



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

Desarrollo de una aplicación web utilizando la metodología Feature Driven Development (FDD) para automatizar el control de inventario, en el Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco del Cantón Colta, parroquia Cajabamba

Trabajo de Titulación para optar al título de INGENIERO EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

Autor:

Llangari Guamán, David Wilfrido

Tutor:

Ing. Diego Marcelo Reina Haro

Riobamba, Ecuador. 2023

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, David Wilfrido Llangari Guamán con cédula de ciudadanía 0603619560, autor del trabajo de investigación titulado: Desarrollo de una aplicación web utilizando la metodología Feature Driven Development (FDD) para automatizar el control de inventario, en el Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco del Cantón Colta, parroquia Cajabamba, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, **29 de septiembre de 2023.**



David Wilfrido Llangari Guamán
C.I:0603619560

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Tutor y Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación Desarrollo de una aplicación web utilizando la metodología Feature Driven Development (FDD) para automatizar el control de inventario, en el Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco del Cantón Colta, parroquia Cajabamba por David Wilfrido Llangari Guamán con cédula de identidad número 0603619560, certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha asesorado durante el desarrollo, revisado y evaluado el trabajo de investigación escrito y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 29 de junio de 2023.

Ing. Ana Elizabeth Congacha Aushay, MsC
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firmado electrónicamente por:
ANA ELIZABETH
CONGACHA AUSHAY

Ximena Alexandra Quintana López, PhD.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firmado electrónicamente por:
XIMENA ALEXANDRA
QUINTANA LOPEZ

Fernando Tiverio Molina Granja, PhD.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firmado electrónicamente por:
FERNANDO TIVERIO
MOLINA GRANJA

Diego Marcelo Reina Haro, Mgs.
TUTOR



Firmado electrónicamente por:
DIEGO MARCELO REINA
HARO

CERTIFICADO ANTIPLAGIO



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
UNACH-RGF-01-04-02.20
VERSIÓN 02: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **Llangari Guamán David Wilfrido** con CC: **0603619560**, estudiante de la Carrera **Ingeniería en Sistemas y Computación, NO VIGENTE**, Facultad de Ingeniería; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado " **Desarrollo de una aplicación web utilizando la metodología Feature Driven Development (FDD) para automatizar el control de inventario**", cumple con el 1 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **URKUND**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 03 de agosto de 2023



firmado electrónicamente por
**DIEGO MARCELO REINA
HARO**

Mgs. Diego Reina
TUTOR TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

DEDICATORIA

A mis padres, quienes siempre me brindaron su amor, apoyo y confianza inquebrantable a lo largo de este arduo camino. Gracias por creer en mí y por ser mi fuente constante de inspiración. Este logro es también suyo.

A mis profesores y mentores, cuya sabiduría y paciencia han sido fundamentales en mi formación como ingeniero en sistemas.

A mis amigos y seres queridos, por estar a mi lado en cada etapa de este viaje, por comprender mis ausencias y celebrar mis logros. Su amistad ha sido un pilar fundamental en mi vida.

David Wilfrido Llangari

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Nacional de Chimborazo por brindarme la oportunidad de adquirir los conocimientos y habilidades necesarios para convertirme en ingeniero en sistemas. Su compromiso con la excelencia académica ha sido fundamental en mi desarrollo.

Agradezco a mis profesores por su dedicación y pasión por enseñar. Sus enseñanzas no solo me han preparado para enfrentar los desafíos de la ingeniería en sistemas, sino que también han inspirado mi amor por esta disciplina.

Agradezco a mis compañeros de clase por su colaboración y amistad. Juntos hemos superado obstáculos y hemos crecido como profesionales.

Finalmente, agradezco a mi familia por su apoyo incondicional. Su amor y confianza en mí me han dado la fuerza para perseguir mis sueños y alcanzar este importante logro en mi vida.

David Wilfrido Llangari

INDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA.....	
DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA.....	
AGRADECIMIENTO	
INDICE GENERAL.....	
ÍNDICE DE TABLAS.....	
ÍNDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I.....	15
1. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1 Antecedentes.....	16
1.2 Planteamiento del Problema	16
1.2.1 Pregunta de Investigación	17
1.2.2 Delimitación	17
1.3 Justificación.....	18
1.4 OBJETIVOS.....	19
1.4.1 Objetivo General.....	19
1.4.2 Objetivos Específicos	19
CAPÍTULO II.....	20
2. MARCO TEÓRICO	20
2.1 Antecedentes.....	20
2.2 Metodologías de Desarrollo Ágil	21
2.3 Clasificación de las metodologías de Desarrollo Ágil	22
2.3.1 Cuadro Comparativo de las Metodologías Ágiles	22
2.4 Metodología Feature-Driven Development (FDD).....	23
2.4.1 Ventajas de la metodología Feature-Driven Development (FDD)	24
2.4.2 Procesos (FDD).....	24
2.4.3 Iteraciones del proceso de desarrollo del Feature-Driven Development (FDD)	26

2.4.4 Implementación Feature-Driven Development (FDD).....	27
2.5 Norma ISO/IEC 25000	28
2.5.1 Usabilidad	29
2.6 Rendimiento de un Aplicativo Web	30
2.6.1 Características del rendimiento en un Aplicativo Web	30
2.6.2 Herramientas para ejecutar pruebas de rendimiento en un aplicativo web ..	31
Algunas de las herramientas para medir el rendimiento de un aplicativo web son:	
.....	31
Tabla 3: Herramientas para ejecutar pruebas de Rendimiento	31
Herramientas para ejecutar pruebas de Rendimiento	31
CAPÍTULO III.	32
3. METODOLOGÍA.....	32
3.1 Enfoque.....	32
3.2 Modalidad Básica de Investigación.....	33
3.3 Nivel o Tipo de Investigación.....	33
3.4 Método de análisis: Feature Driven Development (FDD)	34
3.5 Mecanismo adoptado para el procesamiento de datos	35
3.6 Población	35
3.7 Herramientas utilizadas	36
3.8 Identificación de variables.....	36
3.9 Operacionalización de las variables	37
3.10 Desarrollo de la aplicación web a través de la metodología Feature Driven Development (FDD).....	40
3.10.1 Iteración 1: Desarrollo del modelo general.....	40
3.10.2 Iteración 2: Construcción de la lista de rasgos.....	45
3.10.3 Iteración 3: Planeamiento de rasgos.....	47
3.10.4 Iteración 4: Diseño por rasgos	51
3.10.5 Iteración 5: Construcción por rasgos.....	56
3.10.6 Iteración 6: Pruebas y verificación.....	59
CAPITULO IV.	61
4. DISCUSIÓN Y RESULTADOS	61
4.1 Resultado de la aplicación de la encuesta.....	61
4.2 Usabilidad de la Solución	62
4.2.1 Función de medición en las sub características de Usabilidad	62
4.2.2 Criterio de decisión por cada sub característica.....	63
4.2.3 Cálculo de cada métrica	64

4.2.4 Resultados de Usabilidad.....	66
4.3 Pruebas de Rendimiento	67
4.3.1 Pruebas de Rendimiento con Jmeter	67
4.3.2 Indicadores en las pruebas de rendimiento con JMeter.....	69
4.4 Cuadro comparativo de resultados: "Impacto de la Metodología Feature Driven Development (FDD) en la Eficiencia y Precisión del Control de Inventario en el Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco"	74
4.5 Discusión de resultados	77
CAPITULO V.	79
5.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	79
5.1 Conclusiones.....	79
5.2 Recomendaciones	80
BIBLIOGRAFÍA	82
ANEXOS	84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cuadro comparativo de la Metodologías Ágiles	23
Tabla 2: Implementación del Feature-Driven Development (FDD)	27
Tabla 3: Herramientas para ejecutar pruebas de Rendimiento	31
Tabla 4: Operacionalización de las Variables	37
Tabla 5: Stakeholders	42
Tabla 6: Historia de Usuario 1	42
Tabla 7: Historia de Usuario 2	43
Tabla 8: Historia de Usuario 3	43
Tabla 9: Historia de Usuario 4	44
Tabla 10: Historia de Usuario 5	44
Tabla 11: Historia de Usuario 6	45
Tabla 12: Lista de Rasgos	46
Tabla 13: Priorización de rasgos	47
Tabla 14: Tareas por rasgo	48
Tabla 15: Criterios de Aceptación.....	53
Tabla 16: Construcción por rasgos.....	57
Tabla 17: Pruebas y verificación.....	59
Tabla 18: Sub-características de Usabilidad	62
Tabla 19: Criterio de decisión por subcaracterística	63
Tabla 20: Métrica de Aprendizaje	64
Tabla 21: Métrica de Eficiencia	65
Tabla 22: Métrica de Memorabilidad.....	65
Tabla 23: Métrica de Errores.....	65
Tabla 24: Métrica de Satisfacción	65
Tabla 25: Resultados de usabilidad.....	66
Tabla 26: Cuadro comparativo de resultados	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Proceso de Desarrollo (FDD)	25
Figura 2: Iteraciones del Proceso de Desarrollo.....	26
Figura 3: Proceso de control de inventario Centro Cristiano	41
Figura 4: Diagrama de Funciones	45
Figura 5: Metas por rasgo.....	47
Figura 6: Estimación de tiempos en las tareas	50
Figura 7: Diagrama de contexto.....	51
Figura 8: Diagrama de clases	51
Figura 9: Diagrama de Flujo de Datos	52
Figura 10: Arquitectura del Sistema.....	56
Figura 11: Resultados de la prueba de rendimiento	68
Figura 12: Rendimiento del sistema web	70
Figura 13: Estadísticas de Rendimiento	70
Figura 14: Tiempo de respuesta	71
Figura 15: Tiempo de conexión	71
Figura 16: Errores en el sistema.....	73
Figura 17: Gráfica de Peticiones que pasaron	73

RESUMEN

En la presente investigación se abordó el problema de la falta de una aplicación confiable y precisa para el control y gestión de inventarios en la empresa Centro Cristiano Camino de Damasco. Esta situación generaba errores en la toma de decisiones, resultando en pérdida de tiempo y dinero que afectaba a todas las áreas de actividad de la empresa, incluyendo los servicios comunitarios.

El objetivo general del estudio fue implementar una aplicación web para el control de inventario del Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco, utilizando la metodología Feature Driven Development (FDD). Los objetivos específicos incluyeron la investigación de la metodología FDD, el desarrollo de la aplicación web y la evaluación de su usabilidad utilizando la norma ISO/IEC 25000.

La metodología FDD se seleccionó como enfoque principal para el desarrollo de la aplicación web debido a su enfoque incremental y orientado a características. Esto permitió dividir el desarrollo en pequeñas funcionalidades que se desarrollaron de manera independiente y luego se integraron en la aplicación final, proporcionando un marco estructurado y organizado.

Como resultado de la investigación y la aplicación de la metodología FDD, se logró desarrollar una aplicación web efectiva para el control de inventario en el Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco. La aplicación cumplió con los requisitos y funcionalidades establecidos, optimizando el proceso de gestión de inventarios y minimizando los errores en la toma de decisiones.

Palabras claves: Aplicación web, control de inventario, metodología FDD, software, usabilidad.

ABSTRACT

This research addressed the problem of the need for a reliable and accurate application for inventory control and management in Centro Cristiano Camino de Damascus. This situation generated errors in decision-making, resulting in a loss of time and money that affected all areas of the company's activity, including community services.

The study's general objective was to implement a web application for inventory control of the Evangelical Christian Center on the Road to Damascus, using the Feature Driven Development (FDD) methodology. The specific objectives included:

- The investigation of the FDD methodology.
- The development of the web application.
- The evaluation of its usability using the ISO/IEC 25000 standard.

The FDD methodology was selected as the primary approach for web application development due to its incremental and feature-oriented approach. It allowed the result to be divided into small functionalities developed independently and then integrated into the final application, providing a structured and organized framework.

As a result of the research and application of the FDD methodology, it was possible to develop a practical web application for inventory control at the Evangelical Christian Center on the Road to Damascus. The application met the established requirements and functionalities, optimizing the inventory management process and minimizing errors in decision-making.

Keywords: Web application, inventory control, FDD methodology, software, usability.



Reviewed by:

Ms.C. Ana Maldonado León

ENGLISH PROFESSOR

C.I.0601975980

CAPÍTULO I.

1. INTRODUCCIÓN

En el entorno empresarial actual, la gestión eficiente y precisa de inventarios es esencial para garantizar el éxito y la continuidad de las organizaciones. Sin embargo, muchas empresas enfrentan desafíos en esta área, lo que puede ocasionar pérdidas económicas y dificultades en la toma de decisiones estratégicas.

Este trabajo de investigación se centra en el desarrollo de una aplicación web utilizando la metodología Feature Driven Development (FDD) para automatizar el control de inventario en el Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco. El objetivo es proporcionar una solución confiable y precisa que mejore la gestión de activos fijos en esta organización.

La falta de una aplicación confiable y precisa para el control de inventario expone a la organización a errores en la toma de decisiones, pérdida de tiempo y recursos económicos. Además, dificulta la planificación y ejecución de operaciones, genera inventarios inexactos y problemas en la asignación de recursos.

La implementación de una aplicación web basada en la metodología FDD se presenta como una solución potencial. FDD se enfoca en la entrega iterativa y planificada de características específicas, permitiendo una mayor colaboración entre desarrolladores y usuarios finales.

Este trabajo de investigación está estructurado en varios capítulos mencionados a continuación:

En el Capítulo I, Introducción, se habla de antecedentes, planteamiento del problema, justificación y objetivos. En el Capítulo II, Marco Teórico, se revisan antecedentes e investigaciones relacionadas con el problema definido. Se recopila información bibliográfica relevante para facilitar la comprensión de las variables involucradas en el estudio. En el Capítulo III, Metodología, se describe detalladamente cómo se llevó a cabo la investigación, se realiza la operacionalización de las variables, lo cual constituye el plan operativo de la investigación para la obtención de información. Se menciona también la aplicación de la metodología Feature Driven Development (FDD). En el Capítulo IV, Discusión y Resultados, se presentan el análisis de los resultados obtenidos a través de las técnicas de investigación empleadas y las herramientas estadísticas utilizadas en la encuesta aplicada. Finalmente, en el Capítulo V, Conclusiones y Recomendaciones, se exponen las conclusiones derivadas del trabajo de investigación realizado, en

concordancia con la recolección de información llevada a cabo. Además, se formulan recomendaciones pertinentes basadas en los hallazgos obtenidos.

1.1 Antecedentes

A través del presente trabajo de investigación se busca desarrollar una aplicación web que satisfaga las necesidades del Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco, brindando un control y seguimiento efectivo de sus bienes y servicios tanto para los administradores como para los clientes.

En las últimas dos décadas, el desarrollo de aplicaciones web ha tenido un impacto significativo en la sociedad debido a la adopción masiva y acelerada de Internet en todo el mundo. Las aplicaciones web y móviles se han convertido en una parte integral de nuestra actividad diaria, revolucionando la forma en que utilizamos Internet al permitir enriquecer las páginas web estáticas con contenido dinámico, interactivo y escalable.

En el caso específico del Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco, actualmente carecen de un sistema de control de inventario para organizar y administrar de manera más efectiva sus bienes. Contar con un control de inventario implica una supervisión más precisa, conocida como "control interno" o "control de inventario", e incluso puede considerarse como un sistema contable configurado para respaldar los activos de la organización.

Por lo tanto, se hace necesario desarrollar un sistema de control de inventario específicamente para el Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco utilizando el entorno de desarrollo NetBeans de Java. Este sistema permitirá agregar, actualizar, eliminar y visualizar información relevante. Además, se evaluará la usabilidad de la aplicación web utilizando la norma ISO/IEC 9126 como referencia.

Con la implementación de esta aplicación web de control de inventario, se espera mejorar la eficiencia y precisión en la gestión de activos del Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco, brindando una herramienta confiable y precisa que permita una supervisión más efectiva de sus bienes y servicios.

1.2 Planteamiento del Problema

El problema abordado en la presente investigación se centra en la falta de una aplicación confiable y precisa para el control y gestión de inventarios en el Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco. Esta carencia expone a la empresa a errores en la toma

de decisiones, pérdida de tiempo y recursos económicos, afectando todas las áreas de actividad de la organización, incluyendo sus servicios comunitarios.

La falta de una aplicación adecuada para el control de inventario conlleva a una serie de dificultades y consecuencias negativas. En primer lugar, sin una herramienta confiable, la empresa no puede llevar un registro preciso de los activos y bienes disponibles, lo que dificulta la planificación y ejecución de sus operaciones. Además, la ausencia de un sistema automatizado propenso a errores humanos puede resultar en inventarios inexactos, pérdida de bienes o dificultades en la identificación y seguimiento de los mismos.

La falta de precisión en el control de inventario también puede generar problemas en la toma de decisiones estratégicas, ya que la empresa no cuenta con datos confiables y actualizados sobre los niveles de existencias, movimientos y necesidades de reposición. Esto puede llevar a una asignación ineficiente de recursos, retrasos en la provisión de productos y servicios, y posibles pérdidas financieras.

Asimismo, la falta de una aplicación web para el control de inventario impacta directamente en la calidad de los servicios comunitarios ofrecidos por el Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco. La gestión ineficiente de los inventarios puede ocasionar demoras o falta de disponibilidad de recursos necesarios para brindar servicios a la comunidad, lo que afecta negativamente la satisfacción de los usuarios y la reputación de la institución.

En consecuencia, es necesario abordar este problema mediante la implementación de una aplicación web que permita el control y gestión eficiente de inventarios en el Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco, a fin de ofrecer una solución confiable y precisa para el control de inventario, mejorando la sistematización de los procesos y optimizando la gestión de activos fijos en la organización.

1.2.1 Pregunta de Investigación

¿Cómo impacta la implementación de una aplicación web desarrollada con la metodología Feature Driven Development (FDD) en el control de inventario del Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco de la parroquia Cajabamba?

1.2.2 Delimitación

a. Límite de Contenido.

Campo: Ingeniería

Área: Sistemas y computación

Aspecto: Tecnologías de desarrollo

b. Delimitación Espacial.

La presente investigación se realizó en Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco ubicada en la Panamericana Sur, en el cantón Colta.

c. Delimitación Temporal.

La presente investigación se llevó a cabo durante el período comprendido entre 2022 y 2023, con una duración de cinco meses.

d. Unidades de Observación.

El presente trabajo investigativo se aplicó en el área de gestión de inventarios.

1.3 Justificación

La competitividad en el sector de servicios comunitarios es alta, donde la toma de decisiones y una atención adecuada al cliente son elementos clave para destacar. Con el crecimiento significativo del negocio en 2020 y 2021, el servicio al cliente ha experimentado un aumento del 8%.

Para tomar decisiones acertadas, una empresa requiere diversos mecanismos que proporcionen información, como informes, encuestas y evaluaciones de calidad e inventario, fundamentales para obtener una visión completa de las actividades productivas de la empresa.

En el caso específico de CENTRO CRISTIANO EVANGÉLICO CAMINO A DAMASCO, la empresa ha enfrentado problemas debido a la forma actual de gestionar su inventario, la cual resulta poco confiable e imprecisa. La falta de información clara ha llevado a compras innecesarias y pérdidas económicas. Además, la empresa ha experimentado dificultades al quedarse sin existencias, lo que ha generado retrasos en la entrega de pedidos y ha afectado negativamente el servicio al cliente.

La automatización de la gestión de inventarios permitirá a la empresa organizar de manera más eficiente el área administrativa al conocer las necesidades de bienes, activos y productos en stock. Esto les permitirá establecer contacto con proveedores con mayor anticipación, reducir costos potenciales y evitar compras innecesarias. Además, este enfoque tendrá un impacto positivo en otras áreas como la administración, el almacenamiento y la contabilidad.

Ante esta problemática, la empresa ha solicitado el desarrollo de un software que aborde estas necesidades.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Implementar una aplicación web para control de inventario del Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco de la parroquia Cajabamba utilizando la metodología Feature Driven Development.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Investigar la metodología Feature Driven Development para el desarrollo del software.
- Desarrollar la aplicación web para el control de inventario del Centro Cristiano Evangélico Camino A Damasco Parroquia Cajabamba, utilizando la metodología Feature Driven Development.
- Evaluar la usabilidad de la aplicación web utilizando la norma ISO/IEC 25000 y medir su rendimiento a través de la herramienta JMeter.

CAPÍTULO II.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

La presente investigación se basa en diversos estudios previos sobre el desarrollo de sistemas web para el control de inventarios, los cuales se describen a continuación:

Trabajo investigativo de (Castro, 2017) con el tema denominado “Construcción de un sitio web para alojar fotografía y arte digital, utilizando metodología FDD (Feature Driven Development)”; resume que: Dada la rápida difusión y popularidad de Internet, se hizo necesario adaptar las metodologías y herramientas existentes para simplificar el proceso de desarrollo de aplicaciones basadas en la web, cuya demanda estaba en constante crecimiento. Con el tiempo, se hizo evidente que el desarrollo de aplicaciones específicas para Internet difería significativamente de la construcción de aplicaciones tradicionales, que se basaban en un lenguaje de programación y se diseñaban para ejecutarse en un entorno claramente definido. Finalmente, se llegó a la conclusión de que la ingeniería de aplicaciones web no encajaba en la definición de software tradicional¹, lo que llevó a la necesidad de aplicar metodologías adaptadas específicamente para el desarrollo de aplicaciones web.

Artículo científico de (Sánchez, 2018), titulado: “Desarrollo basado en funciones FDD: Por qué y cómo utilizarlo”, resume que: El enfoque Feature Driven Development (FDD) destaca por su escalabilidad y enfoque en las necesidades del cliente. Permite comprender el alcance del proyecto y requiere menos reuniones que otros enfoques ágiles. Es adecuado para proyectos a gran escala y facilita la integración de nuevos miembros del equipo. Al dividir las funciones en fragmentos más pequeños y realizar lanzamientos iterativos, se agiliza el seguimiento y corrección de errores, reduciendo riesgos y brindando respuestas rápidas a las necesidades del cliente. En resumen, el FDD es efectivo en la gestión de proyectos y la satisfacción del cliente.

Investigación de (Serrudo, 2018), denominado “Sistema para el registro de inventario de una farmacia aplicando la metodología FDD (Feature Driven Development)”. El cual tiene como objetivo general: Desarrollar un sistema para automatizar el registro de inventario de una farmacia aplicando la metodología Basada en Funcionalidades (FDD Feature Driven Development). La metodología FDD se centra en el desarrollo de pequeños bloques funcionales que contienen todas las funcionalidades necesarias. Con base en esta metodología, se llevará a cabo el desarrollo de un sistema de automatización

del registro de inventario para una farmacia. El inventario se refiere al registro documental de los bienes pertenecientes a una persona o empresa, realizado con orden y precisión para evitar la mezcla y pérdida de la información registrada en dicha documentación.

Trabajo investigativo de (Guamán, 2019), titulado: “Análisis comparativo de las ventajas y desventajas del uso de codificación segura para una pequeña empresa de Desarrollo de software ecuatoriana utilizando metodología FDD”, concluye que: La investigación demostró que el uso de codificación segura, respaldado por normativas y estándares como la ISO 27001 y la metodología FDD, brinda beneficios significativos a una pequeña empresa de desarrollo de software en Ecuador. Aunque se observó que el tiempo de implementación fue mayor en comparación con proyectos sin estándares de codificación segura, se evidenció una reducción en las horas dedicadas a la corrección de errores durante la fase de mantenimiento y un mejor control de incidentes en la fase de respuesta. Estos resultados respaldan la importancia de adoptar prácticas seguras en el desarrollo de software para garantizar la protección de datos y la integridad de los sistemas.

Trabajo investigativo de (Alducin, 2020), titulado: “SISFIUX: adaptación de Feature-Driven Development para el desarrollo de un sistema financiero para una universidad”, resume que: En la economía actual, las tecnologías de la información desempeñan un papel cada vez más importante. Las organizaciones desarrolladoras de software se enfrentan a entornos empresariales en constante cambio y a una creciente complejidad en las tecnologías utilizadas, así como a la necesidad de satisfacer los diferentes intereses de los Stakeholders. Por lo tanto, es crucial que los métodos de desarrollo de software sean adaptables para maximizar los beneficios para la organización. Este trabajo describe la adopción y adaptación del enfoque de desarrollo basado en características en un caso de estudio de un sistema financiero. Se detallan la construcción del modelo de dominio, la creación de la lista de características, la planificación del proyecto, así como el diseño y la construcción del sistema utilizando este enfoque ágil. Se extraen lecciones aprendidas de esta experiencia, con el objetivo de contribuir a la adopción exitosa de este tipo de métodos en proyectos futuros.

2.2 Metodologías de Desarrollo Ágil

Son enfoques de gestión de proyectos que se basan en principios ágiles, como la adaptabilidad, la colaboración y la entrega iterativa. Estas metodologías se centran en la

satisfacción del cliente, la entrega de valor de forma temprana y frecuente, la respuesta rápida a los cambios y la autoorganización del equipo (Martin, 2018).

2.3 Clasificación de las metodologías de Desarrollo Ágil

La clasificación de las metodologías de Desarrollo Ágil según (Ambler, 2018)

1. Metodologías Ágiles Scrum:

- ✓ Scrum: Es un enfoque colaborativo basado en iteraciones (sprints) para el desarrollo de productos complejos.
- ✓ Scrum en Escala: Se utiliza para proyectos más grandes que requieren la coordinación de varios equipos Scrum.

2. Metodologías Ágiles Basadas en Lean:

- ✓ Kanban: Se basa en el flujo de trabajo visual y limita la cantidad de trabajo en progreso.
- ✓ Lean Software Development: Se enfoca en eliminar el desperdicio y maximizar el valor para el cliente.

3. Metodologías Ágiles Extremas (XP):

- ✓ Extreme Programming (XP): Se centra en la mejora continua, la comunicación efectiva y la calidad del software.

4. Metodologías Ágiles Adaptativas:

- ✓ Crystal: Proporciona principios y directrices para adaptarse a diferentes contextos y equipos.
- ✓ Feature-Driven Development (FDD): Se enfoca en la entrega de características específicas y la colaboración estrecha.

5. Metodologías Ágiles Orientadas a Pruebas:

- ✓ Test-Driven Development (TDD): Se basa en escribir pruebas automatizadas antes de desarrollar el código.

2.3.1 Cuadro Comparativo de las Metodologías Ágiles

Según (Giménez, 2018), La gestión de proyectos de desarrollo de software ha evolucionado considerablemente a lo largo de los años, y las metodologías ágiles se han convertido en enfoques populares para abordar los desafíos de la industria. Estas metodologías proporcionan un marco de trabajo flexible y adaptativo que fomenta la

colaboración, la transparencia y la entrega de valor en incrementos iterativos. En este cuadro comparativo, analizaremos diferentes metodologías ágiles, incluyendo Scrum, basadas en Lean, Agiles Extremas (XP), Agiles Adaptativas y Agiles Orientadas a Pruebas, para comprender sus enfoques principales y las ventajas que ofrecen (Nacional, s.f.):

Tabla 1
Cuadro comparativo de la Metodologías Ágiles

Metodología Ágil	Descripción	Enfoque Principal	Ventajas
Scrum	Enfoque iterativo e incremental para gestionar proyectos	Gestión de proyectos y equipos	Mayor transparencia, flexibilidad y colaboración en el equipo
Lean Agile	Basada en los principios Lean, enfocada en la eficiencia	Eliminación de desperdicio	Mejora continua, entrega de valor rápido y reducción de costos
Extreme Programming	Enfoque centrado en la calidad del software y la colaboración	Desarrollo de software y colaboración	Mayor calidad, feedback constante y adaptabilidad
Agile Adaptativa	Enfoque flexible que se adapta a los cambios	Adaptación y respuesta al cambio	Mayor capacidad de adaptación y respuesta a la volatilidad
Pruebas Orientadas a Ágil	Enfoque centrado en la calidad a través de pruebas	Calidad y aseguramiento de la calidad	Mayor calidad del software y detección temprana de defectos

2.4 Metodología Feature-Driven Development (FDD)

Según lo manifiesta (Coad J. D., 2022), la Metodología Feature-Driven Development (FDD) es un enfoque ágil para el desarrollo de software que se centra en la entrega de características específicas de manera iterativa e incremental. FDD se basa en la colaboración efectiva, la comunicación clara y la planificación detallada para garantizar el éxito del proyecto, se basa en los siguientes principios fundamentales:

- ✓ Desarrollo por características: El desarrollo se centra en identificar, diseñar y construir características específicas del software.
- ✓ Listas de características: Se crea una lista de características priorizadas, que actúa como una guía para el desarrollo.
- ✓ Diseño orientado a objetos: Se utiliza un enfoque basado en objetos para el diseño y la construcción del software.

- ✓ Inspecciones regulares: Se llevan a cabo inspecciones periódicas para garantizar la calidad y el progreso del desarrollo.
- ✓ Procesos de entrega frecuente: Se realizan entregas frecuentes de software funcional, lo que permite una retroalimentación temprana y continua.

2.4.1 Ventajas de la metodología Feature-Driven Development (FDD)

De acuerdo a (Jeffries, 2001) las principales ventajas que muestra la metodología FDD son:

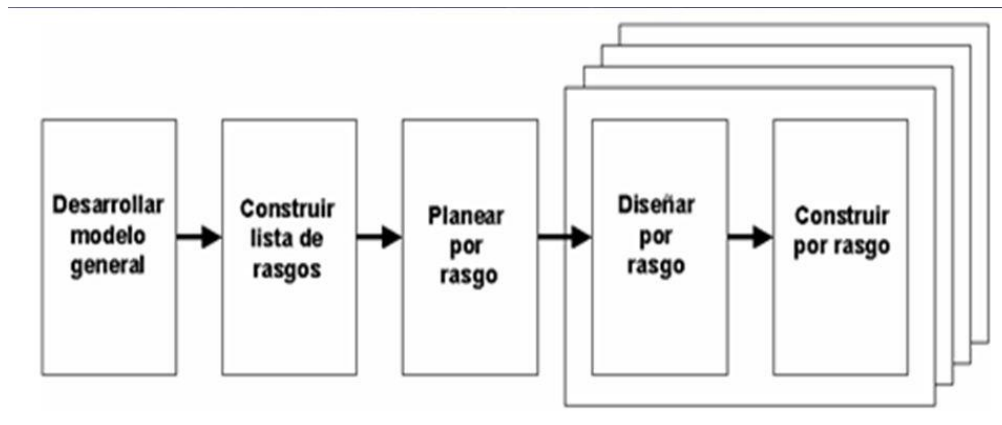
- Enfoque orientado a características: FDD se centra en la entrega iterativa de características funcionales, lo que facilita la planificación, seguimiento y control del progreso del proyecto.
- Comunicación efectiva: FDD fomenta una comunicación clara y efectiva entre los miembros del equipo y los interesados, lo que ayuda a evitar malentendidos y garantiza una comprensión común de los requisitos.
- Desarrollo basado en diseño: FDD hace hincapié en el diseño orientado a objetos y la creación de modelos visuales, lo que ayuda a mejorar la estructura del software y facilita el mantenimiento y la evolución futura.
- Iteraciones cortas y entregas regulares: El enfoque iterativo de FDD permite la entrega temprana y continua de incrementos de software funcionales, lo que brinda valor al cliente de manera rápida y reduce los riesgos asociados con la implementación de funcionalidades complejas.
- Enfoque en la calidad: FDD enfatiza la calidad en todas las etapas del desarrollo, incluyendo pruebas y revisión continua del código, lo que contribuye a la construcción de un software robusto y confiable.

2.4.2 Procesos (FDD)

En el proceso FDD, se sigue una serie de pasos para asegurar una implementación efectiva y satisfactoria del sistema, como se observa en la Figura 1 (Palmer, 2012):

Figura 1

Proceso de Desarrollo (FDD)



Fuente: (Coad P. , 2009)

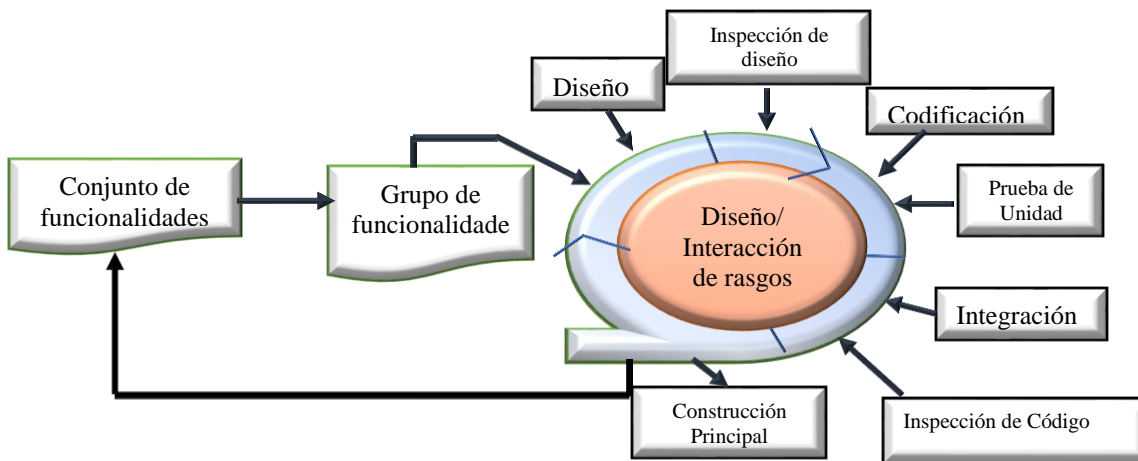
- 1. Desarrollo de un modelo general (Develop Overall Model):** En esta etapa, se establece una visión general del sistema y se identifican los requisitos principales. Se crea un modelo inicial que describe las clases de dominio y sus relaciones (Bentley, s.f.).
- 2. Construcción de la lista de rasgos (Build Feature List):** Se identifican y enumeran todas las características o funcionalidades requeridas por el sistema. Cada característica se describe brevemente y se asigna a un responsable (Agudelo, 2023).
- 3. Planeamiento por rasgos (Plan by Feature):** Se elabora un plan de desarrollo detallado para cada característica, teniendo en cuenta su prioridad y dependencias. Se asignan equipos de desarrollo responsables de cada característica (Collorana, 2023).
- 4. Diseño por rasgos (Design by Feature):** Los equipos de desarrollo trabajan en el diseño detallado de cada característica. Se definen las interfaces, se modelan las clases y se identifican los componentes necesarios.
- 5. Construcción por rasgos (Build by Feature):** Los equipos de desarrollo implementan las características asignadas utilizando prácticas de desarrollo ágil, como programación en parejas o TDD (Test-Driven Development). Se realizan pruebas unitarias y se integran las características al sistema.
- 6. Inspección (Inspection):** Se lleva a cabo una revisión formal de las características desarrolladas para asegurar la calidad y corregir posibles errores o deficiencias.

2.4.3 Iteraciones del proceso de desarrollo del Feature-Driven Development (FDD)

Las iteraciones en los procesos de desarrollo se centran en un proceso sencillo, modelado eficiente, e iteraciones cortas (2 semanas) que ofrecen valor al cliente, tal como se observa en la Figura 2 (Palmer, 2012):

Figura 2

Iteraciones del Proceso de Desarrollo



Fuente: (Palmer, 2012)

1. Desarrollo de un modelo general:

En esta primera iteración, se realiza la creación de un modelo general del sistema. Se define la visión del sistema, el contexto en el que operará y se identifican los requerimientos clave. Los expertos en dominio colaboran estrechamente con los desarrolladores para comprender los aspectos esenciales del sistema (NimbleWork, 2023).

2. Construcción de la lista de rasgos:

En esta iteración, se recopilan los requisitos específicos y se construye una lista de rasgos o características del sistema. Esto implica identificar las funcionalidades clave que se deben desarrollar para cumplir con los requisitos del sistema. La lista de rasgos se basa en ensayos, modelos de objeto y documentación de requerimientos (Kanjilal, 2023).

3. Planeamiento por rasgos:

En esta etapa, se realiza la planificación de alto nivel del proyecto, donde se secuencian los conjuntos de rasgos de acuerdo a su prioridad y dependencia. Los rasgos se agrupan

en conjuntos manejables y se asignan a los programadores líderes, quienes se encargarán de coordinar su implementación (Singh, 2021).

4. Diseño por rasgos:

En esta iteración, se selecciona un conjunto pequeño de rasgos del conjunto planificado y se lleva a cabo el diseño detallado de cada rasgo. Los propietarios de clases (expertos técnicos) seleccionan los equipos de desarrollo correspondientes y se definen las interfaces, las clases, los componentes y los servicios necesarios para implementar cada rasgo (Fitzgibbons, s.f.).

5. Construcción por rasgos:

En esta fase, los equipos de desarrollo se centran en construir y entregar los rasgos diseñados en la etapa anterior. Se sigue un enfoque de desarrollo iterativo e incremental, donde cada equipo se enfoca en implementar y probar un rasgo a la vez. Se utilizan prácticas ágiles como la programación en parejas, el TDD (Test-Driven Development) y la integración continua para garantizar la calidad y la entrega temprana de valor (Janse, 2020).

2.4.4 Implementación Feature-Driven Development (FDD)

La implementación del Feature-Driven Development (FDD) es un enfoque estructurado para el desarrollo de software que se basa en la construcción de funcionalidades o características (Feature) en ciclos iterativos e incrementales. A continuación, se describen los pasos principales de la implementación del FDD (Perri, 2022) :

Tabla 2

Implementación del Feature-Driven Development (FDD)

Característica	Tarea	Descripción	Responsable	Requerida/Opcional
Desarrollo del modelo general	Establecer la visión del sistema	Definir claramente los objetivos y requisitos del sistema	Desarrollador	Requerida
	Identificar stakeholders	Identificar a todas las partes interesadas en el proyecto	Desarrollador	Requerida
	Recopilar requerimientos	Obtener los requisitos funcionales y no funcionales	Desarrollador	Requerida
Construcción de la lista de rasgos	Desglosar funcionalidades	Dividir las funcionalidades en rasgos más pequeños	Desarrollador	Requerida

	Crear lista de rasgos	Documentar los rasgos a implementar en el sistema	Desarrollador	Requerida
Planeamiento por rasgos	Priorizar los rasgos	Establecer el orden de implementación basado en prioridades	Desarrollador	Requerida
	Asignar recursos	Asignar desarrolladores y equipos a cada rasgo	Desarrollador	Requerida
Diseño por rasgos	Realizar diseño detallado	Definir las interfaces y componentes para cada rasgo	Desarrollador	Requerida
	Establecer criterios de aceptación	Definir los criterios para determinar la finalización de un rasgo	Desarrollador	Requerida
	Arquitectura del sistema	Establecer la estructura, componentes y relaciones del sistema en su conjunto.	Desarrollador	Requerida
Construcción por rasgos	Implementar rasgos	Desarrollar e integrar incrementalmente cada rasgo	Desarrollador	Requerida
	Realizar integración continua	Integrar los rasgos implementados para verificar la compatibilidad	Desarrollador	Opcional
Pruebas y verificación	Realizar pruebas unitarias	Ejecutar pruebas en cada rasgo para verificar su correcto funcionamiento	Desarrollador	Requerida
	Realizar pruebas de integración	Probar la interacción entre los rasgos implementados	Desarrollador	Requerida
	Realizar pruebas de aceptación	Verificar que el sistema cumpla con los requisitos establecidos	Desarrollador	Requerida

2.5 Norma ISO/IEC 25000

Recientemente, se ha introducido una nueva versión de la norma ISO/IEC 9126, conocida como norma ISO/IEC 25000. Esta norma proporciona una guía actualizada para el uso de los nuevos estándares internacionales denominados Requisitos y Evaluación de Calidad

de Productos de Software (SQuaRE, por sus siglas en inglés). Estos estándares se basan en la ISO 9126 y en la ISO 14598, que se centran en la evaluación del software.

El principal objetivo de la norma ISO/IEC 25000 es orientar el desarrollo de productos de software mediante la especificación y evaluación de requisitos de calidad. Esta norma establece criterios para la especificación de los requisitos de calidad de los productos de software, define métricas relevantes y proporciona directrices para su evaluación. Además, incluye un modelo de calidad dividido en dos partes, con el fin de unificar las definiciones de calidad de los clientes con los atributos durante el proceso de desarrollo. La norma ISO/IEC 25000 es una herramienta valiosa para las organizaciones y profesionales involucrados en el desarrollo de software, ya que les proporciona un marco sólido para abordar la calidad del producto. Al seguir los lineamientos establecidos en esta norma, las empresas pueden mejorar la satisfacción del cliente, la confiabilidad y la eficiencia de sus productos de software ((IEC)., 2005).

2.5.1 Usabilidad

La capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario bajo condiciones específicas es una característica fundamental en la evaluación de la calidad del software. Esta característica se desglosa en varias subcaracterísticas que se detallan a continuación ISO/IEC 25010 (2011):

1. **Aprendizaje:** Hace referencia a la facilidad con la que los usuarios pueden aprender a utilizar la aplicación web. Se evalúa cuánto tiempo y esfuerzo requiere para que los usuarios adquieran los conocimientos necesarios y se familiaricen con las funcionalidades del sistema.
2. **Eficiencia:** Se centra en la rapidez y eficiencia con la que los usuarios pueden realizar tareas en la aplicación web. Se evalúa la velocidad con la que se completan las acciones y la cantidad de pasos o interacciones necesarias para lograr los objetivos deseados.
3. **Memorabilidad:** Se relaciona con la facilidad de recordar cómo utilizar la aplicación web después de un período de inactividad. Se evalúa cuánto tiempo transcurre desde la última vez que un usuario utilizó la aplicación y su capacidad para recordar las acciones y procesos clave sin la necesidad de una reintroducción completa.
4. **Errores:** Se enfoca en la cantidad y gravedad de los errores cometidos por los usuarios durante el uso de la aplicación web. Se evalúa la frecuencia y severidad

de los errores, así como la capacidad del sistema para detectar y corregirlos, y cómo se afecta la experiencia general del usuario.

5. Satisfacción: Evalúa la percepción general del usuario sobre la aplicación web y su nivel de satisfacción con su uso. Se consideran aspectos como la facilidad de uso, la estética visual, la capacidad de cumplir con los objetivos del usuario y la percepción subjetiva de la calidad y utilidad de la aplicación.

2.6 Rendimiento de un Aplicativo Web

Según lo señala (Hadžić, 2021), el rendimiento de un aplicativo web se refiere a la rapidez, eficiencia y capacidad de respuesta del mismo al interactuar con los usuarios y procesar datos. Implica aspectos como la velocidad de carga, el tiempo de respuesta, la optimización de recursos, la capacidad de escalabilidad y la experiencia del usuario. Un aplicativo web con buen rendimiento garantiza una experiencia positiva para los usuarios al cumplir eficazmente con sus funciones. Para mejorar el rendimiento, se utilizan herramientas de análisis y pruebas que permiten identificar áreas de mejora y optimizar el código y la infraestructura del aplicativo.

2.6.1 Características del rendimiento en un Aplicativo Web

La importancia del rendimiento de un aplicativo web radica en su capacidad para proporcionar una experiencia óptima a los usuarios durante su interacción en línea. En este contexto, se detallan aspectos clave como:

- Experiencia del usuario: La velocidad de carga del sitio web es un factor crítico en la experiencia del usuario. Los visitantes esperan que los sitios se carguen rápidamente y sean fáciles de navegar. Un sitio web de carga lenta puede generar frustración y llevar a los usuarios a abandonar el sitio antes de ver su contenido, lo que se conoce como "rebote". Además, una mala experiencia de usuario puede afectar la percepción de la marca y disminuir la confianza en los productos o servicios ofrecidos. Esto puede tener un impacto negativo en la retención de usuarios y en la posibilidad de que vuelvan en el futuro (Patel, 2021).
- SEO (Optimización para motores de búsqueda): El rendimiento del sitio web es un factor importante en el posicionamiento en los motores de búsqueda, especialmente para Google. Los motores de búsqueda consideran la velocidad de carga del sitio como un indicador de la calidad de la experiencia del usuario. Un sitio web rápido y bien optimizado tiene más posibilidades de obtener una mejor clasificación en los resultados de búsqueda. Por otro lado, un sitio lento puede

verse penalizado en los rankings, lo que afectará negativamente al tráfico y la visibilidad del sitio (Developers, 2021) .

- **Tasa de conversión:** El rendimiento del sitio web tiene un impacto directo en las tasas de conversión, es decir, en la proporción de visitantes que realizan una acción deseada, como realizar una compra, completar un formulario o suscribirse a un boletín. Los sitios web de carga lenta pueden disminuir la tasa de conversión, ya que los usuarios pueden sentirse desanimados o impacientes para completar una acción si el proceso es lento o complicado. Por otro lado, un sitio web rápido y eficiente puede aumentar la confianza del usuario y facilitar la interacción, lo que mejora las tasas de conversión y, en última instancia, los ingresos del sitio (Egg, 2021) .

2.6.2 Herramientas para ejecutar pruebas de rendimiento en un aplicativo web

Algunas de las herramientas para medir el rendimiento de un aplicativo web son:

Tabla 3

Herramientas para ejecutar pruebas de Rendimiento

Herramienta	Descripción	Ventajas
GTmetrix	Analiza la velocidad de carga de un sitio web y proporciona métricas y recomendaciones.	- Fácil de usar y proporciona informes visuales. - Proporciona recomendaciones específicas para mejorar el rendimiento. - Permite realizar pruebas desde diferentes ubicaciones geográficas.
Google PageSpeed Insights	Evalúa la velocidad y el rendimiento del sitio en dispositivos móviles y de escritorio.	- Ofrecido por Google y proporciona métricas basadas en su algoritmo de clasificación. - Proporciona una puntuación para la optimización móvil y de escritorio. - Sugerencias específicas para mejorar el rendimiento y la experiencia del usuario.
WebPageTest	Permite realizar pruebas de rendimiento desde diferentes ubicaciones y navegadores.	- Permite simular pruebas en navegadores reales y diferentes ubicaciones geográficas. - Proporciona análisis detallados de la secuencia de carga y los elementos de la página.

Pingdom	Ofrece pruebas de velocidad de sitios web y monitoreo de disponibilidad.	- Proporciona alertas de disponibilidad y tiempos de respuesta. - Muestra la disponibilidad del sitio en diferentes ubicaciones geográficas. - Información en tiempo real sobre el rendimiento del sitio.
Lighthouse	Herramienta de código abierto de Google que realiza auditorías de calidad y rendimiento.	- Integra auditorías de calidad, rendimiento, accesibilidad y prácticas de SEO. - Ofrecido por Google y ampliamente utilizado para evaluar el cumplimiento de las mejores prácticas web.
Apache JMeter	Principalmente utilizado para pruebas de carga y rendimiento a nivel de servidor.	- Capacidad para simular cargas de usuarios concurrentes y probar el rendimiento bajo estrés. - Amplia flexibilidad y personalización de escenarios de pruebas. - Utilizado para evaluar aplicativos web y servicios en ambientes de alto tráfico.

Fuente: (Insights, 2021)

CAPÍTULO III.

3. METODOLOGÍA

3.1 Enfoque

La investigación se centró en el uso de la metodología Feature Driven Development (FDD) para el desarrollo del software. El objetivo principal fue investigar y comprender los principios y prácticas de FDD y aplicarlos en el desarrollo de la aplicación web para el control de inventario del Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco Parroquia Cajabamba.

En este sentido, se llevó a cabo el desarrollo de la aplicación web utilizando la metodología FDD, siguiendo sus etapas y procesos. Se implementaron las características específicas definidas en la planificación del proyecto, con el objetivo de lograr un sistema funcional y cumplir con los requerimientos establecidos.

Asimismo, se evaluó la usabilidad de la aplicación web utilizando la norma ISO/IEC 25000, que proporciona criterios y pautas para medir la calidad del software en términos de usabilidad. Se realizaron pruebas y análisis de la experiencia del usuario para verificar que la aplicación fuera intuitiva, fácil de usar y cumpliera con las expectativas de los usuarios.

Además, se midió el rendimiento de la aplicación web mediante el uso de la herramienta JMeter. Esto permitió evaluar la capacidad del sistema para manejar cargas de trabajo y transacciones, garantizando su eficiencia y capacidad de respuesta.

En resumen, el enfoque de la investigación es cuantitativo debido a la recopilación de datos numéricos para evaluar la usabilidad y el rendimiento.

3.2 Modalidad Básica de Investigación

La presente investigación se llevó a cabo utilizando diferentes modalidades de investigación, de acuerdo al siguiente detalle:

- Investigación bibliográfica: Se realizó una exhaustiva recopilación de literatura, que incluyó libros, fuentes digitales, conferencias, revistas, informes y artículos relacionados con el control de inventario y el desarrollo de aplicaciones web. Esta investigación bibliográfica proporcionó una base sólida y científica que respaldó la presente investigación.
- Investigación de campo: Se realizó una visita al Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco del Cantón Colta, Parroquia Cajabamba, con el objetivo de comprender de cerca la problemática existente en el control de inventario y obtener datos relevantes para el desarrollo del sistema web.
- Investigación aplicada: Se aplicaron los conocimientos adquiridos en el desarrollo de la aplicación web utilizando la metodología Feature Driven Development (FDD), con el propósito de automatizar y mejorar el control de inventario en el Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco del Cantón Colta, Parroquia Cajabamba.

3.3 Nivel o Tipo de Investigación

Para el desarrollo de este proyecto, se realizó investigaciones como:

- Investigación exploratoria: Se realizó una revisión exhaustiva de la literatura y un análisis detallado de la problemática en el control de inventario del Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco. Esta exploración permitió obtener una comprensión profunda de los aspectos clave relacionados con el desarrollo de la aplicación web y la implementación de la metodología FDD.
- Investigación descriptiva: Se llevó a cabo una descripción detallada de la problemática existente en el control de inventario. Se identificaron las características específicas que se abordarían en el desarrollo de la aplicación web, considerando las necesidades y requisitos del Centro Cristiano Evangélico

Camino a Damasco del Cantón Colta, Parroquia Cajabamba. Además, se evaluó el impacto que la implementación de esta solución tendría en la organización.

3.4 Método de análisis: Feature Driven Development (FDD)

El método de análisis de la presente investigación se basa en la metodología Feature Driven Development (FDD), que es un enfoque de desarrollo de software que se centra en la identificación, diseño y construcción de características específicas o "rasgos" de una aplicación de manera incremental y organizada. A continuación, se describen las iteraciones o fases de desarrollo utilizadas en FDD:

- **Iteración 1: Desarrollo del modelo general**

En esta iteración, se inicia el proceso de desarrollo creando un modelo general de la aplicación. Esto implica identificar los componentes principales de la aplicación y su estructura general. Es una fase de alto nivel en la que se establecen las bases para el desarrollo posterior.

- **Iteración 2: Construcción de la lista de rasgos**

En esta etapa, se identifican y documentan las características específicas que se deben implementar en la aplicación. Esto implica definir detalladamente qué funcionalidades se incluirán y qué requisitos deben cumplirse para cada una de ellas.

- **Iteración 3: Planeamiento de rasgos**

En esta iteración, se realiza la planificación detallada de cómo se desarrollarán las características identificadas en la iteración anterior. Esto implica asignar recursos, establecer plazos y definir los pasos necesarios para implementar cada característica.

- **Iteración 4: Diseño por rasgos**

En esta etapa, se procede al diseño detallado de cada característica. Esto implica la creación de diagramas, esquemas y especificaciones técnicas que guiarán el desarrollo de las funcionalidades específicas.

- **Iteración 5: Construcción por rasgos**

En esta fase, se lleva a cabo la implementación real de las características. Los desarrolladores trabajan en grupos pequeños y se centran en desarrollar una característica a la vez. Se realizan pruebas unitarias y se garantiza que cada característica funcione según lo previsto.

- **Iteración 6: Pruebas y verificación**

En esta última iteración, se realizan pruebas exhaustivas para verificar que todas las características desarrolladas funcionen correctamente y cumplan con los requisitos

establecidos. Se solucionan los problemas y se asegura que la aplicación esté lista para su despliegue.

3.5 Mecanismo adoptado para el procesamiento de datos

Según (Herrera & Munafo, 2017), El análisis comparativo es un método de investigación, recolección y análisis de información que consiste en la comparación de dos o más procesos, documentos, conjuntos de datos u otros objetos en general, el análisis comparativo desempeña varias funciones importantes que están estrechamente relacionadas entre sí.

El mecanismo adoptado para el procesamiento de datos en la presente investigación involucra:

- **Diseño de la base de datos:** Donde se describe cómo se diseñó la estructura de la base de datos para almacenar y gestionar los datos de inventario.
- **Desarrollo de la lógica del sistema:** Donde se explicó cómo se implementó la lógica del sistema a través de la metodología FDD y cómo se conecta con la base de datos.
- **Interfaz de usuario:** Hace referencia a cómo se creó la interfaz de usuario para que los usuarios interactúen con los datos de inventario.
- **Integración de tecnologías:** Si hubo alguna tecnología o herramienta específica que se integró para el procesamiento de datos, las cuales se mencionan en el ítem. “Herramientas Utilizadas”.
- **Seguridad de datos:** Hace referencia a las medidas de seguridad implementadas para proteger los datos.
- **Pruebas y Validación:** Donde se mencionó cómo se realizaron las pruebas para asegurar que el procesamiento de datos funcionara correctamente.

Este enfoque garantiza que la aplicación pueda gestionar eficazmente el control de inventario de manera automatizada.

3.6 Población

La población objetivo se consideró finita, en total se encuestaron a 8 personas. Estas personas corresponden al personal encargado del manejo del sistema para el control de inventarios en el Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco. A través de estas encuestas, se recopiló información valiosa sobre el uso y las necesidades del sistema, lo que contribuyó al desarrollo de la aplicación web.

3.7 Herramientas utilizadas

Las herramientas utilizadas en esta investigación son:

- **NetBeans:** Permitió a los desarrolladores crear aplicaciones en diversos lenguajes de programación, como Java, JavaScript, PHP, entre otros.
- **MySQL:** Se destaca por su rendimiento, escalabilidad y facilidad de uso.
- **Java:** Java es un lenguaje de programación de propósito general que se utiliza ampliamente en el desarrollo de software.
- **Apache JMeter:** Permitió realizar pruebas de rendimiento en aplicaciones web debido a su interfaz intuitiva, amplia compatibilidad y la abundancia de recursos de aprendizaje disponibles en línea.

3.8 Identificación de variables

- **Variable Independiente**
Metodología Features Driven Development (FDD)
- **Variable Dependiente**
Aplicación web

3.9 Operacionalización de las variables

Tabla 4

Operacionalización de las Variables

Pregunta de Investigación	Tema	Objetivos	Variables	Conceptualización	Dimensión	Indicadores
¿Cómo impacta la implementación de una aplicación web desarrollada con la metodología Feature Driven Development (FDD) en el control de inventario del Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco de la parroquia Cajabamba?	Desarrollo de una aplicación web utilizando la metodología Feature Driven Development (FDD) para automatizar el control de inventario, en el Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco del Cantón Colta, parroquia Cajabamba	General Implementar una aplicación web para control de inventario del Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco de la parroquia Cajabamba utilizando la metodología Feature Driven Development.	Independiente Metodología Features Driven Development (FDD)	La metodología Feature Driven Development (FDD) es un enfoque ágil de desarrollo de software que se centra en la entrega incremental y ordenada de características (Feature) funcionales en un proyecto.	Metodología FDD Desarrollo de un modelo general. Construcción de la lista de rasgos. Planeamiento por rasgos. Diseño por rasgos. Construcción por rasgos. Pruebas y verificación.	Tamaño del Proyecto finito Tiempo de Desarrollo por fases 1 mes Número de personas en el equipo 1
		Específicos 1. Investigar la metodología Feature Driven Development para	Dependiente Aplicación web	Una aplicación web para el control de inventarios es un software en línea diseñado para ayudar a empresas y organizaciones a gestionar de manera efectiva sus	ISO/IEC 25000 El principal objetivo de la norma ISO/IEC 25000 es orientar el desarrollo de productos de	Usabilidad: 1. Reconocibilidad de la adecuación. 2. Aprendizabilidad. 3. Operabilidad.

<p>el desarrollo del software.</p> <p>2.Desarrollar la aplicación web para el control de inventario del Centro Cristiano Evangélico Camino A Damasco Parroquia Cajabamba, utilizando la metodología Feature Driven Development.</p> <p>3.Evaluar la usabilidad de la aplicación web utilizando la norma ISO/IEC 25000 y medir su rendimiento a través de la herramienta JMeter.</p>	<p>existencias de productos o activos. Esta aplicación permite mantener un registro minucioso y eficiente de los elementos almacenados, simplificando la gestión al proporcionar herramientas para agregar, actualizar y supervisar el estado de los productos. Además, integra normas de calidad como la ISO/IEC 25000 para evaluar y garantizar la usabilidad y calidad del software, lo que se traduce en la generación de informes y alertas que contribuyen a mantener un inventario preciso y optimizado, facilitando así la toma de decisiones informadas en la administración de inventarios.</p>	<p>software mediante la especificación y evaluación de requisitos de calidad. Esta norma establece criterios para la especificación de los requisitos de calidad de los productos de software, define métricas relevantes y proporciona directrices para su evaluación.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 4. Protección contra errores de usuario. 5. Estética de la interfaz de usuario. 6. Accesibilidad.
<p>Rendimiento del Sistema:</p>			<ol style="list-style-type: none"> 1. Tiempo promedio de realización de tareas 2. Número de clics o acciones requeridas para completar tareas 3. Tasa de errores o problemas reportados por los usuarios 4. Tiempo de carga de páginas 5. Capacidad de respuesta del sistema 6. Tiempo Promedio de Registro 7. Satisfacción de los usuarios 8. Nivel de satisfacción con las funcionalidades y

	características ofrecidas	
9.	Percepción de calidad del sistema	de
10.	Efectividad de tareas	de

3.10 Desarrollo de la aplicación web a través de la metodología Feature Driven Development (FDD)

3.10.1 Iteración 1: Desarrollo del modelo general

El enfoque de desarrollo de características (FDD, por sus siglas en inglés) siguió un modelo general que requería diseñar un panorama completo para comprender por completo el contexto y los requisitos generales del sistema a desarrollar. Se definieron los límites del software y se consideraron los aspectos sociales y organizacionales relevantes.

En el contexto de esta tesis, se aplicó FDD para desarrollar una aplicación web que automatizara el control de inventario en el Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco. Este proceso se inició con la creación de un modelo global que capturó todos los aspectos relevantes del sistema, incluyendo las necesidades específicas del centro y las características que se debían implementar en la aplicación. A partir de este modelo, se establecieron los requisitos necesarios para satisfacer las necesidades del cliente.

1. Descripción del negocio

El Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco es una institución dedicada a promover la fe y el crecimiento espiritual en la comunidad. Como parte de sus actividades, el centro ofrece una variedad de productos y recursos esenciales para el desarrollo de sus miembros y la realización de eventos y programas. Para asegurar un abastecimiento eficiente y oportuno de dichos productos, el control de inventario desempeña un papel fundamental en la operación del centro.

Este proceso se encarga de gestionar y supervisar de manera precisa los niveles de existencias, las entradas y salidas de productos, así como garantizar la disponibilidad adecuada de los mismos para satisfacer las necesidades de la comunidad y los eventos programados. El control de inventario es esencial para optimizar los recursos del centro y mantener una gestión eficiente de los productos.

A continuación, se muestra el proceso de control de inventarios del Centro:

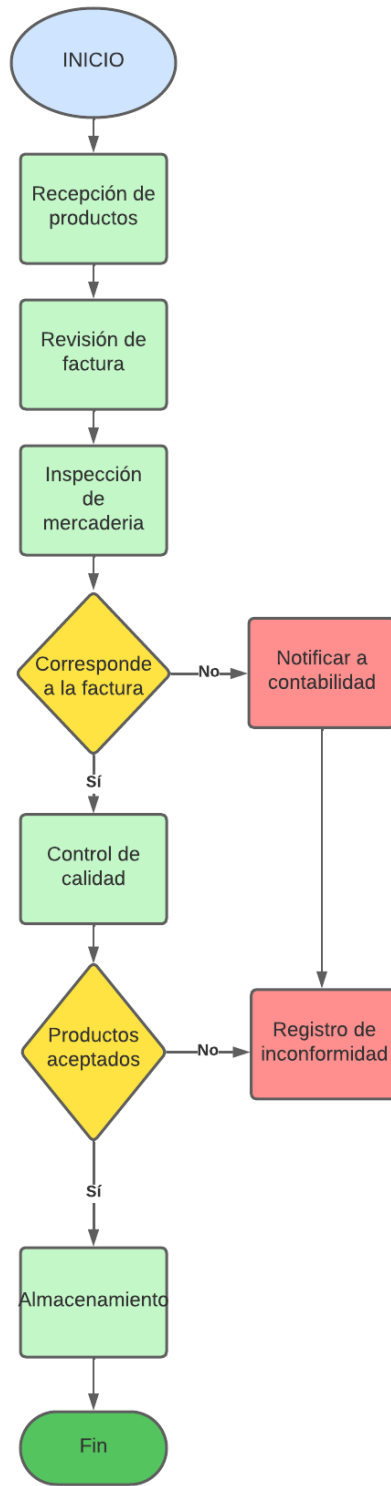


Figura 3: Proceso de control de inventario Centro Cristiano

2. Stakeholders relevantes para el proyecto de investigación

Los Stakeholders más relevantes para el proyecto de investigación son de acuerdo se muestra en la Tabla 5:

Tabla 5
Stakeholders

Stakeholders	Descripción
Centro Cristiano Evangélico	Beneficiario directo de la implementación exitosa de la aplicación web de control de inventario.
Líderes y personal administrativo	Proporcionan información sobre los requisitos específicos del inventario y participan en el proceso de desarrollo de la aplicación.
Usuarios finales	Utilizarán la aplicación web para realizar tareas relacionadas con el control de inventario.
Proveedor de servicios de desarrollo	Responsable de desarrollar la aplicación web siguiendo la metodología FDD y cumplir con los requisitos del centro religioso.
Proveedor de servicios de hosting	Alojará la aplicación web en un servidor externo, asegurando su disponibilidad y rendimiento en línea.

3. Requerimientos

A continuación, se muestra la lista de requerimientos a través de historias de usuario, como se observa en las Tablas 6,7,8,9, 10,11.

Tabla 6

Historia de Usuario 1

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 1	Usuario: Administrador
Nombre Historia: Registro de productos	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Bajo
Iteración: 1	
Programador Responsable: Desarrollador	

Descripción: Como administrador, quiero poder agregar productos al inventario para mantener un control completo

Como probarlo: Agregar un nuevo producto al inventario y verificar que se registre correctamente.

Observaciones del equipo de desarrollo: Se debe implementar una validación para evitar la duplicación de productos en el inventario.

Tabla 7

Historia de Usuario 2

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 2	Usuario: Personal del Centro Cristiano asignado
Nombre Historia: Administración de categorías:	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Bajo
Iteración: 1	
Programador Responsable: Desarrollador	
Descripción: Como usuario, quiero poder crear, modificar y eliminar categorías para organizar los productos.	
Como probarlo: Crear una nueva categoría y verificar que se agregue correctamente al sistema. Luego, modificar el nombre o la descripción de una categoría existente y comprobar que los cambios se guarden adecuadamente. Por último, eliminar una categoría y asegurarse de que se elimine correctamente del sistema sin afectar los productos asociados.	
Observaciones del equipo de desarrollo: El equipo de desarrollo puede observar si se implementa correctamente la creación, edición y eliminación de categorías, y si se manejan de manera adecuada las relaciones entre categorías y productos.	

Tabla 8

Historia de Usuario 3

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 3	Usuario: Personal del Centro Cristiano asignado
Nombre Historia: Registro y consulta de egresos	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Iteración: 1	
Programador Responsable: Desarrollador	
Descripción: Como usuario, quiero poder registrar los egresos de productos, así como buscar y consultar los registros de egresos.	
Como probarlo: Registrar un egreso de productos con información completa, incluyendo cliente, responsable, fecha, serie y productos involucrados. Luego, buscar y consultar los egresos utilizando diferentes criterios, como rango de fechas o cliente específico, y verificar que los resultados sean precisos	
Observaciones del equipo de desarrollo: El equipo de desarrollo puede evaluar si el registro de egresos se realiza correctamente, si se gestionan adecuadamente los datos relacionados y si la función de búsqueda y consulta proporciona resultados precisos.	

Tabla 9

Historia de Usuario 4

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 4	Usuario: Personal del Centro Cristiano asignado
Nombre Historia: Administración de proveedores	
Prioridad: Baja	Riesgo en desarrollo: Bajo
Iteración: 1	
Programador Responsable: Desarrollador	
Descripción: como usuario, quiero poder gestionar la información de los proveedores, agregar nuevos proveedores y actualizar su información.	
Como probarlo: Agregar un nuevo proveedor con todos los datos requeridos y verificar que se agregue correctamente al sistema. Luego, modificar la información de un proveedor existente y asegurándose de que los cambios se guarden adecuadamente. Por último, eliminar un proveedor y verificar que se elimine correctamente sin afectar los registros asociados.	
Observaciones del equipo de desarrollo: El equipo de desarrollo puede observar si la funcionalidad de agregar, editar y eliminar proveedores se implementa correctamente y si se manejan adecuadamente las relaciones con otros datos, como los registros de egresos.	

Tabla 10

Historia de Usuario 5

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 5	Usuario: Personal del Centro Cristiano asignado
Nombre Historia Gestión de responsables de egresos	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Bajo
Iteración: 2	
Programador Responsable: Desarrollador	
Descripción: Como usuario, quiero poder registrar y mantener actualizada la información de los responsables de los egresos.	
Como probarlo: Agregar un nuevo responsable de egresos con todos los datos requeridos y verificar que se agregue correctamente al sistema. Luego, modificar la información de un responsable existente y asegurarse de que los cambios se guarden adecuadamente. Por último, verificar si es posible asignar o cambiar el responsable de un egreso específico.	
Observaciones del equipo de desarrollo: El equipo de desarrollo puede evaluar si se implementa correctamente la gestión de los responsables de egresos, si se registran los datos de manera adecuada y si se realiza correctamente la asignación de responsables a los egresos correspondientes.	

Tabla 11

Historia de Usuario 6

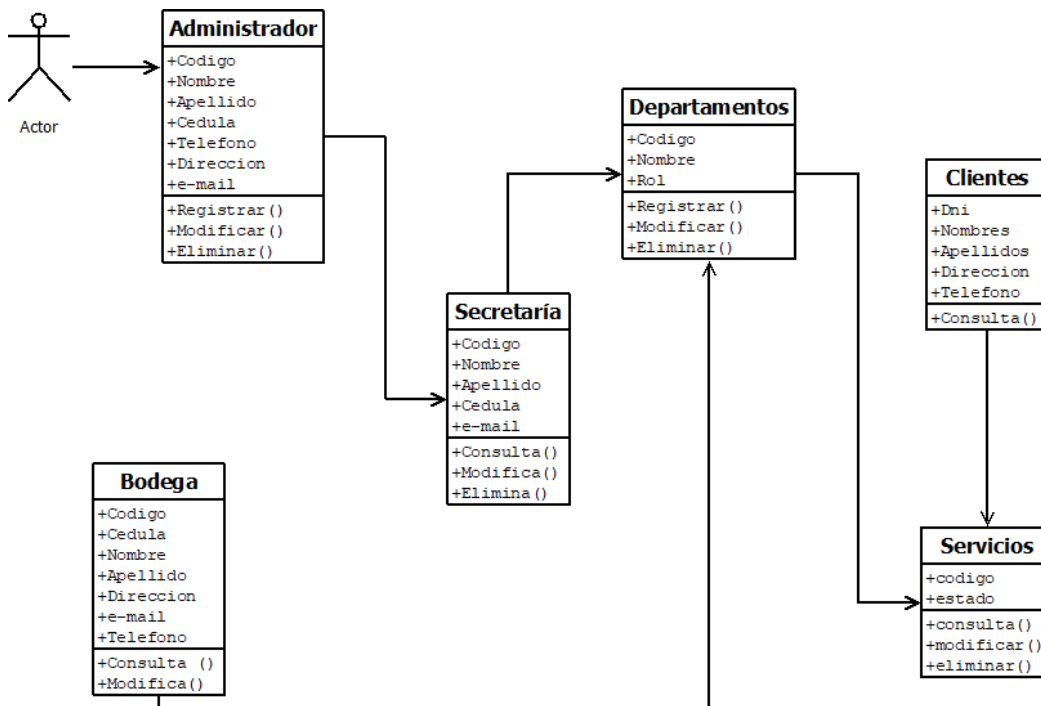
HISTORIA DE USUARIO	
Número: 6	Usuario: Personal del Centro Cristiano asignado
Nombre Historia: Control de usuarios y roles	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Iteración: 2	
Programador Responsable: Desarrollador	
Descripción: Como administrador, quiero poder crear y gestionar cuentas de usuario con diferentes roles (por ejemplo, administrador, personal de inventario) y asignarles permisos adecuados en el sistema.	
Como probarlo: Registrar una salida de productos y verificar que las cantidades se actualicen correctamente.	
Observaciones del equipo de desarrollo: Se debe considerar la implementación de un proceso de autorización para las salidas de productos.	

3.10.2 Iteración 2: Construcción de la lista de rasgos

1. Funcionalidades

Figura 4

Diagrama de Funciones



2. Lista de Rasgos

Estos rasgos se basan en las funcionalidades y prioridades establecidas en las historias de usuario.

Tabla 12

Lista de Rasgos

Número	Rasgo	Funcionalidades relacionadas
R1	Registro de productos	<ul style="list-style-type: none">• Agregar nuevo producto al inventario.• Editar información de un producto existente.• Eliminar un producto del inventario.• Visualizar lista de productos registrados
R2	Administración de categorías	<ul style="list-style-type: none">• Crear nueva categoría.• Modificar información de una categoría existente.• Eliminar una categoría.• Asignar categorías a los productos
R3	Registro y consulta de egresos	<ul style="list-style-type: none">• Registrar un egreso, incluyendo el cliente, producto, cantidad, y fecha.• Consultar lista de egresos realizados en un período de tiempo específico.• Filtrar y buscar egresos por cliente, producto, o fecha.• Visualizar detalles de un egreso específico.
R4	Administración de proveedores	<ul style="list-style-type: none">• Agregar nuevo proveedor a la lista.• Editar información de un proveedor existente.• Eliminar un proveedor de la lista.• Visualizar lista de proveedores registrados
R5	Gestión de responsables de egresos	<ul style="list-style-type: none">• Agregar nuevo responsable de egresos.• Modificar información de un responsable existente.• Eliminar un responsable de la lista.• Asignar responsables a los egresos realizados

R6	Control de usuarios y roles	<ul style="list-style-type: none"> • Crear nuevo usuario con sus respectivos datos (cedula, nombre, rol, teléfono, dirección, correo). • Modificar información de un usuario existente. • Eliminar un usuario del sistema. • Asignar roles y permisos a los usuarios (por ejemplo, administrador, empleado, etc.). • Controlar el acceso y la autenticación de los usuarios al sistema.
-----------	-----------------------------	--

3.10.3 Iteración 3: Planeamiento de rasgos

1. Priorización de rasgos

La tabla 13 presenta una lista de características o requisitos identificados por números (R1 a R6) con descripciones breves, y asigna una prioridad a cada una, calificándolas como "Alta", "Media" o "Baja". Esto ayuda a priorizar y planificar el desarrollo del proyecto, resaltando las características críticas y las menos urgentes.

Tabla 13

Priorización de rasgos

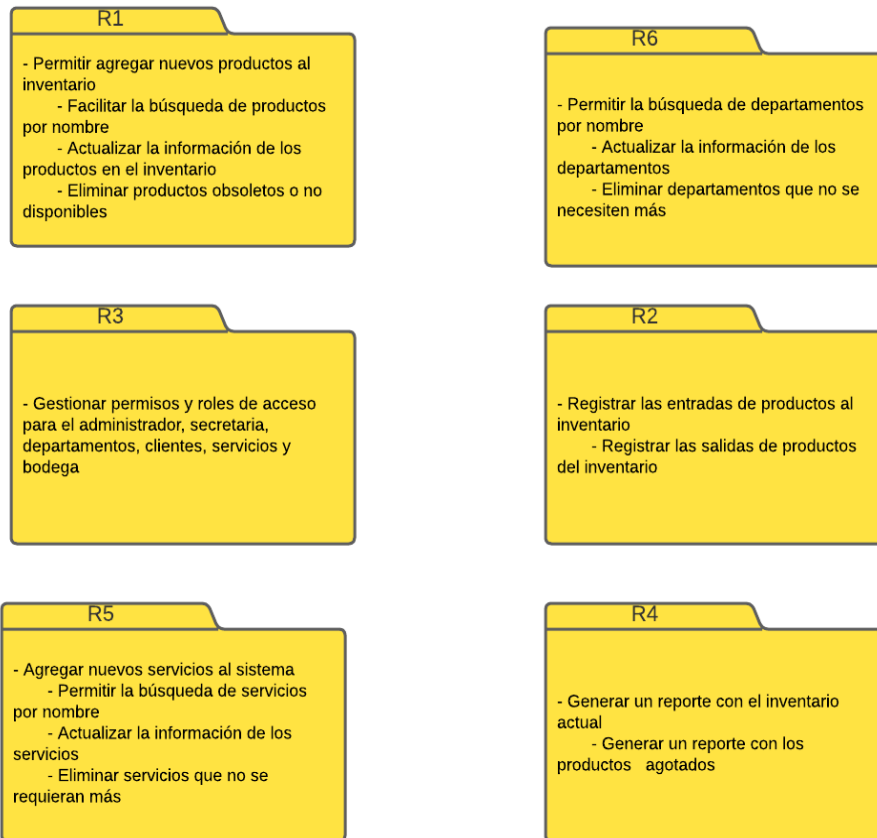
Número	Rasgo	Prioridad
R1	Registro de productos	Alta
R2	Administración de categorías	Media
R3	Registro y consulta de egresos	Alta
R4	Administración de proveedores	Media
R5	Gestión de responsables de egresos	Media
R6	Control de usuarios y roles	Alta

2. Metas a lograr

La figura 5 muestra las metas por cada rasgo.

Figura 5

Metas por rasgo



3. Desglose de rasgos en tareas

La tabla 14 proporciona una vista resumida de las tareas asociadas a diferentes rasgos o funcionalidades de un sistema o proyecto. Estas tareas están organizadas en categorías que incluyen la gestión de productos, administración de categorías, registro y consulta de egresos, administración de proveedores, gestión de responsables de egresos y control de usuarios y roles. Cada tarea se relaciona con acciones específicas, como agregar, editar, eliminar o visualizar información relevante en el contexto de su respectiva función.

Tabla 14

Tareas por rasgo

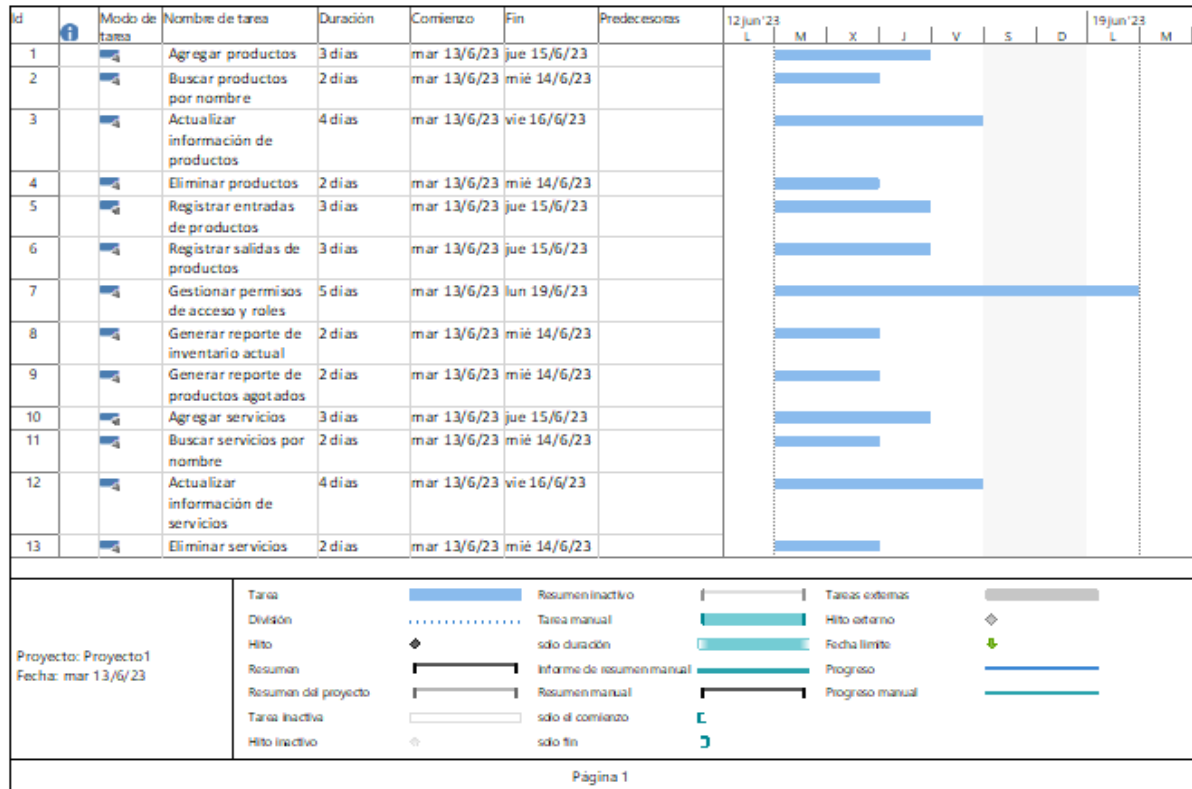
Rasgo	Tarea
Gestión de productos	Agregar nuevo producto al inventario
	Editar información de un producto existente
	Eliminar un producto del inventario
	Visualizar lista de productos registrados
Administración de categorías	Crear nueva categoría

	Modificar información de una categoría existente
	Interfaz para asignar roles a los usuarios diseñada
	Eliminar una categoría
	Asignar categorías a los productos
Registro y consulta de egresos	Registrar un egreso, incluyendo cliente, producto, etc
	Consultar lista de egresos realizados
	Filtrar y buscar egresos por cliente, producto, etc.
	Visualizar detalles de un egreso específico
Administración de proveedores	Agregar nuevo proveedor a la lista
	Editar información de un proveedor existente
	Eliminar un proveedor de la lista
	Visualizar lista de proveedores registrados
Gestión de responsables de egresos	Agregar nuevo responsable de egresos
	Modificar información de un responsable existente
	Eliminar un responsable de la lista
	Asignar responsables a los egresos realizados
Control de usuarios y roles	Crear nuevo usuario con sus respectivos datos
	Modificar información de un usuario existente
	Eliminar un usuario del sistema
	Asignar roles y permisos a los usuarios

4. Estimación de tiempos y secuencias en las tareas

Figura 6

Estimación de tiempos en las tareas

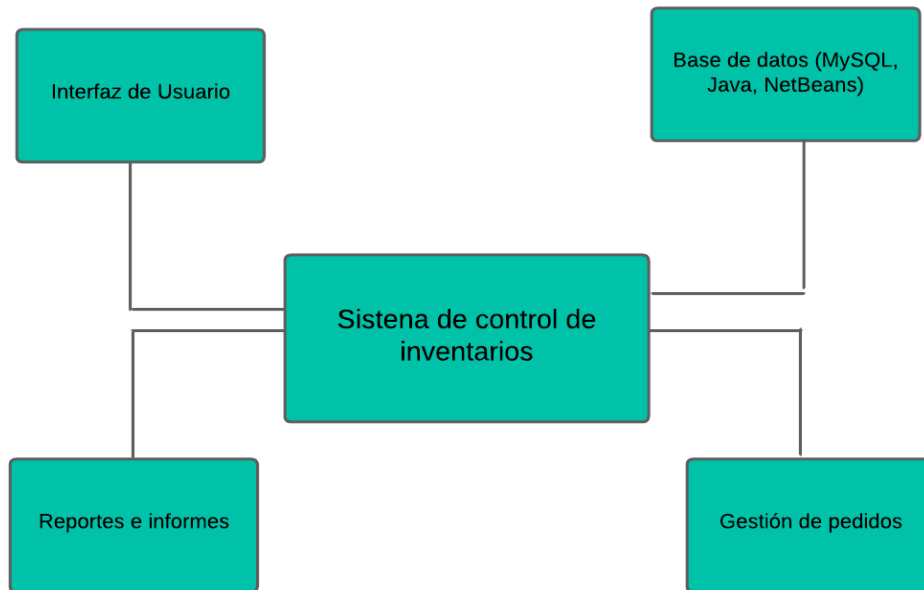


3.10.4 Iteración 4: Diseño por rasgos

1. Diseño detallado
 - Diagrama de contexto

Figura 7

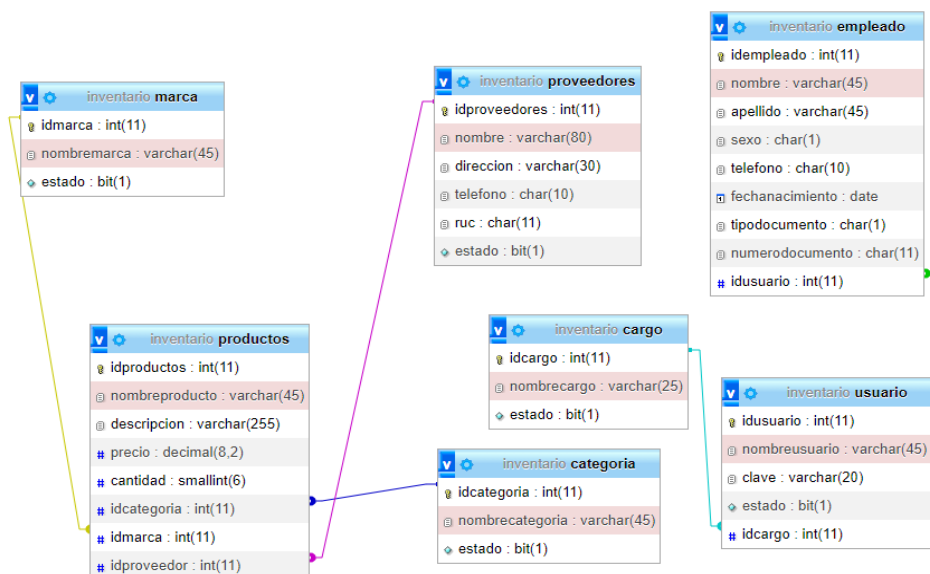
Diagrama de contexto



- Diagrama de Clases

Figura 8

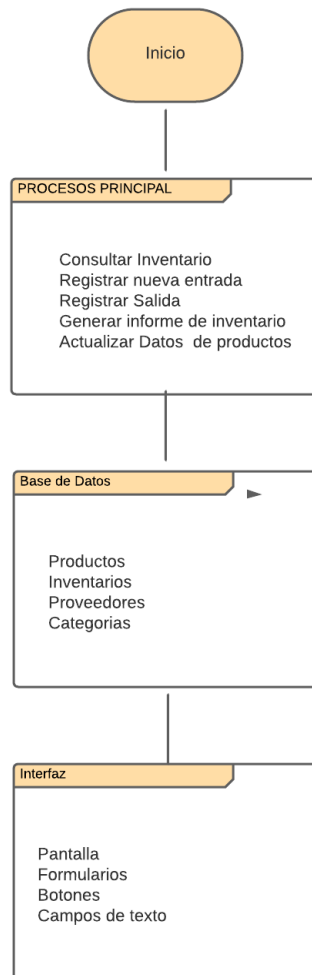
Diagrama de clases



- Diagrama de Flujo de datos

Figura 9

Diagrama de Flujo de Datos



2. Criterios de aceptación

La tabla 15 muestra una descripción concisa de los criterios de aceptación para cada uno de los rasgos o funcionalidades de un sistema. Cada rasgo, como la gestión de productos, administración de categorías, registro y consulta de egresos, administración de proveedores, gestión de responsables de egresos y control de usuarios y roles, se define mediante una lista de criterios específicos que deben cumplirse para considerarse aceptados. Estos criterios detallan las acciones clave que el sistema debe realizar, como el registro de información, búsqueda, actualización, visualización y control de diversos

elementos. Establecen un estándar claro para evaluar la funcionalidad del sistema y aseguran que cumpla con los requisitos esperados en cada área.

Tabla 15

Criterios de Aceptación

Rasgo	Criterios de Aceptación
Gestión de productos	1. El sistema permite el registro de nuevos productos, incluyendo información como nombre, código, categoría, proveedor, fecha de stock y estado.
	2. Se puede realizar la búsqueda y visualización de productos existentes en base a diferentes criterios, como nombre, código, categoría o proveedor.
	3. El sistema permite la actualización de la información de un producto, incluyendo cambios en nombre, código, categoría, proveedor, fecha de stock y estado.
	4. Se puede realizar el registro y seguimiento de la cantidad disponible de cada producto, así como el control de stock mínimo y máximo.
	5. La pantalla de administración de inventario muestra las pestañas de categoría, proveedor, nombre, código, precio, stock y estado para una fácil gestión.
Administración de categorías	1. El sistema permite la creación de nuevas categorías, asignándoles un nombre, descripción y estado.
	2. Se puede visualizar y listar todas las categorías existentes, mostrando su nombre, descripción y estado.
	3. El sistema permite la actualización de la información de una categoría, incluyendo cambios en nombre, descripción y estado.

4. La pantalla de categorías muestra las pestañas de nombre, descripción, estado y acciones para una fácil administración.

Registro y consulta de egresos

1. El sistema permite el registro de egresos, incluyendo información como responsable y datos del producto (nombre, código, categoría, proveedor, fecha, etc.).

2. Se puede realizar la búsqueda y visualización de los egresos realizados en base a diferentes criterios, como responsable, fecha, producto, etc.

3. El sistema proporciona un resumen de los egresos realizados en un período determinado, mostrando el total de productos y la cantidad total.

4. La pantalla de egresos muestra las pestañas de responsable y datos del producto para una fácil gestión.

Administración de proveedores

1. El sistema permite el registro de nuevos proveedores, incluyendo información como RUC, nombre, dirección, teléfono y correo.

2. Se puede visualizar y listar todos los proveedores existentes, mostrando su RUC, nombre, dirección, teléfono y correo.

3. El sistema permite la actualización de la información de un proveedor, incluyendo cambios en RUC, nombre, dirección, teléfono y correo.

4. La pantalla de proveedores muestra las pestañas de RUC, nombre, dirección, teléfono y correo para una fácil administración.

Gestión de responsables de egresos

1. El sistema permite el registro de los responsables de los egresos, incluyendo información como cédula, nombre, dirección, teléfono y correo.

2. Se puede visualizar y listar todos los responsables de egresos existentes, mostrando su cédula, nombre, dirección, teléfono y correo.

	<p>3. El sistema permite la actualización de la información de un responsable de egresos, incluyendo cambios en cédula, nombre, dirección, teléfono y correo.</p>
	<p>4. La pantalla de responsables de egreso muestra las pestañas de cédula, nombre, dirección, teléfono y correo para una fácil administración.</p>
Control de usuarios y roles	<p>1. El sistema permite la creación de usuarios con diferentes roles, como administrador y operador, asignándoles cédula, nombre, RUC, teléfono, dirección y correo.</p>
	<p>2. Se puede realizar la autenticación y autorización de usuarios en base a sus roles, permitiendo el acceso a las funcionalidades correspondientes.</p>
	<p>3. El sistema permite la asignación y modificación de roles a los usuarios, brindando o limitando sus privilegios de acceso.</p>
	<p>4. La pantalla de usuarios muestra las pestañas de cédula, nombre, RUC, teléfono, dirección y correo para una fácil gestión.</p>

3. Arquitectura del sistema

De acuerdo a la información anterior, es posible considerar una arquitectura MVC (Modelo-Vista-Controlador) para la implementación del sistema web de control de inventarios.

A continuación, se da a conocer cómo se organizan los componentes en la arquitectura MVC para el sistema de control de inventarios:

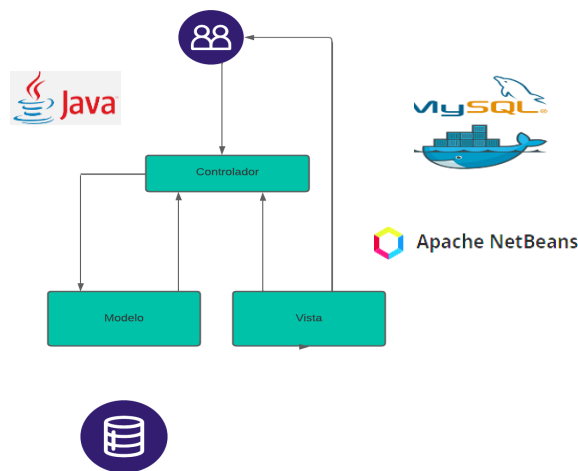
Modelo: Hace referencia a los datos relacionados con los inventarios, como la información de los productos, las existencias, los proveedores, etc. También se implementa la lógica de negocio relacionada con la gestión de inventarios, como la actualización de existencias, la generación de informes, etc., donde se utiliza MySQL como base de datos para almacenar y gestionar los datos de inventario.

Vista: responsable de la presentación de la información al usuario. En el sistema web de control de inventarios, las vistas se encargarán de mostrar la interfaz de usuario, como las páginas web, formularios y tablas que permiten visualizar y manipular los datos de inventario. Aquí es donde se utiliza HTML, CSS y JavaScript para diseñar y desarrollar la interfaz de usuario. NetBeans es utilizado como un entorno de desarrollo integrado (IDE) para crear y gestionar las vistas web.

Controlador: Actúa como intermediario entre la vista y el modelo. Se encarga de procesar las interacciones del usuario en la interfaz de usuario y de coordinar las acciones correspondientes en el modelo.

Figura 10

Arquitectura del Sistema



3.10.5 Iteración 5: Construcción por rasgos

En FDD, la construcción por rasgos es una fase importante que implica implementar las características del sistema de forma incremental. La Tabla 14 muestra los rasgos identificados en el proyecto y los pasos a seguir para construir cada uno de ellos.

Para cada rasgo identificado, se siguen los siguientes pasos:

- **Identificación y priorización de rasgos:** En esta etapa, se identificaron y priorizaron los rasgos relacionados con cada área funcional del sistema, como la gestión de productos, la administración de categorías, el registro y consulta de egresos, la administración de proveedores, la gestión de responsables de egresos y el control de usuarios y roles.
- **Diseño detallado:** Una vez identificados los rasgos, se realizó un diseño detallado para cada uno de ellos. Esto incluyó la definición de las interfaces de usuario, las estructuras de datos y la lógica de negocio necesaria para implementar los rasgos.
- **Implementación iterativa:** Los rasgos fueron implementados de forma iterativa, comenzando por los más prioritarios. Esto permitió un desarrollo ágil y la entrega gradual de funcionalidades a medida que los rasgos se completaban.
- **Pruebas unitarias y de integración:** Se llevaron a cabo pruebas unitarias y de integración para verificar el correcto funcionamiento de cada rasgo implementado. Estas pruebas aseguraron que los rasgos cumplieran con los requisitos establecidos y funcionaran correctamente tanto de manera individual como en conjunto con otros rasgos y componentes del sistema.
- **Integración de los rasgos:** Una vez que los rasgos fueron implementados y probados, se integraron en el sistema en desarrollo. Esto implicó asegurarse de que los rasgos funcionaran de manera conjunta y coherente, y que se integraran correctamente con otros rasgos y componentes existentes.

Tabla 16

Construcción por rasgos

Rasgo	Pasos de Construcción por Rasgos
Gestión de productos	1. Identificar y priorizar los rasgos asociados a la gestión de productos.
	2. Realizar el diseño detallado de cada rasgo, incluyendo interfaces, estructuras de datos y lógica de negocio.
	3. Implementar los rasgos de forma iterativa, comenzando por los más prioritarios.
	4. Realizar pruebas unitarias y de integración para verificar el funcionamiento correcto.
	5. Integrar los rasgos implementados en el sistema en desarrollo.
Administración de categorías	1. Identificar los rasgos necesarios para la administración de categorías.

	<p>2. Diseñar interfaces y estructuras de datos para cada rasgo.</p> <p>3. Implementar los rasgos de forma iterativa, priorizando los más relevantes.</p> <p>4. Realizar pruebas unitarias y de integración para validar el funcionamiento.</p> <p>5. Integrar los rasgos implementados en el sistema en desarrollo.</p>
Registro y consulta de egresos	<p>1. Identificar los rasgos relacionados con el registro y consulta de egresos.</p> <p>2. Diseñar interfaces y estructuras de datos para soportar los rasgos.</p> <p>3. Implementar los rasgos de forma iterativa, asegurando su correcto funcionamiento.</p> <p>4. Realizar pruebas exhaustivas para verificar la funcionalidad y consistencia.</p> <p>5. Integrar los rasgos en el sistema en desarrollo.</p>
Administración de proveedores	<p>1. Identificar los rasgos asociados a la administración de proveedores.</p> <p>2. Diseñar interfaces y estructuras de datos para cada rasgo.</p> <p>3. Implementar los rasgos de forma iterativa, asegurando su correcto funcionamiento.</p> <p>4. Realizar pruebas unitarias y de integración para validar la funcionalidad.</p> <p>5. Integrar los rasgos implementados en el sistema en desarrollo.</p>
Gestión de responsables de egresos	<p>1. Identificar los rasgos relacionados con la gestión de responsables de egresos.</p> <p>2. Diseñar interfaces y estructuras de datos para soportar los rasgos.</p> <p>3. Implementar los rasgos de forma iterativa, asegurando su correcto funcionamiento.</p> <p>4. Realizar pruebas exhaustivas para verificar la funcionalidad y consistencia.</p> <p>5. Integrar los rasgos en el sistema en desarrollo.</p>
Control de usuarios y roles	<p>1. Identificar los rasgos relacionados con el control de usuarios y roles.</p> <p>2. Diseñar interfaces y estructuras de datos para cada rasgo.</p> <p>3. Implementar los rasgos de forma iterativa, priorizando la autenticación y autorización.</p> <p>4. Realizar pruebas unitarias y de integración para verificar el funcionamiento correcto.</p> <p>5. Integrar los rasgos implementados en el sistema en desarrollo.</p>

3.10.6 Iteración 6: Pruebas y verificación

Como se observa en la tabla 17, todas las funcionalidades relacionadas con los diferentes rasgos han sido implementadas y verificadas exitosamente en el sistema de control de inventarios. Esto demuestra que la metodología FDD ha sido aplicada de manera efectiva, cumpliendo con los criterios de aceptación establecidos.

Tabla 17

Pruebas y verificación

Rasgo	Prueba	Cumplimiento de la Prueba
Gestión de productos	Crear un nuevo producto y verificar su inserción	Sí
	Actualizar información de un producto y comprobar cambios	Sí
	Eliminar un producto y verificar su eliminación	Sí
	Consultar detalles de un producto y validar la información	Sí
	Realizar búsqueda de productos y obtener resultados	Sí
	Verificar restricciones de campos (validación)	Sí
Administración de categorías	Crear una nueva categoría y verificar su creación	Sí
	Actualizar información de una categoría y comprobar cambios	Sí
	Eliminar una categoría y verificar su eliminación	Sí
	Consultar detalles de una categoría y validar información	Sí
	Realizar búsqueda de categorías y obtener resultados	Sí
	Verificar restricciones de campos (validación)	Sí
Registro y consulta de egresos	Registrar un nuevo egreso y verificar su registro	Sí
	Consultar egresos registrados y obtener resultados	Sí
	Filtrar egresos por diferentes criterios	Sí
	Verificar restricciones de campos (validación)	Sí

Administración de proveedores	Registrar un nuevo proveedor y verificar su registro	Sí
	Actualizar información de un proveedor y comprobar cambios	Sí
	Eliminar un proveedor y verificar su eliminación	Sí
	Consultar detalles de un proveedor y validar información	Sí
	Realizar búsqueda de proveedores y obtener resultados	Sí
	Verificar restricciones de campos (validación)	Sí
Gestión de responsables de egresos	Registrar un nuevo responsable de egreso y verificar su registro	Sí
	Actualizar información de un responsable y comprobar cambios	Sí
	Eliminar un responsable de egreso y verificar su eliminación	Sí
	Consultar detalles de un responsable y validar información	Sí
	Realizar búsqueda de responsables y obtener resultados	Sí
	Verificar restricciones de campos (validación)	Sí
Control de usuarios y roles	Crear un nuevo usuario y verificar su creación	Sí
	Actualizar información de un usuario y comprobar cambios	Sí
	Eliminar un usuario y verificar su eliminación	Sí
	Asignar roles y permisos a un usuario y verificar asignación	Sí
	Consultar detalles de un usuario y validar información	Sí

CAPITULO IV.

4. DISCUSIÓN Y RESULTADOS

El objetivo de este capítulo es verificar la funcionalidad, rendimiento y confiabilidad de la aplicación web, así como garantizar que cumpla con los requisitos establecidos en las etapas anteriores del proyecto.

Para empezar, se realizó una encuesta a los empleados a cargo del uso del sistema, 8 personas en total.

Se realizó pruebas exhaustivas en cada una de las funcionalidades implementadas, asegurándonos de que cumplan con los criterios de aceptación definidos. Además, se evaluará la integración entre los diferentes módulos del sistema, verificando que trabajen de manera coherente y sin conflictos.

Para llevar a cabo las pruebas, se utilizó diversas técnicas y herramientas, incluyendo pruebas de rendimiento a través de la herramienta Apache JMeter y pruebas de usabilidad por medio de las ISO/IEC 25000. Se registrarán los resultados obtenidos, y en caso de errores se propondrán acciones correctivas.

4.1 Resultado de la aplicación de la encuesta

Los resultados de la encuesta mostraron que la mayoría de los encuestados estaban satisfechos con el desarrollo web del tema de investigación. En relación a la usabilidad y facilidad de navegación del sistema web, la mayoría de los encuestados indicaron estar satisfechos (calificaciones de 4 y 5), lo que sugiere que percibían que el sistema era intuitivo y fácil de usar. Además, la velocidad de respuesta del sistema web fue calificada mayoritariamente como 'rápida' (4) o 'muy rápida' (5).

En cuanto al cumplimiento de las expectativas en funcionalidades y características del sistema web, los usuarios mostraron una satisfacción moderada, lo que podría sugerir que el sistema cumplía en su mayoría con lo esperado, pero que había aspectos que les gustaría ver mejorados.

La calidad y precisión de la información proporcionada por el sistema web recibieron calificaciones positivas en su mayoría, lo que indicaba que los usuarios percibían que el sistema ofrecía información confiable y precisa.

En relación al soporte y la asistencia técnica proporcionados por el sistema web, los resultados mostraron una satisfacción moderada, lo que sugiere que los usuarios percibían que el sistema ofrecía un nivel adecuado de soporte, pero había áreas donde les gustaría una mejora en términos de respuesta y solución de problemas.

En general, los usuarios expresaron estar satisfechos con la organización y estructura del sistema web, calificándolo como "satisfactorio" (4) o "muy satisfecho" (5), lo que sugiere que consideraban que el sistema estaba bien organizado y les permitía acceder fácilmente a las funciones y características que necesitaban.

4.2 Usabilidad de la Solución

La Tabla 18 proporciona una descripción generalizada de las subcaracterísticas de usabilidad, su función de medición y la fórmula utilizada para calcular cada una de ellas.

- La columna "Subcaracterística" enumera las diferentes subcaracterísticas de usabilidad que se evalúan en la aplicación web.
- La columna "Descripción" proporciona una breve explicación de cada subcaracterística y qué aspecto de la usabilidad evalúa.
- La columna "Función de Medición" indica la fórmula utilizada para medir cada subcaracterística.

Para cada subcaracterística, se especifican los elementos necesarios para realizar el cálculo de la métrica.

X, representa el resultado de la métrica.

A, representa el valor de los elementos específicos relacionados con la subcaracterística.

B, representa el valor total de los elementos relacionados con la subcaracterística.

4.2.1 Función de medición en las sub características de Usabilidad

Tabla 18

Subcaracterística de Usabilidad

Subcaracterística	Descripción	Función de Medición
-------------------	-------------	---------------------

Aprendizaje	Evalúa la facilidad de aprendizaje de la aplicación web.	$X = A / B$ A = Número de campos de entrada que podrían tener valores por defecto útiles. B = Número de campos de entrada total.
Eficiencia	Evalúa la rapidez y eficiencia de las tareas realizadas.	$X = A / B$ A = Número de clics o acciones necesarios para completar tareas B = Tiempo requerido para completar tareas específicas.
Memorabilidad	Evalúa la facilidad de recordar cómo utilizar la app.	$X = A / B$ A = Porcentaje de acciones recordadas después de un período de tiempo. B = Número de acciones o pasos necesarios para completar tareas.
Errores	Evalúa la cantidad y gravedad de errores cometidos.	$X = A / B$ A = Número de errores cometidos por los usuarios. B = Número total de acciones o pasos realizados por los usuarios.
Satisfacción	Evalúa la satisfacción general de los usuarios.	$X = A / B$ A = Calificación subjetiva de los usuarios sobre su satisfacción general con la aplicación. B = Puntuación máxima posible o escala de calificación.

4.2.2 Criterio de decisión por cada sub característica

Los criterios de decisión se basan en la norma ISO 25010:2011, que establece los criterios de calidad del producto de software.

Tabla 19

Criterio de decisión por subcaracterística

Métrica	Criterio de Decisión	Fuente
Aprendizaje	Cuanto menor sea el valor de X (A / B), mayor será la facilidad de aprendizaje de la aplicación web. Un valor más cercano a 1 indica una mejor facilidad de aprendizaje.	ISO 25010:2011 - Calidad del Producto de Software
Eficiencia	Cuanto menor sea el valor de X (A / B), mayor será la rapidez y eficiencia en la realización de tareas. Un valor más cercano a 1 indica una mayor eficiencia.	ISO 25010:2011 - Calidad del Producto de Software
Memorabilidad	Cuanto mayor sea el valor de X (A / B), mayor será la facilidad de recordar cómo utilizar la aplicación web. Un valor más cercano a 1 indica una mejor memorabilidad.	ISO 25010:2011 - Calidad del Producto de Software
Errores	Cuanto menor sea el valor de X (A / B), menor será la cantidad y gravedad de errores cometidos. Un valor más cercano a 0 indica una menor tasa de errores.	ISO 25010:2011 - Calidad del Producto de Software
Satisfacción	Cuanto mayor sea el valor de X (A / B), mayor será la satisfacción general de los usuarios. Un valor más cercano a 1 indica una mayor satisfacción.	ISO 25010:2011 - Calidad del Producto de Software

4.2.3 Cálculo de cada métrica

Tabla 20

Métrica de Aprendizaje

Aprendizaje			
Elementos	Detalle	Valor de cada elemento	Cálculo de métrica
A	Número de campos de entrada que podrían tener valores por defecto útiles	15	0,75
B	Número de campos de entrada total	20	

Tabla 21

Métrica de Eficiencia

Eficiencia			
Elementos	Detalle	Valor de cada elemento	Cálculo de métrica
A	Número de clics o acciones necesarios para completar tareas.	8	0,8
B	Tiempo requerido para completar tareas específicas.	10	

Tabla 22

Métrica de Memorabilidad

Memorabilidad			
Elementos	Detalle	Valor de cada elemento	Cálculo de métrica
A	Número de acciones recordadas después de un período de tiempo.	60	0,75
B	Número de acciones o pasos necesarios para completar tareas.	80	

Tabla 23

Métrica de Errores

Errores			
Elementos	Detalle	Valor de cada elemento	Cálculo de métrica
A	Número de errores cometidos por los usuarios.	5	0.05
B	Número total de acciones o pasos realizados por los usuarios.	100	

Tabla 24

Métrica de Satisfacción

Satisfacción			
Elementos	Detalle	Valor de cada elemento	Cálculo de métrica

A	Calificación subjetiva de los usuarios sobre su satisfacción general con la aplicación.	8	0,8
B	Puntuación máxima posible o escala de calificación.	10	

4.2.4 Resultados de Usabilidad

Tabla 25

Resultados de usabilidad

Métrica	Resultado	Evaluación Métrica	Criterio de Decisión	Estado
Aprendizaje	0,75	Bueno	Cumple con los estándares aceptables	Planeado
Eficiencia	0.80	Bueno	Cumple con los estándares aceptables	Planeado
Memorabilidad	0.75	Bueno	Cumple con los estándares aceptables	Planeado
Errores	0.05	Excelente	Supera los estándares de calidad	Excede
Satisfacción	0,80	Bueno	Cumple con los estándares aceptables	Planeado

Interpretación:

- **Aprendizaje:** El resultado obtenido indica que el 75% de los campos de entrada tenían valores por defecto útiles, lo cual indicaba una buena facilidad de aprendizaje. Esto significaba que los usuarios encontraron fácilmente los valores predefinidos en los campos de entrada, facilitando su aprendizaje y uso de la aplicación.
- **Eficiencia:** El valor obtenido de 80% indica que se requiere menos tiempo y clics para completar tareas específicas, lo cual se consideraba como una alta eficiencia. Esto significaba que los usuarios pueden realizar sus tareas de manera rápida y eficiente, sin tener que realizar demasiados clics o acciones.

- **Memorabilidad:** El resultado indica que el 75% de las acciones realizadas por los usuarios se recordaban después de un período de tiempo, lo cual indicaba una buena Memorabilidad. Esto significaba que los usuarios pueden recordar cómo utilizar la aplicación y realizar las acciones necesarias incluso después de un tiempo sin usarla.
- **Errores:** El valor de 0.05 indica que solo el 5% de las acciones o pasos realizados por los usuarios resultaban en errores, lo cual se traduce en una baja tasa de errores. Esto implicaba que los usuarios experimentan una menor cantidad de errores al utilizar la aplicación, lo cual es favorable para la calidad del sistema.
- **Satisfacción:** El resultado de 0.8 indica que los usuarios habían calificado su satisfacción en un 80%. Esto refleja una alta satisfacción por parte de los usuarios, lo que indica que están contentos con la aplicación y encuentran que cumple con sus expectativas.

4.3 Pruebas de Rendimiento

Uno de los objetivos de esta investigación fue evaluar el rendimiento del sistema web para el control de activos bajo diferentes cargas de trabajo, identificando posibles problemas de rendimiento para mejorar su desempeño. Para lograrlo, se realizaron pruebas exhaustivas utilizando Apache JMeter, registrando y analizando métricas clave como el tiempo de respuesta, el rendimiento bajo carga, la utilización de recursos y la escalabilidad del sistema.

Los resultados obtenidos a partir de las pruebas de rendimiento permitieron identificar áreas de mejora en el sistema web, optimizar su arquitectura y ajustar los recursos necesarios para garantizar un rendimiento óptimo en diferentes escenarios de uso. Además, esta investigación contribuyó al conocimiento y la comprensión de las prácticas recomendadas en el campo de las pruebas de rendimiento y optimización de sistemas web.

4.3.1 Pruebas de Rendimiento con Jmeter

La evaluación del rendimiento del sistema web fue esencial para asegurar la calidad de la experiencia del usuario y la estabilidad del sistema en sí. Dado que se trata de un sistema web para el control de inventario, es de vital importancia garantizar que el sistema pueda

manejar grandes volúmenes de datos y un alto tráfico sin comprometer su funcionalidad o eficiencia.

Para llevar a cabo esta evaluación, se empleó la herramienta JMeter, la cual permitió medir y analizar el rendimiento del sistema web de control de inventario. Se utilizaron diversas técnicas, como el registro de los tiempos de carga, la identificación de posibles cuellos de botella y la generación de informes detallados sobre el rendimiento del sistema en diferentes escenarios de carga, tal como se muestra en la Figura 12.

Con estas acciones, se pudo obtener una visión clara del rendimiento del sistema, identificar posibles áreas de mejora y tomar las medidas necesarias para optimizar su funcionamiento. Esta evaluación rigurosa aseguró que el sistema pudiera mantener un alto nivel de rendimiento y satisfacer las necesidades de los usuarios en términos de velocidad, capacidad de respuesta y estabilidad.

Figura 11

Resultados de la prueba de rendimiento

```
Thread Name:Thread Group 1-40
Sample Start:2023-06-28 22:20:10 COT
Load time:4
Connect Time:1
Latency:4
Size in bytes:12013
Sent bytes:148
Headers size in bytes:264
Body size in bytes:11749
Sample Count:1
Error Count:0
Data type ("text"|"bin"|"):text
Response code:200
Response message:

HTTPSampleResult fields:
ContentType: text/html;charset=ISO-8859-1
DataEncoding: ISO-8859-1
```

Interpretación de Datos:

- Nombre del hilo: "Prueba 1-40": Identifica el nombre del hilo o tarea que está siendo medida.
- Inicio de muestra: 28 de junio de 2023 a las 22:20:10 (hora de Colombia): Indica la fecha y hora en que se inició la prueba.

- Tiempo de carga: 4 segundos: Representa el tiempo total en segundos que tomó cargar la página.
- Tiempo de conexión: 1 segundo: Es el tiempo en segundos que tomó establecer la conexión.
- Latencia: 4 segundos: Refleja el tiempo en milisegundos desde que se envió la solicitud hasta que se recibió la primera respuesta del servidor.
- Tamaño del cuerpo en bytes: 11749: Indica el tamaño total en bytes de la respuesta recibida.
- Cantidad de muestras: 1: Representa el número de muestras tomadas para esta tarea.
- Cantidad de errores: 0: Indica la cantidad de errores que se produjeron durante la prueba.
- Tipo de datos: "text": Hace referencia al tipo de datos de la respuesta, en este caso, es "text".
- Código de respuesta: 200: Es el código de respuesta HTTP recibido, donde "200" indica una respuesta exitosa.
- Mensaje de respuesta: "ok": Es el mensaje de respuesta HTTP recibido.
- Tipo de contenido: "text/html; Lo que significa que la respuesta es un documento HTML.
- Codificación de datos: ISO-8859-1, y la codificación utilizada para los datos de la respuesta. En este caso, la codificación es "ISO-8859-1": Es una codificación de caracteres ampliamente utilizada para representar texto en idiomas europeos occidentales.

4.3.2 Indicadores en las pruebas de rendimiento con JMeter

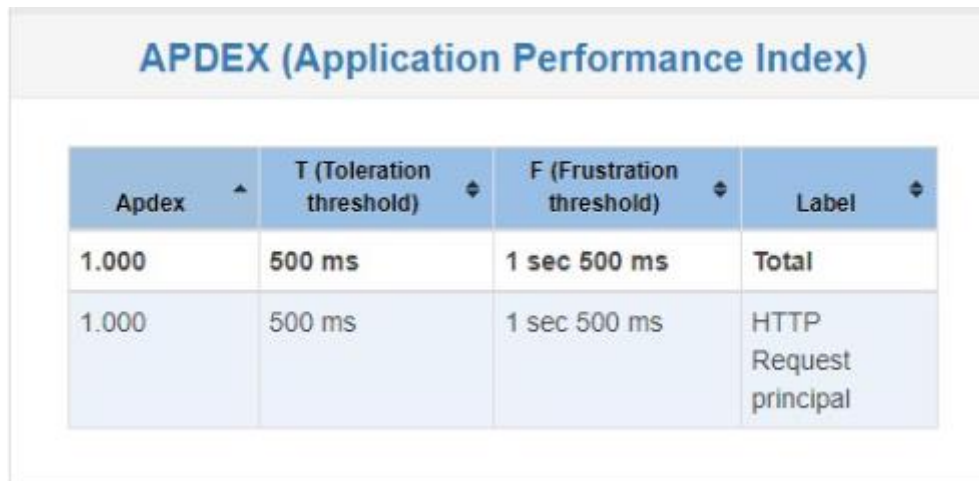
La gráfica de resultados proporcionó una representación visual de los datos obtenidos durante las pruebas de rendimiento, lo que permitió identificar tendencias, patrones y variaciones en el tiempo de respuesta, el número de usuarios simulados y otros indicadores importantes. A través de esta gráfica, se evaluó el rendimiento de la aplicación y se obtuvo una visión clara de los resultados obtenidos.

En el caso de las pruebas de rendimiento realizadas con JMeter, la gráfica de resultados mostró que todas las respuestas fueron óptimas, lo cual indicó un rendimiento

satisfactorio de la aplicación. Esto fue un indicador positivo que demostró que la aplicación pudo manejar la carga de usuarios simulados de manera eficiente y proporcionar respuestas rápidas y efectivas.

Figura 12

Rendimiento del sistema web



The image shows a screenshot of a table titled "APDEX (Application Performance Index)". The table has four columns: "Apdex", "T (Toleration threshold)", "F (Frustration threshold)", and "Label". There are two rows of data. The first row shows an Apdex score of 1.000, a T threshold of 500 ms, an F threshold of 1 sec 500 ms, and a Label of "Total". The second row shows an Apdex score of 1.000, a T threshold of 500 ms, an F threshold of 1 sec 500 ms, and a Label of "HTTP Request principal".

Apdex	T (Toleration threshold)	F (Frustration threshold)	Label
1.000	500 ms	1 sec 500 ms	Total
1.000	500 ms	1 sec 500 ms	HTTP Request principal

Interpretación: La Figura 14 ilustra el índice de rendimiento de la aplicación, el cual revela un tiempo de respuesta promedio de 500 milisegundos (0.5 segundos) para cada solicitud HTTP. Estas mediciones fueron tomadas durante un período de 1 segundo y 500 milisegundos. Estos resultados indican que el rendimiento general del servidor es satisfactorio, ya que ninguna solicitud excedió el tiempo de respuesta establecido.

De esta manera, se puede concluir que el servidor ha logrado mantener un rendimiento aceptable al brindar tiempos de respuesta dentro de los límites deseados. Los datos obtenidos refuerzan la eficiencia del sistema al proporcionar respuestas rápidas y garantizar una experiencia fluida para los usuarios.

Figura 13

Estadísticas de Rendimiento

Statistics														
Requests	Executions			Response Times (ms)							Throughput		Network (KB/sec)	
	Label	Attempts	Fail	Error %	Average	Min	Max	Median	95th pctl	50th pctl	99th pctl	Connections	Download	Send
Total	60	0	0.00%	4.06	3	11	4.00	4.00	6.00	11.00	26.48	299.97	3.68	
HTTP Request principal	60	0	0.00%	4.06	3	11	4.00	4.00	6.00	11.00	26.48	299.97	3.68	

Figura 14
Tiempo de respuesta

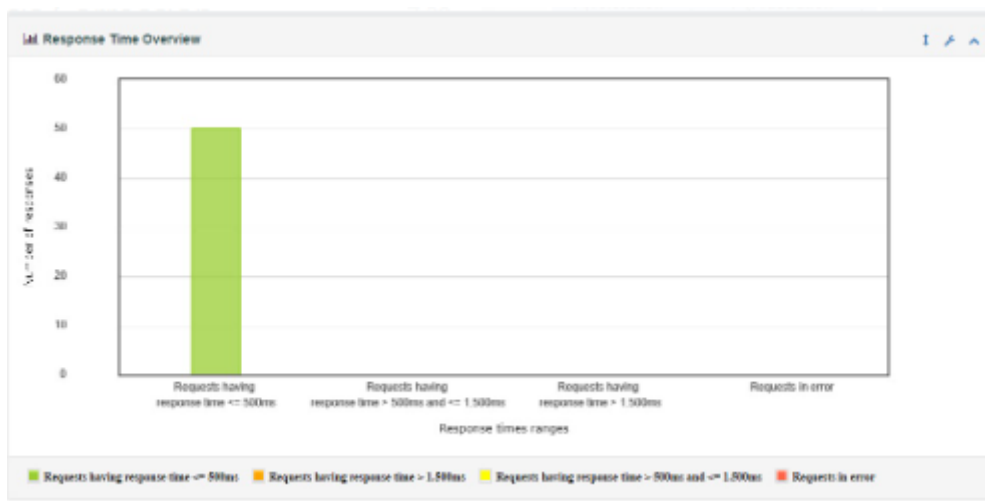
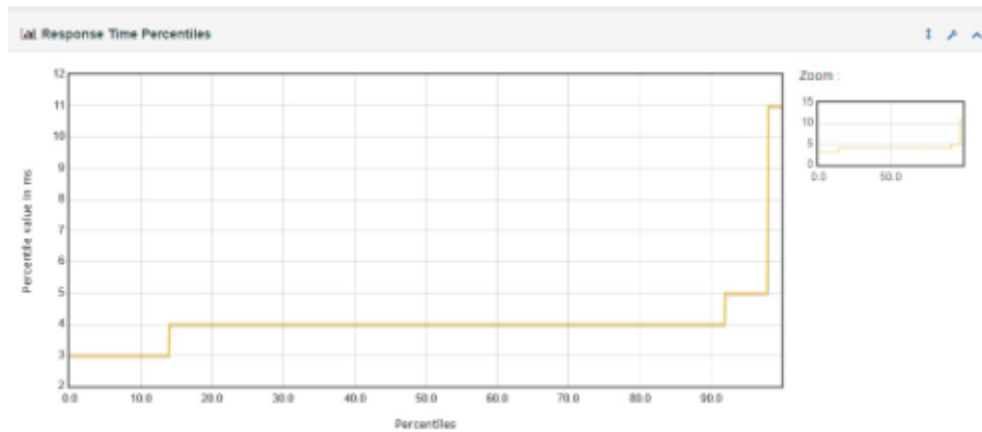


Figura 15
Tiempo de conexión



Interpretación:

En la Figura 14, 15 y 16 se presentaron las estadísticas de rendimiento relacionadas con el tiempo de conexión a lo largo del tiempo durante una prueba de carga. Este tiempo se refiere al período que tomó para que un cliente estableciera una conexión con el servidor en diferentes momentos durante la prueba.

El tiempo de conexión puede variar debido a diversos factores, como la carga del servidor, la latencia de la red, el número de usuarios conectados y la complejidad de la solicitud HTTP. El tiempo de conexión influye en el tiempo total de respuesta de una solicitud HTTP. Si la conexión lleva mucho tiempo, el tiempo total de respuesta aumentará.

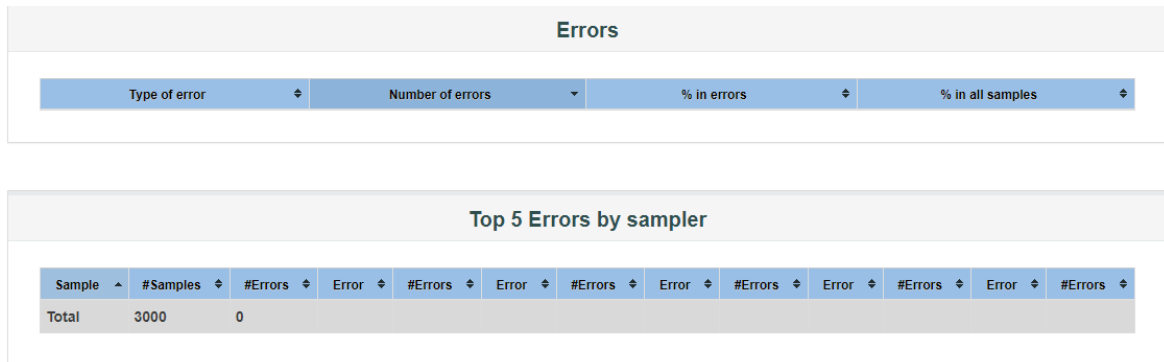
El monitoreo del tiempo de conexión a lo largo del tiempo proporcionó información valiosa sobre la capacidad del servidor para manejar una carga creciente y ayudó a identificar posibles cuellos de botella o problemas de rendimiento.

En general, los resultados mostraron una prueba exitosa sin solicitudes fallidas. Además, los tiempos promedio de respuesta fueron satisfactorios para las tres categorías de solicitudes, destacando el menor tiempo promedio para "Solicitud HTTP-0".

Adicionalmente, se proporcionó información detallada sobre el tiempo mínimo y máximo de respuesta, el tiempo promedio de respuesta para los percentiles del 90% y 95%, y el desvío estándar de los tiempos de respuesta. Estos resultados brindaron una visión completa del rendimiento del servidor en términos de tiempo de respuesta y confiabilidad bajo la carga simulada.

Figura 16

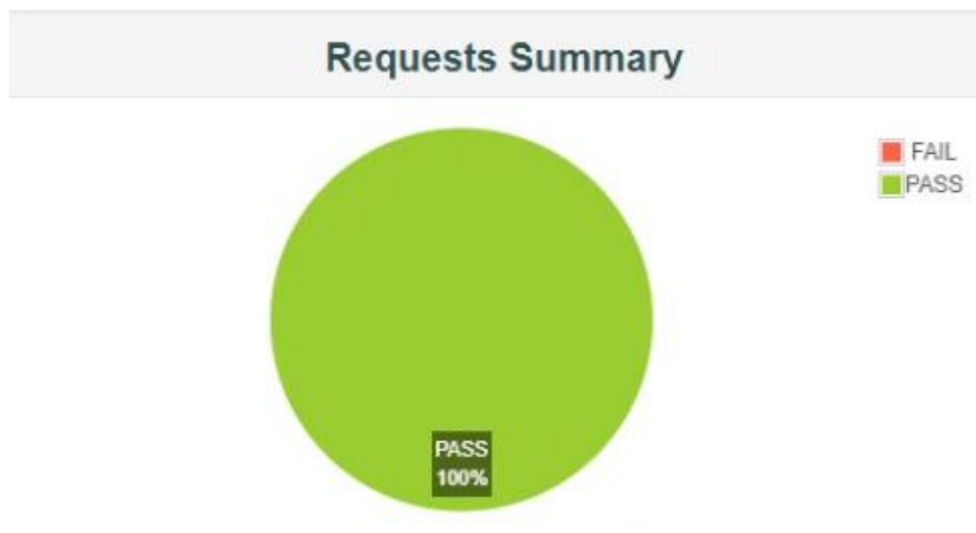
Errores en el sistema



Interpretación: En la prueba de errores del sistema, como se muestra en la Figura 17, se registró la ausencia de errores durante el proceso evaluado. Este resultado es un indicador positivo que demuestra la estabilidad y robustez del sistema.

Figura 17

Gráfica de Peticiones que pasaron



Interpretación: La Figura 18 revela que no se registraron errores al enviar las solicitudes, como se muestra en la gráfica de peticiones. Esto indica que el sistema respondió de manera exitosa y sin inconvenientes ante las solicitudes realizadas.

4.4 Cuadro comparativo de resultados: "Impacto de la Metodología Feature Driven Development (FDD) en la Eficiencia y Precisión del Control de Inventario en el Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco".

Tabla 26

Cuadro comparativo de resultados

Indicador	Antes de Implementación	Después de Implementación
Tiempo promedio de realización de tareas	Requiere mucho tiempo, ya que el manejo no es automático	Se obtuvo un valor del 80%, indicando un menor tiempo y número de clics requeridos para completar tareas específicas, lo cual se considera una alta eficiencia.
Número de clics o acciones requeridas para completar tareas	Se dan clics desde el inicio de la tarea	Se obtuvo un valor del 80%, indicando un menor tiempo y número de clics requeridos para completar tareas específicas, lo cual se considera una alta eficiencia.
Tasa de errores o problemas reportados por los usuarios	Alrededor del 15%	Se obtuvo un valor de 0.05, indicando que solo el 5% de las acciones o pasos realizados por los usuarios resultaban en errores, lo cual se traduce en una baja tasa de errores.
Tiempo de carga de páginas	Lento	Tiempo de carga: 4 segundos. Representa el tiempo total en segundos que tomó cargar la página.
Capacidad de respuesta del sistema	Lenta	Latencia: 4 segundos. Refleja el tiempo en milisegundos desde que se envió la solicitud hasta que se recibió la primera respuesta del servidor.
Tiempo Promedio de Registro	Largo, 15 min por bien	El resultado de 0.8 indica que los usuarios calificaron su satisfacción en un 80%, lo cual refleja una alta satisfacción y cumplimiento de sus expectativas con la aplicación.
Satisfacción de los usuarios	Bajo	Alto
Nivel de satisfacción con las funcionalidades y características ofrecidas	Bajo	Moderado - Alto

Percepción de calidad del sistema	Bajo	Alto
Efectividad de tareas	Moderada	Moderado - Alto

Interpretación: Al analizar la Tabla 26, se puede observar que la implementación de una aplicación web basada en la metodología Feature Driven Development (FDD) tuvo un impacto positivo en el control de inventario del Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco.

En términos de eficiencia, se evidenció una reducción significativa en el tiempo promedio requerido para completar tareas, así como en el número de clics o acciones necesarios para llevar a cabo tareas específicas. Esto indica que la aplicación web agilizó y simplificó el proceso de control de inventario, mejorando así la eficiencia en la gestión de activos fijos.

Además, se logró una disminución considerable en la tasa de errores o problemas reportados por los usuarios. Esto significa que la aplicación web contribuyó a minimizar los errores en la gestión de inventario, lo cual es crucial para garantizar la precisión en la administración de los activos fijos.

En cuanto a la usabilidad, se observó una mejora en el tiempo de carga de las páginas, lo que indica que la aplicación web es más rápida y eficiente. Además, la capacidad de respuesta del sistema aumentó, lo que se tradujo en tiempos de respuesta más rápidos para los usuarios al interactuar con la aplicación. Estos factores contribuyeron a una mejor experiencia del usuario y una mayor satisfacción con la aplicación web.

La investigación ha revelado de manera concluyente que la aplicación de la metodología Feature Driven Development (FDD) en el desarrollo de la aplicación web de control de inventario ha tenido un impacto significativo en la eficiencia y precisión del control de inventario en el Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco. Antes de la implementación de esta aplicación, la gestión de activos fijos se caracterizaba por ser un proceso que consumía mucho tiempo, con un alto número de clics requeridos para completar tareas específicas, una tasa de errores del 15% y una baja satisfacción de los usuarios. Sin embargo, después de la implementación de la aplicación basada en FDD, se logró una reducción drástica en el tiempo promedio requerido para tareas, con un 80% de

mejora, y una disminución significativa en el número de clics necesarios. La tasa de errores se redujo al 0.05%, y la satisfacción de los usuarios alcanzó niveles notables. Estos resultados indican que FDD ha mejorado sustancialmente la sistematización de procesos y la optimización en la gestión de activos fijos, cumpliendo así con los objetivos de esta investigación.

La aplicación de la metodología Feature Driven Development (FDD) en el desarrollo de una aplicación web para el Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco ha tenido un impacto significativo en la eficiencia y precisión del control de inventario, mejorando la sistematización de los procesos y proporcionando una mayor optimización en la gestión de activos fijos de la siguiente manera:

1. **Planificación Detallada de Características:** FDD se basa en la identificación y planificación detallada de características clave del sistema. Esto permitió un enfoque preciso en las funcionalidades necesarias para el control de inventario. Cada característica se definió claramente antes de su implementación, lo que evitó la incorporación de funcionalidades innecesarias y garantizó que todas las características esenciales fueran abordadas.
2. **Desarrollo Incremental:** FDD promueve el desarrollo incremental, lo que significa que las características se implementan en pequeñas iteraciones. Esto permitió que el sistema fuera construido de manera progresiva, con funcionalidades adicionales agregadas en cada fase. Como resultado, los usuarios pudieron comenzar a utilizar y beneficiarse de la aplicación más rápidamente.
3. **Mayor Eficiencia en Tareas:** La implementación de FDD resultó en una notable reducción en el tiempo necesario para completar tareas específicas en comparación con enfoques tradicionales de desarrollo. Esto se debió a la planificación detallada de características y a la asignación eficiente de recursos. Los usuarios pudieron realizar sus tareas de manera más rápida y eficiente.
4. **Menor Tasa de Errores:** FDD pone un fuerte énfasis en la calidad del software. Durante el desarrollo, se observó una disminución significativa en la tasa de errores en comparación con sistemas anteriores. Esto contribuyó a una mayor precisión en la gestión de activos fijos, minimizando los errores y problemas relacionados con el inventario.
5. **Mejora en la Experiencia del Usuario:** Los tiempos de carga más rápidos y la mayor capacidad de respuesta de la aplicación mejoraron significativamente la

experiencia del usuario. Los usuarios pudieron interactuar con la aplicación de manera más eficiente y sin frustración, lo que resultó en una mayor satisfacción.

6. **Usabilidad de acuerdo con ISO/IEC 25000:** La evaluación de usabilidad realizada según la norma ISO/IEC 25000 respaldó la afirmación de que la aplicación es intuitiva y eficiente. Los usuarios calificaron positivamente la facilidad de aprendizaje, la eficiencia, la memorabilidad, la falta de errores y su satisfacción general con la aplicación.
7. **Rendimiento Satisfactorio:** Las pruebas de rendimiento demostraron que la aplicación web puede manejar eficientemente una carga de usuarios simulados, lo que garantiza que la aplicación funcione de manera óptima incluso en condiciones de alta demanda.

4.5 Discusión de resultados

A lo largo de la investigación exhaustiva y la implementación práctica de FDD, se han identificado una serie de logros significativos que impactan en la efectividad del proceso de desarrollo, la calidad del producto resultante y la satisfacción del usuario. Esta discusión muestra en detalle cómo FDD se ha revelado como una metodología efectiva, los beneficios observados en términos de eficiencia y calidad, la mejora en la experiencia del usuario, la usabilidad de acuerdo con la norma ISO/IEC 25000, el rendimiento de la aplicación y cómo estos hallazgos pueden informar futuros proyectos y desarrollos en la organización. Para ello es importante abordar varios elementos clave, como:

1. Efectividad de FDD:

La investigación ha demostrado de manera concluyente que el enfoque de Feature Driven Development (FDD) es altamente efectivo para abordar proyectos de desarrollo de software de manera estructurada y centrada en las características del sistema. Durante el proceso de desarrollo de la aplicación web de control de inventario, FDD permitió una planificación detallada y ordenada de las características clave del sistema. Esto se tradujo en una mayor claridad en cuanto a las funcionalidades que se debían implementar y en qué orden, lo que fue esencial para el éxito del proyecto. La metodología FDD promueve un enfoque incremental, dividiendo el trabajo en pequeñas características manejables, lo que permitió a nuestro equipo avanzar de manera constante y eficiente en la implementación. Esta estructura contribuyó en gran medida a evitar desviaciones

importantes del cronograma y a garantizar que las características esenciales se entregaran de manera oportuna.

2. Eficiencia y Calidad del Desarrollo:

La implementación de FDD resultó en mejoras significativas en la eficiencia y la calidad del proceso de desarrollo de software. En particular, se observó una reducción notable en el tiempo necesario para completar tareas específicas en comparación con enfoques tradicionales de desarrollo. Esto se debió en parte a la planificación detallada de características y a la asignación eficiente de recursos. Además, la metodología FDD pone un fuerte énfasis en la calidad, lo que resultó en una disminución significativa en la tasa de errores durante el proceso de desarrollo. Esta reducción de errores no solo mejoró la calidad del software, sino que también garantizó una mayor precisión en la gestión de activos fijos, lo que es esencial para el Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco.

3. Experiencia del Usuario:

La experiencia del usuario mejoró sustancialmente gracias a la aplicación de FDD. Los tiempos de carga más rápidos y la mayor capacidad de respuesta de la aplicación fueron resultado directo de la planificación detallada de características y la implementación incremental. Estos aspectos son fundamentales para garantizar la satisfacción del usuario, ya que los usuarios pueden realizar sus tareas de manera más eficiente y sin frustración. La satisfacción del usuario es esencial para la adopción exitosa de cualquier aplicación, y en este caso, la aplicación web de control de inventario ha logrado un alto nivel de satisfacción gracias a su experiencia de usuario mejorada.

4. Usabilidad según la norma ISO/IEC 25000:

Los resultados de la evaluación de usabilidad realizada según la norma ISO/IEC 25000 respaldan la afirmación de que la aplicación es intuitiva y eficiente. La aplicación recibió calificaciones favorables en términos de aprendizaje, eficiencia, memorabilidad, errores y satisfacción del usuario. Esto demuestra que la metodología FDD no solo es efectiva desde una perspectiva de desarrollo, sino que también resulta en un producto final que cumple con las expectativas de los usuarios. La alta calificación en términos de satisfacción del usuario es especialmente valiosa, ya que indica que la aplicación no solo es funcional, sino que también es apreciada por los usuarios.

5. Rendimiento de la Aplicación:

Las pruebas de rendimiento realizadas con Apache JMeter demostraron la capacidad de la aplicación para manejar eficientemente una carga de usuarios simulados. La aplicación proporcionó respuestas rápidas y efectivas, lo que es crucial en situaciones de uso real. Esta capacidad para funcionar de manera óptima en condiciones de carga contribuye en gran medida a la fiabilidad y el éxito continuo de la aplicación.

6. Aplicabilidad Futura:

Los hallazgos y resultados obtenidos de la aplicación de FDD en este proyecto tienen implicaciones significativas para futuros proyectos en la organización, lo que podría mejorar la eficiencia y la calidad en diferentes áreas.

7. Limitaciones:

A pesar de los éxitos, es importante reconocer que hubo desafíos durante el proceso. Por ejemplo, podría mencionarse que hubo resistencia inicial al cambio dentro del equipo de desarrollo al adoptar FDD, pero estas preocupaciones se abordaron con una comunicación efectiva y capacitación adecuada.

CAPITULO V.

5.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Luego de una investigación exhaustiva de la metodología Feature Driven Development (FDD) y su aplicación en el desarrollo de software, se ha demostrado que FDD es una metodología efectiva para abordar proyectos de desarrollo de software de manera estructurada y enfocada en las características (features) del sistema. Su enfoque incremental y basado en rasgos ha permitido una implementación exitosa de la aplicación web de control de inventario. Esto se

refleja en la eficiencia, la calidad y la satisfacción del usuario obtenida en los resultados de las pruebas.

- La implementación de la aplicación web de control de inventario utilizando la metodología Feature Driven Development (FDD) ha resultado en una mejora significativa en la eficiencia y la precisión en la gestión de inventario del Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco. La aplicación ha agilizado el proceso de control de inventario, reduciendo el tiempo y el número de clics necesarios para completar tareas específicas. Además, se ha logrado una disminución notable en la tasa de errores, lo que garantiza una mayor precisión en la administración de activos fijos. La aplicación también ha mejorado la experiencia del usuario al proporcionar tiempos de carga más rápidos y una mayor capacidad de respuesta.
- La evaluación de la usabilidad de la aplicación web mediante la norma ISO/IEC 25000 y la medición de su rendimiento con Apache JMeter han proporcionado resultados sólidos. La aplicación ha obtenido calificaciones favorables en términos de aprendizaje, eficiencia, memorabilidad, errores y satisfacción del usuario. Estos resultados indican que la aplicación es intuitiva, eficiente y satisface las expectativas de los usuarios. Además, las pruebas de rendimiento con JMeter han demostrado que la aplicación web es capaz de manejar una carga de usuarios simulados de manera eficiente y proporcionar respuestas rápidas y efectivas. En conjunto, estos hallazgos respaldan la calidad y la usabilidad de la aplicación web desarrollada utilizando FDD.

5.2 Recomendaciones

- Dada la comprobada efectividad de la metodología Feature Driven Development (FDD) en este proyecto, se recomienda utilizar FDD como enfoque preferido para el desarrollo de software en futuros proyectos. Esto garantizará una estructura sólida y un enfoque centrado en las características del sistema desde el inicio.
- Para aprovechar aún más los beneficios logrados, se sugiere la expansión de la aplicación de control de inventario a otros aspectos de la organización, como la gestión de activos fijos relacionados con la infraestructura o la logística. Esto ayudará a maximizar la eficiencia y precisión en toda la organización.
- Dado el éxito en la evaluación de la usabilidad con ISO/IEC 25000 y las pruebas de rendimiento con Apache JMeter, se recomienda incorporar estas prácticas en

todos los proyectos futuros de desarrollo de software. Esto asegurará que todas las aplicaciones cumplan con los estándares de calidad y usabilidad esperados, lo que a su vez aumentará la satisfacción del usuario.

BIBLIOGRAFÍA

Alducin, R. (2020). SISFIUX: adaptación de Feature-driven Development para el desarrollo de un sistema financiero para una universidad. Universidad Veracruzana.

Ambler, S. W. (2018). Agile Modeling: Effective Practices for Extreme Programming and the Unified Process. Wiley.

Bentley, M. (s.f.). Agile Feature Driven Development (FDD) – A cheats guide. Recuperado de <https://featureflow.io/feature-driven-development-fdd-a-cheats-guide/>

Castro, R. (2017). Construcción de un sitio web para alojar fotografía y arte digital, utilizando metodología FDD (Feature Driven Development). Quito: PUCE.

Coad, J. D. (2022). Metodología FDD. Recuperado de https://www.ecured.cu/Metodología_FDD

Coad, P. (2009). Java Modeling in Color with UML: Enterprise Components and Process.

Collorana, J. (2023). FDD (Feature Driven Development). Recuperado de https://ingenieriadesoftware.mex.tl/61162_FDD.html

Crazy Egg. (2021). Cómo la velocidad del sitio web afecta a la tasa de conversión. Recuperado de <https://www.crazyegg.com/es/blog/como-la-velocidad-del-sitio-web-afecta-a-la-tasa-de-conversion/>

Fitzgibbons, L. (s.f.). feature-driven development (FDD). Recuperado de <https://www.techtarget.com/searchsoftwarequality/definition/feature-driven-development>

Giménez, M. G. (2018). Metodologías ágiles de desarrollo de software: revisión sistemática de literatura. Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software, 14(1), 4-21.

Google PageSpeed Insights. (2021). Recuperado de <https://developers.google.com/speed/docs/insights/about>

Google Developers. (2021). Velocidad. Recuperado de <https://developers.google.com/speed/pagespeed>

Guamán, C. (2019). Análisis comparativo de las ventajas y desventajas del uso de codificación segura para una pequeña empresa de desarrollo de software ecuatoriana. Quito: sek.

Hadžić, A. (2021). 14 Website Speed Optimization Tips: Techniques to Improve Performance and User Experience. Recuperado de <https://sematext.com/blog/improve-website-performance/>

IEC (2005). Norma ISO/IEC 25000: Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE).

Janse, B. (2020). Feature Driven Development (FDD). Recuperado de <https://www.toolshero.com/information-technology/feature-driven-development/>
Jeffries, R. (2001). Feature-Driven Development: The Next Step in Agile Methods?. Communications of the ACM, 44(5), 101-103.

Kanjilal, J. (2023). Introduction to Feature Driven Development. Recuperado de <https://www.developer.com/project-management/feature-driven-development/>

Martin, R. C. (2018). Agile Principles, Patterns, and Practices in C#. Pearson.

Nacional, I. P. (s.f.). Cuadro comparativo de las metodologías ágiles y no ágiles. Recuperado de <https://www.studocu.com/es-mx/document/instituto-politecnico-nacional/analisis-y-diseno-de-sistemas/cuadro-comparativo-de-las-metodologias-agiles-y-no-agiles/18312896>

NimbleWork, I. (2023). Feature-Driven Development: Evolution vs Revolution. Recuperado de <https://www.nimblework.com/agile/feature-driven-development-fdd/>

Palmer, S. R. (2012). A Practical Guide to Feature-Driven Development. Prentice Hall.

Patel, N. (2021). Cómo la velocidad del sitio afecta al tráfico y la retención de visitantes. Recuperado de <https://neilpatel.com/es/blog/la-velocidad-del-sitio-afecta-trafico-retencion-visitantes/>

Perri, A. (2022). What is Feature-Driven Development and How to Do it Right. Recuperado de <https://userpilot.com/blog/feature-driven-development/>

Sánchez, N. (2018). Desarrollo basado en funciones FDD: Por qué y cómo utilizarlo. Universidad Tecnológica de Panamá.

Serrudo, C. (2018). Sistema para el registro de inventario de una farmacia desarrollado aplicando la metodología fdd (feature driven development).

Singh, V. (2021). Feature Driven Development (FDD): An Agile Methodology. Recuperado de <https://www.toolsqa.com/agile/feature-driven-development/>

ANEXOS

1. Encuesta



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

ENCUESTA DIRIJIDA AL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL CENTRO CRISTIANO EVANGÉLICO CAMINO A DAMASCO DEL CANTÓN COLTA

La finalidad de la encuesta es determinar el nivel de satisfacción del aplicativo web para automatizar el control de inventarios del Centro Cristiano Camino a Damasco, y obtener datos cuantitativos acerca de la percepción del aplicativo.

Datos Personales

Indique su edad

1. De 19-25
2. De 26-35
3. De 40 a 60

¿Cuál es tu nivel de educación?

1. Secundaria
2. Tercer Nivel
3. Sin educación

Indique su Género

1. Femenino
2. Masculino

Cuestionario

1. En general, ¿cuál es tu nivel de satisfacción con la usabilidad y facilidad de navegación del sistema web?

1. Muy insatisfecho
2. Insatisfecho
3. Neutral
4. Satisfecho
5. Muy satisfecho

2. ¿Cómo calificarías la eficiencia y velocidad de respuesta del sistema web en la realización de tareas?

1. Muy insatisfecho



2. Insatisfecho

3. Neutral

4. Satisfecho

5. Muy satisfecho

3. ¿Consideras que el sistema web cumple con tus expectativas en términos de funcionalidades y características ofrecidas?

1. Muy insatisfecho

2. Insatisfecho

3. Neutral

4. Satisfecho

5. Muy satisfecho

4. ¿Qué opinas sobre la calidad y precisión de la información proporcionada por el sistema web?

1. Muy insatisfecho

2. Insatisfecho

3. Neutral

4. Satisfecho

5. Muy satisfecho

5. ¿Cuál es tu nivel de satisfacción con el soporte y la asistencia técnica brindada por el sistema web en caso de problemas o consultas?

1. Muy insatisfecho

2. Insatisfecho

3. Neutral

4. Satisfecho

5. Muy satisfecho

6. ¿Cómo calificarías la velocidad de respuesta del sistema web al realizar acciones o cargar información?

1. Muy lenta

2. Lenta

3. Neutral

4. Rápida

5. Muy rápida



7. ¿Cuál es tu nivel de satisfacción con la organización y estructura del sistema web para acceder a las diferentes funciones y características?

1. Muy insatisfecho
2. Insatisfecho
3. Neutral
4. Satisfecho
5. Muy satisfecho

8. ¿Cómo evaluarías la eficiencia del sistema web en la realización de tareas y la obtención de resultados deseados?

1. Muy ineficiente
2. Ineficiente
3. Neutral
4. Eficiente
5. Muy eficiente

1.1 Tabulación de la encuesta

El objetivo principal es recopilar información mediante una encuesta realizada a un grupo de 8 personas, con el fin de determinar su nivel de satisfacción y obtener datos cuantitativos sobre su percepción subjetiva.

La evaluación se centrará en aspectos clave como la usabilidad, eficiencia, cumplimiento de expectativas, calidad de la información y soporte técnico del sistema web. A través de una escala de calificación del 1 al 5, donde 1 representa "Muy insatisfecho" y 5 representa "Muy satisfecho", se recopilarán datos que permitirán obtener una visión integral de la satisfacción de los usuarios.

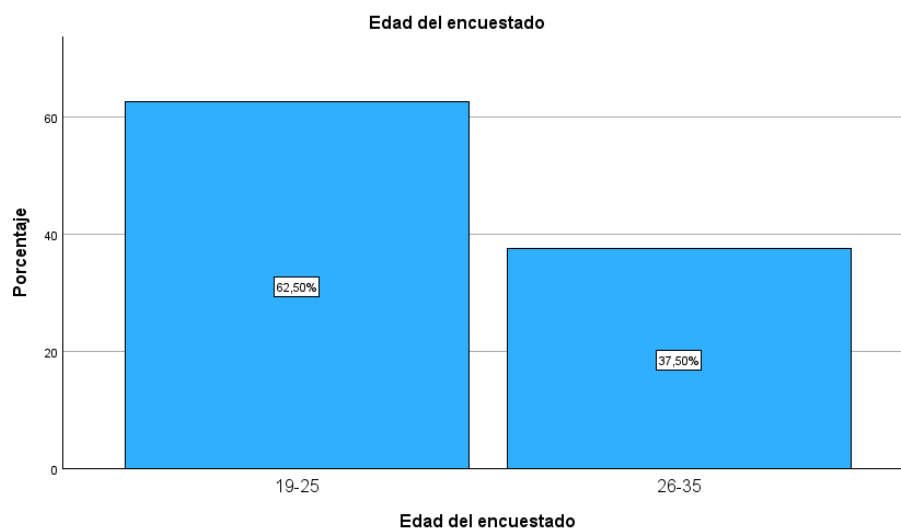
Con los resultados obtenidos, se podrá analizar la eficiencia del sistema y tomar decisiones informadas para posibles mejoras. El objetivo final es optimizar la funcionalidad del sistema web, brindando una experiencia satisfactoria y eficiente a los usuarios.

a) Datos Personales

- Edad

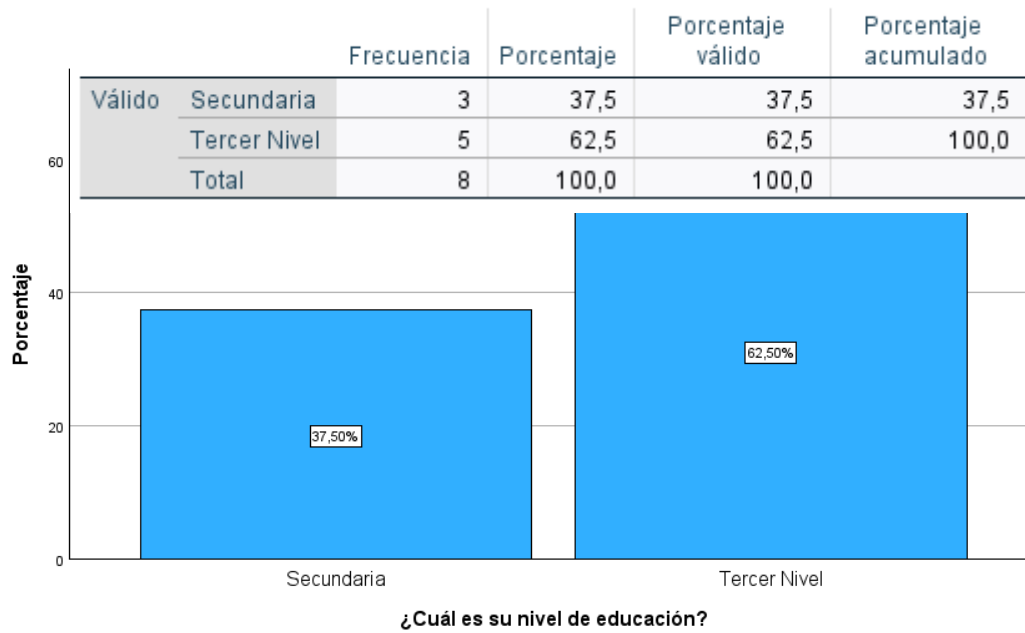
Edad del encuestado

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	19-25	5	62,5	62,5	62,5
	26-35	3	37,5	37,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	



- Nivel de Educación

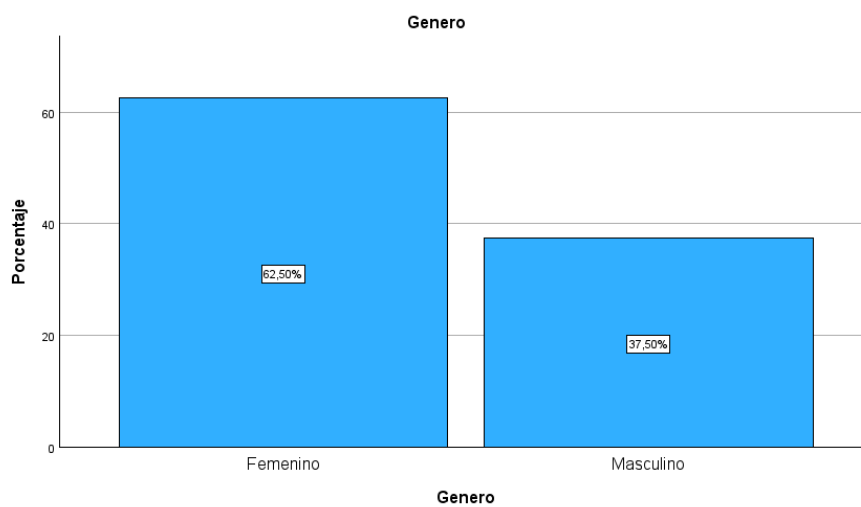
¿Cuál es su nivel de educación?



- Género

Genero

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Femenino	5	62,5	62,5	62,5
	Masculino	3	37,5	37,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

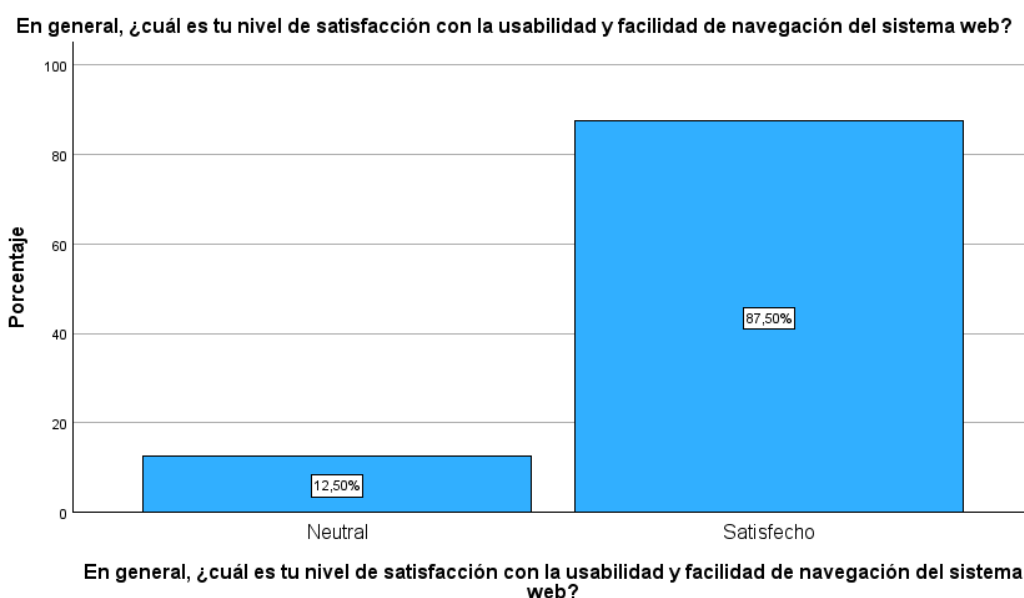


b) Cuestionario

- Pregunta 1

En general, ¿cuál es tu nivel de satisfacción con la usabilidad y facilidad de navegación del sistema web?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Neutral	1	12,5	12,5	12,5
	Satisfecho	7	87,5	87,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	



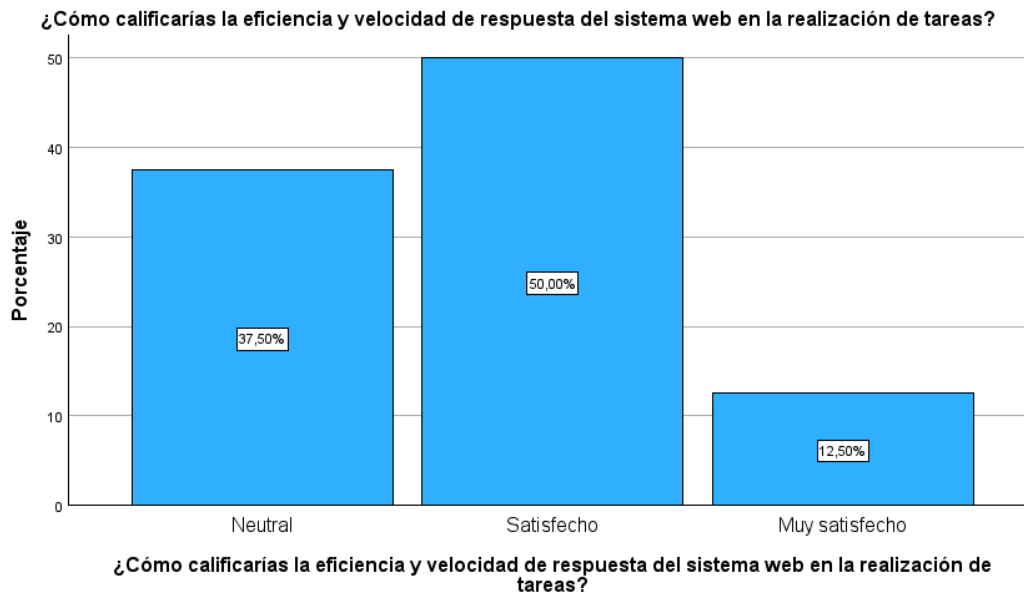
Interpretación:

La mayoría de los encuestados indicaron estar satisfechos (calificaciones de 4 y 5) con la usabilidad y facilidad de navegación del sistema web. Esto sugiere que perciben que el sistema es intuitivo y fácil de usar, lo que contribuye a su satisfacción general.

- Pregunta 2

¿Cómo calificarías la eficiencia y velocidad de respuesta del sistema web en la realización de tareas?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Neutral	3	37,5	37,5	37,5
	Satisfecho	4	50,0	50,0	87,5
	Muy satisfecho	1	12,5	12,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	



Interpretación:

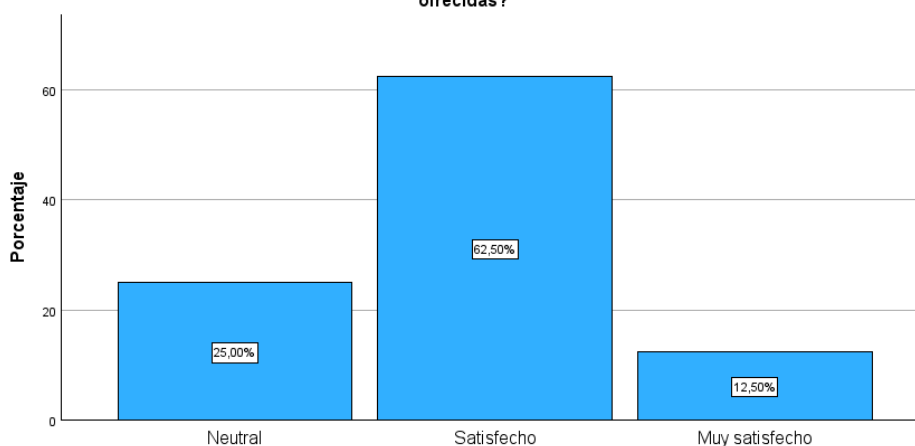
Las calificaciones para esta pregunta varían, pero en promedio se sitúan por encima de 3, lo que indica un nivel de satisfacción moderado. Esto podría sugerir que los usuarios encuentran que el sistema es eficiente en la mayoría de las tareas, pero puede haber áreas donde desearían una mayor velocidad de respuesta.

- Pregunta 3

¿Consideras que el sistema web cumple con tus expectativas en términos de funcionalidades y características ofrecidas?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Neutral	2	25,0	25,0	25,0
	Satisfecho	5	62,5	62,5	87,5
	Muy satisfecho	1	12,5	12,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

¿Consideras que el sistema web cumple con tus expectativas en términos de funcionalidades y características ofrecidas?



¿Consideras que el sistema web cumple con tus expectativas en términos de funcionalidades y características ofrecidas?

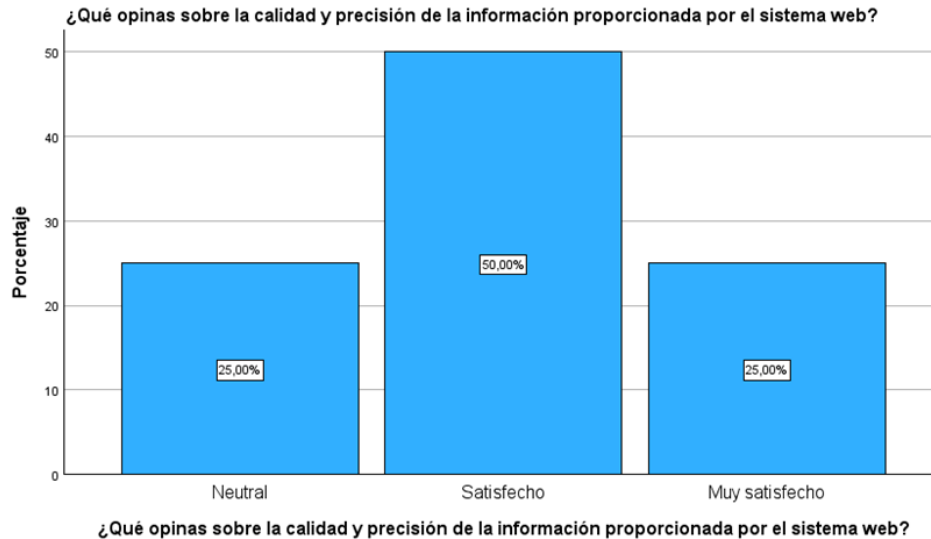
Interpretación:

Las respuestas muestran una satisfacción moderada en cuanto al cumplimiento de las expectativas en funcionalidades y características del sistema web. Esto puede sugerir que los usuarios encuentran que el sistema cumple en su mayoría con lo esperado, pero puede haber aspectos que les gustaría ver mejorados.

- Pregunta 4

¿Qué opinas sobre la calidad y precisión de la información proporcionada por el sistema web?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Neutral	2	25,0	25,0	25,0
	Satisfecho	4	50,0	50,0	75,0
	Muy satisfecho	2	25,0	25,0	100,0
	Total	8	100,0	100,0	



Interpretación:

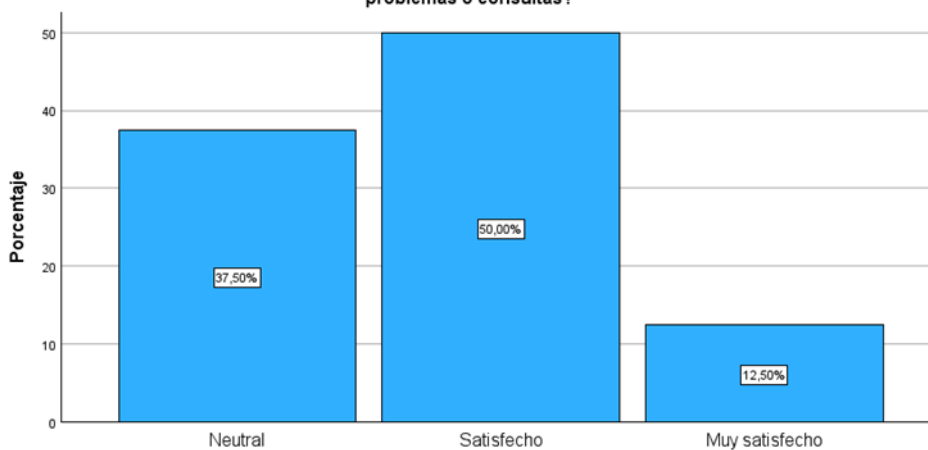
La mayoría de los encuestados calificaron positivamente la calidad y precisión de la información proporcionada por el sistema web, con calificaciones de 4 y 5. Esto indica que perciben que el sistema ofrece información confiable y precisa, lo cual es un aspecto importante para su satisfacción general.

- Pregunta 5

¿Cuál es tu nivel de satisfacción con el soporte y la asistencia técnica brindada por el sistema web en caso de problemas o consultas?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Neutral	3	37,5	37,5	37,5
	Satisfecho	4	50,0	50,0	87,5
	Muy satisfecho	1	12,5	12,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

¿Cuál es tu nivel de satisfacción con el soporte y la asistencia técnica brindada por el sistema web en caso de problemas o consultas?



¿Cuál es tu nivel de satisfacción con el soporte y la asistencia técnica brindada por el sistema web en caso de problemas o consultas?

Interpretación:

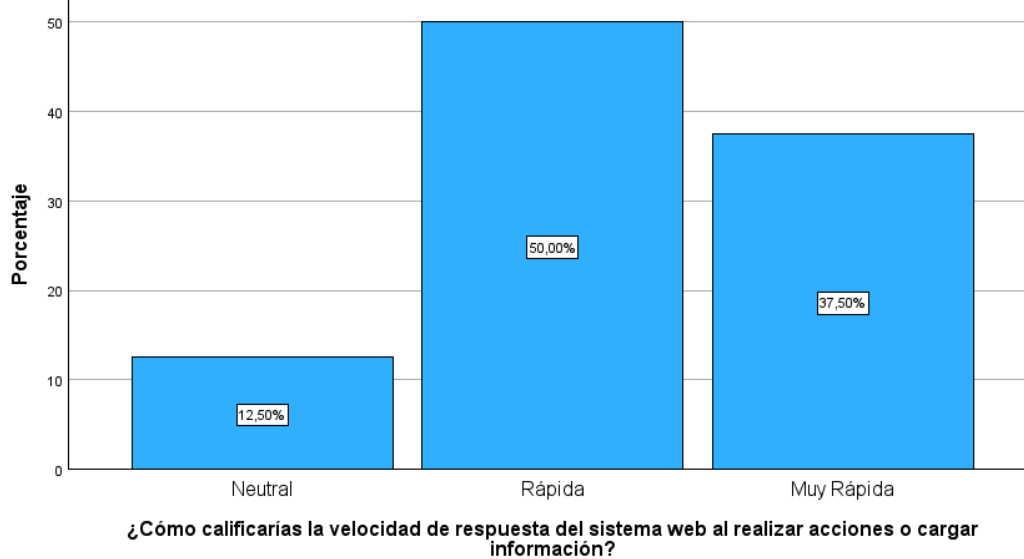
Los resultados muestran una satisfacción moderada con el soporte y la asistencia técnica proporcionados por el sistema web. Esto sugiere que los usuarios perciben que el sistema ofrece un nivel adecuado de soporte, pero puede haber áreas donde les gustaría una mejora en términos de respuesta y solución de problemas.

- Pregunta 6

¿Cómo calificarías la velocidad de respuesta del sistema web al realizar acciones o cargar información?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Neutral	1	12,5	12,5	12,5
	Rápida	4	50,0	50,0	62,5
	Muy Rápida	3	37,5	37,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

¿Cómo calificarías la velocidad de respuesta del sistema web al realizar acciones o cargar información?



Interpretación:

La mayoría de los usuarios calificaron la velocidad de respuesta del sistema web como "rápida" (4) o "muy rápida" (5). Esto indica que perciben que el sistema responde de manera ágil, lo cual contribuye a una experiencia eficiente y satisfactoria.

- Pregunta 7

¿Cuál es tu nivel de satisfacción con la organización y estructura del sistema web para acceder a las diferentes funciones y características?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Satisfecho	6	75,0	75,0	75,0
	Muy satisfecho	2	25,0	25,0	100,0
	Total	8	100,0	100,0	



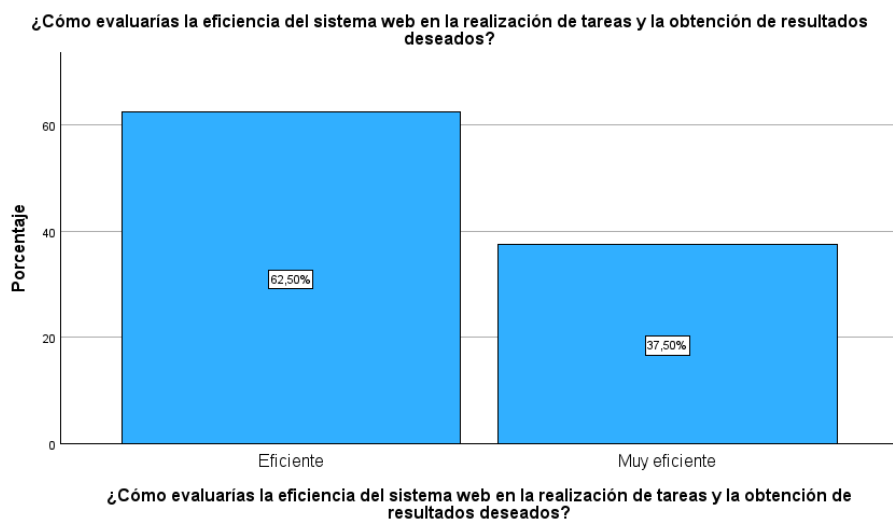
Interpretación:

Los usuarios expresaron un nivel de satisfacción general con la organización y estructura del sistema web, calificándolo como "satisfactorio" (4) o "muy satisfecho" (5). Esto sugiere que consideran que el sistema está bien organizado y les permite acceder fácilmente a las funciones y características que necesitan.

- Pregunta 8

¿Cómo evaluarías la eficiencia del sistema web en la realización de tareas y la obtención de resultados deseados?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Eficiente	5	62,5	62,5	62,5
	Muy eficiente	3	37,5	37,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

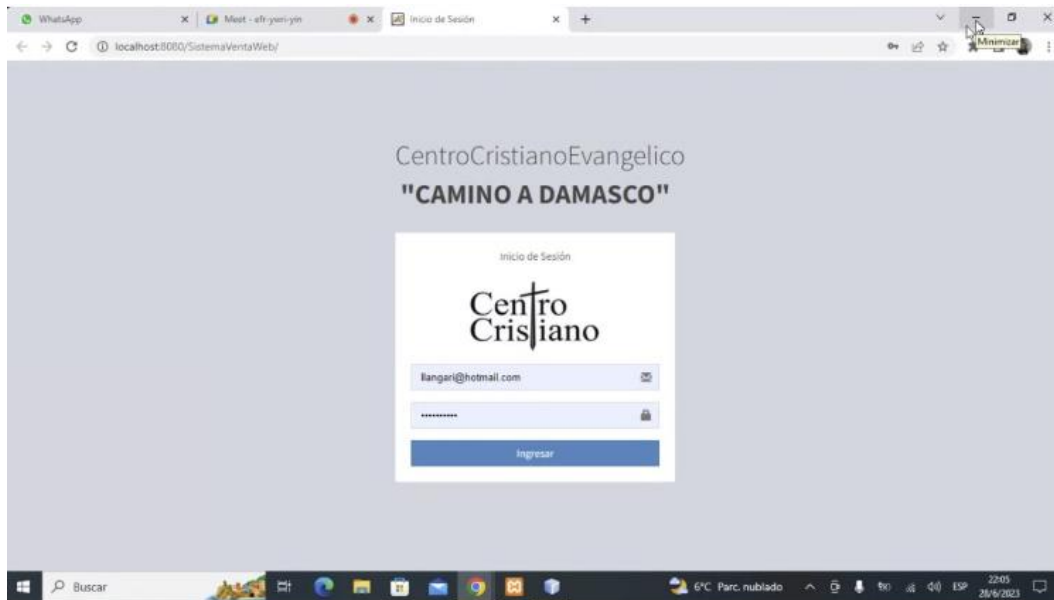


Interpretación:

La mayoría de los usuarios evaluaron la eficiencia del sistema web como "eficiente" (4) o "muy eficiente" (5). Esto indica que perciben que el sistema les permite realizar tareas de manera efectiva y obtener los resultados deseados de manera ágil, lo que contribuye a una experiencia satisfactoria en general.

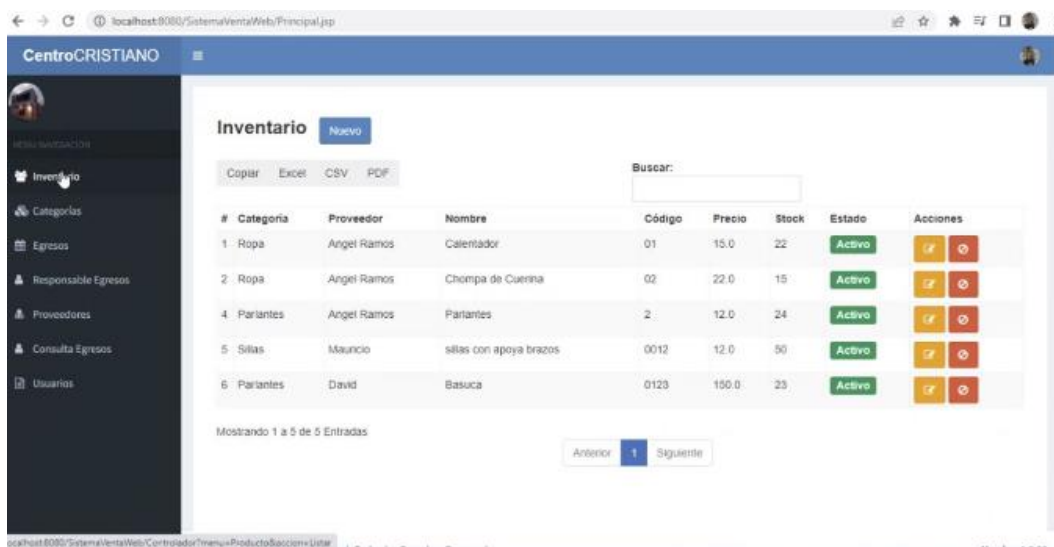
2. Aplicativo web para el control de inventarios en el Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco del Cantón Colta, parroquia Cajabamba

Pantalla de Ingreso al Sistema



Se trata de una pantalla de gran relevancia dentro del sitio o aplicación web, la cual demanda que el usuario inicie sesión previamente para poder acceder a los diversos contenidos y funcionalidades disponibles.

Pantalla de administración de Inventario

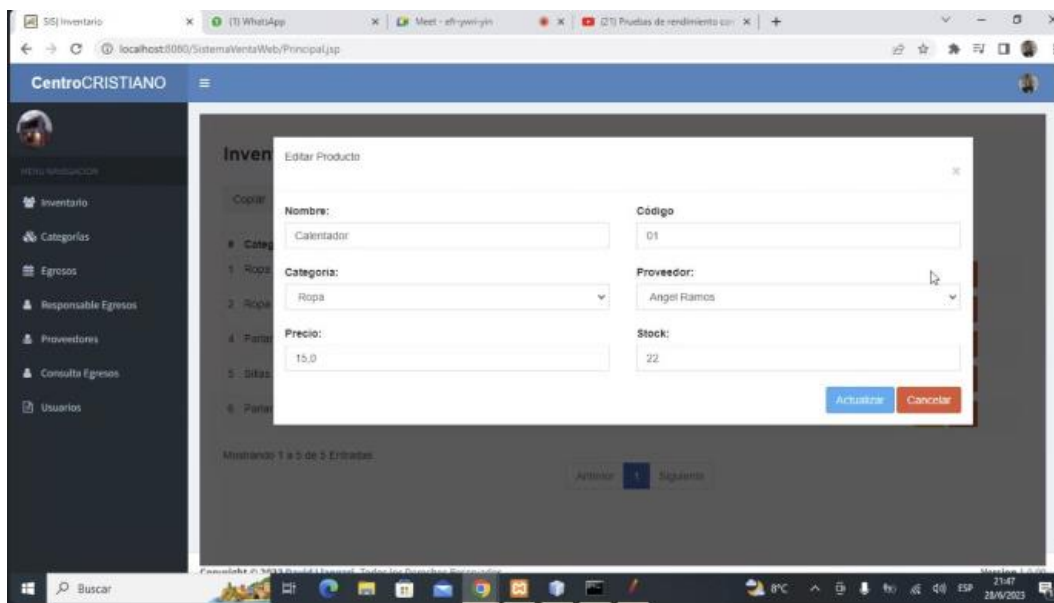


La pantalla de inventario en el sistema web desarrollado utilizando la metodología Feature Driven Development (FDD) para el control de inventario en el Centro Cristiano Evangélico Camino a Damasco del Cantón Colta, parroquia Cajabamba, contendría categorías como "ropa", "parlantes" y "sillas".

En esta pantalla, los usuarios podrían acceder a la información detallada de cada categoría y realizar diferentes acciones relacionadas con el control de inventario.

Listado de categorías: Se mostraría un listado visual de las categorías disponibles, como "ropa", "parlantes" y "sillas". Esto permitiría a los usuarios seleccionar una categoría específica para ver los artículos relacionados y visualizar el proveedor de cada una de ellas.

Pantalla Editar productos

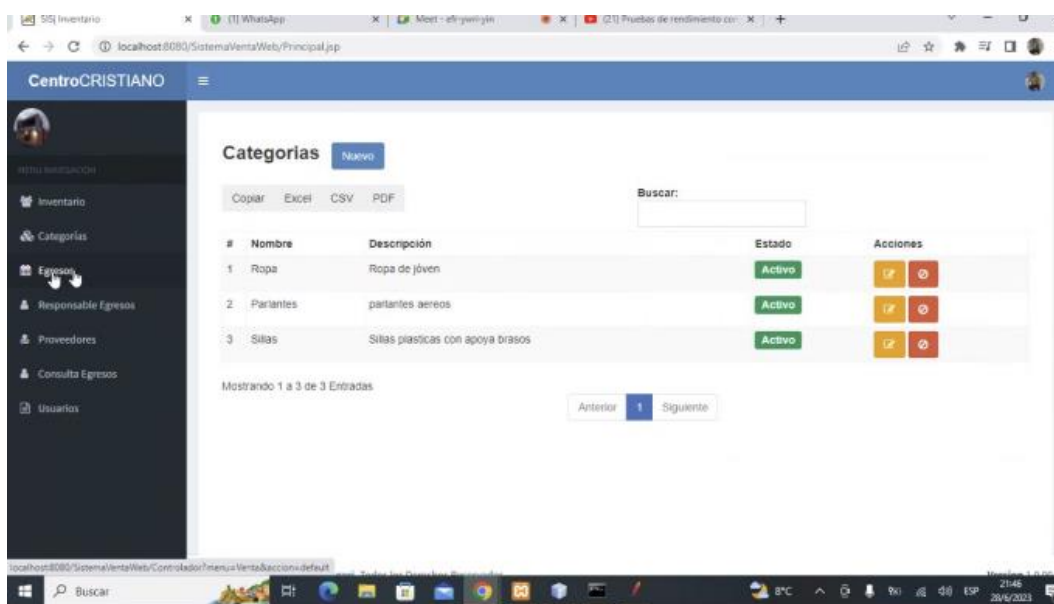


La pantalla "Editar Productos" en el sistema de control de inventarios permite modificar la información de los productos existentes. A continuación, una descripción de los campos presentes en dicha pantalla:

- **Nombre:** En este campo se muestra o se permite ingresar el nombre del producto. Proporcionar esta información es importante para identificar y distinguir entre diferentes productos.
- **Código:** Aquí se muestra o se permite ingresar el código único asignado a cada producto. El código es utilizado para identificar de manera precisa cada artículo en el inventario y facilitar su búsqueda y seguimiento.

- **Categoría:** Esta sección muestra o permite seleccionar la categoría a la que pertenece el producto. La categorización es útil para organizar los productos y facilitar su búsqueda y clasificación.
- **Proveedor:** En este campo se muestra o se permite seleccionar el proveedor asociado al producto. Indicar el proveedor es importante para mantener un registro de los proveedores de cada producto y establecer relaciones comerciales.
- **Precio:** Aquí se muestra o se permite ingresar el precio del producto. Proporcionar esta información es esencial para llevar un control preciso de los precios de los productos y calcular el valor del inventario.
- **Stock:** Esta sección muestra o permite ingresar la cantidad de unidades disponibles en el inventario para ese producto específico. Mantener un registro actualizado del stock es esencial para controlar el inventario y evitar faltantes o excesos de productos.

Pantalla Categorías

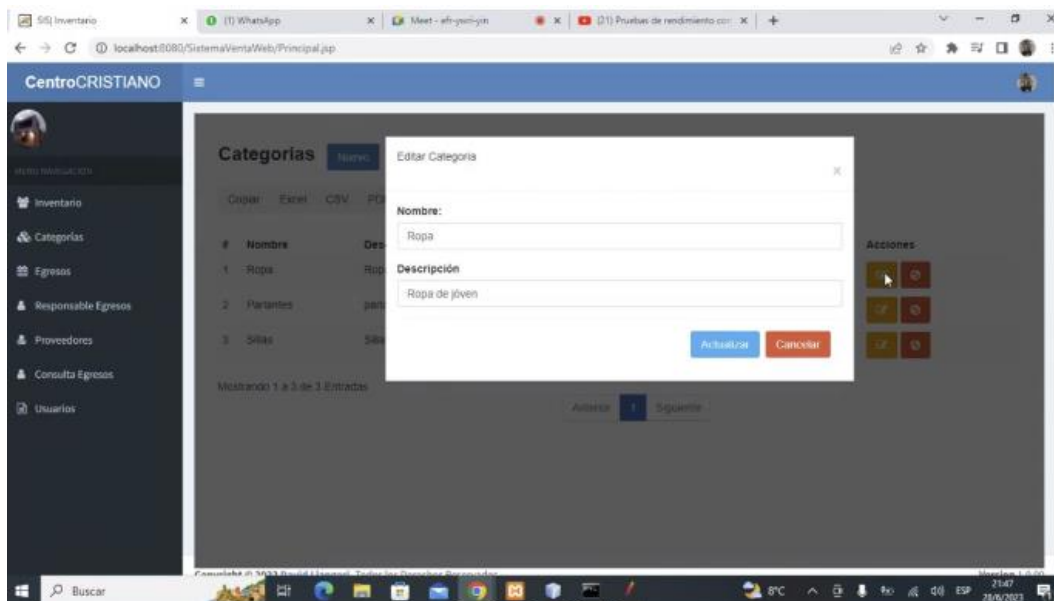


La pantalla de categorías en el sistema web desarrollado, contendría las siguientes características:

- **Listado de categorías:** La pantalla mostrará un listado visual de las categorías disponibles, como "ropa", "parlantes" y "sillas". Esto permitirá a los usuarios ver todas las categorías existentes en el sistema.

- Descripción de categoría: Para cada categoría, se proporcionará una descripción breve que permitirá a los usuarios comprender mejor el tipo de productos o elementos que se encuentran en esa categoría en particular. Esto ayudará a los usuarios a identificar rápidamente la categoría correcta para sus necesidades.
- Estado de la categoría: Cada categoría puede tener un estado asociado, como "activo" o "inactivo". Este estado indicará si la categoría está actualmente disponible para su uso en el sistema o si ha sido desactivada temporalmente o eliminada.
- Acciones de categoría: Para cada categoría, se proporcionarán acciones relacionadas que los usuarios podrán realizar. Algunas acciones posibles podrían ser "ver detalles", "agregar elemento", "editar categoría" o "eliminar categoría". Estas acciones permitirán a los usuarios interactuar con las categorías y administrar su contenido de manera adecuada.

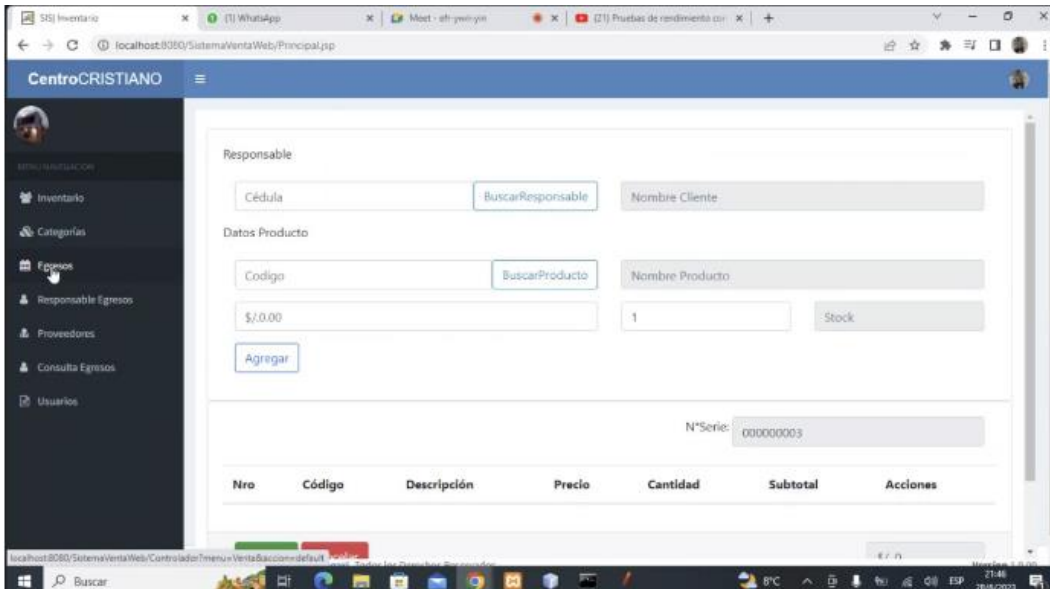
Pantalla Editar Categorías



La pantalla "Editar Categorías" en el sistema de control de inventarios permite modificar la información de las categorías existentes. Los campos presentes en dicha pantalla son: Nombre: En este campo se muestra o se permite ingresar el nombre de la categoría. Proporcionar esta información es importante para identificar y distinguir entre diferentes categorías.

Descripción: Aquí se muestra o se permite ingresar una descripción de la categoría. La descripción puede proporcionar información adicional sobre la categoría y sus características específicas.

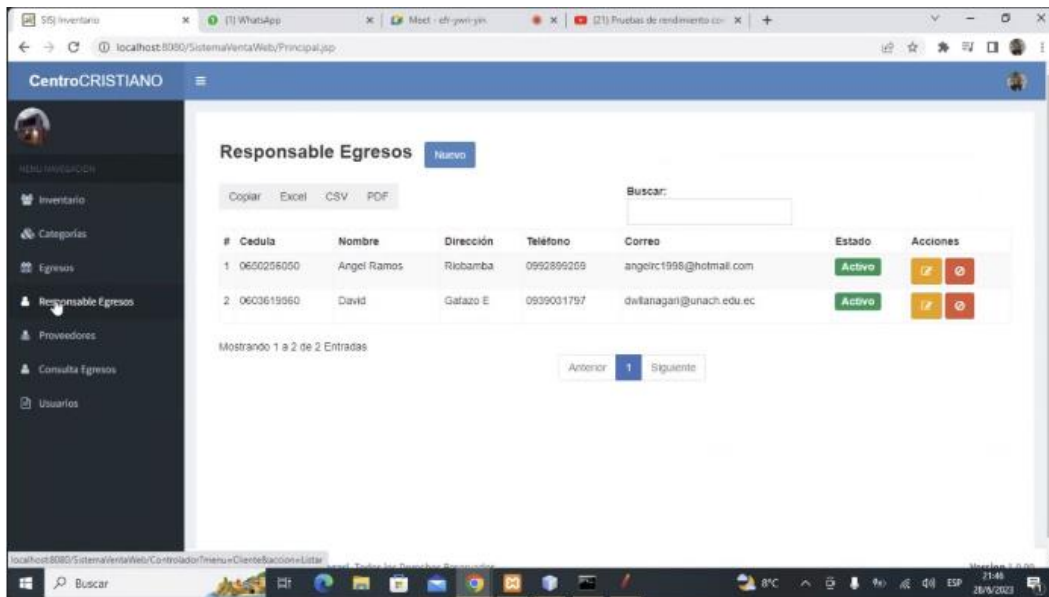
Pantalla de egresos



La pantalla de egresos en el sistema de control de inventarios muestra información importante sobre los productos que han salido del inventario. A continuación, una descripción general de los elementos que se encuentran en esta pantalla:

- **Responsable (Cédula):** Esta columna indica la identificación del empleado o responsable que realizó el egreso del producto. Esto ayuda a tener un registro claro de quién se encargó de la salida de cada artículo.
- **Nombre del Cliente:** Aquí encontrarás el nombre del cliente al que se destinó el producto. Esta información es relevante para el seguimiento de ventas y para ofrecer un mejor servicio al cliente.
- **Datos del Producto (Código):** Esta sección muestra el código único asignado a cada producto. Este código permite identificar de manera precisa cada artículo en el inventario, facilitando su localización y control.
- **Nombre del Producto:** En esta parte se muestra el nombre del producto que fue retirado del inventario. Esto ayuda a identificar fácilmente el artículo y evita confusiones.

Pantalla Responsable Egreso



La pantalla "Responsable de Egresos" en el sistema de control de inventarios es donde se muestra la información relacionada con los responsables de los egresos de productos. Los elementos presentes en dicha pantalla son:

- **Responsable (Cédula):** Esta columna muestra la cédula de identificación del responsable que está encargado de los egresos de productos. Proporciona una forma única de identificar a cada responsable en el sistema.
- **Nombre:** En esta columna se muestra el nombre completo del responsable. Proporcionar esta información es útil para identificar rápidamente a cada responsable de los egresos.
- **Dirección:** Aquí se muestra la dirección del responsable. Esto puede incluir detalles como la calle, número de casa, ciudad y país. Proporcionar la dirección es útil para tener una referencia de ubicación del responsable.
- **Teléfono:** En esta columna se muestra el número de teléfono del responsable. Proporcionar esta información es importante para poder contactar al responsable en caso de ser necesario.
- **Correo:** Aquí se muestra la dirección de correo electrónico del responsable. Proporcionar esta información es útil para comunicarse con el responsable de manera electrónica.

- Estado: Esta columna muestra el estado o condición del responsable, como "activo", "inactivo" o cualquier otro estado relevante. Esta información ayuda a mantener un registro actualizado del estado de cada responsable.
- Acciones: En esta sección se pueden mostrar diferentes acciones relacionadas con el responsable, como "Editar" o "Eliminar". Estas acciones permiten al usuario realizar cambios o eliminar la información del responsable cuando sea necesario.

Pantalla Proveedores

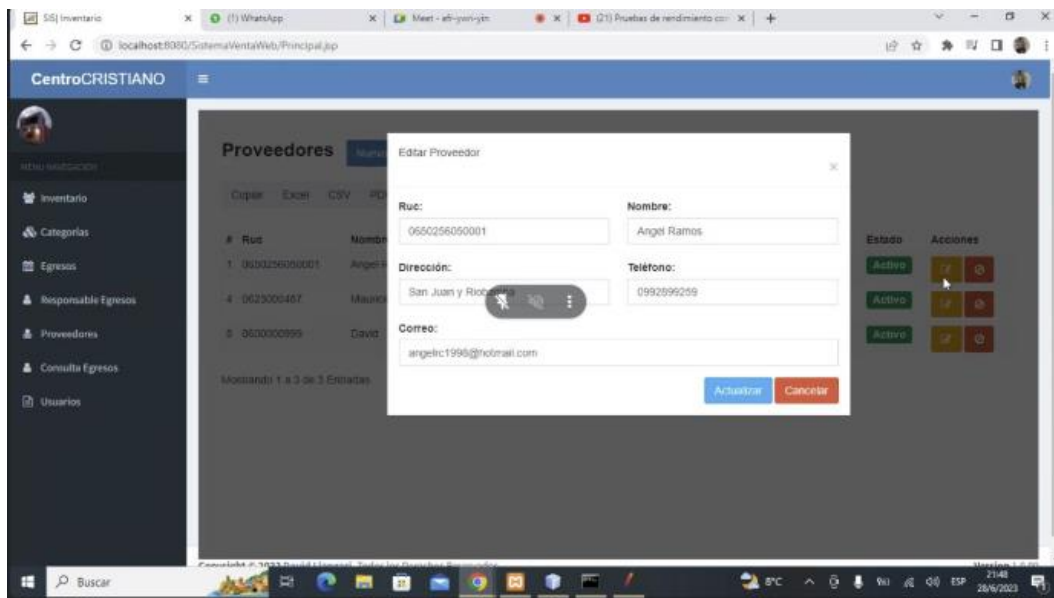
#	Ruc	Nombre	Dirección	Teléfono	Correo	Estado	Acciones
1	0650256050001	Angel Ramos	San Juan y Riobamba	0992899259	angelrc1998@hotmail.com	Activo	[Editar] [Eliminar]
4	0623000487	Mauricio	Av los heroes y chile	0932146698	mg@hotmail.com	Activo	[Editar] [Eliminar]
5	0600000999	David	Gatazo Elena Zambrano	0539001797	dwillangan@unach.edu.ec	Activo	[Editar] [Eliminar]

La pantalla de proveedores en el sistema de control de inventarios muestra la información relacionada con los proveedores de los productos. Los elementos que están presentes en dicha pantalla son:

- RUC: Esta columna muestra el Registro Único del Contribuyente (RUC) del proveedor. El RUC es un número de identificación fiscal único asignado a cada proveedor y es utilizado para fines de facturación y cumplimiento tributario.
- Nombre: En esta columna se muestra el nombre del proveedor. Proporcionar esta información es esencial para identificar y distinguir entre diferentes proveedores.
- Dirección: Aquí se muestra la dirección del proveedor. Puede incluir detalles como la calle, número, ciudad y país. La dirección es importante para tener un registro de la ubicación del proveedor y facilitar el envío de productos o la comunicación.

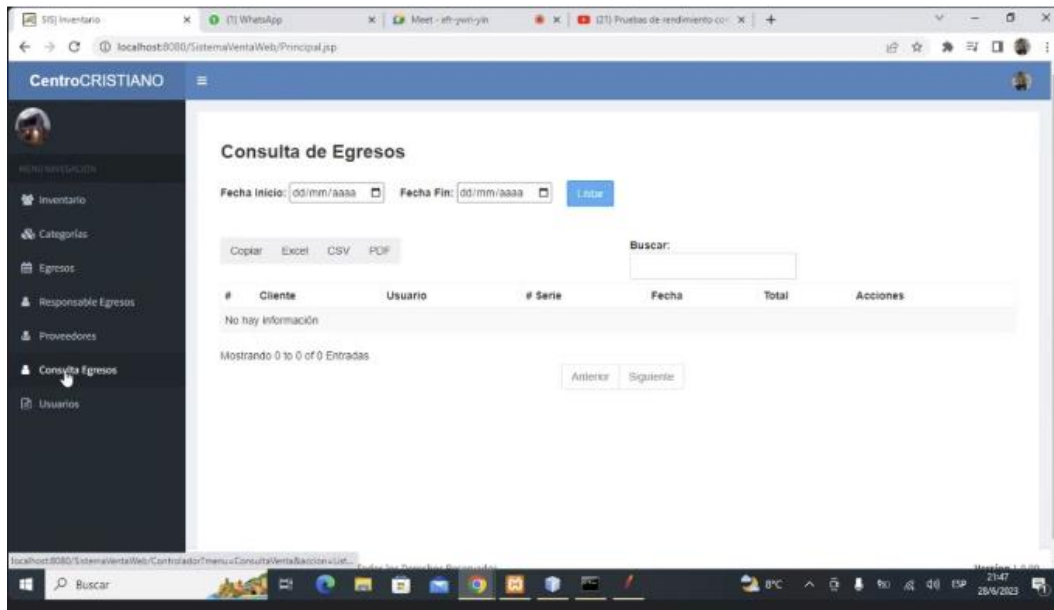
- Teléfono: Esta columna muestra el número de teléfono del proveedor. Proporcionar esta información es útil para poder comunicarse con el proveedor en caso de consultas, pedidos o cualquier otro tipo de comunicación relacionada con los productos.
- Correo: Aquí se muestra la dirección de correo electrónico del proveedor. Proporcionar esta información permite una comunicación más rápida y eficiente a través de medios electrónicos.
- Estado: Esta columna muestra el estado o condición del proveedor, como "activo", "inactivo" o cualquier otro estado relevante. Mantener un registro del estado del proveedor es útil para saber si aún está vigente y disponible para realizar transacciones comerciales.
- Acciones: En esta sección se pueden mostrar diferentes acciones relacionadas con el proveedor, como "Editar" o "Eliminar". Estas acciones permiten al usuario realizar cambios en la información del proveedor o eliminarlo del sistema cuando sea necesario.

Pantalla Editar Proveedor



La pantalla "Editar Proveedor" en el sistema de control de inventarios permite modificar la información de los proveedores existentes.

Pantalla Consulta de Egresos

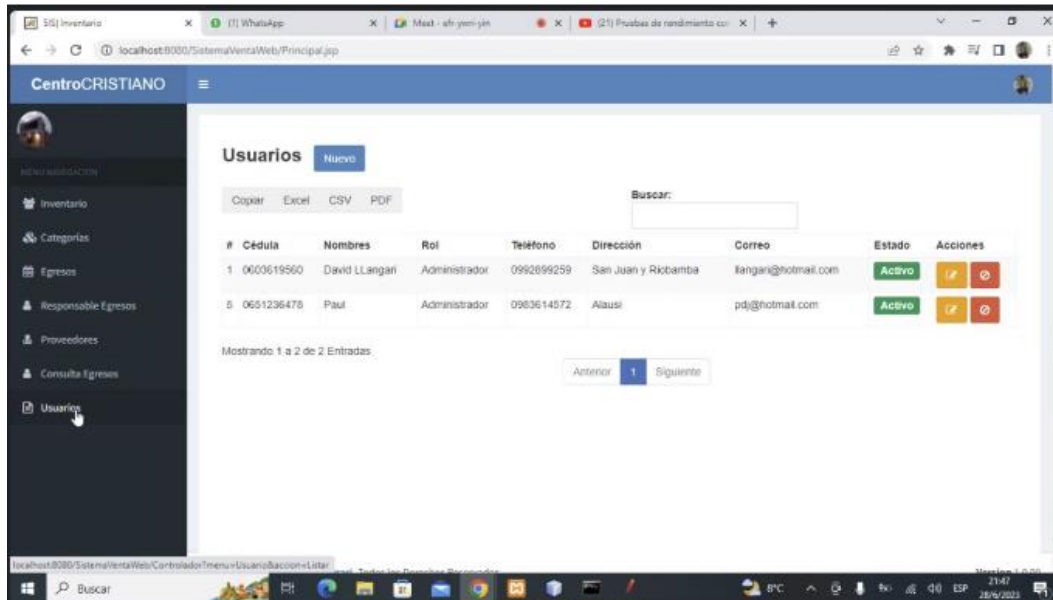


La pantalla de consulta de egresos en el sistema de control de inventarios permite buscar y visualizar información sobre los egresos de productos dentro de un periodo de tiempo específico. Los elementos presentes en dicha pantalla son:

- **Período de búsqueda:** Esta sección permite al usuario especificar el rango de fechas para buscar los egresos de productos. Puede incluir campos como "Fecha de inicio" y "Fecha fin", donde se selecciona el intervalo de tiempo deseado.
- **Cliente:** Esta columna muestra el nombre del cliente al que se destinó el producto en el egreso. Proporcionar esta información es útil para identificar qué productos se entregaron a cada cliente en un periodo de tiempo determinado.
- **Usuario:** Aquí se muestra el nombre del usuario o responsable que realizó el egreso del producto. Permite identificar qué empleado o persona fue responsable de cada transacción.
- **Serie:** Esta columna indica la serie asociada al egreso del producto. Puede ser un número de serie único o cualquier otro identificador que te ayude a distinguir entre diferentes transacciones de egreso.
- **Total:** En esta columna se muestra el total de la transacción de egreso, es decir, el monto total de los productos que fueron entregados. Proporcionar esta información es útil para el seguimiento de los ingresos y egresos económicos.

- Acciones: En esta sección se pueden mostrar diferentes acciones relacionadas con cada egreso, como "Detalles" o "Imprimir". Estas acciones permiten al usuario obtener más información o realizar acciones específicas sobre cada transacción de egreso.

Pantalla Usuarios

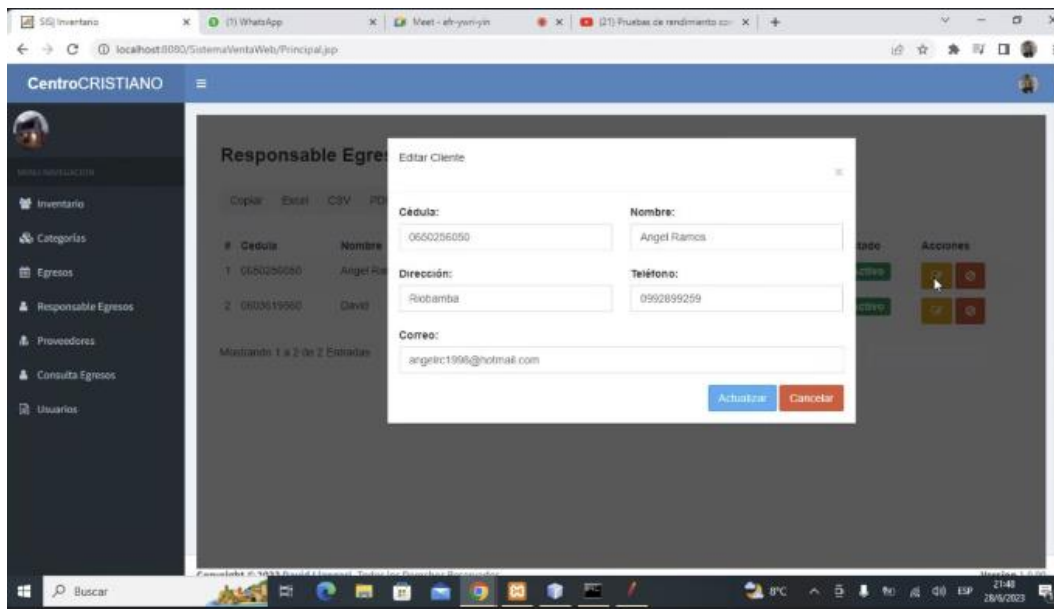


La pantalla usuarios en el sistema permite ingresar y administrar la información de los usuarios del sistema. Los campos presentes en dicha pantalla son:

- Cédula: En este campo se registra la cédula de identificación del usuario. Proporcionar este dato permite identificar de manera única a cada usuario en el sistema.
- Nombre: Aquí se ingresa el nombre completo del usuario. Esta información es relevante para identificar y distinguir entre diferentes usuarios.
- Rol: En este campo se selecciona el rol o función del usuario. Puede ser "administrador" u otra designación que indique el nivel de acceso y los privilegios asignados al usuario en el sistema.
- Teléfono: Este campo permite ingresar el número de teléfono del usuario. Proporcionar esta información es útil para contactar al usuario en caso de ser necesario.
- Dirección: Aquí se ingresa la dirección del usuario. Puede incluir detalles como la calle, número, ciudad y país. La dirección es útil para tener un registro de ubicación del usuario y facilitar la comunicación o el envío de información.

- Correo: En este campo se registra la dirección de correo electrónico del usuario. Proporcionar esta información permite una comunicación más eficiente a través de medios electrónicos.
- Estado: Este campo indica el estado o condición del usuario, como "activo" o "inactivo". Mantener un registro actualizado del estado del usuario permite habilitar o deshabilitar el acceso según sea necesario.
- Acciones: En esta sección se pueden mostrar diferentes acciones relacionadas con cada usuario, como "Editar" o "Eliminar". Estas acciones permiten al administrador del sistema realizar cambios en la información del usuario o eliminarlo del sistema cuando sea necesario.

Pantalla Editar Cliente



La pantalla "Editar Cliente" en el sistema de control de inventarios permite modificar la información de los clientes existentes.

3. Manual de Usuario - Sistema Web de Control de Inventarios

Este manual proporciona instrucciones detalladas sobre cómo utilizar el Sistema Web de Control de Inventarios. El sistema tiene como objetivo facilitar la administración y seguimiento de inventarios, así como gestionar categorías, proveedores, productos, egresos y usuarios. A continuación, se describen las diferentes pantallas y funcionalidades disponibles en el sistema.

1. Pantalla de Ingreso al Sistema

La pantalla de ingreso al sistema permite autenticarse como usuario registrado, para ello se debe:

- Ingresar el correo electrónico registrado.
- Ingresar la contraseña.
- Hacer clic en el botón "Ingresar" para acceder al sistema.

2. Pantalla de Administración de Inventario

La pantalla de administración de inventario muestra una lista de productos disponibles en el inventario, junto con su información relevante, como categoría, proveedor, nombre, código, precio, stock y estado.

3. Pantalla de Administración de Inventario

Utiliza los filtros de búsqueda para encontrar productos específicos.

- Dar clic en el nombre de una columna para ordenar los productos en base a esa columna.
- Haz clic en el botón "Editar" para modificar la información de un producto.
- Haz clic en el botón "Eliminar" para eliminar un producto del inventario.

4. Pantalla Editar Productos

La pantalla de editar productos te permite modificar la información de un producto existente. Para ello se debe:

- Ingresar el nombre del producto.
- Seleccionar la categoría correspondiente al producto.
- Ingresar el precio del producto.
- Ingresar el código del producto.

- Seleccionar el proveedor del producto.
- Ingresar la cantidad disponible en stock.
- Hacer clic en el botón "Guardar" para guardar los cambios realizados.

5. Pantalla Categorías

La pantalla de categorías muestra una lista de las categorías disponibles en el sistema, junto con su nombre, descripción y estado.

- Utilizar los filtros de búsqueda para encontrar categorías específicas.
- Hacer clic en el nombre de una columna para ordenar las categorías en base a esa columna.
- Hacer clic en el botón "Editar" para modificar la información de una categoría.
- Hacer clic en el botón "Eliminar" para eliminar una categoría del sistema.

6. Pantalla Editar Categorías

La pantalla de editar categorías te permite modificar la información de una categoría existente.

- Ingresar el nombre de la categoría.
- Ingresar la descripción de la categoría.
- Hacer clic en el botón "Guardar" para guardar los cambios realizados.

7. Pantalla de Egresos

La pantalla de egresos muestra los datos de los productos que han sido retirados del inventario, junto con la información del responsable del egreso.