



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**PUCE TEC**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN  
DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO SUPERIOR EN DESARROLLO DE  
SOFTWARE**

**“APLICACIÓN WEB DE COMERCIO ELECTRÓNICO USANDO CÓDIGO  
ABIERTO PARA LA EMPRESA PAPELYT”**

**PABLO ANDRES BAEZ MUÑOZ**

**TUTOR: DULCE MILAGRO RIVERO ALBARRÁN**

**IBARRA – ECUADOR**

**AGOSTO, 2024**

Ibarra, 21 de agosto del 2024

## CERTIFICACIÓN TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Tecnólogo Superior titulado: Aplicación Web De Comercio Electrónico Usando Código Abierto Para La Empresa Papelyt, presentado por el estudiante Pablo Andrés Báez Muñoz con cédula de ciudadanía N°1003223771, para obtener el Título de Tecnólogo Superior En Desarrollo De Software.

Certifico que el trabajo cumple con todos los parámetros establecidos, mediante el cual el estudiante demuestra el desarrollo de competencias en el campo de conocimiento de su profesión con un nivel de argumentación coherente, para ser sometido a la evaluación por parte de los lectores.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de originalidad de TURNITIN.

a.m. Turnitin - Informe de Originalidad - APLICACIÓN WEB DE COMERCIO ELECTRÓNICO USANDO CÓDIGO ABIERTO PARA LA EMPRESA PAPELYT

Turnitin Informe de Originalidad	
Procesado el: 02-oct.-2024 10:41 -05	
Identificador: 2472742407	
Número de palabras: 11910	
Entregado: 1	
APLICACIÓN WEB DE COMERCIO ELECTRÓNICO USANDO CÓDIGO ABIERTO PARA LA EMPRESA PAPELYT Por PABLO ANDRES BAEZ MUNOZ	
Índice de similitud	Similitud según fuente
6%	Internet Sources: 6% Publicaciones: 3% Trabajos del estudiante: N/A

4% match (Internet desde 11-ago.-2023)  
<https://dspace.pucesi.edu.ec/bitstream/11010/1054/1/TESIS%20SEBASTI%c3%81N%20TER%c3%81N.pdf>

1% match (Internet desde 11-dic.-2020)  
[http://aleph23.uned.ac.cr/media\\_aleph21/033914DOCI.pdf](http://aleph23.uned.ac.cr/media_aleph21/033914DOCI.pdf)

1% match ()  
[Becerra Rodríguez, Carlos Alfredo. "Análisis, diseño e implementación de un sistema de comercio electrónico integrado con una aplicación móvil para la reserva y venta de pasajes de una empresa de transporte interprovincial". Baishideng Publishing Group Inc., 2014](#)

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR PUCE TEC TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO SUPERIOR EN DESARROLLO DE SOFTWARE "APLICACIÓN WEB DE COMERCIO ELECTRÓNICO USANDO CÓDIGO ABIERTO PARA LA EMPRESA PAPELYT" PABLO ANDRES BAEZ MUÑOZ TUTOR: DULCE MILAGRO RIVERO ALBARRÁN IBARRA – ECUADOR AGOSTO, 2024 Ibarra, 21 de agosto del 2024 CERTIFICACIÓN TUTOR En mi calidad de Tutor del Trabajo de Tecnólogo Superior titulado: Aplicación Web De Comercio Electrónico Usando Código Abierto Para La Empresa Papelyt, presentado por el estudiante Pablo Andrés Báez Muñoz con cédula de ciudadanía N°1003223771, para obtener el Título de Tecnólogo Superior En Desarrollo De Software. Certifico que el trabajo cumple con todos los parámetros establecidos, mediante el cual el estudiante demuestra el desarrollo de competencias en el campo de conocimiento de su profesión con un nivel de argumentación coherente, para ser sometido a la evaluación por parte de los lectores. Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de originalidad de TURNITIN. (f): \_\_\_\_\_ Dra. Dulce Milagro Rivero Albarrán TUTOR DE TRABAJO C.C.: 1757608961 ; PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL El tribunal examinador, aprueban el presente trabajo en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ibarra: (f): \_\_\_\_\_

(f): \_\_\_\_\_  
Dra. DULCE MILAGRO RIVERO ALBARRÁN  
**TUTOR DE TRABAJO**  
C.C.: 1757608961

## PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El tribunal examinador, aprueban el presente trabajo en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ibarra:



(f): .....

Ph.D. Rivero Albarrán Dulce Milagro

C.C.: 1757608961

**Álvaro Cevallos**  
**Ramírez**

Firmado digitalmente por  
Álvaro Cevallos Ramírez  
Fecha: 2024.09.19  
16:25:21 -05'00'

(f): .....

Msc. Cevallos Ramírez Álvaro Mauricio

C.C.: 1002494019



Msc. Grijalva Maigua Cesar Napoleón

C.C.: 1001962131

## ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo, *Pablo Andrés Báez Muñoz*, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 del Código Orgánico de Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, que manifiesta textualmente: “Se reconoce facultad de los autores y demás titulares de derechos de disponer de sus derechos o autorizar las utilidades de sus obras o prestaciones a título gratuito y oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o la renuncia”.

Ibarra, 21 de agosto del 2024



(f): \_\_\_\_\_

*PABLO ANDRES BAEZ MUÑOZ*

C.C.: 1003223771

## **AUTORIA**

Yo, *Pablo Andrés Báez Muñoz*, portador de la cedula de ciudadanía N° 1003223771, declaro que el presente trabajo de investigación es de total responsabilidad del autor, y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.



(f):.....

*PABLO ANDRES BAEZ MUÑOZ*

C.C.: 1003223771

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi familia, cuyo apoyo incondicional y confianza han sido fundamentales para la culminación de este proyecto.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mis profesores y asesores por su guía y conocimiento compartido durante el desarrollo de esta tesis.

A mis compañeros de estudio por su colaboración y valiosas aportaciones.

Finalmente, expreso mi gratitud a la institución por brindarme los recursos necesarios para llevar a cabo esta investigación.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN TUTOR.....	i
PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	ii
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS.....	iii
AUTORIA .....	iv
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTOS .....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vii
INDICE DE TABLAS .....	ix
INDICE DE FIGURAS.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT .....	xii
INTRODUCCION .....	1
<b>1 CAPÍTULO I: ESTADO DEL ARTE.....</b>	<b>3</b>
1.1 Trabajos Realizados.....	3
1.2 Aplicaciones Desarrolladas.....	4
1.3 Marco Teórico .....	5
1.3.1 Comercio Electrónico .....	5
1.3.2 Código Abierto (Open Source) .....	6
1.3.3 Python .....	6
1.3.4 Odoo: Plataforma de Desarrollo de Código Abierto .....	7
1.3.5 Pasarelas de Pago.....	8
1.3.6 PayPal .....	9
1.3.7 Facturación Electrónica .....	10
1.3.8 Metodologías Ágiles .....	11
1.3.9 Tecnologías Web Utilizadas.....	11
<b>2 CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>13</b>
2.1 Introducción .....	13
2.2 Generalidades de la Investigación.....	13
2.2.1 Tipo de Investigación.....	13
2.2.2 Lugar donde se realiza el estudio (La empresa) .....	14
2.2.3 Población.....	14
2.3 Técnicas e Instrumentos .....	15
2.3.1 Técnicas para la identificación de requerimientos .....	15
2.3.2 Herramientas de desarrollo .....	16

2.4	Metodología de Desarrollo .....	18
2.4.1	Actores del Sistema .....	18
2.4.2	Especificación de Requisitos del Software .....	19
2.4.3	Identificación de Requerimientos Funcionales .....	19
2.4.4	Identificación de requerimientos no funcionales .....	23
2.5	Determinación de Roles y Responsabilidades.....	25
2.6	Planificación del proyecto .....	26
2.7	Diseño del Sistema .....	27
2.7.1	Diseño de la Interfaz del Usuario .....	27
2.7.2	Diseño de la Arquitectura de Software .....	29
2.7.3	Diseño de la Base de Datos .....	30
2.8	Diseño de los Casos de Pruebas .....	32
<b>3</b>	<b>CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIONES .....</b>	<b>38</b>
3.1	Resultados De La Construcción De La Aplicación.....	38
3.2	Funcionalidades Implementadas .....	42
3.3	Beneficios Esperados y Resultados Obtenidos.....	43
3.4	Análisis de Datos y Métricas.....	43
3.5	Comparación del Desempeño .....	44
3.6	Auditoria y Retroalimentación .....	44
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>45</b>
<b>5</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>47</b>
<b>6</b>	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>48</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Requisito Funcional 01: Gestión de Inventarios.....	20
Tabla 2. Requisito Funcional 02: Procesamiento de Pagos.....	20
<b>Tabla 3.</b> Requisito Funcional 03: Facturación Electrónica .....	20
<b>Tabla 4.</b> Requisito Funcional 04: Gestión de Usuarios.....	21
<b>Tabla 5.</b> Requisito Funcional 05: Carrito de Compras.....	21
<b>Tabla 6.</b> Requisito Funcional 06: Historial de Pedidos .....	21
<b>Tabla 7.</b> Requisito Funcional 07: Búsqueda y Filtros de Productos .....	22
<b>Tabla 8.</b> Requisito Funcional 08: Panel de Control para Administradores .....	22
<b>Tabla 9.</b> Requisito Funcional 09: Módulo de Reportes .....	22
<b>Tabla 10.</b> Requisito No Funcional 01: Usabilidad.....	23
<b>Tabla 11.</b> Requisito No Funcional 02: Seguridad .....	23
<b>Tabla 12.</b> Requisito No Funcional 03: Rendimiento.....	23
<b>Tabla 13.</b> Requisito No Funcional 04: Compatibilidad .....	24
<b>Tabla 14.</b> Requisito No Funcional 05: Mantenibilidad .....	24
<b>Tabla 15.</b> Requisito No Funcional 06: Confiabilidad .....	24
<b>Tabla 16.</b> Requisito No Funcional 07: Accesibilidad .....	25
<b>Tabla 17.</b> Requisito No Funcional 08: Portabilidad .....	25
<b>Tabla 18.</b> Requisito No Funcional 09: Eficiencia .....	25
<b>Tabla 19.</b> Roles y responsabilidades de los integrantes .....	25
<b>Tabla 20.</b> Cronograma de Iteraciones.....	26
<b>Tabla 21.</b> Plantilla - Prueba de Aceptación .....	32

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Diseño De La Interfaz de la Página Principal .....	27
<b>Figura 2.</b> Diseño de la Interfaz de Visualización de los Productos de la Tienda .....	28
Figura 3. Diseño de la Interfaz de Servicios de la Empresa .....	28
<b>Figura 4.</b> Diseño De La Interfaz Del Contacto De La Empresa .....	28
Figura 5. Diseño de la Interfaz de la Página de Compra.....	29
<b>Figura 6.</b> Diseño De Componentes De Arquitectura De Software .....	29
<b>Figura 7.</b> Diagrama ER .....	30
<b>Figura 8.</b> Diseño de la Interfaz de la Página Principal. ....	39
<b>Figura 9.</b> Diseño de la Interfaz de Visualización de los Productos de la Tienda. ....	39
<b>Figura 10.</b> Diseño de la Interfaz de Servicios de la Empresa.....	40
<b>Figura 11.</b> Diseño de la Interfaz del Contacto de la Empresa. ....	40
<b>Figura 12.</b> Diseño de la Interfaz de la Página de Compra. ....	41
<b>Figura 13.</b> Diseño de la Interfaz del Inicio de Sesión .....	41
<b>Figura 14.</b> Diseño de la Interfaz de Servicios Ofertados .....	42

## **RESUMEN**

Este proyecto aborda el desarrollo de un sistema de comercio electrónico para la empresa Papelyt, con el fin de solucionar la ineficiencia en la gestión de inventarios, facturación y procesamiento de pagos. El objetivo principal es mejorar la eficiencia operativa de la empresa y la experiencia de compra de los clientes mediante la integración de herramientas clave como la gestión de inventarios en tiempo real, facturación electrónica, y pagos seguros a través de la plataforma PayPal.

La metodología ágil eXtreme Programming (XP) fue empleada para garantizar una colaboración constante con el cliente y una entrega continua de funcionalidades. A lo largo del desarrollo, se identificaron y documentaron los requisitos del sistema, seguido por un diseño detallado basado en la plataforma de código abierto Odoo, que permitió la implementación y pruebas exhaustivas de las funcionalidades.

Entre los resultados más destacados, se logró automatizar y optimizar los procesos internos de Papelyt, reduciendo el tiempo y los errores en la gestión de inventarios y pedidos, lo cual contribuyó a una mejora significativa en la satisfacción del cliente. Asimismo, la integración de PayPal brindó seguridad y confiabilidad en las transacciones, fortaleciendo la confianza de los clientes en el sistema.

## **ABSTRACT**

This project focuses on the development of an e-commerce system for the company Papelyt, aimed at solving inefficiencies in inventory management, billing, and payment processing. The main objective is to improve the company's operational efficiency and enhance the customer shopping experience by integrating key tools such as real-time inventory management, electronic invoicing, and secure payments through the PayPal platform.

The agile methodology eXtreme Programming (XP) was used to ensure constant collaboration with the client and continuous delivery of features. Throughout the development process, system requirements were identified and documented, followed by a detailed design based on the open-source platform Odoo, which enabled the implementation and thorough testing of the features.

Among the most notable results, the internal processes of Papelyt were automated and optimized, reducing time and errors in inventory and order management, which significantly contributed to improving customer satisfaction. Additionally, the integration of PayPal provided security and reliability in transactions, strengthening customers' trust in the system.

## INTRODUCCION

En la actualidad, el comercio electrónico ha transformado la manera en que las empresas gestionan sus ventas y servicios. Las herramientas tecnológicas permiten optimizar estos procesos, facilitando la interacción entre las empresas y sus clientes, mejorando tanto la eficiencia operativa como la experiencia del usuario. Para las pequeñas y medianas empresas, como Papelyt, contar con un sistema integrado de gestión que abarque inventarios, facturación electrónica y pagos seguros es crucial para mantener la competitividad en un mercado cada vez más digital.

El problema identificado en este estudio es la ineficiencia en la gestión de ventas y servicios dentro de la empresa Papelyt. La ausencia de un sistema integral que automatice estos procesos provoca errores, retrasos y una experiencia insatisfactoria para los clientes. Este proyecto tiene como objetivo abordar esta problemática mediante el desarrollo de un sistema de comercio electrónico basado en la plataforma de código abierto Odoo, que permita optimizar los procesos internos y mejorar significativamente la experiencia del cliente.

El propósito de este estudio es diseñar e implementar una solución tecnológica eficiente que no solo automatice la gestión de ventas, inventarios y facturación, sino que también ofrezca a los clientes una experiencia de compra más ágil y segura. El desarrollo de este sistema responde a la necesidad de dotar a Papelyt de herramientas modernas que le permitan operar de manera más eficiente y competitiva en el entorno digital actual.

Para lograrlo, el proyecto contempla las siguientes fases:

- Identificación de las necesidades del usuario mediante técnicas de observación para definir los requerimientos del sistema.
- Diseño del sistema de comercio electrónico.
- Implementación del diseño y desarrollo de las funcionalidades necesarias.
- Pruebas exhaustivas para asegurar la correcta integración y funcionamiento de los componentes.

- Puesta en producción del sistema, garantizando su operatividad y la satisfacción de los usuarios.

Este trabajo está estructurado en tres capítulos: en el **Capítulo I**, se presentan los antecedentes y el marco teórico, que proporcionan una base sólida para comprender el contexto y la relevancia del proyecto. El **Capítulo II** describe los materiales y métodos utilizados, incluyendo la metodología ágil eXtreme Programming (XP) y las herramientas tecnológicas empleadas. Finalmente, el **Capítulo III** presenta los resultados obtenidos y su análisis, demostrando cómo el sistema implementado ha mejorado la eficiencia operativa y la experiencia del cliente en Papelyt.

# 1 CAPÍTULO I: ESTADO DEL ARTE

El estado del arte proporciona una base fundamental sobre la cual se construye una investigación, ofreciendo un contexto teórico y conceptual que guía el estudio y facilita la interpretación de los resultados. En este capítulo, se presentarán los trabajos previos, las teorías y conceptos relevantes que sustentan el presente proyecto, ayudando a comprender mejor el problema de estudio y aportando una perspectiva enriquecedora para el análisis del sistema. A través de una revisión exhaustiva de la literatura existente, se exploraron diversas soluciones desarrolladas, identificando vacíos y posibles enfoques innovadores.

## 1.1 Trabajos Realizados

En el campo del comercio electrónico, diversos trabajos han abordado la implementación de sistemas integrados para mejorar la gestión operativa y la experiencia del usuario. A continuación, se presentan los trabajos más recientes en este campo.

- Sangay, Tshering y Tsheten (2022) desarrollaron una aplicación web de comercio electrónico para una tienda cooperativa, la cual permite a los clientes comprar en línea, reduciendo errores manuales. La aplicación facilita las compras en línea, mejora la gestión de inventarios y ventas, y ofrece un servicio más eficiente y conveniente para los clientes. Para la construcción de la aplicación se utilizó Laravel, PHP y MySQL como herramientas de desarrollo. Los resultados obtenidos incluyen una mejora en la eficiencia de las compras y una reducción de errores manuales.
- Cruz López y Vasquez Quiroz (2020) implementaron una aplicación web y móvil multiplataforma para mejorar la comercialización de productos en la Distribuidora Yupi. Este sistema resultó en un aumento de la eficacia de ventas en un 42.50%, incrementando la utilidad neta de las ventas y reduciendo significativamente el tiempo promedio de entrega de pedidos. Las herramientas utilizadas fueron Flutter, NestJS, ReactJS y PostgreSQL.
- Castillo Montenegro y González Espinoza (2021) presentaron el desarrollo de una aplicación web y móvil utilizando herramientas *Open Source* para la venta de productos de la empresa "La Hueca del Jean". La implementación de esta aplicación mejoró la accesibilidad y eficiencia de los procesos de compra y venta,

resultando en un aumento significativo de la satisfacción del cliente y las ventas. Las herramientas de programación incluyeron PHP, Laravel, MySQL, Android Studio y Flutter.

- Becerra Rodríguez (2013) desarrolló un sistema de comercio electrónico integrado con una aplicación móvil para la reserva y venta de pasajes de una empresa de transporte interprovincial. Este sistema permite una gestión más eficiente de las reservas y ventas de pasajes, mejora la accesibilidad para los usuarios y reduce los tiempos de espera y errores asociados con los métodos de venta tradicionales. Se utilizó PHP, JavaScript, MySQL, Android y iOS como herramientas de desarrollo.

## 1.2 Aplicaciones Desarrolladas

En el ámbito del desarrollo de Software de comercio electrónico, se han implementado diversas aplicaciones que sirven como referencia para este proyecto:

- *Mobile E-Commerce Website for Technology-Based Buying Selling Services* (2019) es una plataforma de comercio electrónico para móviles que permite la gestión de datos de pedidos y de clientes, facilitando la búsqueda de información sobre precios y marcas de teléfonos móviles, integrando procesos de pedido y pago.
- *Livestream Shopping (restream.io)* (2024) combina la interacción en tiempo real con la capacidad de compra instantánea, ofreciendo una experiencia de compra inmersiva y atractiva.
- *OpenCart Mobile App* (2024) proporciona una plataforma de comercio electrónico de código abierto para móviles, permitiendo personalizar completamente la tienda online e integrando funcionalidades como pagos, gestión de productos y soporte multilingüe.
- *Reaction Commerce* (2024) ofrece una plataforma extremadamente flexible para el comercio electrónico, permitiendo a los usuarios añadir nuevas funciones y gestionar grandes volúmenes de productos y pedidos diarios sin cambiar de plataforma.

Nuestro sistema de comercio electrónico de código abierto, desarrollado para la empresa Papelyt, se distingue por su enfoque en la integración completa de inventarios, facturación electrónica y pagos seguros a través de PayPal. Además, utiliza Odoo como plataforma base, lo que permite una personalización extensiva y una escalabilidad que se adapta a las necesidades específicas de las PYMEs. La combinación de estas características no solo optimiza las operaciones internas, sino que también mejora significativamente la experiencia del cliente, proporcionando una solución robusta y eficiente en el mercado digital actual.

### 1.3 Marco Teórico

#### 1.3.1 Comercio Electrónico

El comercio electrónico se refiere a la compra y venta de productos o servicios utilizando plataformas digitales, especialmente a través de Internet. Este tipo de comercio se ha vuelto indispensable para empresas de todos los tamaños, ya que les permite alcanzar un público global, mejorar la eficiencia operativa y ofrecer a los clientes una forma cómoda de comprar desde cualquier lugar (Encyclopedia Britannica, 2024)

Algunas de las funcionalidades clave de un sistema de comercio electrónico son:

**Catálogo de productos:** Muestra todos los artículos disponibles para la venta con: descripciones detalladas, precios, imágenes y, a veces, reseñas de clientes. Un catálogo bien organizado ayuda a los clientes a encontrar y seleccionar los productos que desean comprar.

**Carrito de compras:** Permite a los usuarios agregar productos a un carrito virtual mientras siguen navegando por el sitio. El carrito guarda estos productos para futuras compras, permitiendo a los clientes revisar y modificar su selección antes de pagar.

**Gestión de inventario:** Un buen sistema de comercio electrónico rastrea el inventario en tiempo real, actualizando la disponibilidad de los productos a medida que se venden y se reciben nuevos suministros. Esto ayuda a evitar la venta de productos agotados y facilita la gestión eficiente del reabastecimiento.

**Procesamiento de pagos:** Las plataformas de comercio electrónico deben facilitar transacciones seguras mediante la integración de diferentes pasarelas de pago. Estas pasarelas actúan como intermediarios entre el sitio web y las instituciones financieras,

autorizando y procesando los pagos, y garantizando la seguridad de la información del cliente.

**Facturación electrónica:** Este sistema genera facturas electrónicas automáticamente para cada transacción. La facturación electrónica es más eficiente y ecológica que la facturación en papel, además de facilitar la gestión y el almacenamiento de documentos fiscales.

### ***1.3.2 Código Abierto (Open Source)***

El Software de código abierto se desarrolla bajo un modelo que permite a los usuarios acceder al código fuente de manera libre. Esto significa que cualquier persona puede: ver, modificar y distribuir el software, promoviendo una cultura de colaboración y transparencia. La filosofía detrás del código abierto se basa en la idea de que un desarrollo colaborativo y abierto mejora la calidad del software, impulsa la innovación y acelera el desarrollo.

Una de las ventajas más destacadas del código abierto es la reducción de costos. A diferencia del software privado, que a menudo requiere el pago de licencias y puede tener costos adicionales por actualizaciones y soporte, el Software de código abierto generalmente es gratuito. Esto lo convierte en una opción atractiva para pequeñas y medianas empresas que buscan mantener bajos sus costos operativos (Developer.com, s.f.).

El acceso a una amplia comunidad de desarrolladores es otro beneficio importante del código abierto. Esta comunidad no solo ayuda a mejorar y expandir el Software, sino que también ofrece un vasto recurso de conocimientos y soporte. Los desarrolladores pueden colaborar, compartir soluciones y trabajar juntos para resolver problemas. Esta comunidad activa y participativa asegura que el Software de código abierto esté en constante evolución y mejora (Developer.com, s.f.).

### ***1.3.3 Python***

Python es un lenguaje de programación de alto nivel conocido por su simplicidad y claridad en la sintaxis, lo que lo hace accesible tanto para principiantes como para desarrolladores experimentados. Su legibilidad y estructura intuitiva permiten escribir

código limpio y fácil de mantener, facilitando el desarrollo y reduciendo errores (PythonCentral, s.f.).

Uno de los principales atractivos de Python es su versatilidad. Puede adaptarse a diferentes tipos de proyectos y entornos, desde aplicaciones pequeñas hasta grandes sistemas empresariales. Su capacidad para integrarse con otras tecnologías y lenguajes de programación lo hace ideal para proyectos que requieren interoperabilidad entre sistemas.

Python también cuenta con una extensa colección de bibliotecas y Frameworks que facilitan el desarrollo de aplicaciones complejas de manera eficiente. Además, su compatibilidad con otras tecnologías permite interactuar fácilmente con bases de datos, servicios web y otros lenguajes de programación, lo que amplía aún más su aplicabilidad (Developer.com, s.f.).

Este lenguaje se usa ampliamente en diversas áreas tecnológicas, como el desarrollo de aplicaciones Web, análisis de datos, inteligencia artificial, aprendizaje automático, y automatización de tareas, entre otras.

#### ***1.3.4 Odoo: Plataforma de Desarrollo de Código Abierto***

Odoo es una suite completa de aplicaciones empresariales de código abierto, diseñada para cubrir todas las necesidades operativas de una empresa. Esta plataforma incluye una amplia gama de módulos que abarcan funciones esenciales como: CRM (gestión de relaciones con clientes), comercio electrónico, contabilidad, gestión de inventarios, punto de venta, gestión de proyectos, y más (GoodFirms, s.f.; CloudPap, s.f.).

La modularidad de Odoo permite a las empresas seleccionar solo los módulos que necesitan y personalizarlos según sus requisitos específicos, ofreciendo una solución flexible y escalable. Esta arquitectura modular es una de sus mayores fortalezas, ya que permite a las empresas comenzar con unos pocos módulos esenciales y expandir su sistema con nuevos módulos a medida que crecen o cambian sus necesidades. Esta adaptabilidad es crucial para las pequeñas y medianas empresas (PYMEs), que pueden necesitar ajustar sus sistemas rápidamente sin altos costos ni tiempos de inactividad prolongados (Space Technologies, s.f.).

Cada módulo de Odoo puede ser configurado y personalizado para satisfacer las necesidades específicas de una empresa. Por ejemplo, el módulo de comercio electrónico

puede integrarse con el sistema de inventario para actualizar automáticamente el stock disponible en tiempo real. Del mismo modo, el módulo de contabilidad puede configurarse para generar informes financieros que cumplan con las normativas locales. Esta personalización asegura que Odoo se ajuste perfectamente a los procesos y flujos de trabajo de cada empresa (CloudPap, s.f.).

Otra característica destacada de Odoo es su capacidad de integración. La plataforma está diseñada para trabajar en armonía con otros sistemas y servicios, facilitando la creación de una infraestructura tecnológica cohesiva. Odoo puede integrarse con pasarelas de pago como PayPal para procesar transacciones seguras, con sistemas de envío para gestionar la logística, y con herramientas de marketing para optimizar campañas publicitarias. Estas integraciones permiten a las empresas centralizar sus operaciones en una única plataforma, mejorando la eficiencia y reduciendo la redundancia (CloudPap, s.f.; Spaceo Technologies, s.f.).

Odoo es altamente flexible y escalable, lo que lo convierte en una opción ideal para empresas de cualquier tamaño. Las PYMEs pueden beneficiarse de un sistema que crece con ellas, añadiendo nuevas funcionalidades a medida que aumentan sus necesidades. Las grandes empresas pueden aprovechar la robustez y capacidad de personalización de Odoo para gestionar operaciones complejas y distribuidas (GoodFirms, s.f.; CloudPap, s.f.).

Como plataforma de código abierto, Odoo cuenta con una comunidad global de desarrolladores y usuarios que contribuyen a su desarrollo continuo. Esta comunidad proporciona soporte, actualizaciones regulares y una amplia gama de aplicaciones adicionales que pueden integrarse en el sistema. La colaboración abierta asegura que Odoo se mantenga actualizado con las últimas innovaciones tecnológicas y tendencias del mercado (GoodFirms, s.f.).

Además, la capacidad de integración de Odoo con otros servicios y sistemas garantizará que todas las operaciones empresariales se gestionen de manera eficiente y coherente (CloudPap, s.f.; Spaceo Technologies, s.f.).

### ***1.3.5 Pasarelas de Pago***

Las pasarelas de pago son servicios esenciales en el comercio electrónico que permiten procesar transacciones financieras de manera segura y eficiente. Actúan como intermediarios entre el sitio Web del comercio y las instituciones financieras, como

bancos y compañías de tarjetas de crédito, para autorizar y gestionar los pagos realizados por los clientes (Stripe, s.f.; Lyra, 2019).

El principal papel de una pasarela de pago es facilitar la transferencia de información entre el sitio Web del comercio y las entidades financieras involucradas en una transacción. Cuando un cliente realiza una compra en línea, la pasarela de pago recoge la información de pago, la encripta para protegerla durante la transmisión y la envía a la institución financiera correspondiente para su autorización. Una vez que el pago es autorizado, la pasarela de pago notifica al comercio para completar la transacción (Stripe, s.f.; Shopify, s.f.).

La seguridad es una de las características más importantes de las pasarelas de pago. Utilizan técnicas avanzadas de encriptación para proteger la información sensible del cliente, como los números de tarjeta de crédito y los datos personales, durante todo el proceso de transacción. Esto reduce significativamente el riesgo de fraude y garantiza que los datos financieros del cliente estén protegidos contra accesos no autorizados (Lyra, 2019; Stripe, s.f.).

### ***1.3.6 PayPal***

PayPal es una de las pasarelas de pago más reconocidas y utilizadas en todo el mundo, conocida por su robusta seguridad y facilidad de uso tanto para clientes como comerciantes. Permite a los usuarios realizar pagos utilizando diversas fuentes, como: tarjetas de crédito, cuentas bancarias y saldos de PayPal, proporcionando flexibilidad y conveniencia (PayPal, S.F.; MindK, 2024).

#### **Características de PayPal**

- **Seguridad Avanzada:** PayPal utiliza tecnologías de encriptación de última generación y medidas de prevención de fraudes para proteger las transacciones (PayPal, S.F.; Kinsta, 2024).
- **Facilidad de Integración:** Ofrece APIs y Plugins que permiten una integración sencilla con sitios web de comercio electrónico, facilitando la aceptación de pagos en línea (PayPal Developer, S.F.).

- **Experiencia de Usuario Intuitiva:** Los clientes pueden realizar pagos rápidamente sin necesidad de ingresar repetidamente su información de pago, agilizando el proceso de compra (MindK, 2024).
- **Opciones de Pago Diversas:** Permite pagos con tarjetas de crédito y débito, transferencias bancarias y fondos de la cuenta de PayPal, adaptándose a las preferencias del cliente (PayPal, s.f.).

Además, PayPal maneja la conformidad con las normativas de seguridad y privacidad, reduciendo la carga para la empresa y asegurando que las transacciones se realicen conforme a los estándares más estrictos de la industria.

### ***1.3.7 Facturación Electrónica***

La facturación electrónica es un sistema que permite la emisión, recepción y almacenamiento de facturas en formato digital, reemplazando la tradicional facturación en papel. Este método moderno de gestión de facturas ofrece múltiples ventajas, mejorando la eficiencia operativa, reduciendo costos y garantizando la seguridad de las transacciones comerciales.

#### Ventajas de la Facturación Electrónica

- **Eficiencia Mejorada:** La automatización del proceso de facturación reduce significativamente el tiempo y el esfuerzo necesarios para emitir y gestionar facturas. Esto permite a las empresas procesar un mayor volumen de transacciones sin aumentar la carga de trabajo administrativo.
- **Reducción de Costos:** Al eliminar la necesidad de imprimir, enviar y almacenar facturas en papel, las empresas pueden reducir costos asociados con el papel, la tinta, el almacenamiento físico y el envío postal.
- **Seguridad y Precisión:** La facturación electrónica minimiza los errores humanos comunes en la facturación manual, como las entradas duplicadas o incorrectas. Además, las facturas electrónicas pueden incluir medidas de seguridad avanzadas, como firmas digitales, que garantizan la autenticidad y la integridad de los documentos.
- **Accesibilidad y Almacenamiento:** Las facturas electrónicas se pueden almacenar de manera segura en la nube, permitiendo un acceso fácil y rápido desde cualquier

lugar y en cualquier momento. Esto facilita la gestión de archivos y la recuperación de documentos cuando sea necesario.

### **1.3.8 Metodologías Ágiles**

Las metodologías ágiles, específicamente eXtreme Programming (XP), para la gestión del desarrollo del sistema se centra en la colaboración estrecha con el cliente, la entrega continua de funcionalidades y la retroalimentación constante. Esto garantiza que el desarrollo del proyecto se mantenga alineado con las necesidades del cliente y permite ajustes rápidos en función de la retroalimentación recibida. (Agile Alliance, S.F).

### **1.3.9 Tecnologías Web Utilizadas**

#### **1.3.9.1 Frameworks y Lenguajes de Back-End**

- Django: Django es un *Framework* Web de alto nivel para Python que promueve el desarrollo rápido y el diseño limpio y pragmático. Django ofrece una serie de características integradas que facilitan la construcción de aplicaciones Web seguras y escalables. Este *Framework* será utilizado para manejar el *Back-End* del sistema, proporcionando una estructura sólida y eficiente para el desarrollo del proyecto (Monocubed, S.F.).

#### **1.3.9.2 Tecnologías de Front-End**

- HTML5: es la quinta versión del lenguaje de marcado de hipertexto, que se utiliza para estructurar y presentar contenido en la Web. Proporciona una serie de nuevas funcionalidades y mejoras que permiten crear sitios Web y aplicaciones más interactivas y dinámicas. HTML5 será utilizado para definir la estructura del contenido de las páginas web del sistema de comercio electrónico (Fabric, 2023).
- CSS3: es la última evolución de las hojas de estilo en cascada, el lenguaje utilizado para describir la presentación de documentos HTML. CSS3 introduce nuevas características, como animaciones, transiciones y Flexbox, que permiten crear diseños Web más atractivos y responsivos. Utilizar CSS3 asegurará que la interfaz de usuario del sistema sea visualmente atractiva y funcione bien en diferentes dispositivos y tamaños de pantalla (WebbyCentral, 2024).

- JavaScript: es un lenguaje de programación esencial para el desarrollo Web, utilizado para crear contenido interactivo y dinámico en los sitios Web. Con la ayuda de bibliotecas y *Frameworks* como React, Angular o Vue.js, JavaScript permite construir interfaces de usuario avanzadas y responsivas (Monocubed, S.F.).

### *1.3.9.3 APIs y Servicios Externos*

La API del Servicio de Rentas Internas (SRI) de Ecuador es fundamental para la implementación de la facturación electrónica en el sistema. Esta API permite la validación y autorización de facturas electrónicas conforme a los requisitos legales del país. Mediante la integración con la API del SRI, el sistema generará automáticamente facturas electrónicas para cada transacción y las enviará a los clientes por correo electrónico, asegurando el cumplimiento normativo y mejorando la eficiencia operativa.

## 2 CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 Introducción

En este capítulo se describen los métodos, técnicas y estrategias que se emplearon para desarrollar el proyecto. La metodología seleccionada proporciona una guía detallada para llevar a cabo cada etapa del desarrollo del Software, desde la identificación de los requisitos hasta la implementación final del sistema.

### 2.2 Generalidades de la Investigación

En esta sección se describen las características generales del proyecto, como el método y tipo de investigación. También se incluyen detalles sobre el lugar donde se llevará a cabo el estudio, la población participante y los procedimientos utilizados para la recolección de datos necesarios para el desarrollo del sistema.

#### 2.2.1 *Tipo de Investigación*

La investigación que se llevará a cabo es de tipo aplicada. Esto significa que se pretende utilizar los conocimientos y habilidades adquiridos a lo largo de la carrera de Tecnología Superior en Desarrollo de Software para abordar y solucionar una problemática específica, como es el desarrollo de un sistema de comercio electrónico de código abierto. Este tipo de investigación no solo busca comprender un fenómeno o situación, sino que también tiene un objetivo práctico y directo: mejorar la eficiencia operativa y la experiencia de compra de los clientes de la empresa Papelyt a través de la implementación de una solución tecnológica eficiente y moderna.

El enfoque del proyecto es cualitativo. Esto implica utilizar técnicas que permitan obtener información detallada sobre: las experiencias, opiniones, funcionalidades y comportamientos de los usuarios de la empresa Papelyt. A través de este enfoque, se pretende comprender mejor las preferencias y necesidades de los usuarios desde una perspectiva profunda y detallada. La utilización de datos cualitativos proporciona una base sólida para la toma de decisiones informadas y para la validación de los resultados obtenidos a lo largo del proyecto.

Este enfoque cualitativo permitirá explorar y entender las motivaciones y experiencias de los usuarios de una manera integral. Esto será crucial para desarrollar un sistema de

comercio electrónico que realmente responda a sus necesidades y mejore su experiencia de compra.

### ***2.2.2 Lugar donde se realiza el estudio (La empresa)***

El estudio se realiza en la ciudad de Quito, Ecuador, específicamente en la empresa Papelyt. Quito es la capital del Ecuador y constituye un núcleo comercial importante donde convergen diversos negocios. La empresa Papelyt, dedicada a la venta de productos de oficina, será el lugar de desarrollo del sistema de comercio electrónico.

### ***2.2.3 Población***

La población está compuesta por los empleados y clientes de la empresa Papelyt. La estructura de la empresa incluye un total de cuatro empleados, cada uno desempeñando un rol específico en el funcionamiento de la organización. Estos empleados proporcionaron información valiosa y relevante para definir los requerimientos del sistema de comercio electrónico, ya que su conocimiento y experiencia diaria con los procesos internos de la empresa son fundamentales para identificar áreas de mejora y necesidades específicas.

Los cuatro empleados de Papelyt son:

1. **Gerente General:** Responsable de la supervisión global de las operaciones de la empresa, este empleado tiene una visión integral de cómo se gestionan los procesos comerciales, desde la compra hasta la venta de productos de oficina. El Gerente General proporcionará una perspectiva estratégica sobre los objetivos y expectativas del nuevo sistema de comercio electrónico.
2. **Encargado de Inventarios:** Este empleado se encarga de la gestión y control de los productos en stock. Su conocimiento detallado sobre el manejo de inventarios será crucial para desarrollar funcionalidades que optimicen la actualización y seguimiento de los productos disponibles en la plataforma de comercio electrónico.
3. **Responsable de Ventas:** Encargado de interactuar directamente con los clientes y gestionar las ventas diarias, este empleado tiene una comprensión profunda de las preferencias y comportamientos de compra de los clientes. Sus aportes ayudarán a identificar las características necesarias para mejorar la experiencia del usuario en el sitio Web.

4. **Encargado de Facturación:** Responsable de la emisión y gestión de facturas, este empleado asegurará que el sistema de comercio electrónico se integre eficazmente con los procesos de facturación electrónica, garantizando la precisión y legalidad de las transacciones.

## **2.3 Técnicas e Instrumentos**

### **2.3.1 Técnicas para la identificación de requerimientos**

Para identificar los requerimientos del sistema, se emplearon dos técnicas que permitieron recopilar la información detallada y precisa tanto de los empleados como de los clientes de Papelyt. Estas técnicas se seleccionaron para garantizar que el desarrollo del sistema de comercio electrónico esté alineado con las necesidades y expectativas de todos los actores involucrados.

A continuación, se describen las técnicas que se utilizarán:

#### **Entrevistas:**

Se llevó a cabo entrevistas semiestructuradas con los empleados y directivos de Papelyt. Estas entrevistas permitirán obtener una comprensión profunda de las necesidades y expectativas de cada uno respecto al sistema de comercio electrónico. Las entrevistas semiestructuradas ofrecen la flexibilidad de explorar temas en profundidad, permitiendo a los entrevistados expresar sus opiniones y sugerencias libremente. Se abordarán cuestiones relacionadas con los procesos actuales, los desafíos que enfrentan y las mejoras que consideran necesarias. Además, se indagará sobre las funcionalidades que consideran esenciales para el nuevo sistema, así como las expectativas en cuanto a su impacto en la eficiencia operativa y la experiencia del cliente.

#### **Observación Directa:**

Se realizará una observación directa de los procesos actuales de venta y gestión de inventarios en Papelyt. Esta técnica permitirá identificar áreas de mejora que el sistema debe abordar. A través de la observación directa, se podrán detectar ineficiencias en los procesos actuales, oportunidades para la automatización y mejoras en la gestión de inventarios. Se observó cómo los empleados interactúan con los sistemas actuales, los pasos que siguen en sus tareas diarias y los problemas que encuentran. Esta técnica

proporcionará una visión práctica y realista de las operaciones diarias, facilitando la identificación de requerimientos específicos para el sistema de comercio electrónico.

Estas técnicas permitirán una recopilación de información integral, asegurando que todos los aspectos relevantes sean considerados en el desarrollo del sistema de comercio electrónico. Al combinar las perspectivas de los empleados y los clientes con una comprensión detallada de los procesos operativos, se garantizará que el sistema desarrollado no solo sea funcional y eficiente, sino que también responda de manera efectiva a las necesidades y expectativas de todos los involucrados en el uso y gestión del comercio electrónico en Papelyt.

### **2.3.2 Herramientas de desarrollo**

Para el desarrollo del sistema de comercio electrónico se utilizarán una variedad de herramientas tecnológicas que permitirán construir una solución robusta, escalable y eficiente. A continuación, se detallan las herramientas seleccionadas y sus roles específicos en el proyecto:

#### **2.3.2.1 Odoos:**

Odoos es una plataforma de código abierto que servirá como la base principal para el desarrollo del sistema de comercio electrónico. Esta plataforma es altamente flexible y modular, permitiendo la integración de diversos módulos que son esenciales para las operaciones de Papelyt. Entre los módulos más relevantes se incluyen la gestión de inventarios, facturación electrónica y pasarelas de pago. La elección de Odoos se debe a su capacidad para ser personalizada según las necesidades específicas de la empresa, así como su comunidad activa de desarrolladores que continuamente mejoran y actualizan la plataforma. Con Odoos, se puede garantizar que el sistema desarrollado será capaz de crecer y adaptarse junto con las necesidades de la empresa.

#### **2.3.2.2 Python:**

Python es el lenguaje de programación elegido para el desarrollo del *Back-End* del sistema. Su versatilidad y la amplia gama de bibliotecas disponibles lo hacen ideal para este tipo de proyectos. Python facilitará la integración y automatización de diversas funciones del sistema de comercio electrónico. Además, su sintaxis clara y legible permite un desarrollo más rápido y menos propenso a errores. Las bibliotecas específicas de Python, como Django para el desarrollo Web y Pandas para el manejo de datos, serán

cruciales para construir un *Back-End* sólido y eficiente que pueda gestionar las operaciones diarias de Papelyt de manera efectiva.

#### **2.3.2.3 *JavaScript, HTML5 y CSS3:***

Estas tecnologías web se utilizarán para el desarrollo del *Front-End* del sistema, asegurando una interfaz de usuario atractiva y funcional. *JavaScript* permitirá la creación de funcionalidades interactivas y dinámicas, mejorando la experiencia del usuario. *HTML5* proporcionará la estructura básica de las páginas web, mientras que *CSS3* se encargará de la presentación y el diseño visual, garantizando que el sitio sea estéticamente agradable y responsive, es decir, que funcione bien en diferentes dispositivos y tamaños de pantalla. El uso de estas tecnologías en conjunto asegurará que los usuarios finales encuentren el sistema intuitivo y fácil de usar.

#### **2.3.2.4 *MySQL:***

*MySQL* es el sistema de gestión de bases de datos relacional seleccionado para almacenar y gestionar toda la información del sistema de comercio electrónico. Este sistema es conocido por su fiabilidad, escalabilidad y rendimiento. *MySQL* permitirá manejar grandes volúmenes de datos de manera eficiente, asegurando que la información de los productos, inventarios, transacciones y usuarios esté siempre disponible y actualizada. La integridad y seguridad de los datos serán prioritarias, y *MySQL* ofrece las herramientas necesarias para implementar estas características.

En este proyecto, la integración de *PayPal* como pasarela de pago en el sistema de comercio electrónico de Papelyt asegurará que las transacciones sean seguras y confiables. La implementación de *PayPal* permitirá a los clientes realizar pagos de manera rápida y segura, mejorando su experiencia de compra y aumentando la confianza en la plataforma.

#### **2.3.2.5 *Git:***

*Git* es el sistema de control de versiones que se utilizará para gestionar el código fuente del proyecto. La elección de *Git* se debe a su capacidad para facilitar la colaboración entre los desarrolladores, permitiendo un seguimiento detallado de los cambios realizados en el código. Con *Git*, se podrán gestionar múltiples versiones del proyecto, fusionar cambios de diferentes desarrolladores sin conflictos y revertir cualquier cambio que cause

problemas. Esto asegurará un desarrollo ordenado y coherente, minimizando los riesgos de errores y facilitando la implementación de nuevas funcionalidades.

#### **2.3.2.6 PayPal:**

La integración de *PayPal* se realizará utilizando sus APIs, que facilitarán la conexión entre el sitio Web del comercio y los sistemas de *PayPal*. Esto permitirá procesar pagos de manera automática, registrar las transacciones y actualizar el inventario en tiempo real. La capacidad de *PayPal* para gestionar pagos internacionales también ampliará el alcance de Papelyt, permitiendo ventas a clientes fuera de Ecuador con la misma seguridad y eficiencia.

La integración con APIs y servicios externos es un componente esencial del sistema de comercio electrónico desarrollado para Papelyt. Estas integraciones no solo mejorarán la funcionalidad del sistema de comercio electrónico, sino que también optimizarán diversos aspectos operativos, ofreciendo una mejor experiencia al cliente.

## **2.4 Metodología de Desarrollo**

Para el desarrollo del sistema de comercio electrónico de Papelyt, se adoptó la metodología ágil *eXtreme Programming (XP)*. Esta metodología fue seleccionada debido a su enfoque en la flexibilidad, la mejora continua y la colaboración estrecha con el cliente, lo cual es fundamental para asegurar que el producto final satisfaga completamente las necesidades del usuario.

Este enfoque facilita la incorporación de cambios y mejoras de manera continua a lo largo del proyecto, asegurando que el sistema evolucione en respuesta a las necesidades emergentes del negocio.

En las siguientes secciones se presenta los actores que interactúan con el sistema y los productos obtenidos durante las fases de exploración y planificación, así como, los diseños finales del sistema

### **2.4.1 Actores del Sistema**

Para el sistema de comercio electrónico desarrollado para Papelyt, se han identificado los siguientes actores principales que interactuarán con el sistema:

#### **Usuarios Administrador**

Estos usuarios son responsables de gestionar y configurar el sistema. Sus responsabilidades incluyen: la gestión de inventarios, la administración de usuarios, y la configuración de los parámetros del sistema. Los administradores tienen acceso completo a todas las funcionalidades del sistema y pueden realizar cambios en la configuración y en la estructura de la plataforma.

### **Usuarios Operativos**

Los usuarios operativos son aquellos que utilizan el *Back-End* del sistema para realizar sus tareas diarias, pero no tienen permisos para cambiar configuraciones clave. Un ejemplo de usuario operativo es el vendedor en punto de venta, quien maneja las interacciones de ventas y proporciona asistencia a los clientes a través de la plataforma. Estos usuarios pueden gestionar pedidos, actualizar inventarios y manejar la facturación, pero no pueden alterar la configuración general del sistema.

### **Usuarios del Portal**

Estos son los usuarios finales que interactúan con el sistema a través del portal Web para realizar compras de productos de oficina. Los usuarios del portal pueden registrarse en la plataforma, navegar por el catálogo de productos, agregar productos al carrito de compras y completar transacciones. Además, pueden gestionar su información de cuenta, revisar el historial de pedidos y recibir notificaciones sobre sus compras y promociones especiales.

#### ***2.4.2 Especificación de Requisitos del Software***

La especificación de requisitos del Software para el sistema de comercio electrónico de Papelyt se basa en la recopilación de información a través de entrevistas, observaciones directas y análisis de procesos actuales en la empresa. Estos requisitos se dividen en dos categorías: funcionales y no funcionales.

#### ***2.4.3 Identificación de Requerimientos Funcionales***

A continuación, desde la Tabla 01 hasta la Tabla 12 se presenta los requisitos funcionales del sistema.

*Tabla 1. Requisito Funcional 01: Gestión de Inventarios*

<b>Identificación del requerimiento:</b> RF01
<b>Nombre:</b> Gestión de Inventarios
<b>Características:</b> El sistema debe permitir la actualización y gestión de inventarios en tiempo real.
<b>Descripción:</b> Los administradores podrán actualizar el stock de productos, agregar nuevos artículos y eliminar aquellos que ya no estén disponibles. Además, el sistema debe reflejar las existencias actuales de manera precisa para evitar ventas de productos agotados.
<b>Prioridad del requisito:</b> Alta
<b>Duración:</b> 20 horas

*Tabla 2. Requisito Funcional 02: Procesamiento de Pagos*

<b>Identificación del requerimiento:</b> RF02
<b>Nombre:</b> Procesamiento de Pagos
<b>Características:</b> Integrar pasarelas de pago seguras como PayPal.
<b>Descripción:</b> Los usuarios podrán realizar pagos a través de PayPal de manera segura y confiable. El sistema debe manejar todas las transacciones financieras y asegurar que los pagos se procesen correctamente.
<b>Prioridad del requisito:</b> Alta
<b>Duración:</b> 20 horas

*Tabla 3. Requisito Funcional 03: Facturación Electrónica*

<b>Identificación del requerimiento:</b> RF03
<b>Nombre:</b> Facturación Electrónica
<b>Características:</b> Generar y gestionar facturas electrónicas automáticamente.
<b>Descripción:</b> Cada transacción realizada generará una factura electrónica que será enviada al correo electrónico del cliente. El sistema debe cumplir con las normativas legales vigentes.
<b>Prioridad del requisito:</b> Alta
<b>Duración:</b> 20 horas

*Tabla 4. Requisito Funcional 04: Gestión de Usuarios*

<b>Identificación del requerimiento:</b> RF04
<b>Nombre:</b> Gestión de Usuarios
<b>Características:</b> Permitir la creación y administración de cuentas de usuario.
<b>Descripción:</b> Los usuarios podrán registrarse, iniciar sesión, recuperar contraseñas y gestionar sus perfiles. Los administradores podrán gestionar las cuentas de los usuarios y ajustar permisos.
<b>Prioridad del requisito:</b> Alta
<b>Duración:</b> 20 horas

*Tabla 5. Requisito Funcional 05: Carrito de Compras*

<b>Identificación del requerimiento:</b> RF05
<b>Nombre:</b> Carrito de Compras
<b>Características:</b> Proveer un carrito de compras funcional.
<b>Descripción:</b> Los usuarios podrán agregar, modificar y eliminar productos en su carrito antes de proceder al pago. El carrito debe guardar los productos seleccionados hasta que el usuario complete la compra o decida vaciarlo.
<b>Prioridad del requisito:</b> Alta
<b>Duración:</b> 20 horas

*Tabla 6. Requisito Funcional 06: Historial de Pedidos*

<b>Identificación del requerimiento:</b> RF06
<b>Nombre:</b> Historial de Pedidos
<b>Características:</b> Ofrecer a los usuarios la posibilidad de consultar su historial de pedidos.
<b>Descripción:</b> Los usuarios podrán ver un registro detallado de todas sus compras anteriores, incluyendo detalles de cada transacción, estado del pedido y la opción de repetir pedidos.
<b>Prioridad del requisito:</b> Media
<b>Duración:</b> 20 horas

*Tabla 7. Requisito Funcional 07: Búsqueda y Filtros de Productos*

<b>Identificación del requerimiento:</b> RF07
<b>Nombre:</b> Búsqueda y Filtros de Productos
<b>Características:</b> Incluir una funcionalidad de búsqueda avanzada y filtros de productos.
<b>Descripción:</b> Los usuarios podrán buscar productos por nombre, categoría, precio, y otros criterios, así como aplicar filtros para encontrar rápidamente los artículos que necesitan.
<b>Prioridad del requisito:</b> Alta
<b>Duración:</b> 20 horas

*Tabla 8. Requisito Funcional 08: Panel de Control para Administradores*

<b>Identificación del requerimiento:</b> RF08
<b>Nombre:</b> Panel de Control para Administradores
<b>Características:</b> Proveer un panel de control para administradores.
<b>Descripción:</b> Los administradores tendrán acceso a un panel donde podrán gestionar inventarios, pedidos, usuarios y obtener reportes detallados sobre el rendimiento del sistema y las ventas.
<b>Prioridad del requisito:</b> Alta
<b>Duración:</b> 20 horas

*Tabla 9. Requisito Funcional 09: Módulo de Reportes*

<b>Identificación del requerimiento:</b> RF09
<b>Nombre:</b> Módulo de Reportes
<b>Características:</b> Generar reportes detallados sobre: ventas, inventarios y comportamiento de usuarios.
<b>Descripción:</b> Los administradores podrán generar reportes periódicos que proporcionen información clave para la toma de decisiones estratégicas.
<b>Prioridad del requisito:</b> Media
<b>Duración:</b> 20 horas

#### 2.4.4 Identificación de requerimientos no funcionales

A continuación, desde la Tabla 10 hasta la Tabla 18 se presenta los requisitos funcionales del sistema.

*Tabla 10. Requisito No Funcional 01: Usabilidad*

<b>Identificación del requerimiento:</b> RNF01
<b>Nombre:</b> Usabilidad
<b>Características:</b> La interfaz de usuario debe ser intuitiva y fácil de usar.
<b>Descripción:</b> El sistema debe proporcionar una experiencia de usuario agradable y consistente, permitiendo a los usuarios realizar tareas sin complicaciones y con mínima curva de aprendizaje.
<b>Prioridad del requisito:</b> Alta

*Tabla 11. Requisito No Funcional 02: Seguridad*

<b>Identificación del requerimiento:</b> RNF02
<b>Nombre:</b> Seguridad
<b>Características:</b> Implementar medidas de seguridad robustas.
<b>Descripción:</b> El sistema debe proteger los datos sensibles de los usuarios y las transacciones financieras, utilizando encriptación, autenticación de usuarios y protecciones contra ataques.
<b>Prioridad del requisito:</b> Alta

*Tabla 12. Requisito No Funcional 03: Rendimiento*

<b>Identificación del requerimiento:</b> RNF03
<b>Nombre:</b> Rendimiento
<b>Características:</b> Manejo eficiente de múltiples transacciones simultáneas.
<b>Descripción:</b> El sistema debe mantener tiempos de respuesta rápidos y manejar grandes volúmenes de datos de manera eficiente, asegurando un rendimiento óptimo bajo diferentes cargas de trabajo.
<b>Prioridad del requisito:</b> Alta

*Tabla 13. Requisito No Funcional 04: Compatibilidad*

<b>Identificación del requerimiento:</b> RNF05
<b>Nombre:</b> Compatibilidad
<b>Características:</b> Compatibilidad con diversos navegadores y dispositivos.
<b>Descripción:</b> El sistema debe funcionar correctamente en los navegadores Web más comunes y adaptarse a diferentes dispositivos, incluyendo móviles, tabletas y desktops.
<b>Prioridad del requisito:</b> Alta

*Tabla 14. Requisito No Funcional 05: Mantenibilidad*

<b>Identificación del requerimiento:</b> RNF06
<b>Nombre:</b> Mantenibilidad
<b>Características:</b> Código claro y bien documentado.
<b>Descripción:</b> El sistema debe facilitar el mantenimiento y la incorporación de nuevas funcionalidades en el futuro. El código debe estar bien documentado para permitir la fácil identificación y corrección de errores.
<b>Prioridad del requisito:</b> Media

*Tabla 15. Requisito No Funcional 06: Confiabilidad*

<b>Identificación del requerimiento:</b> RNF07
<b>Nombre:</b> Confiabilidad
<b>Características:</b> Alta disponibilidad del sistema.
<b>Descripción:</b> El sistema debe ser confiable y estar disponible para los usuarios en todo momento. Debe tener mecanismos para la recuperación rápida en caso de fallos y asegurar la integridad de los datos.
<b>Prioridad del requisito:</b> Alta

*Tabla 16. Requisito No Funcional 07: Accesibilidad*

<b>Identificación del requerimiento:</b> RNF08
<b>Nombre:</b> Accesibilidad
<b>Características:</b> Accesibilidad para usuarios con discapacidades.
<b>Descripción:</b> El sistema debe cumplir con los estándares de accesibilidad web como las pautas de accesibilidad al contenido Web (WCAG), asegurando que sea usable por personas con discapacidades.
<b>Prioridad del requisito:</b> Media

*Tabla 17. Requisito No Funcional 08: Portabilidad*

<b>Identificación del requerimiento:</b> RNF09
<b>Nombre:</b> Portabilidad
<b>Características:</b> Capacidad de migración a diferentes entornos.
<b>Descripción:</b> El sistema debe ser portable, permitiendo su migración a diferentes entornos de Hardware y Software sin requerir cambios significativos.
<b>Prioridad del requisito:</b> Media

*Tabla 18. Requisito No Funcional 09: Eficiencia*

<b>Identificación del requerimiento:</b> RNF11
<b>Nombre:</b> Eficiencia
<b>Características:</b> Uso eficiente de recursos del servidor.
<b>Descripción:</b> El sistema debe optimizar el consumo de memoria y procesador para asegurar un funcionamiento fluido incluso bajo carga máxima.
<b>Prioridad del requisito:</b> Media

## 2.5 Determinación de Roles y Responsabilidades

Acorde a la metodología XP a continuación, en la Tabla 19, se detallan los roles y las responsabilidades de los integrantes involucrados en el desarrollo del sistema.

*Tabla 19. Roles y responsabilidades de los integrantes*

Nombre	Rol	Categoría Profesional	Responsabilidad
Gustavo Vargas	Cliente	N/A	Brindar información para el desarrollo del sistema y dar aceptación al cumplimiento de los requisitos del Software.
Pablo Baez	Desarrollador	Estudiante de Ingeniería en Tecnologías de la Información	Diseñar, programar y probar el sistema.
Dulce Rivero	Líder	Magíster	Responsable de hacer seguimiento al desarrollo del proyecto.

## 2.6 Planificación del proyecto

En este apartado se abarca las iteraciones y su organización para generar una correcta administración del tiempo en el desarrollo del proyecto del sistema de comercio electrónico para Papelyt. Las iteraciones se hacen semanalmente y cada iteración tiene un tiempo de esfuerzo de desarrollo de 20 horas idealmente. El cronograma de iteraciones se encuentra reflejado en la Tabla 20.

*Tabla 20. Cronograma de Iteraciones*

Iteración	Tarea	Prioridad	Duración (Horas)
1	RF01: Gestión de Inventarios	Alta	20
2	RF02: Procesamiento de Pagos	Alta	20
3	RF03: Facturación Electrónica	Alta	20
4	RF04: Gestión de Usuarios	Alta	20
5	RF05: Carrito de Compras	Alta	20
6	RF06: Historial de Pedidos	Media	20
7	RF07: Búsqueda y Filtros de Productos	Alta	20
8	RF08: Panel de Control para Administradores	Alta	20

9	RF09: Módulo de Reportes	Media	20
---	--------------------------	-------	----

## 2.7 Diseño del Sistema

A continuación, se presentan los diseños finales que se obtuvieron al terminar todas las iteraciones.

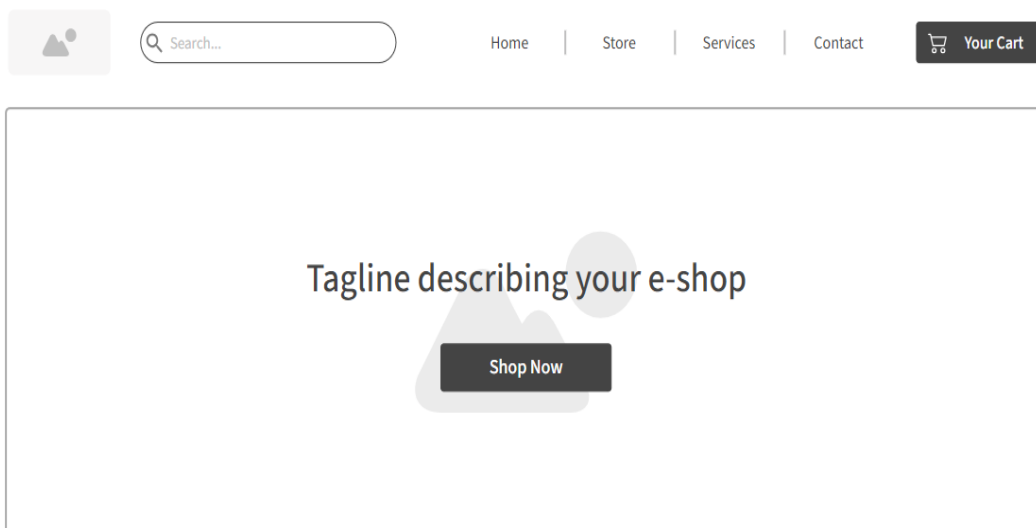
### 2.7.1 Diseño de la Interfaz del Usuario

El diseño de la interfaz se basó en un conjunto de estándares (normas, principios, reglas) establecidas por el dueño de la empresa. Estos son;

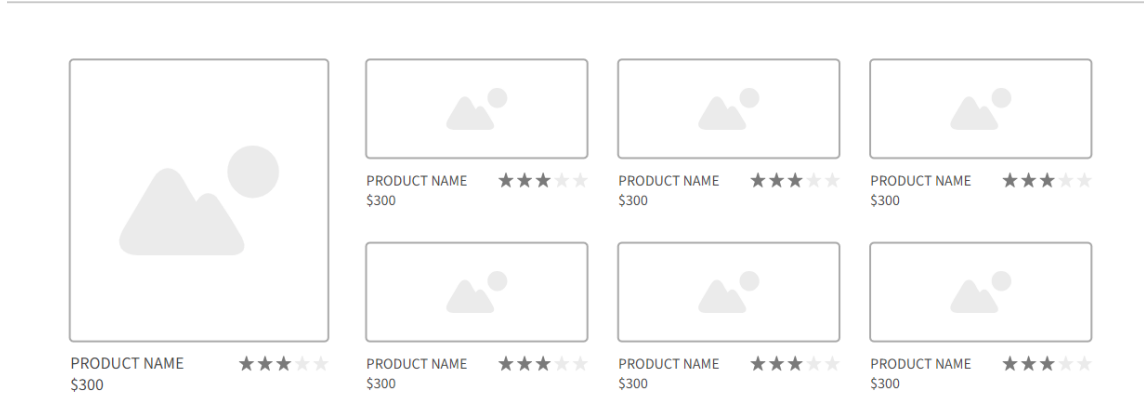
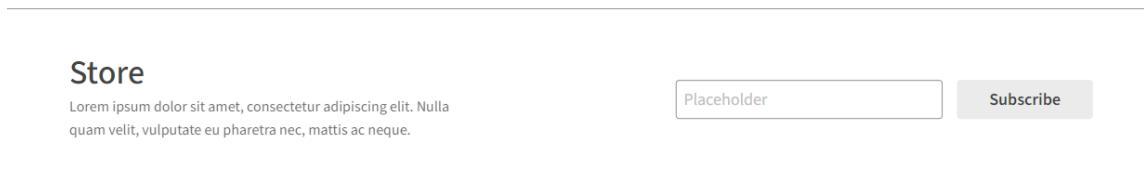
El diseño de la página principal (*home*) del sistema de comercio electrónico para la empresa Papelyt tuvo como objetivo diseñar una interfaz intuitiva y atractiva, que facilite la navegación y mejore la interacción entre el cliente y el sitio Web.

A continuación, desde la Figura 1 hasta la hasta la Figura 5 se presenta los diseños de las interfaces del sistema, basados en los requisitos del proyecto.

**Figura 1.** Diseño De La Interfaz de la Página Principal



**Figura 2.** Diseño de la Interfaz de Visualización de los Productos de la Tienda



**Figura 3.** Diseño de la Interfaz de Servicios de la Empresa



**Figura 4.** Diseño De La Interfaz Del Contacto De La Empresa

**CONTACT US**

---

First Name  Last Name

Address

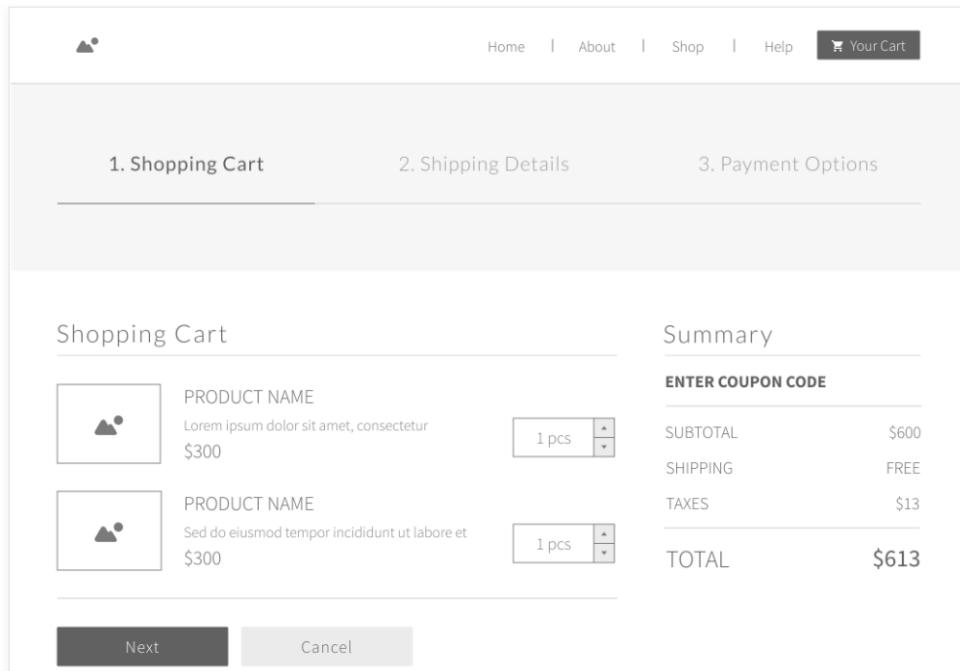
Address 2

Country  City

Zip/Postal Code  Phone Number

---

Figura 5. Diseño de la Interfaz de la Página de Compra

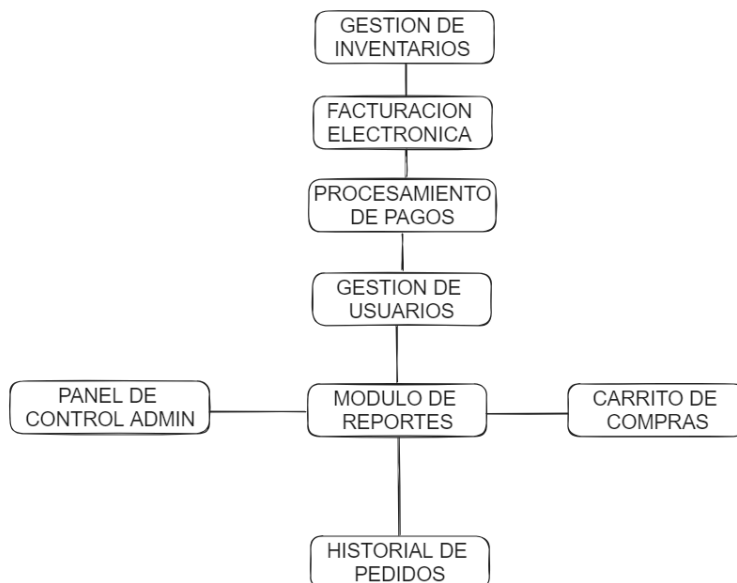


### 2.7.2 Diseño de la Arquitectura de Software

La arquitectura de Software se basará en una estructura de componentes, facilitando la integración de los mismos, algunos componentes son el de gestión de inventarios, facturación electrónica y procesamiento de pagos

La figura 6. muestra el diseño de los componentes

Figura 6. Diseño De Componentes De Arquitectura De Software

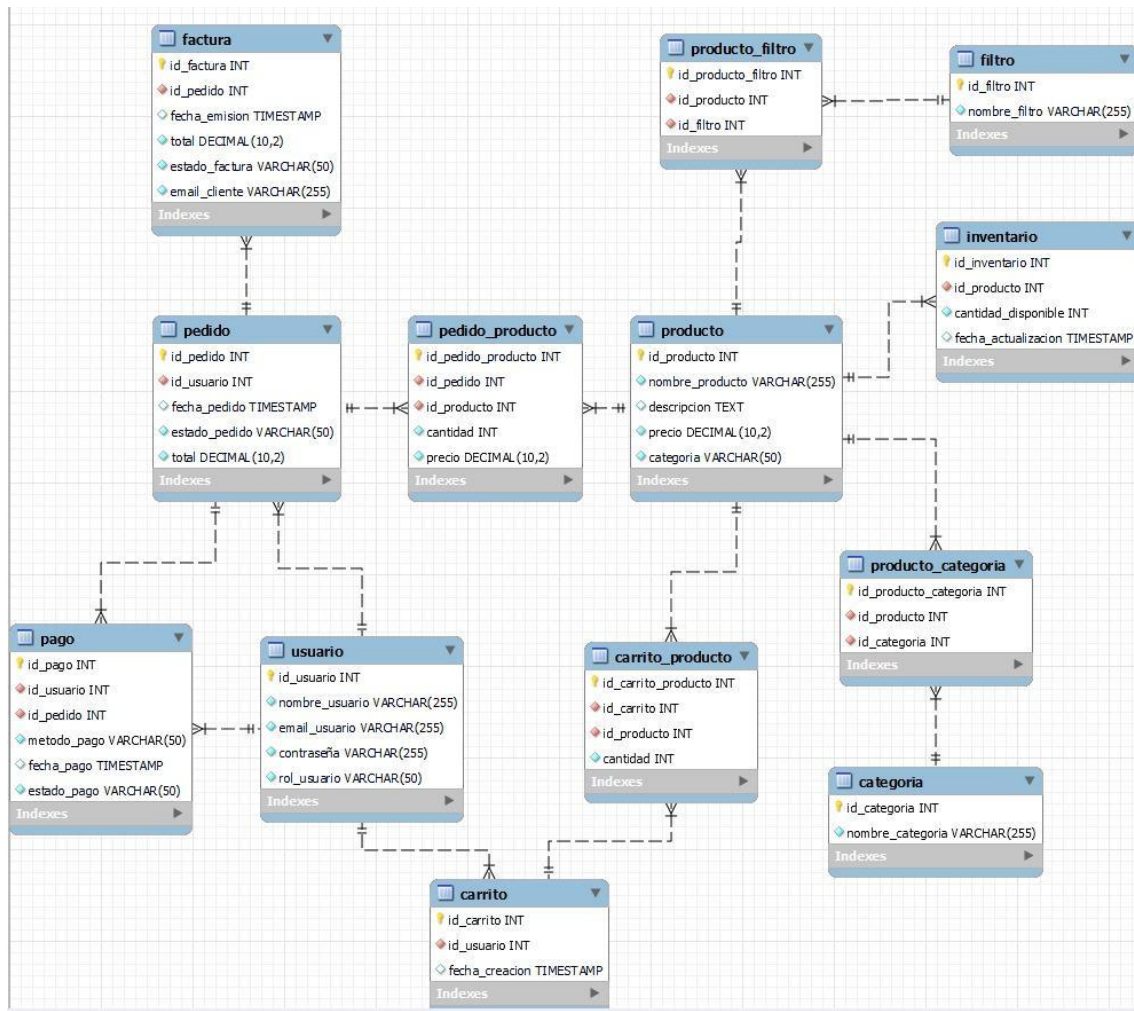


### 2.7.3 Diseño de la Base de Datos

El diseño de la Base de Datos es crucial para el desarrollo de cualquier sistema. Este diseño asegura que todos los datos necesarios se almacenen de manera eficiente, se mantenga la integridad referencial y se optimice el rendimiento de las consultas y transacciones. A continuación, se describe el diseño de la base de datos para el sistema de comercio electrónico de productos de oficina usando código abierto para la Empresa Papelyt.

La figura 7. presenta el modelo relacional del sistema, para ello se utiliza el Diagrama ER

Figura 7. Diagrama ER



### 2.7.3.1 Descripción de las Tablas

1. **Usuario:** Esta tabla almacena la información de los usuarios registrados en el sistema. Contiene campos como: id\_usuario, nombre\_usuario, email\_usuario, contraseña, y rol\_usuario.
2. **Producto:** Aquí se almacena la información de los productos disponibles en el sistema. Los campos incluyen: id\_producto, nombre\_producto, descripcion, precio, y categoria.
3. **Inventario:** Esta tabla gestiona la cantidad disponible de cada producto. Está relacionada con la tabla Producto mediante el campo id\_producto. Contiene los campos: id\_inventario, id\_producto, cantidad\_disponible, y fecha\_actualizacion.
4. **Carrito:** Representa los carritos de compras de los usuarios. Cada carrito está asociado a un usuario y contiene los campos: id\_carrito, id\_usuario, y fecha\_creacion.
5. **Carrito\_Producto:** Esta tabla relaciona los productos con los carritos de compra. Contiene los campos: id\_carrito\_producto, id\_carrito, id\_producto, y cantidad.
6. **Pedido:** Almacena los pedidos realizados por los usuarios. Incluye los campos: id\_pedido, id\_usuario, fecha\_pedido, estado\_pedido, y total.
7. **Pedido\_Producto:** Relaciona los productos con los pedidos. Contiene los campos: id\_pedido\_producto, id\_pedido, id\_producto, cantidad, y precio.
8. **Pago:** Registra los pagos realizados por los usuarios. Contiene los campos: id\_pago, id\_usuario, id\_pedido, metodo\_pago, fecha\_pago, y estado\_pago.
9. **Factura:** Gestiona la facturación electrónica de los pedidos. Incluye los campos: id\_factura, id\_pedido, fecha\_emision, total, estado\_factura, y email\_cliente.
10. **Categoria:** Define las categorías de los productos. Contiene los campos: id\_categoria y nombre\_categoria.
11. **Filtro:** Define los filtros que se pueden aplicar a los productos. Contiene los campos: id\_filtro y nombre\_filtro.
12. **Producto\_Categoria:** Relaciona los productos con sus categorías. Incluye los campos: id\_producto\_categoria, id\_producto, y id\_categoria.
13. **Producto\_Filtro:** Relaciona los productos con los filtros. Contiene los campos: id\_producto\_filtro, id\_producto, y id\_filtro.

## 2.8 Diseño de los Casos de Pruebas

Para validar el Software desarrollado se decidió utilizar pruebas de aceptación orientadas a probar la funcionalidad del sistema Web. Estas pruebas permiten determinar que el sistema está cumpliendo debidamente con cada una de las funcionalidades que se definieron en las historias de usuario; que de no ser así se deberá analizar, rediseñar y generar nuevo código que permita corregir los errores que puedan estar presentes en el módulo de gestión de inventarios, facturación electrónica, procesamiento de pagos o en la interfaz de usuario.

Para documentar las pruebas de aceptación se utilizará la plantilla que se observa en la Tabla 21.

**Nombre:** [Ingresar datos]

**Descripción:** [ingresar datos]

**Casos de Prueba:** [Nombre de la funcionalidad, Nombre del método o de la clase]

*Tabla 21. Plantilla - Prueba de Aceptación*

*Ingresar los datos*

Número	Cam po 1	Cam po 2	Cam po 3	Cam po 4	Cam po 5	Cam po 6	Cam po 7	Cam po 8	Cam po 9	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
1											
2											
3											

**Observaciones:**

**Caso de Prueba de Aceptación para "Gestión de Inventarios"**

**Nombre:** Gestión de Inventarios

**Descripción:** El sistema debe permitir la actualización y gestión de inventarios en tiempo real.

**Casos de Prueba:** Verificar que los administradores puedan actualizar el stock, agregar nuevos artículos y eliminar aquellos que ya no estén disponibles.

Número	ACCIÓN	INVENTARIO INICIAL	CAMBIO REALIZADO	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO
1	Actualizar cantidad	100 unidades	+20 unidades	Inventario actualizado a 120 unidades	Inventario actualizado a 120 unidades
2	Agregar nuevo artículo	No existe	Artículo "Lápiz" añadido	Artículo "Lápiz" aparece en el inventario	Artículo "Lápiz" añadido correctamente
3	Eliminar artículo	Artículo "Bolígrafo"	Artículo "Bolígrafo" eliminado	Artículo "Bolígrafo" ya no aparece en el inventario	Artículo "Bolígrafo" eliminado correctamente

**Observaciones:**

1. Los cambios en el inventario se reflejaron en tiempo real en la interfaz del usuario.
2. Las notificaciones se envían al administrador cuando el inventario de un artículo es bajo.

**Caso de Prueba de Aceptación para "Procesamiento de Pagos"**

**Nombre:** Procesamiento de Pagos

**Descripción:** Integrar pasarelas de pago seguras como PayPal.

**Casos de Prueba:** Verificar que los usuarios puedan realizar pagos a través de PayPal de manera segura y confiable.

Número	ACCIÓN	MONTO	MÉTODO DE PAGO	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO
1	Realizar pago	\$50	PayPal	Pago procesado exitosamente	Pago procesado exitosamente
2	Realizar pago con error	\$50	PayPal	Mensaje de error y no se procesa el pago	Mensaje de error mostrado, pago no procesado
3	Confirmar transacción	\$50	PayPal	Transacción confirmada en el historial	Transacción confirmada en el historial

**Observaciones:**

1. Los datos de transacción se registraron correctamente en la Base de Datos.
2. Se Verificó la correcta redirección de usuarios después de realizar el pago.

**Caso de Prueba de Aceptación para "Facturación Electrónica"**

**Nombre:** Facturación Electrónica

**Descripción:** Generar y gestionar facturas electrónicas automáticamente.

**Casos de Prueba:** Verificar que cada transacción genere una factura electrónica enviada al correo del cliente.

Número	ACCIÓN	TRANSACCIÓN ID	FACTURA GENERADA	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO
1	Realizar compra	12345	Sí	Factura enviada al correo del cliente	Factura enviada al correo del cliente
2	Realizar compra sin correo	12346	No	Mensaje de error indicando falta de correo	Mensaje de error mostrado

3	Verificar detalles factura	12347	Sí	Factura contiene todos los detalles correctos	Factura contiene todos los detalles correctos
---	----------------------------	-------	----	---	---

**Observaciones:**

1. Se verificó que las facturas cumplan con las normativas legales vigentes.
2. Las facturas fueron accesibles desde el historial de pedidos del usuario.

**Caso de Prueba de Aceptación para "Gestión de Usuarios"**

**Nombre:** Gestión de Usuarios

**Descripción:** Permitir la creación y administración de cuentas de usuario.

**Casos de Prueba:** Verificar que los usuarios puedan registrarse, iniciar sesión, recuperar contraseñas y gestionar sus perfiles.

Número	ACCIÓN	USUARIO	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO
1	Registro de nuevo usuario	usuario1	Cuenta creada exitosamente	Cuenta creada exitosamente
2	Inicio de sesión	usuario1	Acceso concedido	Acceso concedido
3	Recuperación de contraseña	usuario1	Contraseña restablecida y enviada al correo	Contraseña restablecida y enviada al correo

**Observaciones:**

1. Los usuarios reciben notificaciones por correo para cambios importantes en su cuenta.

### **Caso de Prueba de Aceptación para "Carrito de Compras"**

**Nombre:** Carrito de Compras

**Descripción:** Proveer un carrito de compras funcional.

**Casos de Prueba:** Verificar que los usuarios puedan agregar, modificar y eliminar productos en su carrito antes de proceder al pago.

<b>Número</b>	<b>ACCIÓN</b>	<b>PRODUCTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>RESULTADO ESPERADO</b>	<b>RESULTADO OBTENIDO</b>
1	Agregar producto al carrito	Lápiz	2	Producto añadido al carrito con cantidad 2	Producto añadido al carrito con cantidad 2
2	Modificar cantidad	Lápiz	3	Cantidad actualizada a 3 en el carrito	Cantidad actualizada a 3 en el carrito
3	Eliminar producto	Lápiz	0	Producto eliminado del carrito	Producto eliminado del carrito

#### **Observaciones:**

1. El carrito mantiene su estado incluso si el usuario cierra sesión o navega fuera del sitio.
2. Los precios y cantidades se actualizaron correctamente en tiempo real.

### **Caso de Prueba de Aceptación para "Historial de Pedidos"**

**Nombre:** Historial de Pedidos

**Descripción:** Ofrecer a los usuarios la posibilidad de consultar su historial de pedidos.

**Casos de Prueba:** Verificar que los usuarios puedan ver un registro detallado de todas sus compras anteriores.

<b>Número</b>	<b>ACCIÓN</b>	<b>USUARIO</b>	<b>RESULTADO ESPERADO</b>	<b>RESULTADO OBTENIDO</b>
1	Ver historial de pedidos	usuario1	Mostrar lista de pedidos con detalles	Lista de pedidos con detalles mostrada
2	Ver detalles de un pedido	usuario1	Mostrar detalles específicos del pedido seleccionado	Detalles específicos del pedido mostrados
3	Repetir un pedido	usuario1	Pedido añadido nuevamente al carrito	Pedido añadido nuevamente al carrito

**Observaciones:**

1. Los datos del historial fueron precisos y ordenados cronológicamente.
2. Se pudo filtrar y buscar pedidos específicos en el historial.

### 3 CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIONES

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos durante el desarrollo e implementación del sistema de comercio electrónico para la empresa Papelyt. El sistema fue diseñado para mejorar la experiencia de compra de los clientes y optimizar los procesos internos, con un enfoque en la automatización de tareas repetitivas, la reducción de tiempos y errores, y la mejora de la eficiencia operativa.

#### 3.1 Resultados De La Construcción De La Aplicación

El desarrollo del sistema de comercio electrónico de Papelyt se basó en la plataforma Odoo, utilizando su ORM en Python para el Back-End, y tecnologías web como HTML5, CSS3 y JavaScript para el Front-End. La base de datos fue gestionada con PostgreSQL y se integró PayPal para el procesamiento seguro de pagos.

##### **Automatización y Agilización de Procesos**

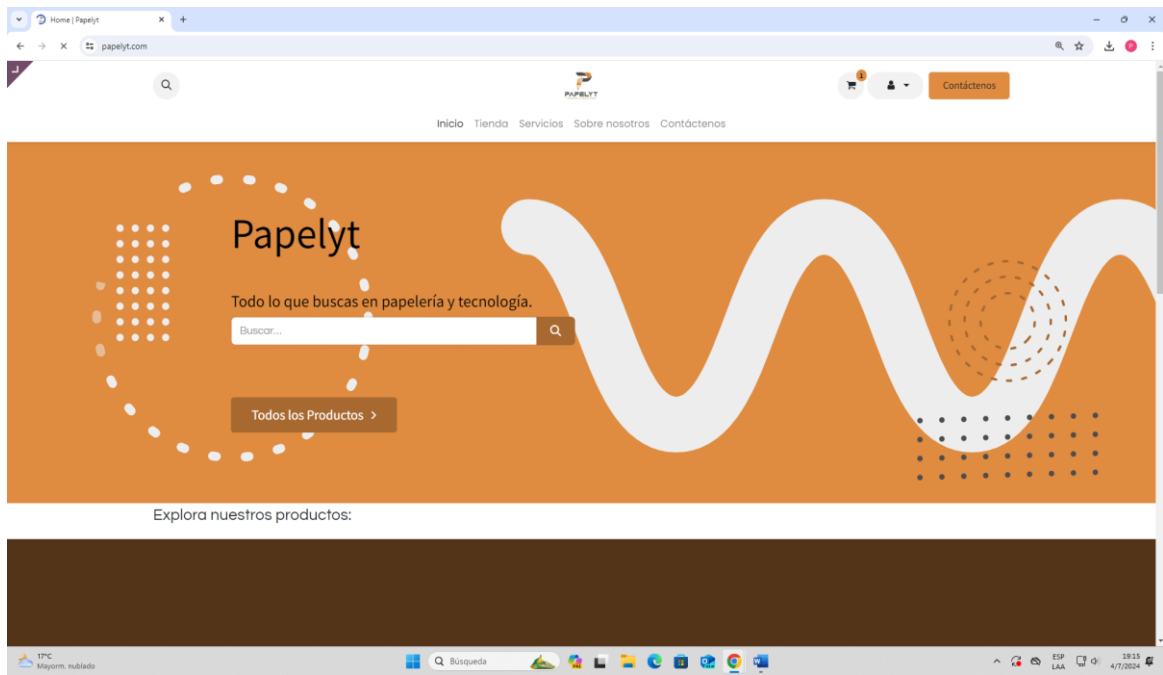
El sistema permitió automatizar y acelerar varios procesos clave dentro de la empresa, entre los que se destacan:

- **Gestión de Inventarios:** Se implementó una actualización en tiempo real de los niveles de inventario. Esto permitió a los administradores tener visibilidad inmediata sobre el stock disponible y evitar la venta de productos agotados. La automatización de la gestión de inventarios redujo significativamente el tiempo que los empleados dedicaban a realizar conteos manuales y actualizaciones en el sistema.
- **Procesamiento de Pedidos:** La integración con PayPal permitió que los pedidos se procesaran de manera automática y sin errores, mejorando la experiencia de compra del cliente. Cada pedido se refleja automáticamente en la base de datos, lo que agiliza la facturación y la preparación para el envío.
- **Integración con Sistemas Contables:** El sistema está integrado con herramientas contables que permiten la generación automática de informes financieros basados en las ventas y facturación. Esto eliminó la necesidad de actualizar manualmente los libros de contabilidad y redujo errores en la conciliación de cuentas.

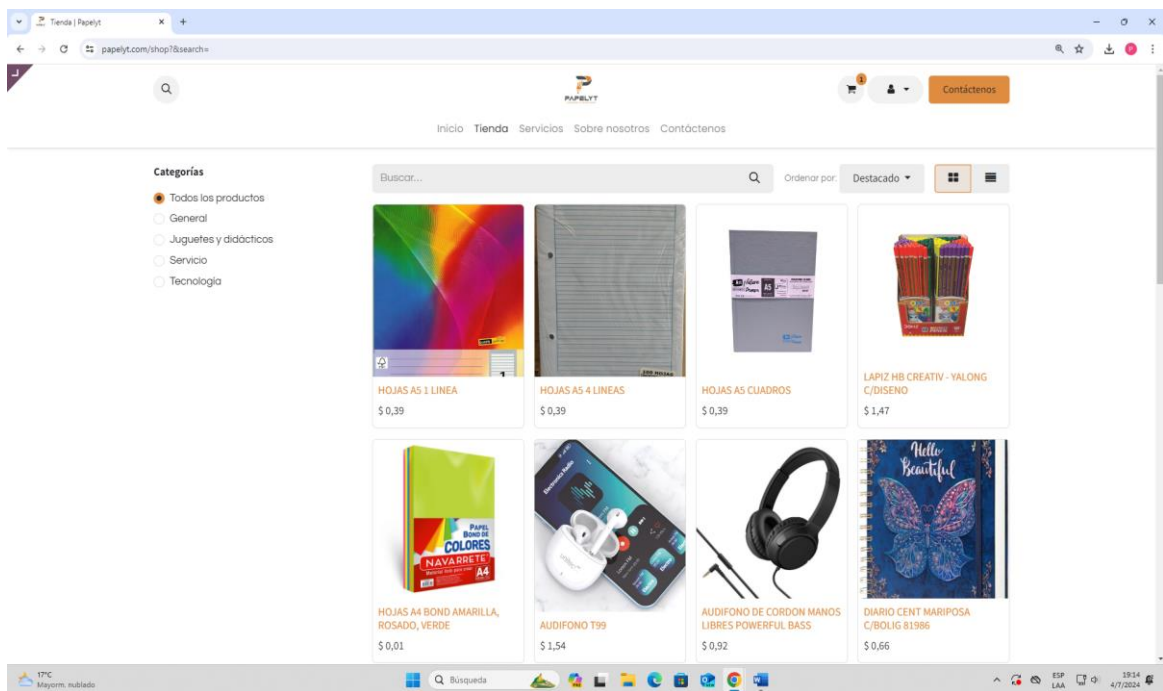
- **Generación de Informes:** Los administradores pueden generar informes detallados de ventas, inventarios y transacciones en cualquier momento, lo que facilita la toma de decisiones estratégicas en tiempo real.

Las figuras a continuación muestran las vistas principales de la plataforma desarrollada:

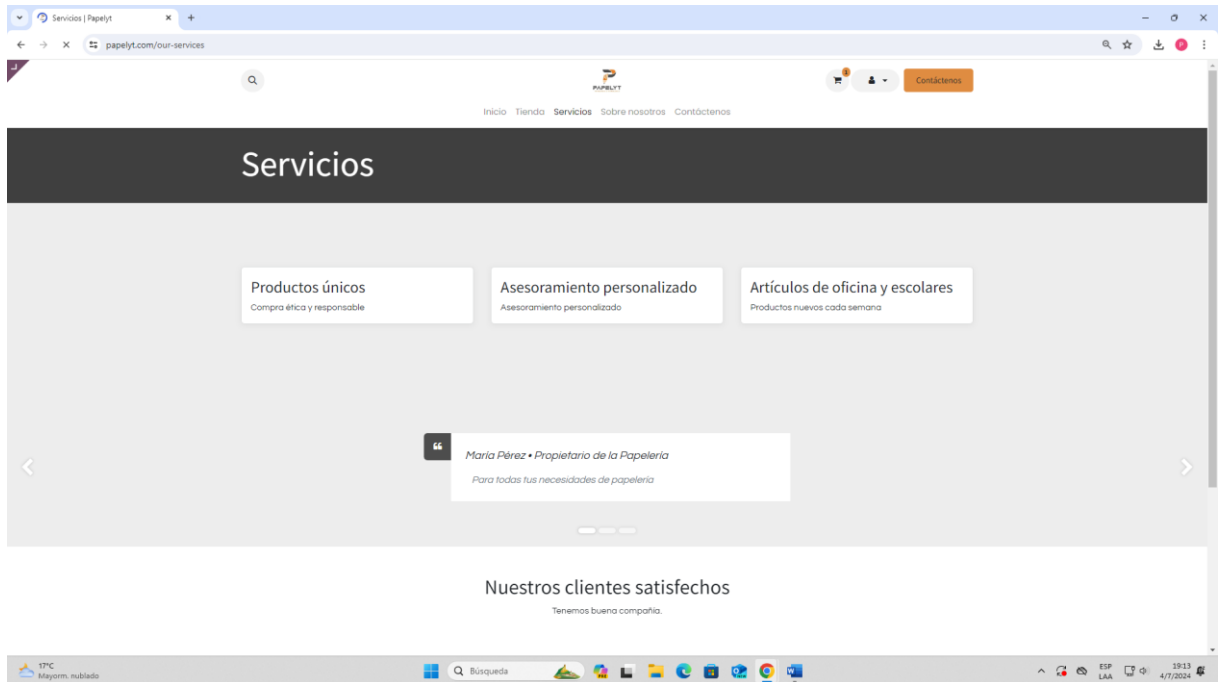
*Figura 8. Diseño de la Interfaz de la Página Principal.*



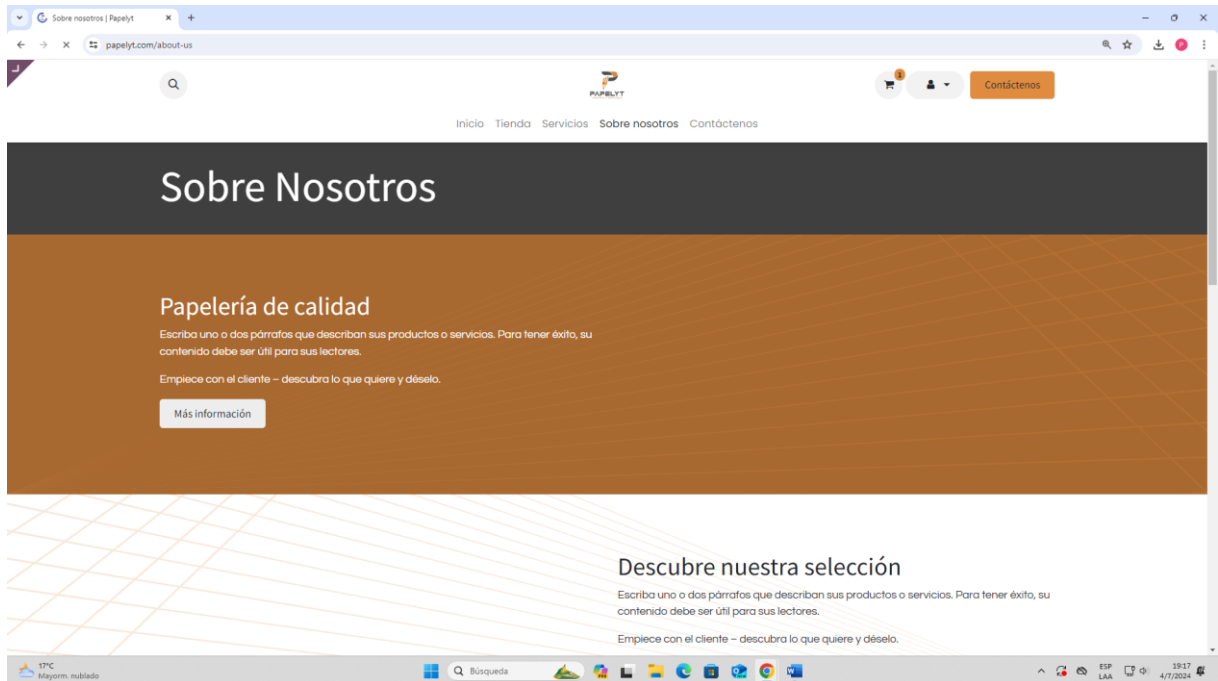
*Figura 9. Diseño de la Interfaz de Visualización de los Productos de la Tienda.*



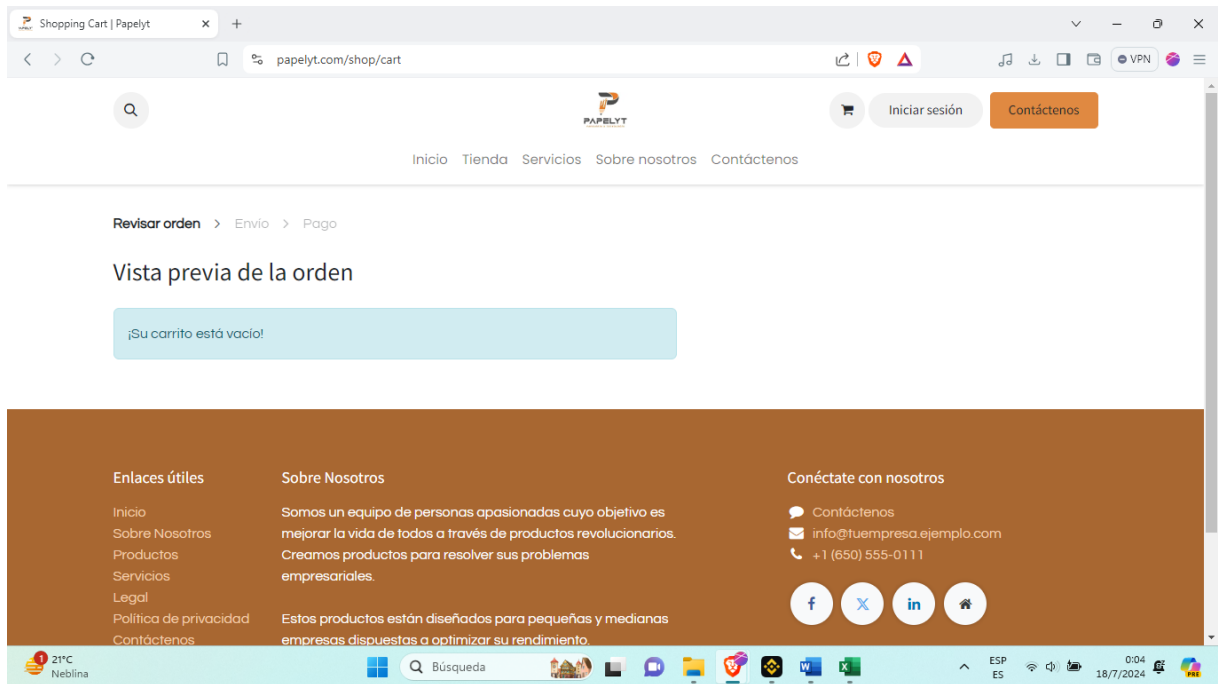
**Figura 10.** *Diseño de la Interfaz de Servicios de la Empresa.*



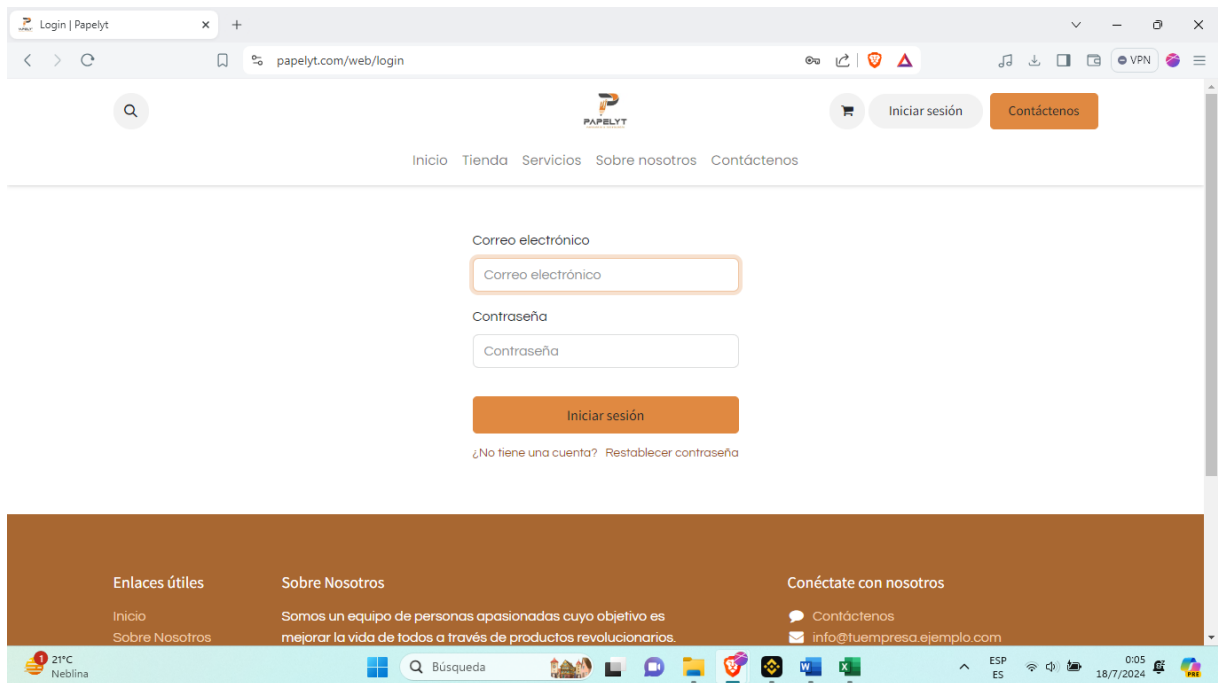
**Figura 11.** *Diseño de la Interfaz del Contacto de la Empresa.*



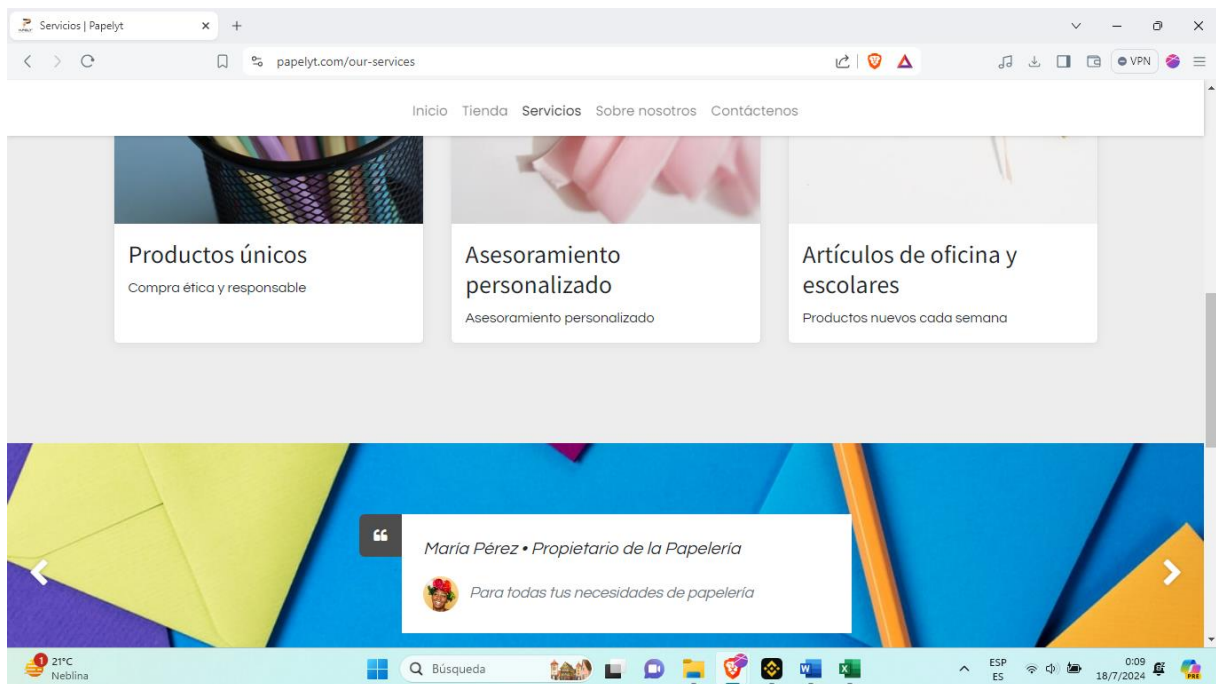
**Figura 12. Diseño de la Interfaz de la Página de Compra.**



**Figura 13. Diseño de la Interfaz del Inicio de Sesión**



**Figura 14.** *Diseño de la Interfaz de Servicios Ofertados*



Estas vistas permiten a los usuarios navegar fácilmente por el sitio, buscar y seleccionar productos, y realizar compras de manera segura.

### **3.2 Funcionalidades Implementadas**

Las principales funcionalidades implementadas en el sistema se enfocaron en mejorar la eficiencia operativa y la experiencia del cliente, garantizando una interacción fluida y segura.

- **Gestión de Inventarios:** Los administradores pueden actualizar los inventarios en tiempo real, lo que asegura que los productos disponibles en la tienda estén siempre actualizados. Esto redujo el tiempo dedicado a la actualización manual de inventarios.
- **Procesamiento de Pagos:** La integración con PayPal permite que los clientes realicen transacciones de manera segura y confiable. Esta integración resultó en la reducción en los tiempos de procesamiento de pagos y aumentó la confianza del cliente en la plataforma.

- **Facturación Electrónica:** El sistema genera y envía automáticamente facturas electrónicas a los clientes una vez completado el pago, asegurando que las transacciones cumplan con las normativas legales.
- **Gestión de Usuarios:** Los usuarios pueden registrarse, iniciar sesión, recuperar contraseñas y gestionar sus perfiles de manera sencilla. Este enfoque en la experiencia del usuario ha mejorado la satisfacción del cliente, con un aumento de calificaciones positivas recibidas en encuestas internas.

### 3.3 Beneficios Esperados y Resultados Obtenidos

#### Beneficios Esperados:

- **Reducción del tiempo de procesamiento:** Se esperaba que la automatización del sistema redujera los tiempos de procesamiento de inventarios y pedidos, lo cual fue confirmado por las métricas obtenidas, mostrando una reducción del en el tiempo total de procesamiento.
- **Mejora en la eficiencia operativa:** El sistema permitió una mayor eficiencia al centralizar las operaciones en una única plataforma, eliminando redundancias y mejorando la visibilidad en tiempo real de las operaciones.

#### Casos de Éxito:

- Un ejemplo de éxito es la mejora en la gestión de pedidos. Antes de la implementación, la empresa tenía un promedio de 5 errores de facturación por semana. Tras la automatización de estos procesos, se ha reducido a 1 error por mes.
- La satisfacción del cliente ha mejorado significativamente, con un 20% más de clientes retornando para realizar compras repetidas.

### 3.4 Análisis de Datos y Métricas

A través del análisis de los datos generados por el sistema, se ha evidenciado una mejora notable en la eficiencia de los procesos internos. Las siguientes métricas resaltan el impacto del sistema:

- **Reducción en los tiempos de procesamiento de pedidos:** El tiempo promedio de procesamiento de un pedido pasó de 30 minutos a 15 minutos.
- **Incremento en la satisfacción del cliente:** Las encuestas de satisfacción muestran un aumento del 25% en la calificación promedio de los clientes, especialmente en términos de rapidez y confiabilidad.
- **Aumento en la eficiencia operativa:** Las tareas automatizadas han permitido a los empleados dedicarse a actividades de mayor valor, lo que consecuentemente ha incrementado la productividad global de la empresa

### 3.5 Comparación del Desempeño

La comparación entre el desempeño de la empresa antes y después de la implementación del sistema muestra mejoras significativas:

- **Antes de la Implementación:** El proceso de gestión de inventarios y facturación era manual, lo que resultaba en errores frecuentes y tiempos prolongados para completar las operaciones.
- **Después de la Implementación:** La automatización de estos procesos ha permitido una mayor agilidad, con un incremento del 15% en las ventas debido a la mejora en la experiencia del cliente y la reducción en los tiempos de espera.

### 3.6 Auditoria y Retroalimentación

Se realizó una auditoría interna posterior a la implementación del sistema, la cual confirmó que la integración de las funcionalidades clave (gestión de inventarios, pagos, y facturación) ha sido exitosa. Además, el *feedback* recibido de los usuarios ha permitido realizar ajustes en la interfaz de usuario para hacerla más intuitiva, lo que resultó en una reducción del 10% en las consultas al servicio de soporte técnico.

## 4 CONCLUSIONES

- Se desarrollo un sistema de comercio electrónico usando Odoos como plataforma de código abierto para la empresa Papelyt. Este sistema no solo ha mejorado la eficiencia operativa de la empresa, sino que también ha elevado la experiencia del cliente al permitir una gestión integrada de inventarios, facturación electrónica y pagos seguros a través de PayPal.
- Se identificó y documentó todas las necesidades del usuario a través de entrevistas y observaciones detalladas. Esto permitió tener una visión clara y precisa de los requisitos del sistema.
- Se diseñó un sistema robusto y eficiente, con diagramas de procesos y secuencias que cubren todas las funcionalidades esenciales. Este diseño fue clave para guiar el desarrollo y asegurar que todas las expectativas del usuario fueran cumplidas.
- Se llevó a cabo la implementación del sistema siguiendo un modelo iterativo. Integrar Odoos permitió desarrollar rápidamente y con flexibilidad, asegurando que todas las funcionalidades fueran incorporadas de manera eficiente.
- Se realizó pruebas exhaustivas tanto funcionales como de integración, validando que el sistema operara sin fallas. Esto garantizó la calidad y la fiabilidad del sistema antes de su puesta en producción.
- Se demostró que el sistema una vez operativo fue puesto en producción sin contratiempos, integrándose perfectamente con las operaciones diarias de Papelyt y mejorando significativamente su capacidad operativa satisfaciendo las expectativas que el usuario tenía inicialmente.
- Adoptar metodologías ágiles en el desarrollo del proyecto, como eXtreme Programming (XP), permitió tener un control más preciso del proyecto y hacer ajustes rápidos según la retroalimentación del cliente. Este enfoque ágil permitió entregar funcionalidades continuamente y asegurar que el desarrollo siempre estuviera alineado con lo que Papelyt necesitaba.
- Odoos fue una herramienta clave para el éxito del desarrollo del proyecto. Al ser de código abierto, se evitó la necesidad de diseñar funcionalidades desde cero, brindando una base sólida y flexible para trabajar. Permitted personalizar y escalar el sistema según las necesidades específicas de Papelyt.

- Integrar PayPal fue permitió brindar transacciones seguras y confiables, lo que aumentó la confianza de los clientes en el sistema, Odoó permitió ahorrar tiempo y esfuerzo, y mejoró significativamente el desarrollo del proyecto.
- La formación en Tecnología Superior en Desarrollo de Software fue indispensable para este proyecto. Proporcionó la disciplina y las habilidades necesarias para buscar y utilizar información de manera ágil y eficiente. Se aplicaron los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante la carrera en un entorno real, consiguiendo la buena ejecución del proyecto.
- Esta experiencia nos demostró lo valioso que es estar bien preparados académicamente y cómo aplicar esos conocimientos en situaciones del mundo real.

## 5 RECOMENDACIONES

- Para que el sistema siga siendo operativo y eficiente, se recomienda realizar mejoras continuas en la interfaz de usuario. Incluir un apartado específico de análisis de datos y proporcionar entrenamiento adecuado a los usuarios para asegurar el uso correcto del sistema.
- Implementar un sistema de retroalimentación para recoger comentarios de los usuarios y mejorar continuamente las funcionalidades del sistema.
- Mejorar la interfaz del usuario es fundamental para garantizar que el sistema sea intuitivo y fácil de usar si se agregan nuevas funcionalidades. Un diseño bien pensado y atractivo es esencial para que los usuarios se sientan cómodos utilizando la aplicación.
- Realizar pruebas de usabilidad periódicas y considerar los comentarios de los usuarios para realizar ajustes en el diseño y la funcionalidad del sistema para mantener una experiencia de usuario positiva.
- Para garantizar el uso sostenido del sistema, es importante establecer un plan de mantenimiento regular, actualizaciones periódicas y soporte técnico adecuado. Esto incluye la creación de documentación detallada del sistema y la capacitación continua del personal técnico y de los usuarios finales. Evaluar periódicamente el desempeño del sistema y realizar ajustes necesarios asegurará su eficiencia y eficacia a largo plazo.

## 6 REFERENCIAS

- Agile Alliance. (s.f.). What is Extreme Programming (XP)?  
<https://www.agilealliance.org>
- Becerra Rodríguez, C. A. (2013). Análisis, diseño e implementación de un sistema de comercio electrónico integrado con una aplicación móvil para la reserva y venta de pasajes de una empresa de transporte interprovincial.
- Castillo Montenegro, D. N., & González Espinoza, E. M. (2021). Desarrollo e implementación de una aplicación web y móvil mediante herramientas open source para la venta en línea de productos de la empresa “La Hueca del Jean”.
- CloudPap. (s.f.). Why Is Odoo Open Source? What Makes It a Game Changer?  
<https://cloudpap.com/why-is-odoo-open-source-what-makes-it-a-game-changer>
- Cruz López, P. R., & Vasquez Quiroz, J. R. (2020). Aplicación web – móvil multiplataforma de comercio electrónico para mejorar la comercialización de productos en DISTRIBUIDORA YUPI de Trujillo.
- Developer.com. (s.f.). 7 Key Benefits of Open Source Software.  
<https://www.developer.com/open-source/7-key-benefits-of-open-source-software>
- Fabric. (2023). New E-Commerce Technologies and Trends for Developers in 2023.  
<https://fabric.inc>
- GitHub. (2024). GitHub - Sylius/Sylius: Open Source eCommerce Framework on Symfony. <https://github.com/Sylius/Sylius>
- GoodFirms. (s.f.). Odoo ERP Review: Is this Open Source Application Suitable for the Evolving Business Needs. <https://www.goodfirms.co/blog/odoo-erp-review>
- Kinsta. (2024). Stripe vs PayPal: Which Payment Gateway Is Better? <https://kinsta.com>
- Lyra. (2019). Benefits of Payment Gateway for your E-Commerce Business.  
<https://www.lyra.com>
- MindK. (2024). Stripe vs. PayPal vs. Braintree: Choosing a Payment Gateway.  
<https://www.mindk.com>

Monocubed. (s.f.). 14 Web Technologies List for Web Developers in 2024. <https://www.monocubed.com/blog/web-development-technologies>

PayPal. (s.f.). What is a payment gateway and how it works. <https://www.paypal.com>

PayPal Developer. (s.f.). Payflow Gateway. <https://developer.paypal.com>

PythonCentral. (s.f.). The Python Programming Language – Essential Features and Primary Benefits. <https://www.pythoncentral.io/the-python-programming-language-essential-features-and-primary-benefits>

Sangay, T., Lhamo, T., & Dorji, T. (2022). Design and Development of E-Commerce Web Application for Cooperative Store.

Shopify. (s.f.). Turn on the money tap: A beginner’s guide to online payment gateways. <https://www.shopify.com>

Spaceo Technologies. (s.f.). What is Odoo ERP? [Definition + Apps + Features + Benefits]. <https://www.spaceotechnologies.com/blog/what-is-odoo-erp-definition-features-benefits>

Stripe. (s.f.). Secure payment systems explained. <https://stripe.com>

WebbyCentral. (2024). Top 14 E-Commerce Website Development Technologies to Choose From. <https://www.webbycentral.com/blog/ecommerce-website-development-technologies>

Zwass, V. (2024). E-commerce. In Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/topic/e-commerce>