



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE INFORMÁTICA,  
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN, E INNOVACIÓN  
TECNOLÓGICA**

**CARRERA DE SOFTWARE**

**DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN  
DE ENVÍOS Y FACTURACIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERO DE SOFTWARE**

**AUTOR: JHON MIGUEL JIMENEZ ARCE**

**DIRECTOR: ING. DIANA XIMENA POMA JAPÓN, MGS.**

**CUENCA - ECUADOR**

**2025**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLL**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE INFORMÁTICA,  
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN, E INNOVACIÓN  
TECNOLÓGICA**

**CARRERA DE SOFTWARE**

**DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN  
DE ENVÍOS Y FACTURACIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERO DE SOFTWARE**

**AUTOR: JHON MIGUEL JIMENEZ ARCE**

**DIRECTOR: ING. DIANA XIMENA POMA JAPÓN, MGS.**

**CUENCA - ECUADOR**

**2025**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARRO**

**Declaratoria de Autoría y Responsabilidad**

Jhon Miguel Jimenez Arce portador de la cédula de ciudadanía N° 1728638873. Declaro ser el autor de la obra: "Desarrollo de un sistema web para la gestión de envíos y facturación", sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, 09 de septiembre de 2025

F: 

Jhon Miguel Jimenez Arce

C.I. 1728638873

## CERTIFICADO

Certifico que el presente trabajo titulado "**Desarrollo de un sistema web para la gestión de envíos y facturación**" fue desarrollado por **Jhon Miguel Jimenez Arce**, bajo mi supervisión.

**DIANA XIMENA**  
**POMA JAPON**

Firmado digitalmente por  
DIANA XIMENA POMA JAPON  
Fecha: 2025.09.09 16:20:05  
-05'00'

F: .....

**Ing. Diana Ximena Poma Japón. Msc.**

**TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE CUENCA.**

### **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a mi familia, quienes, con su apoyo incondicional, paciencia y confianza me impulsaron a alcanzar esta meta tan importante en mi vida. Su esfuerzo, sacrificio y motivación constante fueron el motor que me permitió superar cada desafío.

A mis docentes, por su guía académica y compromiso en la transmisión de conocimientos que han sido fundamentales para mi formación profesional. A mis compañeros, por el trabajo colaborativo, el intercambio de ideas y el compañerismo que enriquecieron este proceso de aprendizaje.

Este logro es tan mío como suyo, y representa no solo el cierre de una etapa académica, sino también el inicio de un camino profesional con el compromiso de aplicar lo aprendido para contribuir al desarrollo tecnológico y social.

## **Agradecimiento**

Deseo expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que hicieron posible la culminación de este trabajo. En primer lugar, a la universidad y a la facultad, por brindarme la oportunidad de formarme como profesional en un entorno académico de calidad.

A mis docentes, por su constante apoyo, orientación y exigencia, que me motivaron a superarme y a adquirir las competencias necesarias para mi desarrollo como ingeniero de software.

A mis compañeros y amigos, por su colaboración, amistad y por compartir experiencias que enriquecieron tanto mi aprendizaje como mi crecimiento personal.

Finalmente, a mi familia, quienes han sido mi mayor fortaleza, brindándome amor, comprensión y aliento en cada etapa de este proceso. A cada uno de ellos les debo gran parte de este logro.

# Desarrollo de un sistema web para la gestión de envíos y facturación

## *Development of a web system for shipment management and invoicing*

Jhon Jimenez-Arce<sup>1</sup>, Diana Poma-Japón<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador

jhon.jimenez.73@est.ucacue.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0004-4305-2705>

dpomaj@ucacue.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-9231-1655>

**Correspondencia:** jhon.jimenez.73@est.ucacue.edu.ec

Recibido: 04/05/2025

Aceptado: 05/08/2025

Publicado: 06/09/2025

### Resumen

El estudio tuvo por objetivo evaluar el desarrollo y el despliegue de una solución web para la gestión de envíos y la emisión de comprobantes electrónicos en una agencia de encomiendas en Ecuador. Se aplicó la metodología ágil SCRUM a lo largo de ocho sprints y se implementó un sistema multiempresa con backend en Laravel (PHP), interfaz en React y gestión de datos en PostgreSQL. La solución integró módulos de registro de clientes, creación de envíos con múltiples paquetes, facturación electrónica con firma digital y trazabilidad mediante códigos de barras, además de reportería en tiempo real y exportación de datos. Los resultados mostraron una reducción de errores de captura, menores tiempos de ciclo y una mejora del cumplimiento normativo; se obtuvieron procesos más estables y una experiencia de usuario más fluida gracias a la validación de estados en tiempo real y a la

estandarización del flujo operativo. En conclusión, la plataforma demostró viabilidad técnica, operativa y normativa para el contexto local, y se consideró escalable y adaptable a distintos escenarios logísticos. Se dejó abierta la proyección para integrar pagos electrónicos, desarrollar una aplicación móvil y añadir herramientas analíticas que fortalezcan la toma de decisiones.

**Palabras clave:** Logística, sistemas de información, comercio electrónico, tecnología de la información, base de datos.

### Abstract

The study aimed to evaluate the development and deployment of a web-based solution for shipment management and the issuance of electronic receipts at a courier agency in Ecuador. The agile SCRUM methodology was applied over eight sprints, and a multi-company system was implemented with a Laravel (PHP) backend, a React interface, and data management in PostgreSQL. The solution integrated modules for customer registration, shipment creation with multiple packages, electronic invoicing with digital signatures and barcode-based tracking, as well as real-time reporting and data export. The results showed a reduction in data entry errors, shorter cycle times, and improved regulatory compliance; more stable processes and a smoother user experience were achieved thanks to real-time status validation and standardization of the operational workflow. In conclusion, the platform demonstrated technical, operational, and regulatory feasibility for the local context, and was deemed scalable and adaptable to various logistical scenarios. The plan remains open to integrating electronic payments, developing a mobile app, and adding analytical tools to strengthen decision-making.

**Keywords:** Logistics, information systems, e-commerce, information technology, database.

## INTRODUCCIÓN

Según [1], durante los últimos diez años, la gestión logística y el comercio electrónico han experimentado una transformación acelerada, motivada por la digitalización de las actividades y el incremento constante en mejorar la trazabilidad de envíos. Además, mencionan que la digitalización favorece la visibilidad en tiempo real y la coordinación

operativa a nivel de cadena de suministro [1]. La Unión Postal Universal señala que el ámbito de paquetería enfatiza el seguimiento y la optimización de ruteo para mejorar el desempeño del servicio [2]. La identificación por códigos de barras permite la trazabilidad en el flujo logístico [3].

La llamada Ley Orgánica de Emprendimiento e Innovación promueve el uso de herramientas digitales en los procesos de negocios. También incluye las decisiones del SRI que establecen la facturación electrónica con requisitos para su emisión, firma y autorización en línea [4]. Vásquez Vega indica que persisten vacíos en la implementación de soluciones tecnológicas que integren simultáneamente la gestión de envíos y la emisión de comprobantes electrónicos [5]. La mayoría de los sistemas existentes suelen cubrir únicamente funciones parciales, como el registro básico de guías o la facturación, dejando de lado aspectos clave como la trazabilidad en tiempo real y el control de múltiples paquetes por envío [5].

Frente a esta problemática, esta investigación tiene como propósito diseñar una plataforma web completa orientada a la administración de envíos y facturación electrónica, enfocada en unificar en un solo flujo el registro de clientes, el de envíos con múltiples paquetes y la emisión de comprobantes electrónicos. Además de garantizar un sistema multiempresa, facilita la consolidación de información y mejora la eficiencia operativa [6].

El artículo se estructura en cinco secciones claramente diferenciadas. En la primera sección aborda la revisión de la literatura; la segunda sección muestra la metodología ágil empleada; en la tercera sección se detallan los hallazgos del desarrollo del sistema web, incluyendo el diseño de la base de datos del sistema, la implementación del sistema y su arquitectura; la cuarta sección está dedicada al análisis y discusión de los hallazgos obtenidos; y, por último, en la quinta sección se indican las conclusiones del estudio.

## **1. REVISIÓN DE LA LITERATURA**

[7] dice que la transformación digital ha promovido la creación de sistemas web que combinan procesos logísticos y tributarios, como el manejo de envíos y la facturación electrónica. También menciona que estas plataformas mejoran el seguimiento de los procesos, disminuyen los errores manuales y permiten mayor rapidez, eficiencia y cumplimiento de las normas [7]. En sectores logísticos, donde la precisión y velocidad son

claves, estas soluciones representan un avance estratégico para modernizar las operaciones y responder a las exigencias actuales del mercado [7].[8] realizaron estudios en América Latina que han evidenciado avances importantes al incorporar tecnologías que integran la gestión de envíos con módulos tributarios; además, han demostrado que la implementación de estos sistemas ha generado beneficios como la reducción de los costos operativos, mayor control en la cadena de distribución y cumplimiento más ágil de las normativas fiscales [8].[9] señalan que, en Ecuador, y en particular en el sector de encomiendas, muchas agencias aún dependen de métodos tradicionales como registros manuales y hojas de cálculo. Esta situación pone en riesgo el cumplimiento de la normativa fiscal y la calidad del servicio brindado al cliente final, afectando negativamente la agilidad operativa y la percepción del servicio [10]. En Cuenca, persisten procesos manuales y documentación desactualizada en entidades públicas, como es el caso del Registro de la Propiedad del cantón Cuenca, que reporta procedimientos centrados en la gestión manual, lo que evidencia una brecha tecnológica análoga a la que se enfrentan agencias de encomiendas para automatizar el registro de envíos y la emisión de comprobantes electrónicos [11]. Considerando los aspectos revisados por los diferentes autores, el proyecto responde a la falta de herramientas que vinculen de forma nativa la operación de envíos con la facturación electrónica. Por ello, se propone desarrollar un sistema web que automatice procesos críticos como el registro de envíos, la gestión de clientes y la emisión de facturas electrónicas.

## **METODOLOGÍA**

El sistema orientado a la administración de envíos con facturación electrónica se desarrolló bajo la metodología ágil SCRUM, organizada en ocho sprints de dos semanas cada uno. Este enfoque permitió una construcción progresiva, con entregas parciales y retroalimentación constante de los usuarios, lo que garantizó la adaptación del producto a las necesidades reales del sector de encomiendas.

Las fases principales del ciclo de construcción del software fueron las siguientes:

1. Definición de requerimientos: Se recopilaron requerimientos funcionales y no funcionales mediante reuniones con usuarios de agencias de encomiendas. Posteriormente, se estructuró el backlog del producto con base en dichas necesidades.

2. Diseño de la estructura de datos: Se modeló un esquema relacional en PostgreSQL con enfoque multiempresa, que contempló la consistencia y la escalabilidad de la información.
3. Desarrollo del sistema web: Se diseñaron e implementaron formularios y funcionalidades principales utilizando Laravel (PHP) en el backend, mientras que en el frontend se emplearon React y TypeScript para garantizar una interfaz dinámica y responsiva.
4. Implementación en el servidor: El sistema se desplegó en un servidor virtual de DigitalOcean, configurando un entorno seguro con certificado SSL, dominio personalizado y los servicios necesarios para su ejecución en producción.
5. Pruebas funcionales: Se realizaron pruebas técnicas y de usuario con el fin de validar el correcto funcionamiento de los módulos desarrollados y verificar su desempeño en un entorno real.

La Figura 1 resume gráficamente la aplicación de la metodología SCRUM en este proyecto, mostrando la evolución de las funcionalidades implementadas en cada sprint.

**Figura 1**

*Metodología SCRUM*



## RESULTADOS

Análisis de requerimientos. Durante esta etapa se recopilaron los requisitos funcionales y no funcionales mediante reuniones con el personal administrativo y operativo, así como a través de la observación directa de los procesos existentes.

Requerimientos funcionales. Los requerimientos funcionales, definidos con base en las necesidades de la solución web para el control de envíos y la gestión de facturación, se presentan en la Tabla 1.

**Tabla 1**

*Requerimientos funcionales del sitio web*

Número	Requerimiento funcional	Descripción
1	Gestión multiempresa	El sistema debe permitir registrar múltiples empresas con sus propios certificados digitales, configuraciones y usuarios independientes.
2	Autenticación y control de accesos	Debe existir un login seguro, con roles jerárquicos (SUDO, ADMIN, CUSTOMER) que delimiten el acceso según funciones específicas.
3	Registro de remitentes y destinatarios	El sistema debe facilitar la creación, edición y búsqueda rápida de clientes mediante número de cédula o nombre.
4	Gestión de productos	Gestionar artículos de envío y embalaje.
5	Creación de envíos con múltiples paquetes	Se debe permitir registrar un envío compuesto por varios paquetes, asociando artículos y servicios adicionales.
6	Generación de comprobantes electrónicos	El sistema debe automatizar la creación del archivo XML, aplicar firma digital y enviarlo al SRI.
7	Emisión de tickets con códigos de barras	Por cada paquete registrado, debe generarse un ticket identificativo con un código de barras único.
8	Reportes y dashboards	Se deben generar reportes filtrables por empresa y fechas, y visualizar datos clave a través de dashboards.
9	Exportación de datos	Se requiere que el sistema permita la creación y exportación de reportes completos en Excel.

Requerimientos no funcionales. Los requerimientos no funcionales, considerados fundamentales para la eficiencia, confiabilidad y usabilidad del sistema, se muestran en la Tabla 2.

**Tabla 2**

*Requerimientos no funcionales del sitio web*

Número	Requerimiento no funcional	Descripción
1	Tiempo de respuesta	La consulta de información relacionada con clientes y artículos debe completarse en menos de tres segundos.
2	Accesibilidad responsiva	Se requiere que el sistema sea accesible con una interfaz adaptativa.
3	Interfaz intuitiva	La navegación debe ser sencilla, con formularios claros, alertas comprensibles y estructura jerárquica coherente.
4	Aislamiento por empresa	Cada usuario debe visualizar únicamente la información correspondiente a su empresa, garantizando la privacidad de los datos.

Product backlog. Bajo la metodología SCRUM, los requerimientos recopilados se organizaron en un backlog que orientó el desarrollo iterativo de los módulos clave. La Tabla 3 presenta las funcionalidades implementadas y las tecnologías utilizadas.

**Tabla 3**

*Product backlog del sistema web*

Número de Sprint	Descripción	Herramientas utilizadas
1	Levantamiento de requerimientos, modelado de entidades y estructura de datos en PostgreSQL con enfoque en multiempresa.	PostgreSQL, Draw.io
2	Implementación del módulo de autenticación y gestión de roles jerárquicos (SUDO, ADMIN, CUSTOMER). Login seguro con validación de credenciales.	Laravel, PHP 8.1, React, Inertia.js, Tailwind CSS, PostgreSQL
3	Desarrollo del módulo de gestión de clientes (remitentes y destinatarios), con búsqueda por cédula/nombre y carga masiva vía Excel.	Laravel, React, XLSX, Tailwind CSS, PostgreSQL
4	Creación del módulo de productos: clasificación entre artículos de envío y embalaje, gestión de valores, unidades y categorías.	Laravel, React, Tailwind CSS, PostgreSQL
5	Registro de envíos: integración de múltiples paquetes, selección de remitente/destinatario, cálculo automático de montos y servicios adicionales.	Laravel, React, Tailwind CSS, JavaScript
6	Desarrollo del módulo de facturación electrónica: generación de XML, firma digital (. p12) y envío al SRI vía API.	Laravel, OpenSSL, XMLWriter, API SRI, PHP, PostgreSQL
7	Generación de comprobantes PDF y tickets por paquete con códigos de barras únicos, optimizados para impresión.	DomPDF, milon/barcode, Laravel, PHP
8	Implementación de dashboards interactivos y reportería en Excel.	Laravel Excel, React, Tailwind CSS, PostgreSQL

Diagrama de arquitectura. El sistema se desarrolló siguiendo una arquitectura cliente-servidor en tres capas: interfaz de usuario, capa de procesamiento y capa de almacenamiento. La Figura 2 presenta las etapas y su correlación.

**Figura 2**

*Metodología SCRUM*

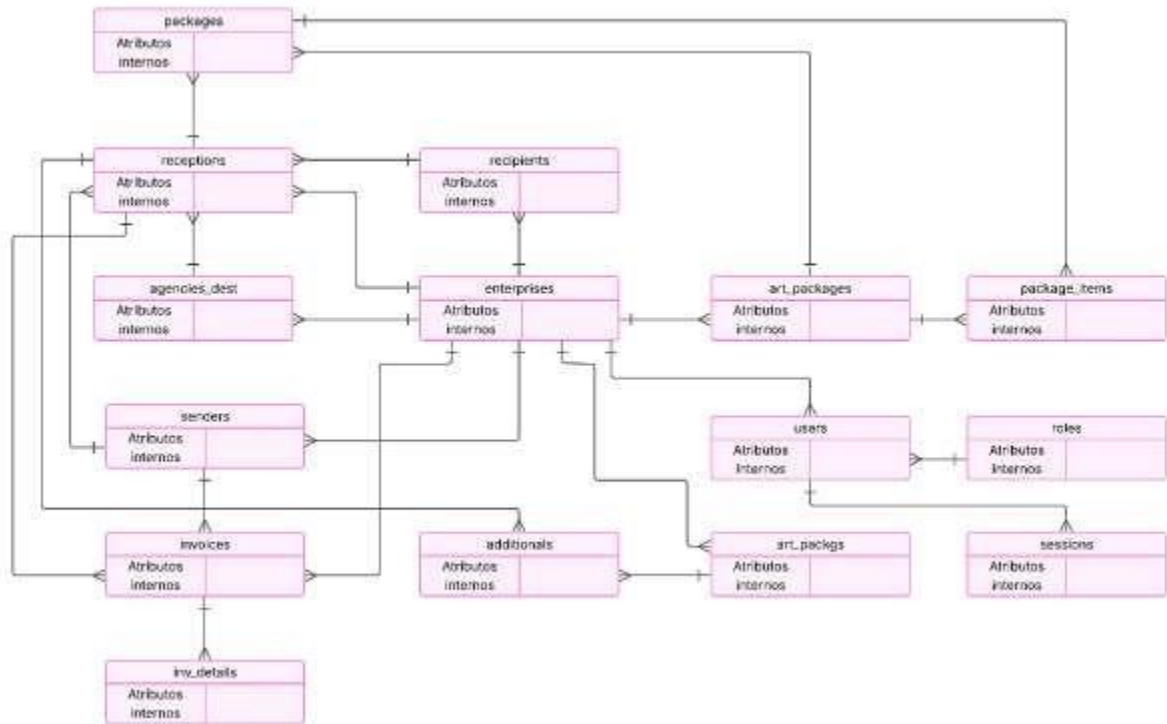


Diseño de la estructura de datos. La estructura de almacenamiento se implementó en PostgreSQL, elegida por su robustez, soporte para relaciones complejas y capacidad en entornos multiempresa [12]. El modelo relacional se normalizó y diseñó con claves primarias tipo UUID, además de relaciones mediante claves foráneas para mantener la consistencia de los datos [13].

Las principales entidades fueron: enterprises, users, roles, senders, recipients, receptions, packages, additional, package\_items, art\_packages, invoices e inv\_details. La Figura 3 muestra el modelo entidad-relación completa del sistema.

**Figura 3**

*Diagrama entidad-relación de la plataforma para administración de envíos y facturación*



Desarrollo del sistema web. En el backend se adoptó una arquitectura MVC con Laravel. Los controladores devolvieron respuestas Inertia y JSON interno, evitando la exposición de una API pública. Esto simplificó la operación y redujo la superficie de exposición del sistema.

En el frontend, la interfaz se desarrolló en React + TypeScript, lo que permitió la creación de vistas dinámicas consumidas vía Inertia. Esta combinación facilitó la consolidación de componentes reutilizables, formularios robustos y una navegación sin recarga que mejoró la fluidez y las búsquedas [14].

Los principales módulos implementados fueron los siguientes:

1. Autenticación, empresas y usuarios: Inicio de sesión seguro con contraseñas cifradas, roles jerárquicos (SUDO, ADMIN, CUSTOMER) y control de accesos por permisos. La Figura 4 muestra la pantalla de inicio de sesión.

**Figura 4**

*Interfaz de autenticación de usuarios*



2. Clientes (remitentes y destinatarios): Este módulo gestiona la información de clientes, que sirve como base para los procesos de recepción y facturación. En la Figura 5 se presenta el formulario de registro de clientes.

**Figura 5**

*Formulario para la creación de clientes*

3. Artículos (envío y embalaje): Catálogo de artículos con precios, unidades y reglas de cálculo. La Figura 6 muestra el catálogo disponible en el sistema.

**Figura 6**

*Catálogo de artículos*

Nombre	Traducción	Unidad	Precio (unidad)	Valor Agencia	Acciones
ADORN0	ORNAMENT OF PARTY	UNIDAD	\$5.00	\$0.00	[Lote] [Ejemplar]
ADORN0 DE NAVIDAD	CHRISTMAS ORNAMENT	UNIDAD	\$1.00	\$0.00	[Lote] [Ejemplar]
ADORNOS DE NAVIDAD POR LIBRAS	CHRISTMAS ORNAMENTS	LIBRAS	\$5.00	\$0.00	[Lote] [Ejemplar]
ADORNOS POR LIBRAS	ORNAMENTS OF PARTYS	LIBRAS	\$5.00	\$0.00	[Lote] [Ejemplar]
ARCH0	POSTER	UNIDAD	\$5.00	\$0.00	[Lote] [Ejemplar]
ARCHOS POR LIBRAS	POSTERS	LIBRAS	\$5.00	\$0.00	[Lote] [Ejemplar]
AGUA PREPARADA DE MONTE	CHOCOLATE	LIBRAS	\$5.00	\$0.00	[Lote] [Ejemplar]
ALKA SELTZER	NATURAL VITAPENS	UNIDAD	\$0.30	\$0.00	[Lote] [Ejemplar]
ANADO BAYETAS Y PAJAS	TRADITIONAL ECUADORIAN KNACOS BAYETAS	LIBRAS	\$5.00	\$0.00	[Lote] [Ejemplar]
ANILLO DE ORO	GOLD RING	UNIDAD	\$5.00	\$0.00	[Lote] [Ejemplar]

4. Carga masiva: Permite importar datos desde archivos Excel para agilizar el registro de clientes y artículos. La Figura 7 ilustra la interfaz de carga masiva.

**Figura 7**

*Carga masiva desde Excel*

**Importar Artículos por Agencia desde Excel**

Descarga el archivo de ejemplo, llénalo con tus datos y luego súbelo para realizar la importación masiva.

[Descargar Ejemplo Excel](#)

Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

[Importar Artículos por Agencia](#)

- Recepción de envíos: Registro de envíos con múltiples paquetes, cálculo automático de subtotales, impuestos y totales. Incluye generación de XML para facturación electrónica, firma digital y consulta en el SRI. Además, emite tickets con códigos de barras únicos. La Figura 8 muestra la interfaz de recepción.

**Figura 8**

*Módulo de recepción*

Implementación en el servidor. El sistema se desplegó en un VPS (Droplet) de DigitalOcean con Ubuntu 22.04 y dirección IP pública estática, lo que garantizó estabilidad en la resolución DNS y en la emisión de certificados SSL. Posteriormente se adquirió el dominio auroraexpress.com en Namecheap y se configuró hacia el servidor.

En el VPS se ejecutaron las migraciones en PostgreSQL, se configuró Nginx como servidor web y se publicaron los archivos en /var/www/aurora con permisos mínimos requeridos. Asimismo, se habilitó HTTPS mediante certificado SSL y se instalaron las dependencias de Laravel y React. Finalmente, se ajustó el archivo .env con los accesos correspondientes.

La Figura 9 muestra el panel de monitoreo del Droplet en DigitalOcean durante la etapa de producción.

**Figura 9**

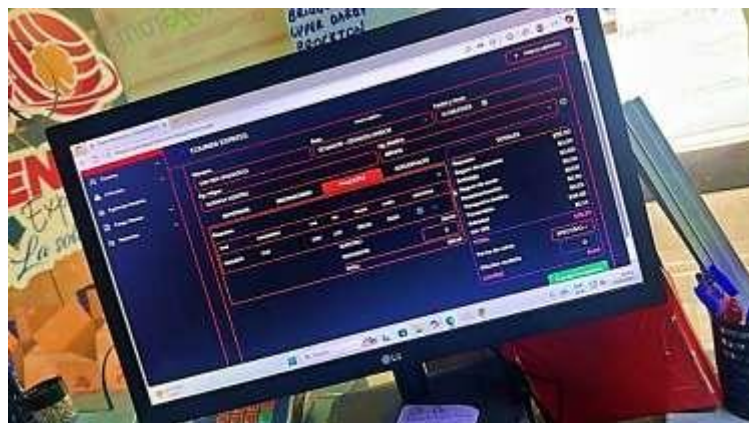
*Panel de monitoreo del Droplet en DigitalOcean*



Pruebas funcionales. Las pruebas funcionales se realizaron para confirmar la correcta operación de los módulos en un entorno real. Participaron cinco usuarios de agencias de envíos, quienes durante tres semanas ejecutaron tareas de recepción, cálculo de totales y validación de comprobantes electrónicos. La Figura 10 ilustra la prueba en campo.

**Figura 10**

*Prueba del sistema web por parte de un usuario*





Los aspectos evaluados incluyeron:

- 1) Interfaz gráfica y experiencia de usuario (GUI): Validación de diseño, navegación fluida, jerarquía visual, mensajes de validación y alertas. Se mejoró la disposición de filtros de búsqueda en reportería.
- 2) Formularios de recepción y facturación: Validación de campos obligatorios, ingreso de datos numéricos y asociación correcta de remitentes, destinatarios y paquetes. Verificación de generación automática de XML y PDF ante el SRI.
- 3) Filtros y búsquedas: Pruebas de consultas por número de cédula, nombre, número de recepción y rango de fechas. Se comprobó que las búsquedas se completaran en menos de tres segundos, conforme a los requerimientos no funcionales.
- 4) Reportes y dashboards: Evaluación de reportes filtrados por empresa y fecha, exportación a Excel y visualización de indicadores clave.
- 5) Impresión de tickets y facturas: Generación de comprobantes en PDF y tickets individuales compatibles con impresoras térmicas.

Para la valoración de eficiencia se empleó una escala cromática, como se observa en la Tabla 4.

**Tabla 4**

*Esquema pictórico para la evaluación de la eficiencia*

Sobresaliente	
Aceptable	
Deficiente	

Los resultados finales de las pruebas, sintetizados en la Tabla 5, muestran la evolución del sistema a lo largo de las tres semanas, tras las cuales quedó plenamente operativo.

**Tabla 5**

*Evaluación del sistema web tras el periodo de pruebas*

Aspecto a evaluar	Semana 1	Semana 2	Semana 3
Interfaz gráfica y GUI	Yellow	Green	Green
Funcionalidad de los formularios	Green	Yellow	Green
Filtros y búsquedas de información	Red	Yellow	Green
Impresión de tickets y factura	Yellow	Green	Green
Reportes y dashboards	Red	Yellow	Green

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos muestran que la automatización integral del sistema web de gestión de envíos y facturación contribuye a reducir fricciones operativas y a mejorar el cumplimiento normativo. La consolidación de procesos disminuye errores de captura y acorta los tiempos de ciclo, respondiendo a las necesidades de los usuarios que demandan soluciones digitales capaces de integrar logística y tributación en una sola plataforma.

La emisión de comprobantes en tiempo real, con control de estados (firmado, autorizado, rechazado), disminuye la posibilidad de fallos y agiliza la atención a los clientes. De igual manera, la administración de certificados digitales .p12 por empresa y la generación de archivos XML conforme al estándar XAdES-BES aseguran la validez jurídica de los documentos y el cumplimiento tributario [15]. Este flujo operativo integrado eleva la eficiencia general del sistema y refuerza la transparencia, así como la confianza en el servicio.

No obstante, se identifican áreas con potencial de mejora. Una posible evolución del proyecto sería el desarrollo de una aplicación móvil que facilite el registro de envíos, la lectura de códigos de barras y la emisión de comprobantes desde dispositivos portátiles, lo

que resultaría especialmente útil para agentes en ruta o en zonas alejadas de las agencias principales. De igual modo, la incorporación de sistemas de pago electrónico integrados permitiría realizar cobros mediante tarjetas, reduciendo la dependencia del efectivo y aumentando la seguridad de las transacciones.

## CONCLUSIONES

La construcción y despliegue del sistema web para la gestión de envíos y facturación electrónica demostraron la viabilidad técnica, operativa y normativa de una solución digital integral para agencias de encomiendas. A través de la metodología SCRUM fue posible estructurar una plataforma escalable que automatiza procesos críticos como el registro de envíos, la emisión de comprobantes electrónicos con firma digital y la trazabilidad mediante códigos de barras únicos en cada paquete.

Los resultados confirmaron mejoras notables en la eficiencia administrativa, el control documental y la experiencia del usuario, al sustituir tareas manuales propensas a errores por procedimientos automatizados que cumplen con las regulaciones establecidas por el Servicio de Rentas Internas del Ecuador. La implementación de tecnologías como Laravel, React y PostgreSQL consolidó un sistema modular, adaptable y preparado para futuras extensiones.

El proyecto constituye una respuesta concreta a las necesidades del sector logístico y representa un aporte al fortalecimiento tecnológico de las empresas ecuatorianas. Se prevé que su adopción en otras agencias del país impulse nuevas funcionalidades, entre ellas la integración de pagos electrónicos, el uso de aplicaciones móviles y la inclusión de herramientas analíticas para apoyar la toma de decisiones estratégicas basadas en información confiable.

## 2. REFERENCIAS

- [1] M. K. Tiwari, B. Bidanda, J. Geunes, K. Fernandes, and A. Dolgui, "Supply chain digitisation and management," *Int. J. Prod. Res.*, vol. 62, no. 8, pp. 1–9, 2024.
- [2] Universal Postal Union (UPU), *State of the Postal Sector 2023: A Hyper-Collaborative Path to Postal Development*. Berne: UPU, 2023.

- [3] G. Izard, *Innovación y liderazgo: El nacimiento del código de barras*. Barcelona: Edicions UAB, 2023.
- [4] Asamblea Nacional, República del Ecuador, "Ley Orgánica de Emprendimiento e Innovación," *Registro Oficial*, Suplemento No. 151, Quito, 2020.
- [5] S. P. Vásquez Vega, "Aplicación web de trazabilidad para la gestión logística de encomiendas de la empresa 'Serviquito'," B.S. thesis, Pontificia Univ. Católica del Ecuador, Ibarra, Ecuador, 2023.
- [6] A. A. García Ramos, "Sistema para la gestión de eventos multiferias y multiempresas," PUCE Repositorio Nacional, pp. 1–15, 2023.
- [7] J. J. Huanca Blas, "Impacto del diseño e implementación de un sistema automatizado para el proceso de facturación en una empresa privada de soluciones logísticas," B.S. thesis, Pontificia Univ. Católica del Perú, Facultad de Ciencias Contables, Lima, Perú, 2025.
- [8] L. A. Rodas Cano and L. F. Pérez Peña, "La facturación electrónica frente al recaudo tributario en Colombia," Corporación Universitaria Minuto de Dios, Sede Bello (Antioquia), Colombia, 2024.
- [9] M. J. Olarte Benavides and T. C. Murillo Ruano, "Digitalización de guías de transporte y gestión de procesos logísticos de la empresa DFM Express," B.S. thesis, Univ. Politécnica Estatal del Carchi, Tulcán, Ecuador, 2023.
- [10] V. Sidrov and E. Sidorova, "Las tendencias de aplicación de la ventanilla única," *SciELO*, pp. 1–8, 2024.
- [11] M. P. Lalvay Zambrano and K. F. Ochoa Piedra, "Propuesta de mejora de la gestión institucional al Registro de la Propiedad del Cantón Cuenca con enfoque a la transformación digital," B.S. thesis, Univ. de Cuenca, Cuenca, Ecuador, 2025.
- [12] PostgreSQL Global Development Group, "PostgreSQL," [Online]. Available: <https://www.postgresql.org/about/>. [Accessed: Aug. 13, 2025].
- [13] Microsoft, "Database normalization description," *Microsoft Learn*, Jun. 25, 2025. [Online]. Available: <https://learn.microsoft.com/en-us/troubleshoot/microsoft-365-apps/access/database-normalization-description>. [Accessed: Aug. 13, 2025].
- [14] E. E. Sosa, "Librería de componentes para agilizar el desarrollo inicial de un proyecto," Univ. Nacional de La Plata, La Plata, Argentina, 2024.

- [15] European Telecommunications Standards Institute (ETSI), *Electronic Signatures and Trust Infrastructures (ESI); PAdES Digital Signatures; Part 2: Additional PAdES Signatures Profiles*. France: ETSI, 2025.

Los autores no tienen conflicto de interés que declarar. La investigación fue financiada por la  
Universidad

Católica de Cuenca y los autores.

Copyright (2025) © Jhon Jimenez Arce, Diana Poma

Japón Este texto está protegido bajo una licencia

[Creative Commons de Atribución Internacional 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

