

Desarrollo de la propuesta Ingenieril del proyecto
Logística Ágil: Transformación Digital para la Eficiencia Operativa y Calidad de
Servicio en Outsourcing Logística

Integrantes:

Alexander Cuellar Herrera

Jenny Elizabeth Chacón Sánchez

Edwin Alfredo Pérez Prieto

Grupo:

202016907_40

Tutor:

Daniel Andrés Guzmán Arevalo

Programa de Ingeniería de Sistemas

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Mayo de 2024

Tabla de contenido

Abstract	4
Resumen.....	5
Introducción	6
Planteamiento del problema.....	8
Objetivos	10
Objetivo general.....	10
Objetivos específicos	10
Justificación	11
Árbol causa – efecto del problema.....	13
Delimitación del proyecto.....	14
Marco referencial	16
• Marco Teórico.....	16
• Marco conceptual.....	17
• Marco Legal:	18
Metodología	19
• Metodología de Investigación cuantitativo o mixta de acuerdo con el tipo seleccionado para el proyecto.	19
• Metodología de desarrollo de software de acuerdo con la que seleccionaron para el proyecto.....	19
Análisis de requerimientos.....	24
• Funcionales	24
• No Funcionales	26
Muestra y población del proyecto.....	27
Instrumento de medición y recolección de los datos	28
• Diagnostico	29
Cronograma de actividades.....	32
Recursos necesarios para la implementación.....	33

Resultados esperados	35
• Manual técnico Operativo	36
• Manual de usuario	37
• Presentación	37
Diseño Integral.....	39
• Prototipo.....	40
• Video de presentación	40
Diseño Integral.....	41
Anexos	43
• Repositorio Github:.....	43
• Presentación Proyecto Logística Ágil:	43
• Artículo Logística Ágil: Transformación Digital Para La Eficiencia Operativa Y Calidad De Servicio En Outsourcing Logística	43
• Video sustentación final grupo 202016907_40:	43
Referencias Bibliográficas	44

Abstract

The initiative "Agile Logistics: Digital Transformation for Operational Efficiency and Service Quality in Logistics Outsourcing" is presented as a comprehensive solution that not only addresses current operational challenges, but also drives innovation and sustainability in the logistics sector. Additionally, migrating software currently hosted on a desktop to a mobile/web application will expand system availability, allowing multiple users to perform tasks simultaneously from multiple locations, contributing to greater flexibility and agility in logistics operations.

This advanced technological solution aims to improve process efficiency and reduce waiting times for customers. This can be achieved through advanced functionalities, such as real-time tracking of inventories and product movements, the application will provide a complete and updated view of the supply chain. Therefore, the aim is to integrate QR codes so that by reading them the location of products can be speeded up, thus reducing waiting times and optimizing daily operations.

In addition, those operational challenges that are an environmental problem will be addressed, in this way it is intended to eliminate paper waste associated with printing the required documentation. The transition to a digital platform will allow instant access to necessary information, thus promoting sustainability and efficiency.

Resumen

La iniciativa "Logística Ágil: Transformación Digital para la Eficiencia Operativa y Calidad de Servicio en Outsourcing Logística" se presenta como una solución integral que no solo aborda los desafíos operativos actuales, sino que también impulsa la innovación y la sostenibilidad en el sector logístico. Asimismo, la migración del software actualmente alojado en un equipo de escritorio a una aplicación móvil/web ampliará la disponibilidad del sistema, permitiendo que múltiples usuarios realicen tareas simultáneas desde diversas ubicaciones, lo que contribuirá a una mayor flexibilidad y agilidad en las operaciones logísticas.

Esta solución tecnológica avanzada tiene como objetivo mejorar la eficiencia en los procesos y reducir los tiempos de espera para los clientes. Esto se podrá lograr a través de funcionalidades avanzadas, como el seguimiento en tiempo real de inventarios y movimientos de productos, la aplicación proporcionará una visión completa y actualizada de la cadena de suministro. Por lo que se pretende realizar una integración de códigos QR para que mediante la lectura de estos se pueda agilizar la ubicación de productos, así se reducirán los tiempos de espera y optimizaran las operaciones diarias.

Además, se abordarán aquellos desafíos operativos que son una problemática ambiental, de esta manera se pretende eliminar el desperdicio de papel asociado con la impresión de la documentación requerida. La transición a una plataforma digital permitirá un acceso instantáneo a la información necesaria, promoviendo así la sostenibilidad y la eficiencia.

Introducción

El presente trabajo tiene como objetivo demostrar cómo el uso de la logística 4.0 proporciona una solución práctica en la actualidad. La digitalización y la integración de tecnologías emergentes son vitales para mantener la competitividad en los outsourcing logísticos. Por lo tanto, este proyecto no solo analiza las tendencias actuales, sino que también contribuye en la comprensión de las estrategias modernas al abordar la transformación digital en la organización de Outsourcing Logístico.

La gestión eficiente de inventarios es fundamental para el éxito de cualquier empresa, especialmente en logística y suministros. Sin embargo, enfrenta el desafío de la ineficiencia y la falta de visibilidad, lo que resulta en retrasos en la entrega de productos, pérdida de ventas y costos adicionales debido a la falta de coordinación entre proveedores y clientes.

El proyecto "Logística Ágil: Transformación Digital para la Eficiencia Operativa y Calidad de Servicio en Outsourcing Logística" surge para dar respuesta a esta problemática. Se propone una iniciativa innovadora que aprovecha y promueve el desarrollo de un Sistema de Gestión de Inventarios Inteligente (SGII), utilizando tecnologías avanzadas como el Internet de las cosas (IoT) y el análisis de datos en tiempo real.

De esta manera este sistema se da como una solución práctica y viable para abordar los desafíos en la gestión de inventarios. Se espera que permita una gestión eficiente y transparente, reduciendo los tiempos de espera, minimizando los errores en los

pedidos y mejorando la satisfacción del cliente al proporcionar información precisa y en tiempo real sobre la disponibilidad de productos.

El proyecto se basa en una investigación en ingeniería de sistemas, utilizando tecnologías avanzadas y estrategias eficientes para resolver un problema real en la gestión logística. Se espera que los resultados contribuyan significativamente al campo de la logística, ofreciendo nuevas perspectivas y soluciones para mejorar la eficiencia operativa y la calidad de servicio en los outsourcing logísticos.

Planteamiento del problema

El problema identificado se centra en la ineficiencia y falta de visibilidad en la gestión de inventarios en la empresa de Outsourcing Logística. Se presenta una dificultad significativa para realizar un seguimiento preciso de los inventarios en tiempo real, lo que conduce a retrasos en la entrega de productos, pérdida de ventas y costos adicionales debido a la falta de coordinación entre los proveedores y los clientes. Este problema afecta tanto a la empresa de Outsourcing Logística como a sus clientes, quienes dependen de una gestión eficiente de inventarios para mantener sus operaciones en funcionamiento sin problemas.

El problema se manifiesta en entornos logísticos y de almacenamiento donde se gestionan y distribuyen los inventarios de productos para su entrega a los clientes finales. Ocurre de manera continua, ya que la falta de visibilidad en los inventarios y la ineficiencia en la gestión pueden causar retrasos en la entrega en cualquier momento durante el proceso logístico.

El origen del problema radica en la complejidad de la cadena de suministro en el contexto de la organización Outsourcing Logística. La participación de múltiples proveedores y clientes dificulta la coordinación y la integración de los procesos. Esta falta de sincronización conduce a discrepancias en los registros de inventario, errores en los pedidos y una falta de visibilidad en tiempo real sobre la disponibilidad de productos. Además, la ausencia de tecnologías avanzadas y estrategias eficientes de gestión del

tráfico contribuye a la ineficiencia operativa y a la falta de sincronización en las operaciones logísticas.

Para abordar este problema, se propone el diseño e implementación de un Sistema de Gestión de Inventarios Inteligente (SGII) utilizando tecnologías avanzadas como el Internet de las cosas (IoT) y el análisis de datos en tiempo real. El SGII permitirá una gestión eficiente y transparente de los inventarios, reduciendo los tiempos de espera, minimizando los errores en los pedidos y mejorando la satisfacción del cliente al proporcionar información precisa y en tiempo real sobre la disponibilidad de productos. Además, facilitará la coordinación entre los diferentes actores de la cadena de suministro, mejorando la eficiencia operativa y promoviendo la sostenibilidad en el sector logístico.

El diseño e implementación de un SGII representa una solución práctica y viable para abordar la ineficiencia en la gestión de inventarios en la empresa de Outsourcing Logística. Al mejorar la eficiencia y la visibilidad en la gestión de inventarios, el SGII contribuirá a optimizar las operaciones logísticas y a promover la sostenibilidad en el sector. Esta propuesta se alinea con los ejes de investigación en ingeniería de sistemas, ya que utiliza tecnologías avanzadas y estrategias eficientes para resolver un problema real en la gestión logística.

Objetivos

Objetivo general

Diseñar un prototipo de aplicación móvil/web denominada “Logística Ágil: Transformación Digital para la Eficiencia Operativa y Calidad de Servicio en Outsourcing Logística”, agilizando la toma de decisiones y mejorando la eficacia en la ejecución de tareas y proyectos.

Objetivos específicos

- Diseñar una interfaz intuitiva y eficiente para la aplicación Logística Ágil.
- Definir los requisitos clave de la plataforma logística ágil.
- Creación del prototipo con las funcionalidades clave como seguimiento en tiempo real lectura de códigos QR y otras características
- Evaluar diariamente el progreso de desarrollo y los problemas emergentes en cada sprint.

Justificación

El proyecto "Logística Ágil: Transformación Digital para la Eficiencia Operativa y Calidad de Servicio en Outsourcing Logística" radica en su contribución académica, su relevancia en la disciplina logística, su impacto social positivo y su significado personal en el desarrollo profesional.

La logística 4.0 es fundamental en la gestión empresarial contemporánea, y su estudio profundiza en tendencias actuales, integrando conocimientos teóricos con la práctica. Abordar la transformación digital en la organización Outsourcing Logística enriquece la comprensión de estrategias modernas.

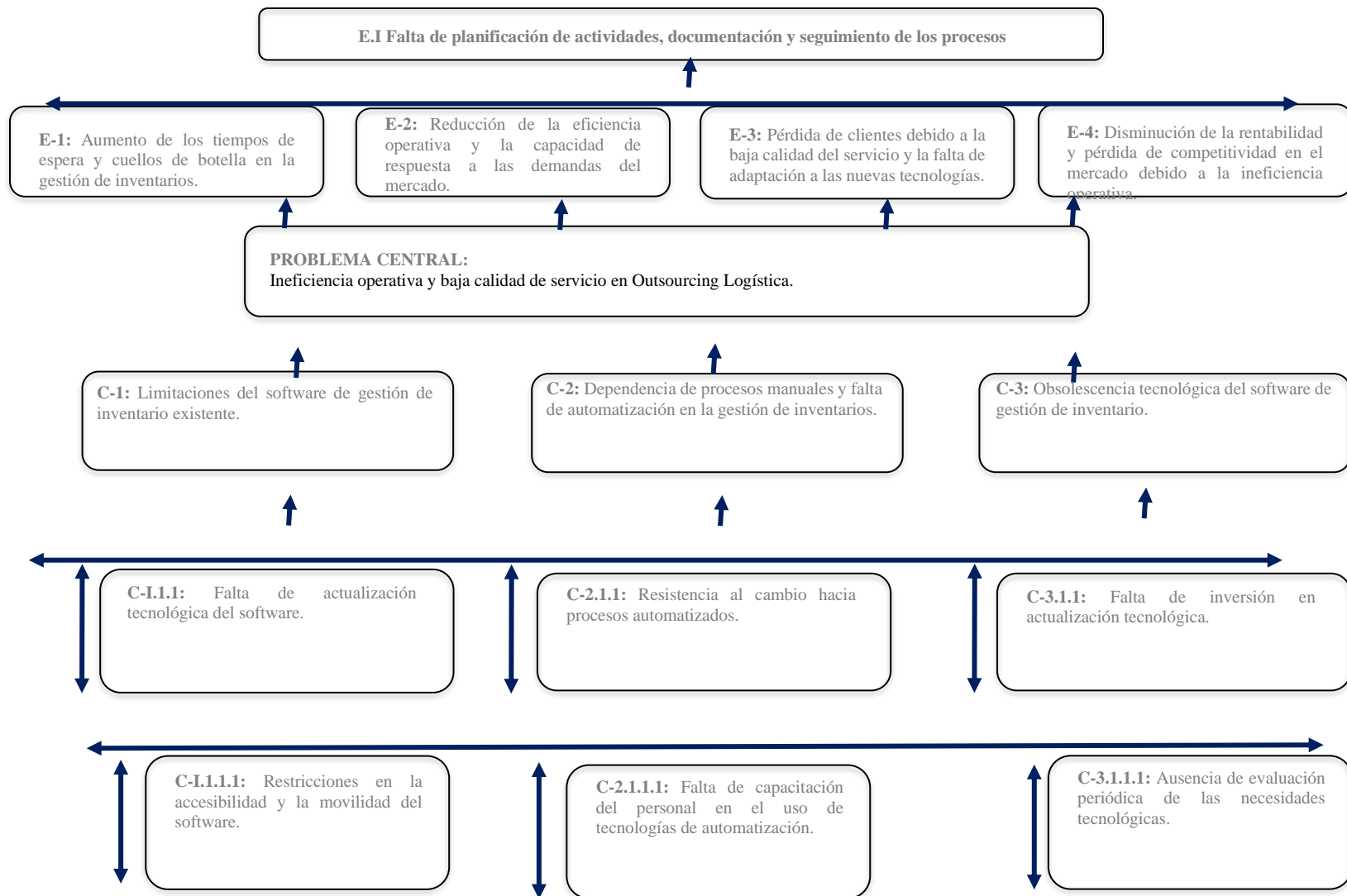
En el ámbito de la logística, adoptar enfoques ágiles y tecnologías 4.0 es esencial para mantener la competitividad. Este proyecto desarrollará prácticas innovadoras, explorando cómo la transformación digital optimiza procesos y mejora la calidad de servicio, especialmente en entornos de la empresa Outsourcing Logística.

La eficiencia operativa resultante no solo beneficia a la empresa en cuestión, sino también a la sociedad en general. Mejorar la cadena de suministro puede aumentar la disponibilidad de productos y servicios, beneficiando a consumidores y contribuyendo al desarrollo económico.

A nivel personal, el proyecto proporciona oportunidades de crecimiento y aprendizaje continuo. La inmersión en la logística 4.0 permite adquirir habilidades

relevantes para el mundo laboral actual, fomentando un perfil profesional actualizado y adaptable a las demandas cambiantes.

Árbol causa – efecto del problema



Delimitación del proyecto

La delimitación del proyecto "Logística Ágil: Transformación Digital para la Eficiencia Operativa y Calidad de Servicio en Outsourcing Logístico" establece que su alcance abarca aspectos tecnológicos, operativos, ambientales y empresariales relacionados con las operaciones logísticas. Esto guiará el diseño e implementación de la solución para asegurar una ejecución efectiva y centrada en los aspectos pertinentes para mejorar la eficiencia y la calidad de servicio en el contexto del outsourcing logístico. A continuación, se detallarán estos alcances.

- **Tecnológico:** Enfocado en la transformación digital de la gestión logística, mediante el diseño e implementación de una aplicación móvil/web integral para la gestión de inventarios en el contexto del outsourcing logístico. Esta aplicación incorporará funcionalidades avanzadas, como seguimiento en tiempo real de inventarios, lectura de códigos QR para ubicación de productos y eliminación del uso de papel mediante la transición a una plataforma digital.
- **Operativo:** La finalidad principal del proyecto es mejorar la eficiencia operativa y la calidad de servicio en el ámbito del outsourcing logístico. Se busca reducir los tiempos de espera para los clientes, optimizar las operaciones diarias y proporcionar una visión completa y actualizada de la cadena de suministro a través de la aplicación móvil/web diseñada.
- **Ambiental:** Este proyecto también considera la reducción del impacto ambiental al eliminar el desperdicio de papel asociado con la impresión de información de

inventario. La transición a una plataforma digital promueve la sostenibilidad al permitir un acceso instantáneo a la información necesaria sin la necesidad de documentos físicos.

- Empresariales: El proyecto se desarrollará en el contexto particular de la empresa de outsourcing logístico seleccionada para la implementación de la aplicación móvil/web. Se enfocará en áreas funcionales y procesos logísticos específicos que han sido identificados como necesitados de mejoras dentro de esta organización. El objetivo es mejorar la cadena de suministro para optimizar procesos, lo que resultará en beneficios para los consumidores y contribuirá al desarrollo económico de Outsourcing Logística.

Marco referencial

- **Marco Teórico**

El estudio de Yavas y Ozkan-Ozen (2020) destaca la necesidad de transformar los centros logísticos en la era 4.0. Propone un marco que considera criterios importantes y relaciones causales, sirviendo como base para adaptar la logística a las demandas tecnológicas actuales.

La revolución industrial actual, Industry 4.0, tiene un impacto significativo en la logística (Yavas y Ozkan-Ozen, 2020). La introducción de tecnologías como IoT, CPS, Big Data y sensores inteligentes impulsa la necesidad de una logística más inteligente y ágil.

La tesis de Villegas Allauca (2023) proporciona un enfoque práctico para el desarrollo de aplicaciones móviles en logística. Utilizando React Native y servicios de Firebase bajo la metodología SCRUM, destaca la agilidad y eficiencia en el desarrollo de soluciones tecnológicas.

La aplicación de la metodología SCRUM en el proyecto "Logística Ágil" se justifica por su capacidad para alinear el desarrollo tecnológico con las necesidades cambiantes. La metodología SCRUM, al priorizar la colaboración y adaptación continua, garantiza una respuesta constante a los desafíos operativos en Outsourcing Logística, proporcionando un marco ágil y eficiente.

- **Marco conceptual**

Tecnología 4.0 en Logística, La obra de Altuna Faus (2020) plantea la explotación de la evolución de la logística tradicional hacia la Logística 4.0, que se caracteriza por la digitalización, conectividad y la aplicación de tecnologías avanzadas. La integración de tecnologías como el Internet de las Cosas IoT, Big Data y análisis en tiempo real para una gestión eficiente de inventarios y toma de decisiones se benefician de esta integración, potenciando la agilidad y la optimización de procesos en la cadena de suministro.

- **Aplicación de códigos QR:** el cual será utilizado para mejorar la localización de productos y reducir tiempos de espera.
- **Plataforma Colaborativa:** Facilitación de la comunicación interna mediante una plataforma colaborativa, agilizando la toma de decisiones.
- **Tecnologías Emergentes:** Análisis detallado de las tecnologías emergentes que impulsarán la aplicación "Logística Ágil". Se profundiza en cómo el IoT permitirá la conexión de dispositivos para un seguimiento preciso de inventarios, mientras que el Big Data facilitará el análisis de grandes conjuntos de datos para la toma de decisiones informada.
- **Eficiencia y Sostenibilidad:** Investigación sobre prácticas sostenibles en logística, centrándose en la reducción del uso de papel. Se abordan beneficios ambientales y la contribución de soluciones digitales a la eficiencia operativa y sostenibilidad.

- **Marco Legal:**

Para garantizar que el desarrollo y la implementación de este proyecto sea realizado de manera ética, legal y segura, protegiendo los intereses de todas las partes involucradas y promoviendo un ambiente propicio para la innovación y el progreso en el sector del Outsourcing Logística debemos tener en cuenta lo siguiente:

- **Protección de Datos:** Se deben cumplir con las “leyes de Protección de Datos Personales o Ley 1581 de 2012”, para garantizar la privacidad y seguridad de la información del personal y de los clientes.
- **Cumplimiento Normativo en Tecnologías Emergentes:** Revisión de leyes y regulaciones relacionadas con el uso de tecnologías emergentes en logística. Se abordan temas como la responsabilidad legal y los estándares de cumplimiento.
- **Aspectos Jurídicos de la Sostenibilidad:** Investigación de marcos legales vinculados a prácticas sostenibles en logística. Consideración de normativas que respaldan la reducción del uso de papel y la transición a soluciones digitales.
- **Normativas ambientales:** Dado el enfoque en la modernización tecnológica y la reducción del uso de papel, se deben tener en cuenta las normativas ambientales relacionadas con la gestión de residuos electrónicos y el impacto ambiental de las actividades logísticas.
- **Seguridad informática:** Para garantizar la integridad y seguridad de los datos, se deben seguir las normativas de seguridad informática, teniendo en cuenta la

protección contra ciberataques, la encriptación de datos y el cumplimiento de estándares de seguridad reconocidos.

- **Contratos:** Es importante establecer contratos con acuerdos claros y detallados con los proveedores de tecnología y servicios relacionados con la solución propuesta, especificando los derechos y responsabilidades de cada parte y los términos de uso del software.

Metodología

- **Metodología de Investigación cuantitativo o mixta de acuerdo con el tipo seleccionado para el proyecto.**

Metodología de investigación Cuantitativa de tipo Experimental: La perspectiva cuantitativa se enfoca en la recopilación y análisis de datos numéricos para evaluar la certeza de las hipótesis planteadas. Este enfoque experimental implica un proceso secuencial y probatorio, asegurando una rigurosa secuencia de etapas.

- **Metodología de desarrollo de software de acuerdo con la que seleccionaron para el proyecto.**

La metodología de desarrollo SCRUM se adapta eficazmente al proyecto "Logística Ágil", facilitando la gestión ágil y eficiente del diseño de la aplicación móvil/web. Estas técnicas y herramientas asegurarán un análisis exhaustivo y una planificación precisa para el desarrollo del proyecto, manteniendo un enfoque ágil y orientado a la calidad.

Desarrollo del Proyecto de Aplicación

Planificación del Sprint:

- Definición de requisitos clave mediante sesiones de trabajo con Stakeholders.
- Utilización de técnicas de lluvia de ideas para identificar funcionalidades esenciales.
- Uso de herramientas: Pizarras colaborativas y software de planificación.

Reuniones Diarias del Equipo SCRUM:

- Implementación de reuniones breves para actualizar sobre el progreso y desafíos.
- Uso de herramientas de seguimiento de tareas como Jira o Trello.

Refinamiento del Backlog:

- Sesiones de trabajo para ajustar el backlog según las necesidades cambiantes.
- Encuestas y entrevistas para obtener Feedback directo del cliente.
- Uso de herramientas: Herramientas de gestión de proyectos ágiles.

Revisión del Sprint:

- Presentación de funcionalidades desarrolladas al cliente.
- Encuestas de satisfacción para evaluar la respuesta del usuario.
- Uso de herramientas: Plataformas de videoconferencias, encuestas en línea.

Retrospectiva:

- Sesiones reflexivas con el equipo para analizar logros y áreas de mejora.
- Implementación de cambios basados en retroalimentación.
- Uso de Herramientas: Reuniones colaborativas y documentación compartida.

Técnicas y Herramientas de Análisis**Análisis de Requisitos:**

- Entrevistas con Stakeholders para comprender necesidades.
- Uso de diagramas UML para visualizar y especificar requisitos.

Análisis de Impacto:

- Evaluación de cómo los cambios afectarán a otros componentes del sistema.
- Uso de matrices de impacto para identificar relaciones.

Análisis Costo-Beneficio:

- Evaluación de costos asociados al desarrollo frente a beneficios esperados.
- Uso de técnicas financieras para cuantificar y comparar.

Análisis DOFA:

- Identificación de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.
- Sesiones de trabajo con el equipo y análisis de contexto.

Análisis de Riesgos:

- Identificación y evaluación de posibles riesgos del proyecto.
- Desarrollo de estrategias de mitigación.
- Uso de herramientas: Matrices de riesgos y sesiones de tormenta de ideas.

Análisis de Usabilidad:

- Pruebas de usabilidad con usuarios representativos.
- Recopilación de Feedback para mejorar la experiencia del usuario.

Análisis de Desempeño:

- Pruebas de carga y rendimiento para garantizar la eficiencia de la aplicación.
- Uso de herramientas de pruebas automatizadas.

Planeación y Diseño**Recolección de Datos:**

- Utilización de encuestas y entrevistas con los usuarios finales para identificar requisitos clave.
- Análisis de datos históricos de procesos logísticos existentes.

Controles a Introducir:

- Implementación de un sistema de control de versiones para el código fuente.
- Establecimiento de controles de calidad en cada fase del desarrollo.

- Implementación de pruebas unitarias y de integración durante el desarrollo.
- Establecimiento de protocolos de seguridad para proteger datos sensibles.

Implementación y Pruebas

- Métodos de Recolección de Datos: Utilización de registros de actividad dentro de la aplicación para recopilar datos operativos.
- Feedback continuo de usuarios a través de funcionalidades de comentarios y evaluaciones.

Métodos de Estadística:

- Análisis estadístico de datos de uso para identificar patrones y áreas de mejora.
- Evaluación de la eficacia de las nuevas funcionalidades mediante métricas de desempeño.0

Controles de Calidad:

- Establecimiento de revisiones de código y pruebas automatizadas como controles durante el desarrollo.
- Implementación de protocolos de seguridad para garantizar la confidencialidad y protección de datos.

Análisis de requerimientos

En la fase de análisis de requerimientos para el sistema propuesto, se han empleado técnicas de levantamiento de información, como la realización de entrevistas directas. El objetivo es construir un diseño de software funcional que satisfaga las necesidades de la organización. Los resultados de este trabajo aplicado se organizan en dos categorías: requerimientos funcionales (RF) y requerimientos no funcionales (RNF).

- **Funcionales**

Para el usuario:

- El sistema permitirá el ingreso mediante autenticación de usuario y contraseña, además de un proceso de verificación móvil asociado al sistema de gestión de contactos de la organización.
- Se creará un registro de la actividad del usuario, incluyendo la modificación y eliminación de clientes, con acceso restringido para la eliminación.
- Los datos del cliente, como remitente y destinatario, se registrarán con su documento de identificación y nombre completo.
- El sistema permitirá realizar consultas de disponibilidad de productos y precios.
- Se llevará un registro de las transacciones realizadas por cada cliente y se facilitará la búsqueda de clientes por nombre o número de documento.
- El sistema verificará la validez del monto ingresado por el usuario y permitirá corregirlo si es necesario antes de confirmar la transacción.

- Se generará un documento de entrega al destinatario, incluyendo datos del remitente y destinatario, con opción de firma electrónica o impresión.
- El sistema debe proporcionar un seguimiento en tiempo real del pedido.

Para el sistema:

- El proceso de giros abarcará el ingreso de datos del remitente y destinatario, así como el monto a enviar.
- Se permitirá la emisión de órdenes de factura con datos de la organización, remitente y destinatario, y espacio para firma.
- Se mostrará una lista de precios por espacio y tiempo de almacenamiento, con posibilidad de modificación por personal autorizado.
- Se validarán todos los campos necesarios para la transacción, con alertas en caso de datos incorrectos.
- Se desplegará un listado de preselección para procedencia y destino, con datos previamente ingresados.
- Se asignará un número de identificación único a cada transacción y se enviarán informes diarios al departamento de contabilidad.
- El sistema ofrecerá la posibilidad de generación informes sobre la gestión de inventario y aquellos aspectos relevantes para la toma de decisiones.
- Se realizarán el envío de alertas automáticas al personal sobre niveles bajos de inventario.
- El sistema debe proporcionar un seguimiento en tiempo real del inventario, permitiendo una visión completa de la cadena de suministro.

- **No Funcionales**

Requisitos del producto:

- El sistema requerirá un servidor local XAMPP V.3.2.2 y se desarrollará en Python, HTML y Bootstrap.
- Será compatible con los navegadores Chrome y Firefox, sin necesidad de software adicional.
- Funcionará en equipos con procesador Intel Ci3 de 2.00Hhz, 4Gb de RAM y 500Gb SSD.
- Requerirá una conexión a internet con dirección IP estática de 10MB y latencia inferior a 65 ms.
- Deberá soportar hasta 10000 usuarios concurrentes y tener un tiempo de respuesta máximo de 2 segundos para la búsqueda de clientes.

Requisitos de organización:

- El sistema deberá cumplir con las leyes de protección de datos vigentes para garantizar la confidencialidad y seguridad de la información del personal y del inventario.
- Deberá tener un diseño intuitivo, responsivo y atractivo para diferentes dispositivos, con un tiempo máximo de 30 segundos para generar respuestas a consultas.

- Cada usuario tendrá acceso solo a funciones permitidas y se aplicarán protocolos de privacidad basados en la política de privacidad de datos de la organización.
- Se implementará un alto nivel de encriptación de datos para evitar posibles vulnerabilidades.
- El sistema debe ser escalable para adaptarse al crecimiento futuro de la empresa y a los cambios en los volúmenes de operaciones.

Requisitos externos:

- No se revelará información personal de clientes o usuarios, excepto nombre y número de identificación.
- Se generarán informes para entidades de seguimiento de lavado de activos.

Muestra y población del proyecto

Formula de muestreo finita $n = \frac{k^2 p q N}{E^2 (N-1) + k^2 p q}$

- | | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Tamaño de la (N): 20 • Nivel de • Probabilidad a favor (p): 50% • Probabilidad en contra (q): 50% • Margen de error (E): 5% | $n = \frac{K^2 p q N}{E^2 (N-1) + K^2 p q}$ | <p>población área administrativa</p> <p>confianza (K): 95% = 1.96 = 3.84</p> |
|---|---|--|

- Tamaño de la muestra (n): $19.06 \approx 19$ personas es el total de la muestra a tomar de 20 personas del área administrativa.
- Tamaño de la población área operativos (N):100
- Nivel de confianza (K): $95\% = 1.96 = 3.84$
- Probabilidad a favor (p): 50%
- Probabilidad en contra (q): 50%
- Margen de error (E): 5%
- Tamaño de la muestra (n): $79.51 \approx 80$ personas es el total de la muestra a tomar de 100 personas del área operativa.

Instrumento de medición y recolección de los datos

Se plantea realizar entrevistas, las observaciones, análisis de documentos y un formato de encuesta diseñado específicamente para recolectar información sobre el uso de la herramienta por parte de los usuarios. La recolección de datos durante esta etapa ayudará a comprender mejor las necesidades y preferencias de los usuarios, así como a identificar posibles áreas de mejora en el diseño y los requisitos del proyecto. Además, esta fase permitirá aplicar la encuesta al tamaño óptimo de la muestra para el proyecto, garantizando que la evaluación sea representativa y significativa para la implementación exitosa de la solución de logística ágil en la empresa de Outsourcing Logística.

En el siguiente enlace adjunto se puede observar los resultados:

<https://unadvirtualedu->

my.sharepoint.com/:w:/g/personal/jechacons_unadvirtual_edu_co/EQoq26jaZBhClhbH0B5rrb4BFUFcF10znEvkNGvsB2H7qA?e=mG3vbs

- **Diagnostico**

Revisando los resultados de la encuesta podemos identificar los siguientes aspectos:

- El sistema de doble facto de autenticación es aceptado de manera sobresaliente por todos los trabajadores debido que es un pilar fundamental en la seguridad y acceso de la aplicación.
- El módulo de seguimiento del pedido en tiempo real es valorado de manera positiva porque permite facilitar el proceso a los clientes brindando confianza en el proceso de envío.

Personal Operativo:

- Existe resistencia en un 40% del personal operativo en aceptar que haya una monitorización de las actividades que pueden realizar en la aplicación, se podría reducir esta brecha por medio de una capacitación transparente que muestre los verdaderos beneficios del registro de actividad enfatizando el objetivo que es brindar seguridad a los procesos de la empresa.
- El 30 % del personal operativo considera que el proceso de brindar información al destinatario sobre el origen del envío y la posibilidad de que firme de manera electrónica puede generar más trabajo, pero con la capacitación adecuada el personal va a entender que son propuestas para mejorar la calidad en el servicio ya que el cliente va a tener mejor control al momento de recibir el producto ya que él es el único que valida la entrega correcta del pedido.
- La mitad del personal operativo no entiende el proceso de seguimiento del inventario en tiempo real, esto permite generar sesiones de capacitación para

que entiendan como la aplicación hace la gestión de las cantidades en el inventario y como genera alertas basadas en la disminución del stock de los productos.

- El 30% no entiende cómo funciona la lista de precios esto se arregla generando una alianza entre los directivos que puedan ajustar la lista para mejor entendimiento y el personal operativo que reciban la capacitación sobre cómo realizar los nuevos procesos.
- El 20% del personal operativo no entienden el proceso de alerta temprana sobre niveles bajos de inventario debido a que no están involucrados en ese proceso hacen parte de otro departamento que no es el de almacén, pero con capacitación pueden conocer la funcionalidad de inventario de la aplicación.
- La funcionalidad de listas desplegables con los lugares de origen y destino permiten facilitar el proceso de registro en el proceso de envío del producto.
- El 40% del personal operativo no encuentra útil acceder a informes para la gestión de inventarios porque no están involucrados en los procesos de almacenamiento y gestión de inventario pueden ser conductores o pertenecer al departamento de logística, la capacitación sobre el módulo de informes permitirá ver las cualidades de este módulo y cambiará la perspectiva de los empleados.

Personal directivo:

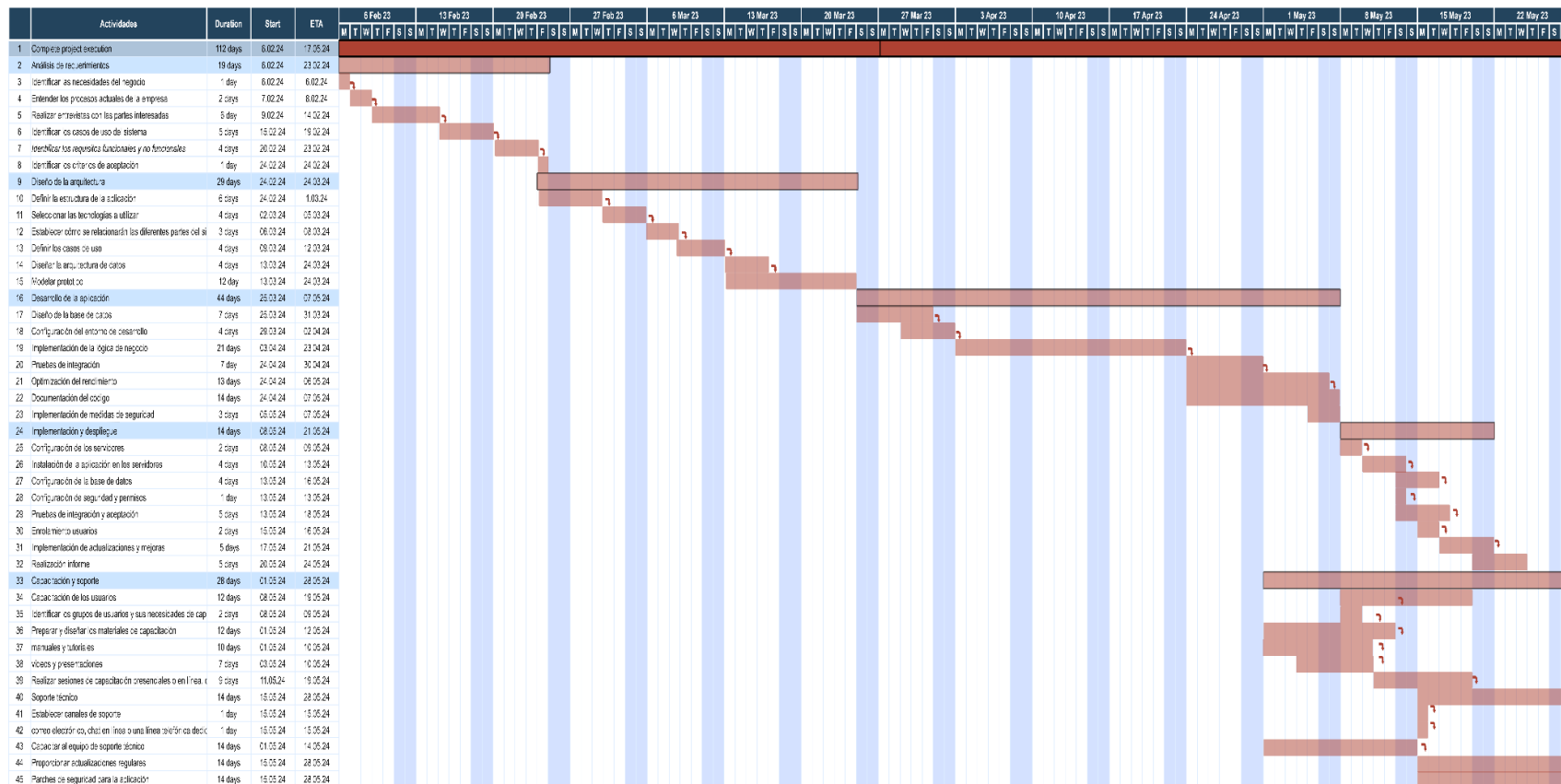
- El personal directivo ha aprobado varias características del sistema expuestas a continuación:
 - La capacidad para validar campos de manera correcta en una transacción.
 - La buena accesibilidad que ofrece la aplicación en diferentes dispositivos debido a su capacidad responsiva.
 - la aceptación de un número de identificación único para cada transacción.

- El nivel de escalabilidad para procesos que requieren manejar grandes volúmenes de información.
- La generación de informes financieros.
- El cumplimiento en términos de seguridad en los datos.
- El seguimiento en tiempo real al proceso de inventario.
- La transparencia con el cliente en el proceso de envío de pedidos.
- El alto impacto que la herramienta tecnológica brindaría al proceso logístico y a la gestión del inventario.

Se pudo identificar que la aplicación tiene una fuerte aceptación en los procesos logísticos y gestión de inventarios, cabe resaltar que hay personal que no están de acuerdo con los nuevos procesos debido a que requieren de capacitación para que puedan adaptarse y entender los procedimientos que pueden ahorrar tiempo de operación, algunos usuarios que utilizan procesos tradicionales para gestionar el inventario dentro del almacén se resisten a los nuevos cambios, una estrategia para superar esta brecha es crear jornadas de capacitación para que estos usuarios conozcan los beneficios de la sistematización del proceso, como por ejemplo usar tecnologías como código QR para la localización de productos dentro del almacén.

Cronograma de actividades

Figura 1 Cronograma de actividades para el diseño e implementación de la solución



Construcción propia

Recursos necesarios para la implementación

Definir el presupuesto necesario para la implementación de la solución.

Tabla 1 Presupuesto

Recurso	Descripción	Presupuesto
Equipo	Desarrolladores de Software (2):	semi senior 17.500.000
Humano	Encargados del desarrollo de la aplicación móvil/web senior y semi senior.	senior 9.000.000
	Scrum Máster (1): Facilitador del equipo SCRUM, garantiza el cumplimiento de procesos	Scrum Máster 27.000.000
Equipos y Software	Equipos de Desarrollo (3): Computadoras de alto rendimiento para los desarrolladores.	18.000.0000
	Software de Desarrollo Integrado (IDE): Entornos de desarrollo como Visual Studio Code.	
	Plataforma de Gestión SCRUM: Herramientas como Jira para seguimiento y gestión SCRUM.	
Viajes y	No se anticipan viajes o salidas de	

Salidas de Campo	campo significativos para este proyecto, ya que se ejecutará principalmente en un entorno de desarrollo virtual.	
Materiales y suministros	<p>Papelería y Consumibles de Oficina: Cuadernos, bolígrafos, etc., para reuniones y documentación.</p> <p>Licencias de Software: Si se requieren versiones Premium o licencias específicas para herramientas de desarrollo.</p> <p>Servicios locativos y de comunicación</p>	6.000.000
Bibliografía	<p>Libros y Artículos sobre Desarrollo Ágil y SCRUM.</p> <p>Acceso a Plataformas Educativas: Si es necesario suscribirse a cursos en línea o recursos educativos adicionales.</p>	1.000.000
TOTAL		78.500.000

Resultados esperados

Desarrollo Prototipo Aplicación Logística Ágil

Según los requerimientos de la aplicación se espera que el prototipo tenga las siguientes características:

- La interfaz debe ser fácil de usar para los usuarios, ya que el diseño debe ser centrado en el usuario, su experiencia en la navegación debe ser sencilla para acceder a las funcionalidades de la aplicación.
- El prototipo deberá incluir las funcionalidades o módulos que se requiere por cada departamento de la siguiente manera:
 - Departamento de almacén e inventario:
 - Registro de inventarios
 - Generación documentos de entrega
 - Seguimiento del inventario en tiempo real
 - Alertas sobre niveles de inventario
 - Generación de informes sobre la gestión de inventarios
 - Actividad de Usuarios
 - Departamento de Logística:
 - Ordenes de factura emitidas
 - Seguimiento en tiempo real el progreso de los pedidos
 - Generación de informes operaciones logísticas
 - Registro de actividad de usuarios
 - Alertas del estado de los pedidos
- El prototipo deberá mostrar la vista de autenticación de usuarios.
- El prototipo deberá mostrar su funcionalidad responsiva en dispositivos móviles y resoluciones para equipos de cómputo.
 - Vista de cliente:
 - Gestión de pedidos
 - Seguimiento de pedido

- Historial de pedidos
- Catálogo de productos
- Carrito de compras

- **Manual técnico Operativo**

El manual técnico operativo es un documento detallado que proporciona instrucciones sobre cómo operar y mantener la aplicación, este manual va dirigido al personal técnico que está involucrado en la gestión de la aplicación, en el desarrollo de este manual los resultados esperados son;

- El manual debe estar escrito en un lenguaje claro para que el área encargada entienda como operar el sistema.
- Para implementar la aplicación logística ágil el manual debe proporcionar las instrucciones detalladas de cómo hacer el proceso de instalación de la aplicación y sus componentes.
- El personal técnico podrá usar el manual para entender como funcionan los módulos de la aplicación de manera que pueda replicar al usuario que lo requiera.
- Si la aplicación requiere mantenimiento el manual indicará el tiempo en que debe hacerse el ajuste para prevenir problemas técnicos.
- Si la aplicación llegará a presentar algún error el manual permitirá diagnosticar el problema y dar solución con el fin de minimizar el tiempo de inactividad.

- **Manual de usuario**

En el manual deberán evidenciarse los siguientes aspectos:

- El manual deberá explicar de manera clara el funcionamiento de cada módulo de la aplicación para entender cómo utilizar la aplicación sin dificultades.
- Los usuarios podrán encontrar ejemplos para aprender a usar los componentes de la aplicación en una serie de pasos prácticos.
- El manual tendrá una sección dedicada a resolver problemas a los que los usuarios pueden enfrentarse en el uso de cada funcionalidad.
- El manual utilizará imágenes y videos para hacer más fácil el entendimiento de los procesos dentro de cada módulo.

- **Presentación**

La presentación de la aplicación logística ágil deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La presentación debe ser clara y coherente con los aspectos clave de la aplicación, mostrando sus características principales y los beneficios que puede tener para los futuros usuarios.
- Deberá resaltar los beneficios que ofrece como la optimización de procesos logísticos y gestión de inventario.
- Podrá incluir un video interactivo mostrando su eficiencia.

- Debe mostrar ejemplos prácticos de como la aplicación se puede usar en varios escenarios para resolver problemas presentados el proceso de inventario o procesos logísticos.
- La presentación puede incluir casos de éxito o testimonios que evidencien la satisfacción de los usuarios.
- Puede tener una sección de preguntas frecuentes que puedan aclarar las dudas del público.

Se espera que el diseño de la herramienta de logística ágil sea funcional y cumpla con las necesidades indicadas de los usuarios finales dentro de la organización de Outsourcing Logística, lo que significa que la herramienta debe satisfacer todas las necesidades operativas y comerciales de la empresa de Outsourcing Logística, así como cumplir con cualquier regulación o normativa aplicable en el sector logístico.

También se espera que la implementación de la herramienta conduzca a una mejora significativa en la eficiencia operativa de la empresa. Esto se reflejaría en la reducción de los tiempos de espera, la optimización de los procesos logísticos y una mayor capacidad de respuesta. Esta herramienta ayudará a las empresas a lograr sus objetivos operativos de manera más efectiva y eficiente.

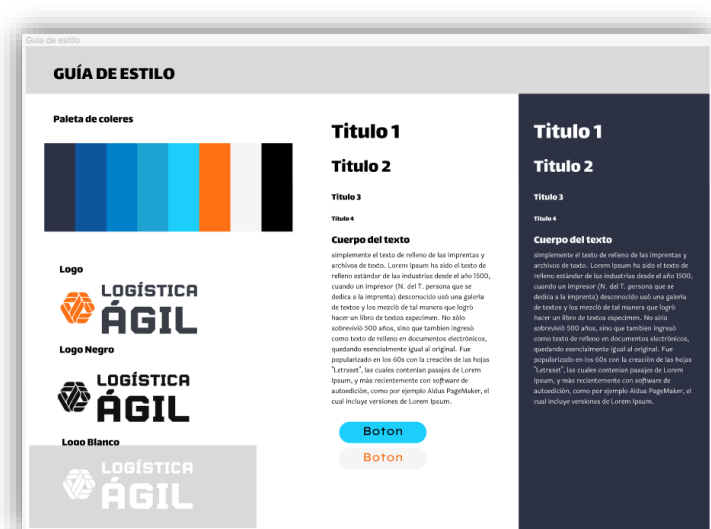
Asimismo, se pretende lograr la mejora en la Calidad del Servicio, lo que se conseguiría a través de una mejor gestión de inventario, una mayor precisión en el seguimiento de productos y una mayor capacidad para satisfacer las necesidades y

expectativas de los clientes. Esto permitirá brindar un servicio más rápido, confiable y personalizado.

Finalmente, se espera que la herramienta sea altamente adaptable y escalable, lo que significa que pueda ajustarse fácilmente a medida que evolucionen las necesidades y requerimientos de la empresa. Esto permitirá que la herramienta siga siendo relevante y efectiva a largo plazo, incluso a medida que la empresa crezca y se enfrente a nuevos desafíos en el futuro.

Diseño Integral

La presentación de nuestro proyecto tiene como objetivo fundamental revolucionar el campo de la logística. Nos hemos propuesto también enfocarnos en la definición de colores y parámetros para el prototipo, de modo que no solo busquemos cumplir con estándares estéticos, sino también contribuir de manera significativa a la eficacia y efectividad de nuestra solución logística.



- **Prototipo**

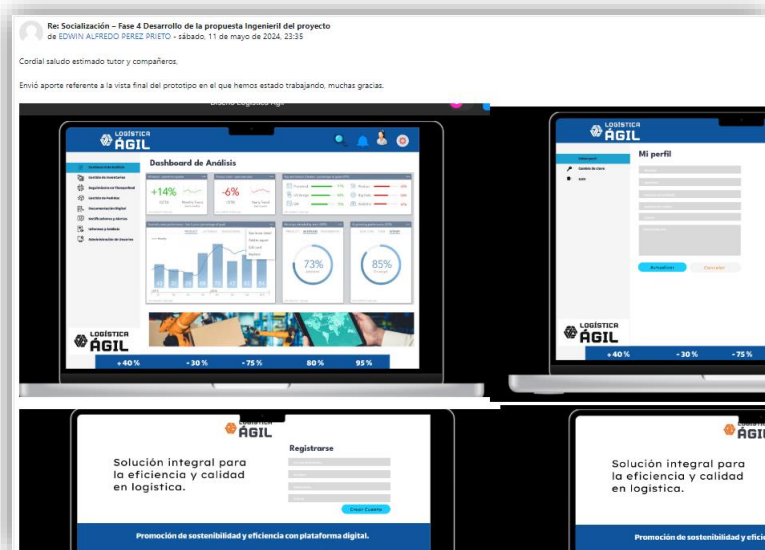
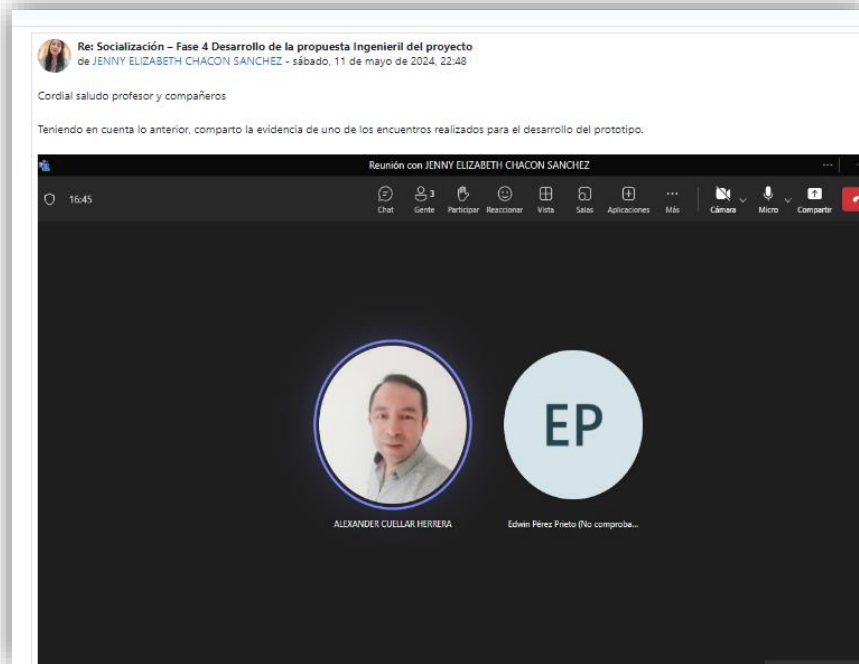
Teniendo en cuenta lo estipulado y verificado, se ha desarrollado el prototipo de la página web, donde se podrán observar las funcionalidades ofrecidas a los usuarios, proporcionando eficiencia en los procesos y agilidad en cada uno de ellos. A continuación, compartimos el enlace:

<https://www.figma.com/design/erLcIf3DghKqZOK2nq5M57/Dise%C3%B1o-Log%C3%ADstica-%C3%81gil?node-id=0%3A1&t=VoWetBStKUAkN39U-1>

- **Video de presentación**

A continuación, compartimos el enlace del video de la presentación del prototipo:

https://unadvirtualedu-my.sharepoint.com/:v:/g/personal/eaperezpr_unadvirtual_edu_co/EXTYAq325sZAngsER9rlwgIBrG1QWNGFQFhEyHLk_nIyyw?e=fNaAVL&nav=eyJyZWZlcnJhbEluZm8iOnsicmVmZXJyYWxBcHAIoiJTdHJIYW1XZWJBcHAIbGJyZWZlcnJhbFZpZXciOiJTGFyZURpYWxvZy1MaW5rIiwicmVmZXJyYWxBcHBQbGF0Zm9ybSI6IldlYiIsInJlZmVycmFsTW9kZSI6InZpZXcifX0%3D



Anexos

- **Repositorio Github:**

<https://github.com/jenechs/Proyecto-de-grado.git>

- **Presentación Proyecto Logística Ágil:**

https://unadvirtualedu-my.sharepoint.com/:p:/g/personal/jechacons_unadvirtual_edu_co/Ea5nSsRYsRRKoQd4VaymBxkBJHAv4iNRYlwCF154Cy3upA?e=lud5Hb

- **Artículo Logística Ágil: Transformación Digital Para La Eficiencia Operativa Y Calidad De Servicio En Outsourcing Logística**

[202016907_40_Grupo - Artículo IEEE.pdf](#)

- **Video sustentación final grupo 202016907_40:**

[Reunión con JENNY ELIZABETH CHACON SANCHEZ-20240527_213738-Grabación de la reunión.mp4](#)

Referencias Bibliográficas

Altuna Faus, G. (2020). Logística 4.0: Cómo los datos están reorganizando la logística de las empresas. <https://riunet.upv.es/handle/10251/141778>

Aparicio-Ruiz, P., Guadix-Martín, J., Barbadilla-Martín, E., & Escudero-Santana, A. (2021). Gestión de proyectos aplicado a un juego de Logística. Aula Abierta. Revista de Investigación, Formación e Innovación En Educación (RIFIE), 50(1), 491–495. <https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.17811/rifie.50.1.2021.491-496>

Barleta, E., Pérez, G., & Sánchez, R. (2020). La revolución industrial 4.0 y el advenimiento de una logística 4.0. <https://repositorio.cepal.org/items/e2b2dd0e-b241-43ce-bd53-ec0987dfd436>

Carvajalino Illera, S. C. (2020). Tendencias tecnológicas en la logística 4.0 para el seguimiento de mercancía: Un estado del arte. <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/37222>

Chino, S. (2018). METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION - SEXTA EDICION - HDZ FDZ BAPTISTA.pdf. Urse. https://www.academia.edu/36971355/METODOLOGIA_DE_LA_INVESTIGACION_SEXTA_EDICION_HDZ_FDZ_BAPTISTA_pdf

De La Hoz Granadillo, E., Caraballo Arevalos, G., & Ladeuth Narváez, D. (2022).

Barreras en la gestión de la cadena de suministro verde: una revisión sistemática de la literatura. (Spanish). *Investigación e Innovación En Ingenierías*, 10(1), 140–159. <https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.17081/invinno.10.1.5291>

Escat Cortés, M. (2021). Sea ágil, sea digital, sea productivo... pero, por favor ¡no

microlidere! *Capital Humano*, 370, 87–97. <https://web-p-ebshost-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/ehost/detail/detail?vid=81&sid=381e280a-e4a4-4f68-b3ee-90762502b259%40redis&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=153946396&db=bsu>

Ferro-Escobar, R., Albeiro Dussan-Montoya, H., & David Garzón-Quintero, K. (2022).

Enterprise Architecture fundamental axis for IT transformation to meet the challenges proposed by Covid-19 in Colombia. *Visión Electrónica*, 16(1), 1–24. <https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.14483/issn.2248-4728>

Gaete, J., Villarroel, R., Figueroa, I., Cornide-Reyes, H., & Muñoz, R. (2021). Enfoque

de aplicación ágil con Scrum, Lean y Kanban. *INGENIARE - Revista Chilena de Ingeniería*, 29(1), 141–157. <https://web-p-ebshost-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=75&sid=381e280a-e4a4-4f68-b3ee-90762502b259%40redis>

Galicia Orozco, J. A., & Rios Estrada, R. S. (2023). Barreras organizacionales para la

implementación de la logística 4.0 en una empresa mexicana. *Entretexos* (2007-

- 1426), 15(39), 1–22. <https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.59057/iberoleon.20075316.202339679>
- Higuita Posada, S. (2019). El laboratorio de logística 4.0. *Revista Universidad EAFIT*, 54(174), 50-53. <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/6073>
- Lara Barrera, A. J., & Vega Martínez, D. M. (2020). Propuesta de un modelo para la gestión de inventarios mediante la logística 4.0 para pymes en Colombia. <https://bdigital.uexternado.edu.co/entities/publication/b186ed39-6fd1-48cb-b2b8-41d2b94cfbe9>
- Márquez Gutiérrez, M., González, G. L. C., & Castro Zuluaga, C. A. (2022). Propuesta de evaluación de la madurez logística de Micro, Pequeñas y Medianas Empresas basado en lógica difusa. *Inge-Cuc*, 18(1), 180–194. <https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.17981/ingecuc.18.1.2022.14>
- Medina Chicaiza, R. P., & Toapanta Tipantasig, D. A. (2023). Sistematización teórica de la Industria 4.0 en el área de logística. (Spanish). *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 11(1), 1–19. <https://web-p-ebsohost-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/ehost/detail/detail?vid=65&sid=381e280a-e4a4-4f68-b3ee-90762502b259%40redis&bdata=Jmxhbmc9ZXMMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=174567368&db=eue>

- Medina Chicaiza, R. P., & Toapanta Tipantasig, D. A. (2023). Sistematización teórica de la Industria 4.0 en el área de logística. (Spanish). *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 11(1), 1–19. <https://web-p-ebshost-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=87&sid=381e280a-e4a4-4f68-b3ee-90762502b259%40redis>
- Osorio, P., Sinisterra, L. A., & Rodríguez, J. (2022). Análisis de la posición de Colombia frente a las propuestas innovadoras de la logística 4.0 vigentes en países desarrollados. *Revista Semillas del Saber*, 1(1), 149-156. <https://www.revistas.unicatolica.edu.co/revista/index.php/semillas/article/view/440>
- Oyarzún, B. R. (2018). LA LOGÍSTICA 4.0. *Revista de Marina*, (964), 39-44. <https://revistamarina.cl/revistas/2018/3/briquelmeo.pdf>
- Parra Peña, J., Niño Villamizar, Y. A., & Suárez Serrano, M. (2022). Reflexiones en torno a la logística de aprovisionamiento: Antecedentes y tendencias. (Spanish). *Ingeniería (0121-750X)*, 27(2), 1–19. <https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.14483/23448393.17043>
- Sánchez, J. (2020). Logística y transporte: aún es tiempo de girar a lo digital y no quedar fuera del mercado. *Newsweek Mexico*, 24(10), 24–26. <https://web-p-ebshost-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=87&sid=381e280a-e4a4-4f68-b3ee-90762502b259%40redis>

com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=85&sid=381e280a-e4a4-4f68-b3ee-90762502b259%40redis

Sonia Lapicki, R., & Néstor Terlato, A. (2021). Empresas ágiles - Claves para sobrevivir a la complejidad del ambiente. Documentos de Trabajo, 777, 1–30. <https://web-p-ebscohost-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=77&sid=381e280a-e4a4-4f68-b3ee-90762502b259%40redis>

Villegas Allauca, A. D. J. (2023). Desarrollo de una aplicación web y móvil para la logística en una empresa de agua: desarrollo de aplicación móvil una aplicación móvil para la logística en una empresa de agua (Bachelor's thesis, Quito: EPN, 2023.).

Yavas, V., & Ozkan-Ozen, Y. D. (2020). Logistics centers in the new industrial era: A proposed framework for logistics center 4.0. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 135, 101864.