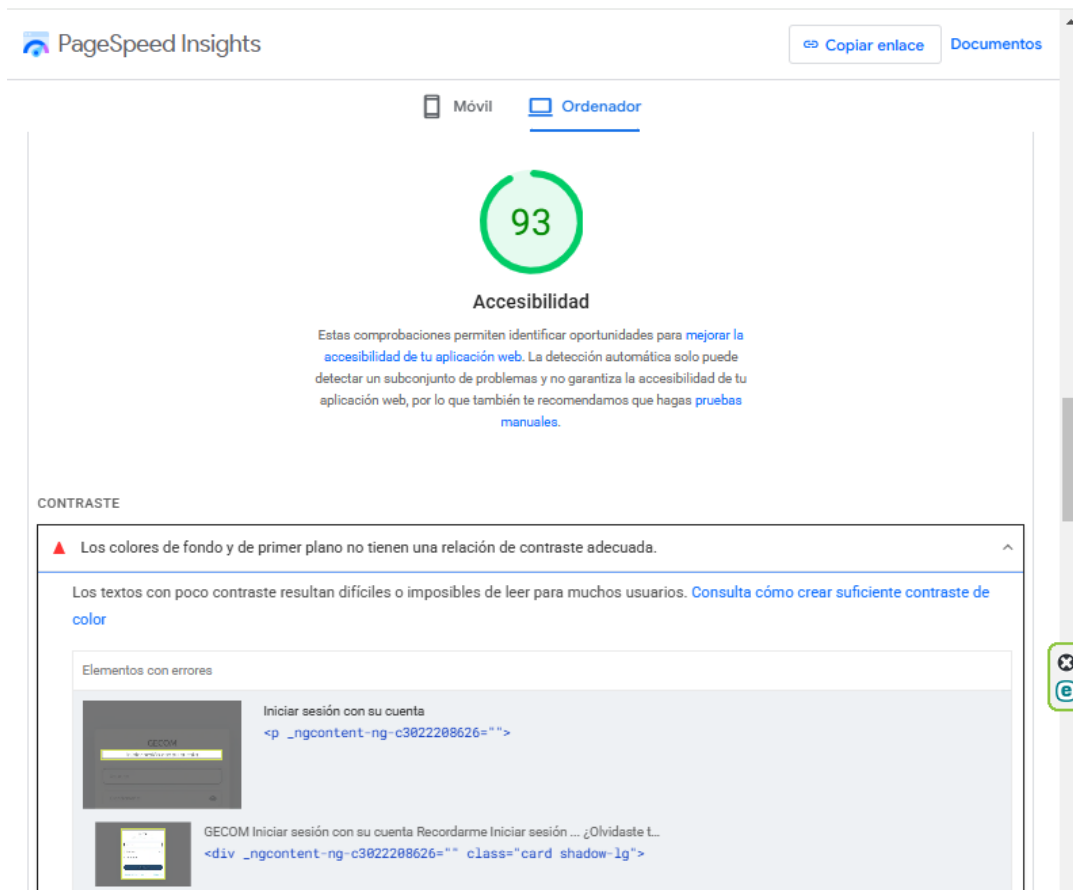


Figura 47. Resultado de Accesibilidad en la herramienta PageSpeed Insight

3.2.3 Evaluación de satisfacción de usuarios

Pregunta 1: ¿El sistema web satisface adecuadamente las necesidades y expectativas del usuario?

Valoración	Cantidad
1 - Inaceptable	0
2 - Deficiente	0
3 - Regular	0
4 - Bueno	8
5 - Excelente	22
Total	30

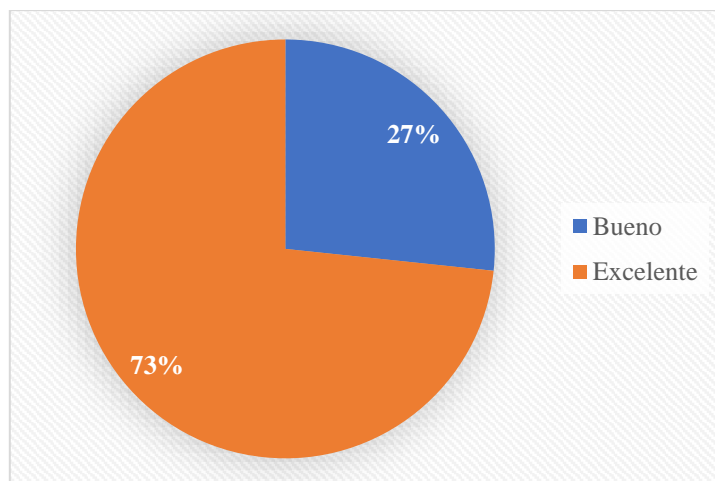


Figura 48. Diagrama de pastel de pregunta 1

Se puede observar que la percepción de los usuarios sobre la satisfacción y las expectativas del sistema web es positiva, con un 73% que lo califica como excelente y un 27% como bueno. No se detectan problemas graves ni indicios de insatisfacción, lo que sugiere que el sistema logra cumplir eficazmente con las necesidades y expectativas de los usuarios.

Pregunta 2: ¿La información generada por el sistema es precisa, confiable y consistente?

Valoración	Cantidad
1 - Inaceptable	0
2 - Deficiente	0
3 - Regular	0
4 - Bueno	2
5 - Excelente	28
Total	30

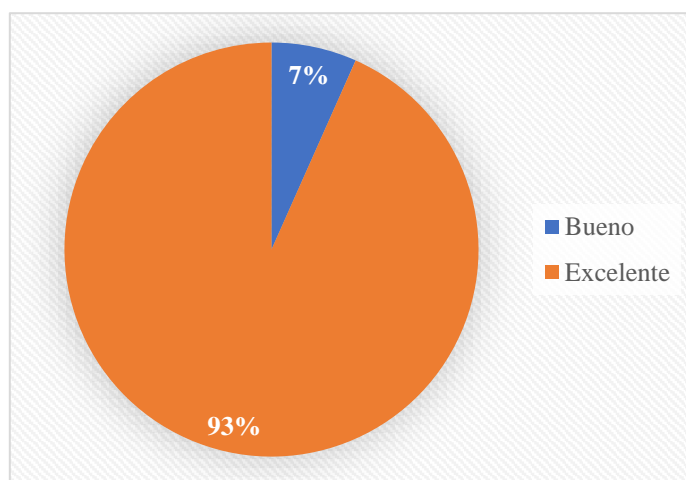


Figura 49. Diagrama de pastel de pregunta 2

La percepción de los usuarios sobre la precisión, confiabilidad y consistencia de la información generada por el sistema es altamente positiva. El 93% de los encuestados calificaron el sistema

como "Excelente", mientras que el 7% lo evaluaron como "Bueno". No se registraron valoraciones inferiores, lo que indica que el sistema cumple ampliamente con las expectativas en términos de calidad de la información.

Pregunta 3: ¿El acceso al sistema está debidamente restringido, garantizando un nivel adecuado de seguridad?

Valoración	Cantidad
1 - Inaceptable	0
2 - Deficiente	0
3 - Regular	2
4 - Bueno	4
5 - Excelente	24
Total	30

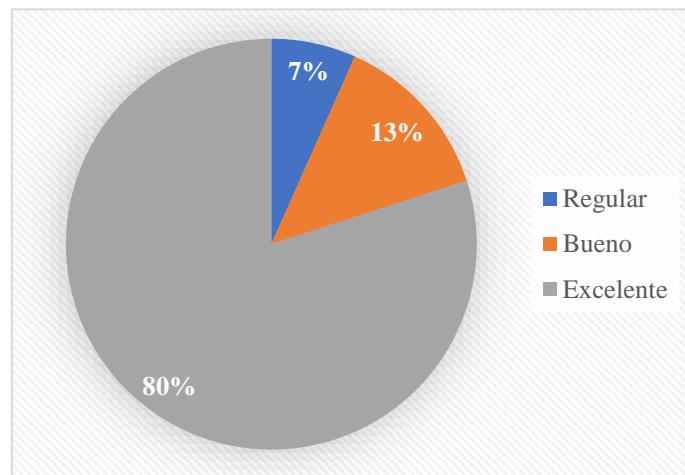


Figura 50. Diagrama de pastel de pregunta 3

El 80% de los usuarios califica la seguridad del sistema como "Excelente", lo que refleja una percepción positiva de acceso restringido y protegido. Un 13% la evalúa como "Buena" y un 7% como "Regular", sin valoraciones negativas. Esto sugiere que, aunque el sistema cumple con las expectativas, sería posible realizar mejoras para reforzar la percepción de seguridad y atender inquietudes puntuales.

Pregunta 4: ¿Los datos del usuario están protegidos de manera adecuada durante el uso del sistema?

Valoración	Cantidad
1 - Inaceptable	0
2 - Deficiente	0
3 - Regular	2
4 - Bueno	6
5 - Excelente	22
Total	30

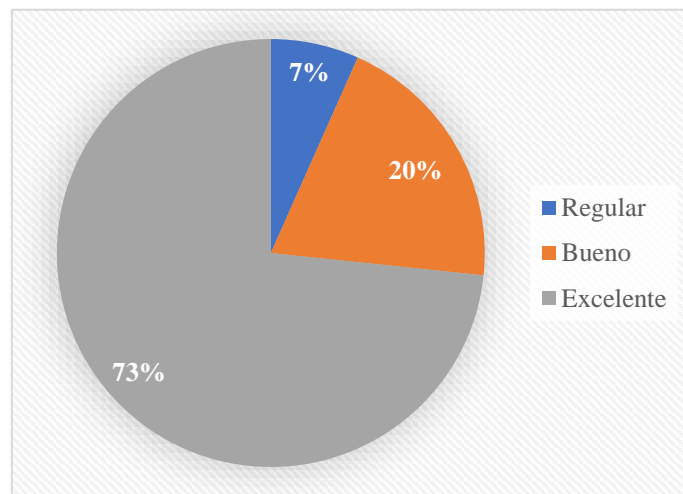


Figura 51. Diagrama de pastel de pregunta 4

El 73% de los usuarios califica la protección de los datos como "Excelente" y el 20% como "Buena", lo que indica una percepción mayormente positiva sobre la seguridad del sistema. Solo un 7% la considera "Regular", sin valoraciones negativas, lo que refleja una baja preocupación en este aspecto. En general, se reconoce que el sistema protege adecuadamente la información del usuario, aunque la presencia de algunas valoraciones "Regulares" sugiere la oportunidad de mejorar aún más las medidas de seguridad para fortalecer la confianza de los usuarios.

Pregunta 5: ¿Cómo evaluaría la facilidad de uso del sistema web y de mensajería para la gestión de comprobantes electrónicos?

Valoración	Cantidad
1 - Inaceptable	0
2 - Deficiente	0
3 - Regular	2
4 - Bueno	6
5 - Excelente	22
Total	30

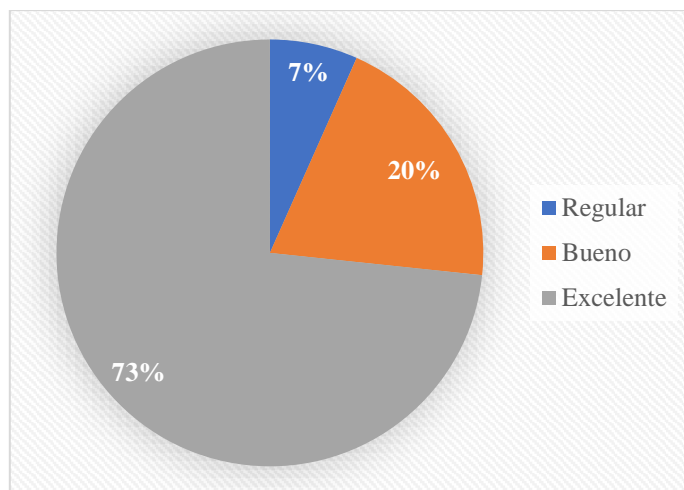


Figura 52. Diagrama de pastel de pregunta 5

El sistema web y de mensajería se percibe como intuitivo y bien diseñado para la gestión de comprobantes electrónicos, con un 73% de valoraciones "Excelente" y un 20% "Bueno". No obstante, la presencia de un 7% de evaluaciones "Regulares" sugiere la oportunidad de optimizar la experiencia de usuario para mejorar la accesibilidad y eficiencia.

Pregunta 6: ¿Los menús y botones del sistema están organizados de manera lógica y accesible para el usuario?

Valoración	Cantidad
1 - Inaceptable	0
2 - Deficiente	0
3 - Regular	0
4 - Bueno	6
5 - Excelente	24
Total	30

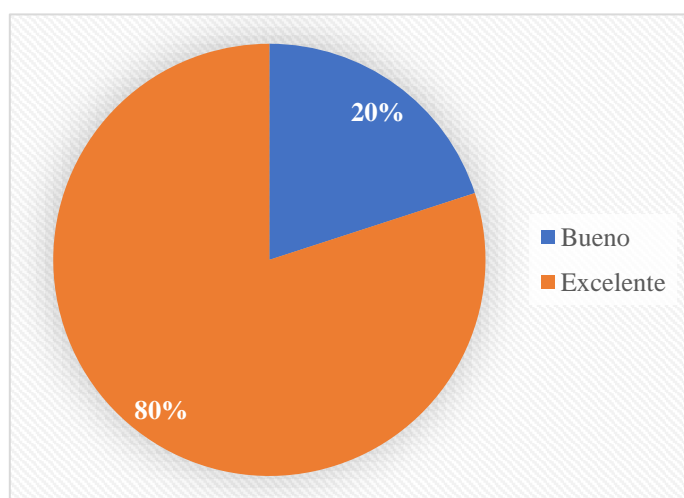


Figura 53. Diagrama de pastel de pregunta 6

La mayoría de los usuarios (80%) calificaron el sistema como "Excelente", lo que refleja un alto nivel de satisfacción con la organización lógica y accesibilidad de los menús y botones del sistema. Aunque el 20% calificó el sistema como "Bueno", lo que sugiere que hay aspectos que podrían optimizarse.

Pregunta 7: ¿Cómo calificaría la interfaz visual del sistema web y de mensajería para la gestión de comprobantes electrónicos en términos de diseño y claridad?

Valoración	Cantidad
1 - Inaceptable	0
2 - Deficiente	0
3 - Regular	0
4 - Bueno	12
5 - Excelente	18
Total	30

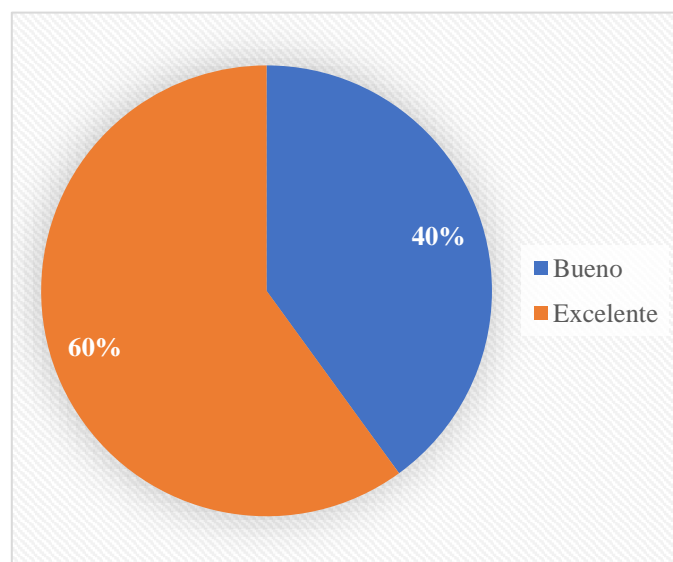


Figura 54. Diagrama de pastel de pregunta 7

La mayoría de los encuestados (60%) considera que la interfaz cumple o supera las expectativas en términos de diseño y claridad. Sin embargo, el 40% que calificó como "bueno" podría ser un indicador de oportunidades para optimizar ciertos aspectos de la interfaz para lograr una experiencia aún más destacada.

Pregunta 8: ¿El tiempo de carga de las páginas del sistema es adecuado para las necesidades del usuario?

Valoración	Cantidad
1 - Inaceptable	0
2 - Deficiente	0
3 - Regular	4
4 - Bueno	6
5 - Excelente	20
Total	30

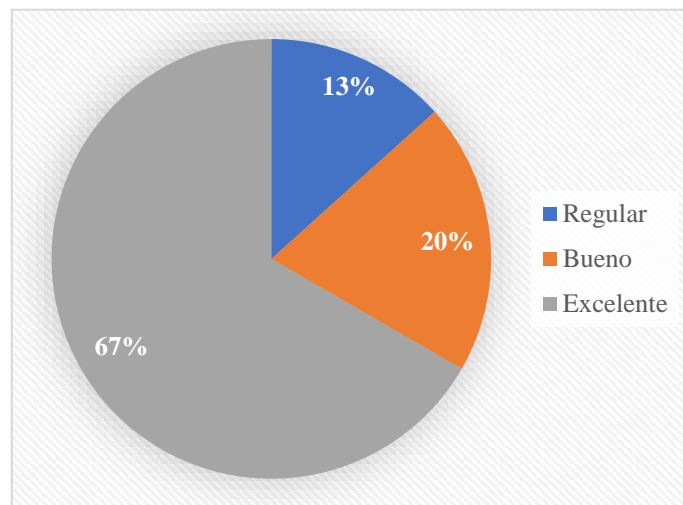


Figura 55. Diagrama de pastel de pregunta 8

El tiempo de carga del sistema es valorado de manera altamente positiva, con un 87% de los usuarios calificándolo como "Bueno" o "Excelente". Sin embargo, el 13% que lo considera "Regular" señala una oportunidad para realizar mejoras en el rendimiento que aseguren una experiencia óptima para todos los usuarios.

Pregunta 9: ¿Considera que los mensajes de error y advertencia proporcionados por el sistema son claros, comprensibles y efectivos para la resolución de problemas?

Valoración	Cantidad
1 - Inaceptable	1
2 - Deficiente	0
3 - Regular	0
4 - Bueno	11
5 - Excelente	18
Total	30

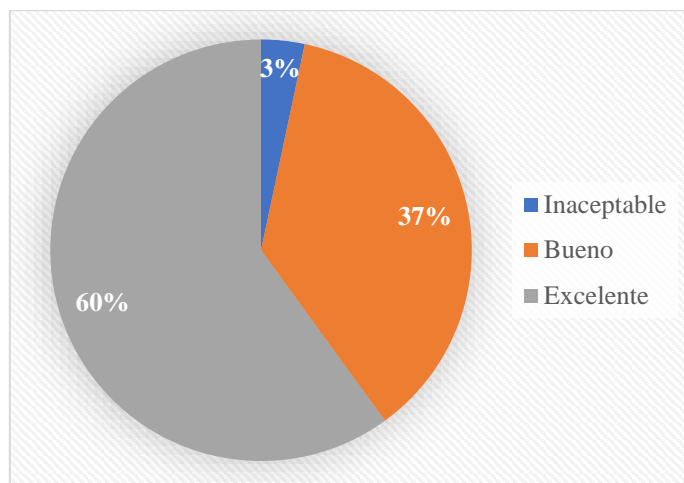


Figura 56. Diagrama de pastel de pregunta 9

La mayoría de los encuestados 67% calificó el tiempo de carga como excelente y un 37% como bueno esto sugiere que el sistema cumple de manera sobresaliente con las expectativas de la mayoría de los usuarios, un 13% percibe el tiempo de carga como **"Regular"**, lo cual indica que aún hay una pequeña proporción de usuarios que podría experimentar demoras o inconsistencias en el rendimiento.

Pregunta 10: ¿Cuál es su nivel de satisfacción con el rendimiento general del sistema?

Valoración	Cantidad
1 - Inaceptable	0
2 - Deficiente	0
3 - Regular	0
4 - Bueno	10
5 - Excelente	20
Total	30

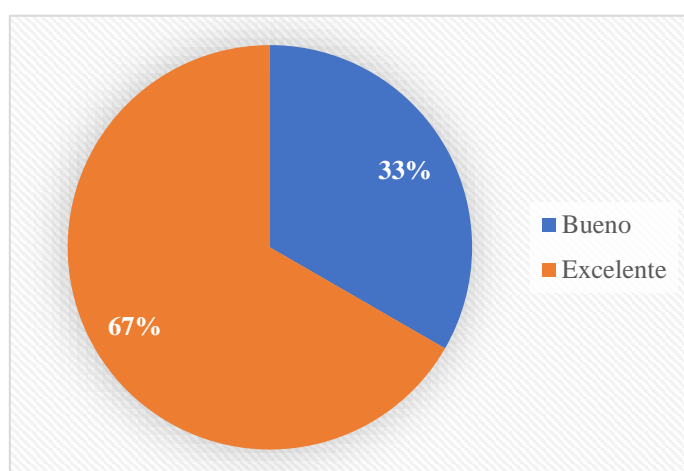


Figura 57. Diagrama de pastel de pregunta 10

El 67% de los encuestados calificaron su nivel de satisfacción como excelente y el 33% como bueno, lo que indica que una amplia mayoría está completamente satisfecha con el rendimiento general del sistema. Este resultado destaca la eficacia del sistema, aunque el 33% que eligió "Bueno" podría sugerir áreas menores de optimización para maximizar la percepción de excelencia en el rendimiento.

CONCLUSIONES

- El desarrollo del sistema web y de mensajería para la gestión de comprobantes electrónicos basado en una arquitectura de microservicios ha demostrado ser una solución eficiente para mitigar los problemas derivados de las fallas recurrentes del sistema del Servicio de Rentas Internas (SRI) en Ecuador. A lo largo del proyecto, se identificaron los principales desafíos en la emisión, distribución y almacenamiento de comprobantes electrónicos, lo que permitió diseñar un sistema robusto que optimiza estos procesos y mejora la operatividad empresarial. La implementación de tecnologías como Angular, Node.js y PostgreSQL, junto con la integración de la metodología DevOps, permitió garantizar una entrega continua del software, asegurando su estabilidad y escalabilidad. Además, la funcionalidad de mensajería instantánea a través de WhatsApp complementó la gestión documental, facilitando una comunicación más rápida y efectiva con los contribuyentes.
- La revisión bibliográfica exhaustiva nos permitió construir un marco teórico sólido y actualizado en torno a temáticas sobre la gestión de comprobantes electrónicos y el uso de microservicios. Este proceso fue crucial para el desarrollo del sistema, ya que proporcionó una base sólida que garantizó que las soluciones propuestas estuvieran en línea con las tendencias y avances más recientes en el área, asegurando que el sistema fuera innovador y estuviera en conformidad con las mejores prácticas del campo.
- La identificación y documentación de los requerimientos funcionales del Sistema Web fue un paso fundamental previo para su desarrollo. Este proceso permitió definir de manera clara y detallada las funcionalidades esenciales, cubriendo áreas clave como la gestión de usuarios, facturación electrónica, comprobantes fiscales, clientes, proveedores, productos y reportes. Al establecer estos requisitos, logramos asegurar que el sistema fuera completo, escalable y cumpla con las normativas vigentes, proporcionando soluciones eficientes y optimizando tanto los procesos administrativos como fiscales para los usuarios.
- El desarrollo del sistema web, alineado con los requerimientos funcionales establecidos, ha dado lugar a una plataforma robusta y eficiente que satisface las necesidades de gestión de comprobantes electrónicos, usuarios y otros procesos clave. Cada funcionalidad se implementó para optimizar la operatividad y cumplir con las normativas legales, lo que asegura una experiencia de usuario fluida y una integración completa de procesos.
- Se implementó un sistema de mensajería totalmente integrado con el sistema web, lo cual garantizó la entrega efectiva de los comprobantes electrónicos a los destinatarios a través

de WhatsApp. Esta implementación contribuyó de manera significativa a optimizar la operatividad del sistema y a mejorar la experiencia de los usuarios en la gestión de comprobantes electrónicos.

- Los resultados obtenidos tras la evaluación del sistema evidencian mejoras significativas en la eficiencia operativa y la satisfacción de los usuarios, demostrando el cumplimiento de la hipótesis. Además, proporciona una alternativa confiable y autónoma para la gestión de comprobantes electrónicos. Esta solución representa un avance tecnológico clave en el ámbito tributario, contribuyendo a la modernización y digitalización de los procesos administrativos en Ecuador.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda implementar futuras actualizaciones del sistema de acuerdo con las necesidades de los usuarios y los avances tecnológicos, asegurando que la plataforma continúe siendo escalable, eficiente y alineada con las mejores prácticas del sector. La evolución constante permitirá mantener la competitividad y adaptabilidad del sistema frente a cambios en el entorno digital y normativo
- Se sugiere realizar una revisión continua de la literatura especializada para mantenerse al tanto de los avances y tendencias en el ámbito de la gestión de comprobantes electrónicos y las tecnologías asociadas. Esto facilitará la incorporación de innovaciones y mejoras en el sistema, garantizando su actualización constante y su alineación con los estándares tecnológicos y regulatorios más recientes.
- Es aconsejable actualizar y evaluar periódicamente los requerimientos del sistema, con el fin de adaptarlo a modificaciones en las normativas fiscales y a las nuevas necesidades de los usuarios. Esta práctica va a asegurar que la plataforma continúe operando de manera efectiva, cumpliendo con los requisitos legales y optimizando su funcionalidad.
- Se recomienda implementar estrategias de escalabilidad, monitoreo en tiempo real y mantenimiento preventivo para optimizar la infraestructura tecnológica del sistema, garantizando un rendimiento óptimo y un funcionamiento eficiente y sin interrupciones, especialmente ante el crecimiento del número de usuarios y el aumento del volumen de transacciones.
- Se sugiere explorar la integración de nuevos canales de comunicación, además de WhatsApp, como Telegram o SMS, con el propósito de ofrecer a los usuarios múltiples opciones para la recepción de comprobantes electrónicos y notificaciones. La diversificación de medios facilitará una comunicación más accesible, flexible y adaptada a las preferencias de los contribuyentes.
- Es necesario realizar evaluaciones periódicas del sistema web y de mensajería para verificar que continúe cumpliendo con los estándares de calidad, seguridad y eficiencia. Se recomienda aplicar pruebas de rendimiento, encuestas de satisfacción y auditorías técnicas en intervalos regulares, con el fin de detectar oportunidades de mejora y mantener un alto nivel de operatividad y confianza por parte de los usuarios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] F. M. Pozo Hernández, O. R. Aldaz Bombón, M. J. Cabezas Arellano, y J. H. Almeida Blacio, «Análisis de la facturación electrónica como mecanismo de control y prevención de sanciones tributarias», *Revista Universidad y Sociedad*, vol. 13, n.º S3, pp. 437-446, 1 de diciembre de 2021.
- [2] C. Gutiérrez Dávila, J. Martínez Hernández, y J. Cruz Álvarez, «La Facturación Electrónica y su impacto en la rentabilidad operativa: Un análisis aplicado en las empresas de Ecuador», *Revista Vincula Técnica, EFAN*, vol. 13, pp. 736-746, 31 de julio de 2019.
- [3] E. L. Z. Choez y C. Arturo, «Facturación Electrónica y su Impacto Económico en las Imprentas Autorizadas por el Servicio de Rentas Internas (SRI) de Manta», *Rev. Científica Salud Desarro. Hum.*, vol. 5, n.º 1, Art. n.º 1, mar. 2024, doi: 10.61368/r.s.d.h.v5i1.83.
- [4] V. del R. Cabezas Guilcapi y J. M. Andrade Rodríguez, «Fortalecimiento en la recaudación tributaria mediante la implementación de facturación electrónica», *Polo Conoc. Rev. Científico - Prof.*, vol. 6, n.º 3, pp. 1617-1625, 2021, doi: 10.23857/pc.v6i3.2457.
- [5] H. M. Intriago Pinargote, K. I. Loor Loor, y J. Y. Cedeño Coya, «Facturación electrónica como obligación tributaria para los contribuyentes del régimen general en Portoviejo», *Cienc. Lat. Rev. Científica Multidiscip.*, vol. 6, n.º 6, pp. 13962-13976, 2022, doi: 10.37811/cl_rcm.v6i6.4445.
- [6] N. N. Arellano Romero, N. S. Moncayo Nieto, y R. de J. Eras Agila, «Impacto de la facturación electrónica en imprentas de la Provincia de El Oro, Cantones Pasaje-Machala», *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, vol. 8, n.º 3 (MARZO 2023), Imprenta y Casa Editora «Coni», pp. 2945-2964, 2023.
- [7] G. R. N. Espín, P. C. D. Jácome, R. M. N. Dávila, y N. D. S. Álvarez, «Implementación de la facturación electrónica como material de consulta presentado como estudio de caso», *Revista Conrado*, vol. 19, n.º 94, pp. 319-327, 29 de septiembre de 2023.
- [8] J. C. M. Briones, G. G. N. Sornoza, E. J. C. Espinoza, V. del R. L. Balladarez, y P. J. C. Garcia, «Evasión de impuestos y facturación electrónica: afectación para el desarrollo económico social del Ecuador», *Cienc. Lat. Rev. Científica Multidiscip.*, vol. 7, n.º 3, pp. 1202-1217, jun. 2023, doi: 10.37811/cl_rcm.v7i3.6267.
- [9] J. Ramírez-Álvarez, N. Oliva, y M. Andino, «Cumplimiento tributario y facturación electrónica en Ecuador: evaluación de impacto», *Probl. Desarro. Rev. Latinoam. Econ.*, vol. 53, n.º 208, pp. 97-123, 2022, doi: <https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2022.208.69712>.

- [10] J. X. Ortega Méndez, «Ventajas tributarias de la facturación electrónica en Ecuador», *Rev. Cienc. Soc. Económicas*, vol. 7, n.º 1, Art. n.º 1, jun. 2023, doi: 10.18779/csye.v7i1.659.
- [11] «Facturación Electrónica - intersri - Servicio de Rentas Internas». Accedido: 31 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.sri.gob.ec/facturacion-electronica>
- [12] S. Tosca Magaña, F. D. J. Mapén Franco, y G. Martínez Prats, «Facturación Electrónica Como Herramienta Para Aumentar La Productividad De La Empresa», *Rev. Dig. Investig. Negocios*, vol. 14, n.º 23, p. 6, abr. 2021, doi: 10.38147/invneg.v14i23.124.
- [13] F. M. Demera Lucas y J. M. Ubillus Macias, «Facturación electrónica: eficacia en la recaudación del impuesto al valor agregado (iva), cantón sucre, 2021», *Dominio Las Cienc.*, vol. 9, n.º 3, Art. n.º 3, jul. 2023, doi: 10.23857/dc.v9i3.3441.
- [14] A. Valencia-Arias, C. A. Echeverri Gutiérrez, L. C. Acosta Agudelo, M. S. Echeverri Gutiérrez, y C. A. Rodríguez Valencia, «Tendencias investigativas en facturación electrónica a nivel internacional entre 1979 y 2022», *Rev. Virtual Univ. Católica Norte*, n.º 68, pp. 217-254, ene. 2023, doi: 10.35575/rvucn.n68a10.
- [15] «Liquidación de Compra | Comprobantes de Pago Electrónicos». Accedido: 1 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: https://cpe.sunat.gob.pe/tipos_de_comprobantes/liquidacion_de_compra
- [16] E. A. Iza Suarez y K. A. Osorio Travez, «Aplicación web de firma digital utilizando fpdf consumiendo los webs service del sri.», bachelorThesis, Ecuador : La Maná: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), 2022. Accedido: 1 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://localhost/handle/27000/8983>
- [17] C. B. Moreano Guerra, B. M. Lalangui Aguilar, T. E. Escobar Erazo, y V. G. Mena Freire, «La facturación electrónica ventajas y desventajas en las pequeñas empresas del Ecuador», *Cienc. Lat. Rev. Científica Multidiscip.*, vol. 7, n.º 4, pp. 3315-3340, ago. 2023, doi: 10.37811/cl_rcm.v7i4.7176.
- [18] «Voy a iniciar mi negocio - intersri - Servicio de Rentas Internas». Accedido: 1 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.sri.gob.ec/voy-a-iniciar-mi-negocio>
- [19] J. M. Puetate Paucar, D. F. Coka Flores, y C. M. Méndez Cabrita, «La prueba digital en procesos judiciales aplicables al Código Orgánico General de Procesos (COGEP), a partir de la pandemia COVID-19», *Dilemas Contemp. Educ. Política Valores*, vol. 8, n.º SPE3, ago. 2021, doi: <https://doi.org/10.46377/dilemas.v8i.2696>.
- [20] E. Becerra Molina y R. Ojeda Orellana, «Beneficios de la facturación electrónica en las pequeñas y medianas empresas del Ecuador», *Visionario Digit.*, vol. 6, n.º 4, Art. n.º 4, oct. 2022, doi: 10.33262/visionariodigital.v6i4.2366.

- [21] G. Martínez Villalobos, G. D. Camacho Sánchez, y D. A. Biancha Gutiérrez, «Diseño De Framework Web Para El Desarrollo Dinámico De Aplicaciones», *Sci. Tech.*, vol. XVI, n.º 44, pp. 178-183, 2010.
- [22] H. S. Krohn, «Programación de buscadores en JavaScript para diccionarios digitales», *Cuad. Lingüíst. Hispánica*, n.º 34, Art. n.º 34, jul. 2019, doi: 10.19053/0121053X.n34.2019.9410.
- [23] J. B. Vera Vera y J. R. Vera Vera, «El papel de la programación orientada a objetos en el desarrollo de software sostenible y escalable», *Univ. Cienc. Tecnol.*, vol. 27, n.º 121, pp. 85-94, dic. 2023, doi: 10.47460/uct.v27i121.757.
- [24] L. A. Llerena Ocaña, G. E. Fernández Villacres, F. A. Viscaino Naranjo, y F. P. Baño Naranjo, «Frameworks basados en typescript para el desarrollo de aplicaciones web interactivas», *Dilemas Contemp. Educ. Política Valores*, vol. 8, n.º 3, ago. 2021, doi: 10.46377/dilemas.v8i3.2644.
- [25] T. de la Rosa Martín, «Sistema de identificación de placas automotrices para la Universidad Metropolitana de Ecuador», *Revista Universidad y Sociedad*, vol. 13, n.º 1, pp. 242-252, febrero de 2021.
- [26] A. Kaur Sahani, P. Singh, y V. Jeyamani, «Web Development Using Angular: A Case Study», *J. Inform. Electr. Electron. Eng. JIEEE*, vol. 1, n.º 2, Art. n.º 2, nov. 2020, doi: 10.54060/JIEEE/001.02.005.
- [27] A. Pilicita Garrido, Y. Borja López, G. Gutiérrez Constante, A. Pilicita Garrido, Y. Borja López, y G. Gutiérrez Constante, «Rendimiento de MariaDB y PostgreSQL», *Rev. Científica Tecnológica UPSE RCTU*, vol. 7, n.º 2, pp. 9-16, dic. 2020, doi: 10.26423/rctu.v7i2.538.
- [28] Z. M. Rodríguez, L. D. P. Rodríguez, y J. C. G. Suarez, «Arquitectura basada en Microservicios y DevOps para una ingeniería de software continua», *Industrial Data*, vol. 23, n.º 2, 2020. Accedido: 29 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/816/81665362014/>
- [29] N. Palma Pérez, «Solución informática para la selección del servidor web durante la migración a código abierto», *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, vol. 14, n.º 2, Universidad de las Ciencias Informáticas, pp. 49-69, junio de 2020.
- [30] B. Aragona, «Tipos de big data y análisis sociológico: usos, críticas y problemas éticos», *Empiria Rev. Metodol. Cienc. Soc.*, n.º 53, ene. 2022, doi: 10.5944/empiria.53.2022.32610.
- [31] A. Syed Afraz y Z. Muhammad Waleed, «API Gateway Architecture Explained», *Int. J. Comput. Sci. Technol.*, vol. 5, n.º 1, Art. n.º 1, mar. 2021, doi: <https://n2t.net/ark:/70114/ijcst.v5i1.269>.

- [32] A. B. Pedro Cuellar y V. A. Roque Dominguez, «Balanceo de carga de un Servidor Web Apache con Proxy Inverso», *Ser. Científica Univ. Las Cienc. Informáticas*, vol. 17, n.º 6, Art. n.º 6, jun. 2024.
- [33] L. J. Rios, C. A. Fernandez, V. S. Merlo, M. A. Jordan, y R. E. Zalazar, «Análisis de balanceo de carga con Nginx», *Memorias de las JAIIO*, vol. 9, n.º 6, pp. 208-217, 7 de julio de 2023.
- [34] D. Almaguer Pérez y A. Hernández Yeja, «Buenas prácticas para el despliegue seguro del servicio de correo electrónico», *Rev. Científica*, n.º 41, pp. 199-212, ago. 2021, doi: 10.14483/23448350.15838.
- [35] M. G. Veytia Bucheli y F. A. Bastidas Terán, «WhatsApp como recurso para el trabajo grupal en estudiantes universitarios», *Apert. Guadalaj. Jal.*, vol. 12, n.º 2, pp. 74-93, 2020, doi: 10.32870/ap.v12n2.1911.
- [36] B. Paredes Palacios y L. Zambrano, «Procedimientos Formativos Innovadores Para La Promoción Del Aprendizaje Colaborativo Basados En La Aplicación De Mensajería Instantánea WHATSAPP», *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuso)*, vol. 5, n.º 1, pp. 60-80, 2020.
- [37] D. R. Valerio, «Más allá de la mensajería instantánea: WhatsApp como una herramienta de mediación y apoyo en la enseñanza de la Bibliotecología», *Información, cultura y sociedad: revista del Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas*, n.º 42, pp. 107-126, 2020.
- [38] C. Orozco, C. Pardo, K. Zúñiga, y S.-C. Certuche, «Proceso para fomentar y apoyar la adopción de DevOps en PyMEs de software», *Rev. Científica*, n.º 45, pp. 422-437, dic. 2022, doi: 10.14483/23448350.19644.
- [39] B. Pando, A. Silva, A. Dávila, B. Pando, A. Silva, y A. Dávila, «Estudio Terciario sobre Adopción de DevOps», *RISTI - Rev. Ibérica Sist. E Tecnol. Informação*, n.º 53, pp. 23-36, mar. 2024, doi: 10.17013/risti.53.23-36.
- [40] D. A. Muñoz, H. Ordóñez, y V. Bucheli, «Lineamientos para la implementación del modelo CALMS de DevOps en mipymes desarrolladoras de software en el contexto surcolombiano», *Rev. Guillermo Ockham*, vol. 18, n.º 1, pp. 81-91, jun. 2020, doi: 10.21500/22563202.4270.
- [41] «Blog de rendimiento de GTmetrix». Accedido: 3 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://gtmetrix.com/blog/everything-you-need-to-know-about-the-new-gtmetrix-report-powered-by-lighthouse/>

ANEXOS

Anexo 1 – Criterios para evaluar la calidad aplicando la norma ISO/IEC 9126

Categoría	Criterio	Pregunta
Funcionalidad	Idoneidad	¿El sistema web y de mensajería cumple con todos los requisitos funcionales establecidos?
	Exactitud	¿Los datos ingresados y procesados por el sistema son precisos y reflejan la información de manera correcta sin errores?
	Interoperabilidad	¿El sistema puede integrarse correctamente con el web service del SRI para la gestión de comprobantes electrónicos?
	Seguridad	¿El sistema protege la información sensible mediante controles de acceso y encriptación?
	Conformidad	¿El sistema cumple con las normativas legales y técnicas requeridas para la emisión de comprobantes electrónicos?
Confiabilidad	Madurez	¿El sistema funciona de manera estable y sin errores significativos durante su uso?
	Tolerancia de fallos	¿El sistema es capaz de seguir funcionando parcialmente ante errores en algunos de sus componentes?
Usabilidad	Comprensión	¿La interfaz del sistema es intuitiva y clara para que los usuarios puedan entender fácilmente los usuarios?
	Facilidad de Aprender	¿Los nuevos usuarios pueden aprender a utilizar el sistema con rapidez y con un mínimo de formación o documentación?
Eficiencia	Comportamiento en el tiempo	¿El sistema responde a las solicitudes y operaciones en un tiempo aceptable, sin causar retrasos significativos?

	Comportamiento de recursos	¿El sistema utiliza eficientemente recursos como CPU, memoria y almacenamiento, incluso bajo alta carga de usuarios?
	Conformidad de eficiencia	¿El sistema puede gestionar grandes volúmenes de datos manteniendo un rendimiento óptimo?
Mantenibilidad	Facilidad de análisis	¿El código del sistema está bien documentado y es comprensible para que los desarrolladores puedan analizarlo fácilmente?
	Facilidad de cambios	¿Es sencillo realizar cambios o agregar nuevas funcionalidades sin afectar las funciones existentes?
	Facilidad de pruebas	¿El sistema permite ejecutar pruebas fácilmente para asegurar su correcto funcionamiento?
Portabilidad	Adaptabilidad	¿El sistema funciona correctamente en diferentes navegadores (Chrome, Firefox, Edge, Safari) y dispositivos (PC, móvil, tablet)?
	Cumplimiento	¿El sistema cumple con los estándares web y es compatible con las configuraciones del servidor y el entorno de alojamiento?
	Capacidad de reemplazo	¿Es posible actualizar o reemplazar partes del sistema (como módulos o librerías) sin afectar el funcionamiento general?

Anexo 2 - Encuesta de satisfacción del usuario

28/1/25, 10:12 p.m.

Encuesta de satisfacción del usuario

Información general sobre respuestas Activo



1. ¿El sistema web satisface adecuadamente las necesidades y expectativas del usuario?



2. ¿La información generada por el sistema es precisa, confiable y consistente?



3. ¿El acceso al sistema está debidamente restringido, garantizando un nivel adecuado de seguridad?



4. ¿Los datos del usuario están protegidos de manera adecuada durante el uso del sistema?



5. ¿Cómo evaluaría la facilidad de uso del sistema web y de mensajería para la gestión de comprobantes electrónicos?



6. ¿Los menús y botones del sistema están organizados de manera lógica y accesible para el usuario?



7. ¿Cómo calificaría la interfaz visual del sistema web y de mensajería para la gestión de comprobantes electrónicos en términos de diseño y claridad?



8. ¿El tiempo de carga de las páginas del sistema es adecuado para las necesidades del usuario?



9. ¿Considera que los mensajes de error y advertencia proporcionados por el sistema son claros, comprensibles y efectivos para la resolución de problemas?



10. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con el rendimiento general del sistema?



Anexo 3 - Evidencia fotográfica de revisión con el tutor



SCREEN SHARING: You are screen sharing | Stop share

54.38.151.85:4222/paginas/comprobantes/liquidacion-compra/nueva

GECOM

Comprobantes > Liquidación compra > Nueva

Liquidación Compra
0705944551001

Listado de proveedores

Buscar proveedor

Apellidos y Nombres / Razón Social	Identificación	Correo	Teléfono / Celular
BAÑO CIALTDA. ESTACIÓN DE SERVICIO BAÑO	0781792987001		✓
EXXALINK S.A.S. GMC CLOUD	1793190705001	info@gmc.ec	023570343 ✓
PAALNET CIA LTDA PAALNET	0781822998001	paalnet@hotmail.com	072918000 ✓
PACHECO ALVARADO LUIS ANGEL PAALNET	0703889438001	luisp2084@hotmail.com	✓
RESTAURANTES UNIDOS RESTAUNSA S.A.	0993112992001	gczmin@elrosado.com	042322555 ✓

Anterior 1 2 Siguiente

PRODUCTOS & SERVICIOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	P. UNITARIO	DESC. \$	SUBTOTAL	ICE	IVA	TOTAL
001 - MATRIZ - EL...								
002								
3								
15/01/2025								
8501202503070594455100100000000003123456								
7814								

Participants: Julissa Zegarra, Joffre Cartuche C., Elvis Felix Merchan Zhigue