

Propuesta de Mejora para la Automatización de los procesos de Inventario, Abastecimiento y Alistamiento en el área de Logística de una Reconocida Empresa Colombiana del Sector de Alimentos.

Shirley Ximena Lara Torres y Gricelia Carolina Sierra Rincón

Facultad de postgrados, Universidad ECCI

PhD(e). Luz Marleny Moncada Rodríguez

Bogotá, Colombia

23 de noviembre de 2023

Propuesta de Mejora para la Automatización de los procesos de Inventario, Abastecimiento y Alistamiento en el área de Logística de una Reconocida Empresa Colombiana del Sector de Alimentos.

Shirley Ximena Lara Torres y Gricelia Carolina Sierra Rincón

Facultad de postgrados, Universidad ECCI

Seminario de Investigación II

PhD(e). Luz Marleny Moncada Rodríguez

Trabajo de grado para optar por el título de Especialistas en gerencia de
operaciones

Bogotá, 2023

Índice General

1. Problema De Investigación	13
1.1. Descripción Del Problema	13
1.2. Formulación Del Problema	16
2. Objetivos	18
2.1. Objetivo General	18
2.2. Objetivos Específicos	18
3. Justificación Y Delimitación	19
3.1. Justificación	19
3.2. Delimitación	21
3.3. Limitaciones	21
4. Marcos De Referencia	24
4.1. Estado Del Arte	24
4.2. Marco Teórico	48
4.3. Marco Legal	70
5. Marco Metodológico De La Investigación	82
5.1. Paradigma	82
5.2. Método	82
5.3. Tipos De Investigación	83
5.4. Fases De Estudio	84
5.5. Recolección De La Información	86
6. Resultados	91
6.1. Diagnóstico	91
6.2. Contextualización	103
6.3. Análisis De La Información	107
6.4. Propuesta Final	127
7. Análisis Financiero	141
7.1. Presupuesto Requerido	141
7.2. Medición Del Retorno De La Inversión:	143
8. Conclusiones Y Recomendaciones	147
8.1 Conclusiones	147
8.2 Recomendaciones Finales:	150
9. Referencias Bibliográficas Y Webgrafía	152

Índice de Tablas**Pág.**

Tabla 1 Flujograma del proceso de logística de Empresa Colombiana del Sector Alimentos	109
Tabla 2. Presupuesto para ejecución del Proyecto de mejora de Empresa Colombiana	142

Índice de Figuras

	Pág.
Figura 1. Técnicas para el análisis del error humano.....	43
Figura 2. Subprocesos de Logística	51
Figura 3. Matriz comparativa de software de inventario	55
Figura 4. Caracterización de un Proceso Productivo	62
Figura 5. Relación causa y efecto	69
Figura 6. Diagrama de Gantt Trimestral de Ejecución del Proyecto	84
Figura 7. Mapa de proceso Core de Empresa Colombiana del Sector Alimentos Colombia	92
Figura 8. Ishikawa, diagnóstico del inventario de Empresa Colombiana del Sector Alimentos	93
Figura 9. Flujo de Procesos Logísticos de Empresa Colombiana del Sector Alimentos	95
Figura 10. Relación de Formatos analizados en el proceso de logística de Empresa	98
Figura 11. Registro de Importaciones 2022 de Empresa Colombiana del Sector Alimentos.....	112
Figura 12. Inconsistencia de Importaciones registradas 2027- 2022 de Empresa Colombiana ...	113
Figura 13. Registro de inventario auditoria primer trimestre 2023 de Empresa Colombiana	114
Figura 14. Cifras de efectividad inventario registrado en el ERP vs real primer trimestre 2023 .	115
Figura 15. Evidencia, pantallazo SAP medición de facturas pendientes por descargar.	116
Figura 16. Facturas sin descargar en SAP por parte del analista de Inventarios.	116
Figura 17. Detalle productos cerrados para la venta por quiebre de inventario	118
Figura 18. Registro de pedidos realizados de forma errar y valor de flete causado	119
Figura 19. Gráfico del margen de error	119
Figura 20. Cuadro comparativo de los planes WMS	121
Figura 21. Cuadro comparativo de la aplicabilidad de las propuestas.....	123
Figura 22. Registro de costos de la operación actual.....	128
Figura 23. Registro de costos con el operador 1 – Oferente	129
Figura 24. Registro de costos con el operador 2 – Oferente.....	129
Figura 25. Análisis de riesgo de ventajas y desventajas operativas de los operadores logísticos	130
Figura 26. Diagrama de Gantt cambio de operador logístico de Empresa Colombiana	131
Figura 27. Organigrama actual del Empresa Colombiana del Sector Alimentos Colombia	132
Figura 28. Imágenes de evidencia de las pruebas de simulación realizadas.....	139

Índice de Anexos

Anexo A. Diagrama de Gantt de Ejecución del Proyecto General.....	86
Anexo B. Flujo de Procesos del área de Logística Empresa Colombiana del	96
Anexo C. Matriz de riesgo de ventajas y desventajas operadores logísticos	133
Anexo D. Diagrama de Gantt cambio de operador logístico de Empresa Colombiana	134
Anexo E. Organigrama ajustado a la nueva operación de Empresa Colombiana	135
Anexo F. Informa Gerencia de la propuesta	142
Anexo G. Presupuesto para ejecución del Proyecto de mejora de Empresa	144

Dedicatoria y Agradecimiento

Dedicamos este trabajo de grado a nuestros familiares más cercanos, quienes han sido el apoyo y motor de nuestras vidas personales, laborales y académicas; sin ellos, esta especialización no hubiese sido posible. Expresamos nuestro agradecimiento sincero a la Empresa Colombiana del Sector Alimentos por brindarnos la oportunidad de realizar este proyecto y por su continuo apoyo en cada fase de su desarrollo.

El esfuerzo es una parte fundamental del triunfo, y en el camino, hemos encontrado personas que solo pasan para impulsar y otras que permanecen a nuestro lado. Agradecemos a cada una de las personas que nos enseñaron, apoyaron y brindaron luz en este proceso. A todos ustedes les entregamos hoy los frutos de un camino forjado con dedicación y constancia.

Introducción

La eficiente gestión de la cadena de suministro y logística es crucial para el éxito empresarial. En este contexto, una multinacional líder en productos nutracéuticos con presencia en más de 15 países afronta desafíos en la gestión de sus procesos de inventario, abastecimiento y alistamiento. Estos procesos son fundamentales para la operación diaria, influyendo directamente en la satisfacción del cliente, los costos operativos y la eficiencia general.

El presente proyecto se inicia con la investigación de estudios a nivel nacional e internacional relacionados con la automatización de procesos de inventario, abastecimiento y alistamiento en el área logística. A partir de esta investigación, se define un marco metodológico que permita generar una propuesta aplicable dentro de la organización. La fase de diagnóstico incluye la revisión de flujos de procesos, entrevistas con colaboradores, revisión de documentación, estadísticas de errores y sobrecostos, con una visita al operador logístico donde se desarrolla la operación.

Posterior al diagnóstico, se investigan opciones de mejora aplicadas por otras empresas a nivel nacional e internacional, llevando a una propuesta de automatización. La cual promete reducir errores y costos, aumentando la precisión y capacidad operativa en el área. Sin embargo, implementar con éxito la automatización en logística es un desafío que demanda comprensión profunda de procesos, necesidades empresariales e integración efectiva de tecnologías avanzadas.

Resumen

Una empresa peruana líder en la producción y comercialización de productos nutracéuticos ha establecido su presencia en Colombia durante los últimos 13 años. La filial colombiana se encarga de importar, comercializar y distribuir productos en todo el país, consolidando su red de puntos de recogida y distribución.

A pesar de estos logros, se han identificado desafíos significativos en la gestión logística. Durante el análisis de las cifras de inventario entre el último trimestre de 2022 y el primer trimestre de 2023, se detectaron problemas asociados con la gestión manual de inventario, con resultado de confiabilidad de alrededor del 92%. Estos inconvenientes han resultado en errores en la operación con discrepancias pendientes por justificar en el inventario y valorizaciones incorrectas, lo que podría ocasionar pérdidas financieras. Además, se han experimentado fallos en la solicitud de abastecimiento en los puntos de distribución y entrega nacionales, pedidos insuficientes a la casa matriz, errores en el alistamiento de pedidos y sobrecostos en general de la operación superiores al 20%. afectando la eficiencia operativa, la imagen corporativa ante el cliente y las decisiones en el área de logística en Colombia.

La búsqueda constante para mejorar la confiabilidad en la información de inventario llevó a realizar auditorías, confirmando la necesidad de optimizar la precisión entre los registros físicos y el sistema ERP (Sistema de Planificación de Recursos Empresariales). Aunque se han implementado controles manuales valiosos para acercarse más a las cifras reales, se reconoce que

estos esfuerzos no son suficientes. Es crucial tener una gestión acertada y tomar decisiones confiables, ya que dependen directamente de estos procesos.

En consecuencia, se proponen una serie de mejoras, que incluyen la automatización de procesos en el área logística. Estas mejoras tienen como objetivo aumentar la confiabilidad en los datos de inventario mínimo a un 98%, reducir errores en el alistamiento de pedidos y obtener un mínimo de despachos perfectos de 99.7%, mejorar la capacidad de despacho en un 66.67% pasando de 3 minutos en el picking a 1 minuto. Así, responder eficientemente a las proyecciones de ventas, elevar la percepción del cliente y, finalmente, disminuir los sobrecostos derivados de la gestión manual. Esto contribuirá a una mejor gestión de los procesos logísticos en el país, mediante decisiones oportunas y confiables y obtener una disminución en el costo de la operación estimado en un 30%. como mínimo.

Palabras clave

Logística, Inventarios, Automatización, Errores logísticos, Sobrecostos, Gestión manual, Solicitud de abastecimiento, Pérdidas financieras, Sistema ERP, Auditoría de inventario, Quiebres de inventario, Valorización incorrecta

Abstract

A leading Peruvian company in the production and marketing of nutraceutical products, has established its presence in Colombia over the past 13 years. The Colombian subsidiary is responsible for importing, marketing and distributing products throughout the country, consolidating its network of collection and distribution points.

Despite these achievements, significant challenges have been detected in logistics management. During the analysis of inventory figures between the last quarter of 2022 and the first quarter of 2023, problems associated with manual inventory management were detected, with a reliability score of around 92%. These problems have led to errors in the operation with unjustified inventory discrepancies and incorrect valuations, which could result in financial losses. Additionally, there have been failures in the request for supplies at the national distribution and delivery points, insufficient orders to the parent company, errors in the preparation of orders and cost overruns in general of more than 20%, affecting operating efficiency, the corporate image before the client and the decisions of the logistics area in Colombia.

The constant search to improve the reliability of inventory information led to audits, confirming the need to optimize the accuracy between the physical records and the ERP (Enterprise Resource Planning System) system. Although valuable manual controls have been implemented to get closer to the actual figures, it is recognized that these efforts are not sufficient. Accurate management and reliable decision making are crucial, as they are directly dependent on these processes.

Consequently, a series of improvements are proposed, including the automation of processes in the logistics area. These improvements aim to increase the reliability of minimum inventory data to 98%, reduce errors in order picking and obtain a minimum of 99.7% perfect dispatches, improve dispatch capacity by 66.67% from 3 minutes in picking to 1 minute, and thus, respond efficiently to sales projections, increase customer perception and, finally, reduce the cost overruns derived from manual management. This will contribute to a better management of logistics processes in the country, through timely and reliable decisions and obtain a decrease in the cost of the operation estimated at a minimum of 30%.

Key Words:

Logistics, Inventories, Automation, Logistics Errors, Overruns, Manual Management, Supply Requests, Financial Losses, ERP System, Inventory Audits, Inventory Shortages, Incorrect Valuation.

1. Problema de Investigación

A través del análisis exhaustivo de cada una de las estaciones de trabajo que inciden en el eficiente desempeño de la empresa sujeta de estudio, se pretende identificar las actividades que demandan una atención prioritaria. El objetivo es potenciar el funcionamiento óptimo de la entidad en sus procesos logísticos de Inventario, Abastecimiento y Alistamiento. Este enfoque integral permitirá desarrollar una propuesta consolidada que abarque cada aspecto relevante, contribuyendo así a los resultados deseados en el marco de la investigación actual.

1.1. Descripción del Problema

La empresa de estudio es de origen peruano, que produce y comercializa productos nutracéuticos, su filial Colombia importa, vende y distribuye productos a nivel nacional, en la actualidad cuenta con 2 puntos presenciales de recogida de producto, 4 centros de distribución logísticos y 3 lockers inteligentes. Su problema radica en la ejecución actual de procesos manuales en la operación interna del área de logística de acuerdo con el análisis del flujograma del proceso actual y auditoría del último trimestre, lo cual repercute en lo siguiente:

Actualmente existen softwares independientes, un software facturador contratado por la casa matriz que aplica para todos los países, un ERP y un Software logístico (Fux Logistic) para el desarrollo de la operación; los dos últimos contratados para la operación en Colombia. La falta de integración entre dichos softwares hace que se realicen actividades manuales para la conciliación de inventarios, esta manualidad representa un alto riesgo al proceso causa del error humano, lo cual no permite obtener una cifra de inventario fidedigna ya que siempre difiere lo real con lo reportado en el sistema.

Al no poder contar con información oportuna y confiable en los inventarios, se ha incurrido en errores con el área de producción de la casa matriz, al solicitar abastecimiento en referencias que no se requieren o provocan faltantes por no solicitar producto en las referencias que lo amerita.

Abastecimientos errados a las sedes (Sistema de control y físico): Sobre la información del ERP y la de control manual (Excel);del cual se realizan la planeación de abastecimiento semanal sin embargo una vez la sede ingresa los productos y realiza la verificación del abastecimiento recibido, identifica que hay productos que faltan, referencias truncadas o unidades adicionales que ya se tenían en stock, lo anterior está generando requerimiento de abastecimientos de emergencia por faltantes de productos lo cual pasa a tener un sobrecostos, quejas de los clientes por no tener el producto en la sede, y sobre fletes por enviar productos faltantes a los clientes en un segundo envío.

- Las cajas de producto no vienen con una identificación de fácil lectura, lo que requiere su ingreso manual el ingreso de la importación y el empaque de pedidos depende de la identificación de referencias que se encuentra directamente asociada a la capacitación de los auxiliares, lo anterior ha generado diferencias de inventarios por codificaciones erróneas de producto y errores en los despachos por pedidos con referencias intercambiadas.

- Se manejan muchos archivos en Excel lo que generan varios reprocesos diariamente todo como medida para mitigar el error humano, lo que hace que los colaboradores sean menos productivos en sus funciones.

1.1.1. Enunciado del Problema

En la empresa sujeta de estudio se evidenció diferencias en el inventario injustificadas, como resultado de una auditoría inicial realizada sobre inventario físico respecto al que se encuentra registrado en sistema ERP; donde se determinó que esta información no coincidía con los controles manuales que se registran en los distintos Excel para el proceso de control de inventario, lo que genera deficiencia en la solicitud de abastecimiento para la distribución nacional, sobrecostos operativos y pérdidas en ventas por cierre de productos de alta demanda.

1.1.2. Alcance el Problema

Esta investigación se llevará a cabo para la sede ubicada en Colombia, en la ciudad de Bogotá, Bodega 45 Ciem Oikos Occidente, enfocada al área logística de la Empresa Colombiana del Sector de Alimentos, direccionada al proceso de inventarios en la sede principal de la operación logística de este país. El alcance del problema es generado por la manualidad de los procesos de logística que están causando pérdidas económicas por los errores en el control de inventarios para esto se contará con una fase inicial de planeación durante el primer semestre de 2023 y ejecución durante el segundo semestre del año antes mencionado.

Durante el desarrollo de la fase inicial se realizará un análisis a las cifras de confiabilidad de inventario reportadas en el primer trimestre del 2023, se informará el porcentaje de error que

generan diferencia entre el físico y lo reportado en la Erp; Se analizarán los sobrecostos logísticos generados en el último trimestre; de otra parte se hará un análisis al flujo del proceso, junto al el manual y perfilamiento del actual del cargo de analista de inventarios, cuantificando las pérdidas en tiempo y costo derivadas de la manualidad.

Buscando llegar a la automatización requerida en los procesos que proporcionen un modelo que entregue información confiable para la toma de decisiones en la operación logística de la Empresa Colombiana del sector alimentos.

1.2. Formulación del problema

Debido a la falta confiabilidad en la información en inventarios de Empresa Colombiana del sector alimentos, y sumado a la falta de información histórica de auditorías en años anteriores, se realizó una auditoría inicial inventario físico vs sistema en octubre de 2022 arrojando como resultado una confiabilidad de 56%.

Posterior a esto durante el seguimiento del primer trimestre del 2023, se determinó una desviación en promedio del 8% de inventarios, es decir que no coincide el inventario físico respecto a la información arrojada por la ERP (Sistema de planificación de recursos empresariales). A razón de lo antes mencionado, para mitigar el error en la información, la empresa realizó unos controles manuales aun teniendo un ERP, sin embargo, las cifras siguen difiriendo del físico real y la información en el sistema sigue errónea, trayendo como resultado manualidad al proceso sin información fidedigna para la toma de decisiones en el área.

Como consecuencia de lo mencionado, esto ha representado para el primer trimestre del 2023 quiebres en inventario (cierre en plataforma que restringe la venta mientras se hace la solicitud del producto a casa matriz) que representan pérdidas estimadas de ventas promedio mensual de \$98.238.440; sobrecostos mensuales en fletes por despacho de pedidos erróneos (sea por productos intercambiados o por faltantes) o abastecimientos de emergencia a los almacenes de aproximadamente \$700.000 mensual, adicional como acción de cómo contingencia se contrató una persona adicional para apoyo en el manejo de inventarios de los Kardex realizados en Excel que representa un salario de \$1.776.462 valor que se suma a la pérdida en tiempo de los funcionarios por revisiones y reprocesos se calculan aproximadamente 168 horas mes.

Lo anterior descrito demuestra que la manualidad en los procesos involucrados en la Logística de Colombia genera errores, reprocesos y sobrecostos.

¿Cómo el área de Logística de Empresa Colombiana del sector alimentos, puede disminuir sobrecostos, tiempos perdidos y evitar reprocesos en el manejo de inventarios, abastecimiento y alistamiento de los pedidos?

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Proponer un plan de mejora mediante la automatización de los procesos de inventario, abastecimiento y alistamiento en el área de logística de la Empresa Colombiana del sector alimentos a fin de mitigar los errores que generan diferentes pérdidas en tiempo, costos, y producto obteniendo un modelo óptimo de operación.

2.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual analizando los flujos de proceso, procedimientos del área, manual de funciones, información emitida por el ERP del área de logística Colombia, con el fin de identificar oportunidades de mejora y de optimización, para obtener mayor eficiencia y eficacia de los procesos en el área.
- Determinar la metodología más adecuada para la automatización de los procesos logísticos, identificando cuáles serían aplicables a la logística de la Empresa Colombiana del sector alimentos. A través de la Contextualización y análisis de la información de normatividad nacional e internacional en materia de logística.
- Proponer el plan de mejora de automatización para los procesos de inventarios, abastecimiento y alistamiento de pedidos, para reducir los errores en los procesos mencionados y así aumentar la satisfacción del cliente, productividad en los colaboradores y reducir costos operativos.

3. Justificación y Delimitación

Para establecer los parámetros y razones que respaldan la realización de este proyecto. Y así poder llegar a proponer un plan de mejora mediante la automatización de los procesos de inventario, abastecimiento y alistamiento en el área de logística de la Empresa Colombiana del sector alimentos, este se justifica por la necesidad imperante de mitigar los errores que generan pérdidas significativas en tiempo, costos y producto. Los errores y la manualidad en la gestión logística actual impactan negativamente en la eficiencia operativa y, en última instancia, en la rentabilidad de la empresa.

Al establecer un modelo óptimo de operación, se busca no solo reducir los errores, sino también optimizar la toma de decisiones, minimizar el desperdicio de recursos y mejorar la satisfacción de los clientes.

Por lo cual la delimitación de este proyecto es esencial para enfocar los esfuerzos en un objetivo claro y alcanzable, mientras que la justificación radica en la necesidad urgente de mejorar los procesos logísticos en beneficio de la empresa y sus partes interesadas.

3.1. Justificación

“La automatización es la clave para la eficiencia logística. Automatizar los procesos logísticos nos permite trabajar con mayor rapidez, precisión y flexibilidad, lo que se traduce en una mejora de la calidad de servicio, reducción de costos y una ventaja competitiva en el mercado.” (Handfield, 2018). La afirmación de Handfield (2018) destaca la importancia crucial de la automatización en los procesos logísticos, argumentando que esta estrategia proporciona

beneficios significativos para la eficiencia operativa. La automatización impacta positivamente la rapidez, precisión y flexibilidad en la ejecución de tareas logísticas, lo cual, a su vez, se traduce en mejoras sustanciales en la calidad del servicio ofrecido. Además, la reducción de costos asociada a la automatización contribuye a la optimización de recursos, mientras que la agilidad y eficacia resultantes proporcionan una ventaja competitiva en un mercado cada vez más dinámico y exigente.

En fundamento de la actual investigación esta perspectiva resalta la importancia de adoptar tecnologías avanzadas en la gestión logística. La automatización no solo impulsa la eficiencia, sino que también permite a las empresas adaptarse más rápidamente a los cambios en la demanda y las condiciones del mercado. Sin embargo, es esencial equilibrar la automatización con la capacidad de respuesta humana y la consideración de posibles impactos en el empleo. La implementación cuidadosa de tecnologías automatizadas puede conducir a una sinergia beneficiosa entre la eficiencia operativa y el talento humano.

Son varios los procesos manuales que se manejan en la logística de las empresas, esas tareas que requieren un grado de concentración mayor, en el cual un error humano representa un costo económico para la empresa. Uno de los pilares más importantes es la gestión de inventario, el cual es un factor clave en la eficiencia y rentabilidad de cualquier empresa, ya que puede afectar significativamente la disponibilidad de productos, así como los costos operativos asociados. Sin embargo, La empresa objeto de estudio, al igual que otras compañías utilizan métodos manuales, aun teniendo softwares (ERP y software de operación), lo que actualmente lo lleva a ser poco

eficiente para gestionar su inventario, lo que da lugar a problemas como el exceso o la falta de inventario, pérdida de tiempo en controles manuales para sus funcionarios, errores en el alistamiento de pedidos y en la toma de decisiones lo que puede llegar ocasionar pérdida de oportunidades de venta.

3.2. Delimitación

Esta investigación se llevará a cabo en la sede principal de la operación logística ubicada en la ciudad de Bogotá, Bodega 45 Ciem Oikos Occidente, enfocada al área logística de la Empresa Colombiana del sector alimentos, con el análisis a los procesos de gestión de inventarios, incluyendo ingresos de importaciones, así como los movimientos de inventarios, abastecimiento de CEDI (Centro de Distribución) a Hubs logísticos (centro logístico central para la consolidación y redistribución de mercancías) y pickups (Centros de recogida presencial) . Además, se abordará el proceso de alistamiento y despacho de pedidos.

3.3. Limitaciones

Las restricciones que pueden llegar a convertirse en un obstáculo para la ejecución del proyecto son:

- **Aprobación de viabilidad o extensión del proyecto:** Un limitante importante para la implementación de este proyecto de automatización en logística es la percepción de la gerencia regional sobre su viabilidad. A pesar de que el proyecto ha sido cuidadosamente planificado y presenta una serie de beneficios evidentes, la gerencia regional puede no estar completamente convencida de su capacidad para cumplir con

los objetivos y expectativas establecidos. Esto puede deberse a una falta de comprensión sobre la tecnología y procesos involucrados en el proyecto, o a una preocupación por el costo y la complejidad de su implementación. Para superar este obstáculo, se requerirá una comunicación clara y detallada sobre los beneficios del proyecto y una demostración de su efectividad en proyectos similares en otras partes del mundo

- **Económico:** La principal limitante económica para llevar a cabo este proyecto de automatización en logística es la necesidad de obtener la aprobación del presupuesto y asignación del recurso necesario por parte de la casa matriz. Dado que los recursos financieros necesarios para implementar la automatización son significativos, se requiere una inversión importante para la adquisición de tecnología y la capacitación del personal. Es necesario un compromiso financiero sólido y sostenible para garantizar que el proyecto tenga éxito, y la aprobación de la casa matriz es esencial para asegurar que se disponga de los recursos necesarios para llevarlo a cabo.
- **Restricción Operativa o Funcional:** Una restricción esencial en el proceso de automatización radica en la garantía de que el diseño de caja y empaque aprobado por el país (el cual ya previamente fue revisado por el asesor externo invima) y el departamento de marketing en la casa matriz se cumpla de manera efectiva. Esta responsabilidad recae en los proveedores de cajas y empaques seleccionados por la casa matriz, quienes deben asegurarse de utilizar los materiales correctos para la

impresión del código de barras. Esto es crucial para garantizar la legibilidad de los códigos y correcta lectura en los dispositivos de radiofrecuencia. La adecuada ejecución de esta tarea es esencial para evitar la posibilidad de códigos ilegibles o incorrectos, lo que podría comprometer la eficiencia de nuestro sistema automatizado

4. Marcos de Referencia

Los marcos de referencia para este proyecto hacen parte del conjunto de conceptos, teorías, modelos y enfoques que proporcionan un contexto sólido y estructurado para la investigación. Mediante este se buscó obtener una visión con amplitud mundial con el fin de determinar cómo se han hecho las cosas en mercado y estos conocimientos traen consigo el fundamento y bases teóricas que nos orientan a definir el alcance y los límites de la investigación a su vez fundamenta las soluciones propuestas.

4.1. Estado del Arte

En virtud de lo mencionado en los capítulos anteriores, se han investigado diferentes tesis nacionales, internacionales y documentos relacionadas a las cadenas de suministro y sus referencias con la automatización de inventarios, abastecimiento y alistamiento de pedidos, así como teoría de mitigación e identificación del error humano a nivel organizacional las cuales se relacionarán a continuación con los aportes realizados para esta investigación.

Con el fin de poder determinar a la empresa objeto de este estudio cuál sería la metodología óptima para implementar dentro de la propuesta de mejora.

4.1.1. Tesis Nacionales

Mediante los citados documentos se realizó un análisis de las principales influencias y tendencias en logísticas a nivel nacional, y se obtuvo un visión de cómo se aplican, y los resultados positivos obtenidos. con el fin de tomar una dirección clara para dar fundamento a la propuesta de

mejora de la actual investigación dentro de los documentos investigados los siguientes son los que representaron mayor relevancia.

4.1.1.1. Propuesta de Diseño de Implementación del Sistema de Código de Barras en el Departamento de Repuestos en la Empresa Centro Automotor Diésel S.A. Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia, Monguí Figueroa Wilson, 2017.

Su propuesta de mejora está orientada hacia el diseño e implementación de códigos de barras para los artículos que vende dicha organización que permitirá la captura y lectura de forma electrónica en los Centros de Distribución, almacenes y en general a cualquier punto donde se administre mercancía. Lo anterior aportará a la empresa sujeta de estudio mejora en los procesos logísticos, agilizando los procesos de control de inventarios, recepción, preparación y despacho de pedidos.

De acuerdo al pensamiento establecido por Monguí Figueroa, 2017 se determina que la implementación de tecnologías como la lectura de códigos de barras en los procesos logísticos del CEDI representa un avance significativo en la eficiencia operativa. Al automatizar la captura de datos, se reduce drásticamente la posibilidad de errores, permitiendo una ejecución más rápida y precisa de las funciones logísticas. Este enfoque no solo acorta los tiempos de desplazamiento, sino que también contribuye a alcanzar una efectividad del 100%. La adopción de estas herramientas no solo implica una modernización de los procesos, sino que también resalta la importancia de la tecnología en la mejora continua de las operaciones logísticas, ofreciendo un claro ejemplo de cómo la innovación puede tener un impacto positivo en la eficiencia y la calidad del servicio.

En esta tesis evidencia como el uso de la tecnología a través de la identificación y captura de un código en los artículos, agiliza los procesos logísticos, elimina la manualidad involucrada en la digitación para el registro de transacciones de inventario, y reduce los costos logísticos de la operación. Haciendo a las empresas más competitivas en el mercado y generando mejores indicadores de servicio al cliente.

4.1.1.2. Implementación de un Sistema de Gestión de Inventarios en MELEXA S.A.

Universidad Libre, Bogotá, Yuly Andrea Castañeda Ramírez Diego Alexander Silva Vargas, 2013.

Este trabajo presenta el análisis y estudio realizado a Melexa S.A. en el área de bodegaje, con el objetivo de implementar un sistema de gestión de inventarios que permita el control de los productos almacenados. La solución propuesta consta de un componente de hardware, que incluye terminales móviles y accesorios para la captura ágil de datos en las bodegas, y un componente de software que recibe y concentra la información adquirida para mantener actualizado el sistema de información. Además, el sistema de gestión de inventarios propuesto está soportado por el modelo EOQ (Cantidad económica de pedido) de Inventarios. Con esta solución integral, se espera mejorar la exactitud y eficiencia en las operaciones de inventario, reducir el tiempo y personal requerido para inventarios, y disminuir los errores de inventario, lo que se traducirá en un mejor control de los productos almacenados en Melexa S.A.

El manejo de inventarios es esencial en cualquier empresa que se dedique a la venta o producción de bienes. Según Krajewski y Ritzman, existen diferentes tipos de inventarios, como

el inventario del ciclo, inventarios de seguridad, inventarios de previsión e inventario de tránsito. (Castañeda & Silva, 2013, p. 33)

Esta tesis reafirma para la investigación: el conocimiento de los tipos de inventario y adecuado manejo de inventarios puede generar importantes beneficios en una empresa, como una mejor planificación de la producción y reducción de costos asociados a la gestión de inventarios. Por lo tanto, es importante que las empresas tengan en cuenta los diferentes tipos de inventarios y cómo manejarlos de manera eficiente.

4.1.1.3. Automatización En La Gestión De Inventarios Para Sector Automotriz.

Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá, Eric Gonzalo Rodríguez Bonilla Frank Alexander Matamoros Perdomo, 2020.

La tesis se centra en la automatización de la gestión de inventarios en el sector automotriz. Se propone la implementación de la tecnología de identificación por radiofrecuencia activa (RFID) como una solución eficiente y precisa para optimizar la gestión de inventarios.

El objetivo principal de la tesis es desarrollar e implementar un sistema basado en RFID que permite rastrear y controlar el inventario de manera automatizada. Se abordan aspectos como el diseño del sistema, la selección de etiquetas y lectores RFID, la integración con los sistemas existentes y los procesos de gestión de inventarios.

A través de la implementación de la tecnología RFID, se logran beneficios como la reducción de errores humanos, la mejora en la precisión de los datos de inventario, la optimización de los tiempos de conteo y la agilización de los procesos de reabastecimiento.

Finalmente, la tesis se enfoca en la implementación de la tecnología RFID para automatizar y mejorar la gestión de inventarios en el sector automotriz. Destaca los beneficios obtenidos a través de la automatización y la precisión en el control de inventarios.

4.1.1.4. Propuesta de Automatización y Control de Inventarios en la Empresa Sign Supply SAS, Fundación Universitario los Libertadores, Bogotá – Colombia, Nossa Rivera Yadi Lizeth, Ramírez Arias Nabor Felipe, 2015.

La tesis busca realizar un estudio con relación a la mejor propuesta en la automatización de la gestión de inventarios en el sector gráfico dado por el crecimiento de la demanda y la necesidad de uso de nuevas tecnologías para el sector y el auge presentado durante la fecha de elaboración del estudio.

El principal enfoque es la sostenibilidad ya que el no entrar en un proceso de automatización limita a la empresa y no otorga una presencia competitiva en relación a otros referentes en la industria lo cual es uno de los factores de fracasos de otras empresas relacionadas para esto se realizó una fase diagnóstica del proceso de la cadena de suministro y el personal que interviene en dicho proceso.

Posterior realizó un cuadro comparativo de las metodologías que se adaptan a la gestión de la entidad para determinar la óptima de esta se obtiene como resultado que el un WMS fue la metodología que permite beneficiarse en costo tiempo y optimización en el desarrollo de su actividad económica y otorga mejoras considerables en las actividades de los CEDIS (centros de distribución)

Así mismo su correcta gestión permite que se disminuya la accidentalidad de los CEDIS (centros de distribución) en el 60% ya que vinculada con el WMS se aplica un modelo matemático de inventario ABC relacionado con la correcta distribución del inventario.

4.1.1.5. Gestión de Almacenes con Tecnologías WMS en Colombia, Artículo Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Camilo Silva García, 2018.

El citado documento se centra en el papel crucial de los Sistemas de Gestión de Almacén (WMS) en la optimización de la gestión logística en el contexto colombiano. El autor aborda la importancia de estos sistemas tecnológicos para mejorar la eficiencia en el manejo de almacenes y el flujo de inventario. La investigación destaca la relevancia de las tecnologías WMS en la gestión de almacenes en Colombia y proporciona un análisis detallado de cómo estas soluciones pueden reducir costos, minimizar errores y aumentar la productividad en las operaciones logísticas.

El autor también explora la adopción e implementación de sistemas WMS en el contexto colombiano, examinando sus beneficios y desafíos. A través de esta tesis, se resalta la necesidad de adoptar tecnologías WMS en la gestión de almacenes en Colombia para mantenerse competitivo en un entorno empresarial en constante evolución. La investigación de Camilo Silva

García contribuye significativamente al entendimiento de cómo las tecnologías WMS pueden impulsar mejoras significativas en la gestión de almacenes y, en última instancia, en la cadena de suministro en Colombia.

Buscan dar una visión de cuál es la mejor herramienta para poder optimizar el proceso de gestión de inventario se adapta la búsqueda actual de la empresa en estudio, en él se Identifica las funcionalidades básicas explicando el concepto y funcionalidad de que son los sistemas WMS (Warehouse Management System) dando una visión de su contribución y como su aplicación contribuye a la mejora de las operaciones en los almacenes, bodegas e inventarios.

La implementación de tecnologías como el Sistema de Gestión de Almacenes (WMS, por sus siglas en inglés) desempeña un papel fundamental en la optimización de los procesos logísticos. Según Mora Garcia (2011), la adopción de un software como este implica no sólo una transformación tecnológica, sino también un cambio cultural y en los procesos mismos. El autor destaca que esta transformación se basa en tres elementos clave: el producto, los procesos y las personas.

Mora Garcia subraya la importancia de reconocer que la implementación de un sistema WMS no es simplemente una actualización tecnológica, sino un cambio integral que involucra tanto la infraestructura técnica como la forma en que las personas interactúan con el sistema y entre ellas. Este enfoque integral es esencial para maximizar los beneficios del WMS y garantizar que la implementación sea exitosa en términos tanto tecnológicos como culturales dentro de la organización logística.

La combinación y sincronización efectiva de diversos elementos, como la tecnología, los procesos y el talento humano, pueden ser determinantes para el éxito de las organizaciones. En este sentido, muchas empresas han experimentado un avance significativo al dar el paso hacia la implementación de sistemas de información que se ajustan a sus necesidades específicas, especialmente aquellos que integran y optimizan sus procesos logísticos. Este enfoque estratégico no solo impulsa la eficiencia operativa, sino que también fortalece las ventajas competitivas de las empresas en el mercado.

La elección cuidadosa de un sistema de información adecuado, diseñado para integrar de manera sinérgica los elementos clave de las operaciones, contribuye a la mejora continua y al fortalecimiento de la posición competitiva de las organizaciones. La capacidad de adaptarse a las demandas cambiantes en el entorno empresarial, respaldada por sistemas de información eficientes, se convierte así en un factor crítico para el éxito a largo plazo y la sostenibilidad en un mercado dinámico y competitivo.

Los resultados obtenidos en la integración del proceso de inventarios a través de un software óptimo están enfocados en aumentar la eficiencia. y potencializa los beneficios derivados de la implementación de sistemas WMS que son notables. puesto que este sistema posibilita un control preciso en tiempo real de las operaciones logísticas, sino que también acelera significativamente las transacciones. La capacidad de obtener una visibilidad amplia y detallada de todos los movimientos en los almacenes lo que representa un componente clave para una gestión eficiente y estratégica. En última instancia, la adopción de sistemas WMS se traduce en

una mejora sustancial en la agilidad operativa y la capacidad de respuesta, elementos cruciales para enfrentar los desafíos dinámicos del entorno empresarial.

4.1.2. Tesis Internacionales

La investigación de tesis internacionales desempeña un papel crucial al proporcionar un contexto global y un marco de referencia que enriquece la perspectiva de la investigación. Al examinar tesis internacionales, se pueden identificar enfoques, metodologías, y resultados que han demostrado su eficacia en diferentes contextos culturales y geográficos.

Esto enriquece la calidad del trabajo actual, sino que también permite la comparación sobre de hallazgos y los enfoques propuestos para la actual propuesta de mejora.

4.1.2.1. Sistema SAP Business One y los procesos logísticos en Beltrán Perú EIRL

Lima. Universidad Cesar Vallejo, Perú, Nina Victoria y Yparraguirre Azañero, 2021.

El presente estudio se centra en evaluar el impacto de la incorporación del sistema SAP Business One en los procedimientos logísticos de Beltrán Perú EIRL, una compañía ubicada en Lima. La investigación examina minuciosamente cómo la adopción de esta solución tecnológica afecta la administración de almacenes, el proceso de abastecimiento y la preparación de pedidos en la organización.

Cuenta con un enfoque específico que proporciona un marco claro para la investigación, delineando la importancia de entender cómo la adopción de este sistema afecta las operaciones logísticas. En este se menciona que la investigación realiza un análisis detallado de la influencia del sistema SAP Business One en áreas específicas de la gestión logística, como la administración de almacenes, el proceso de abastecimiento y la preparación de pedidos. Este enfoque segmentado permite una comprensión más profunda de los cambios y mejoras que la implementación de la herramienta tecnológica puede generar en cada una de estas áreas.

Este análisis amplio refleja la comprensión integral de los autores sobre la importancia de considerar factores más allá de la tecnología en sí misma donde se destaca la ubicación y el contexto específico de la empresa, al mencionar que Beltrán Perú EIRL tiene su sede en Lima. Esta información contextual añade relevancia geográfica a la investigación, reconociendo la posible influencia de factores locales en la implementación y resultados del sistema SAP Business One en los procesos logísticos de la empresa.

Por medio de una evaluación de los cambios operativos, la eficiencia y la calidad de la gestión logística después de la implementación del sistema SAP Business One. Los resultados revelan cómo esta solución optimiza los procesos logísticos, reduciendo costos y tiempo de entrega, mejorando la precisión en la gestión de inventario y ofreciendo una mayor visibilidad de la cadena de suministro. Además, se exploran los desafíos y beneficios específicos que Beltrán Perú EIRL experimenta como resultado de esta transición tecnológica.

En última instancia, la tesis ofrece una valiosa perspectiva sobre la influencia de las soluciones tecnológicas como el sistema SAP Business One en la mejora de los procesos logísticos de una empresa en el contexto peruano. Los hallazgos y conclusiones de este estudio son relevantes no solo para Beltrán Perú EIRL sino también para otras organizaciones que buscan maximizar la eficiencia en sus operaciones logísticas a través de la implementación de sistemas de gestión.

Al evaluar la efectividad de los procesos que manejaba la empresa y su eficiencia, realizó encuestas a los empleados y evidencio en el tema logístico que efectivamente no había buen manejo del stock de inventario, manifestaron pérdidas, y sobrecostos y evidenció desconocimiento de parte de los colaboradores en funcionalidades del software.

La información previa es significativa y aporta de manera importante, ya que el software utilizado por la empresa sujeta de estudio es el mismo que emplea la Empresa Colombiana del sector alimentos. Esta coincidencia revela que ambas empresas enfrentan problemáticas logísticas similares. En este contexto, se destaca la importancia de contar con soporte contratado por el proveedor del sistema ERP. Esta medida permitiría capacitar a los colaboradores de la empresa en los módulos de inventarios y producción que ofrece la ERP, aspectos que podrían estar siendo subutilizados o manejados de manera parcial debido a posibles desconocimientos en el área.

4.1.2.2. Implementación de un ERP para la automatización del proceso logístico en una empresa de servicios técnicos, Lima. Universidad Ignacio de Loyola, Perú, Argenis Raúl Bardales Rodríguez, María Del Carmen Galarza Salguero, 2018.

La tesis se enfoca en la implementación de un sistema ERP (Enterprise Resource Planning) para automatizar el proceso logístico en una empresa de servicios técnicos. Específicamente, se utilizó el sistema SAP Business One (SAP B1) como solución ERP. El objetivo principal fue mejorar la eficiencia y la gestión de la logística en la empresa.

La tesis abordó diferentes aspectos de la implementación, como el análisis de requerimientos, la configuración del sistema, la integración de procesos logísticos, la capacitación del personal y la evaluación de los resultados. Se destacaron los beneficios obtenidos a través de la implementación, como la optimización de inventarios, la agilización de la gestión de pedidos y la mejora en la planificación de la producción.

Los autores inician el diagnóstico evaluando los procesos logísticos existentes en la empresa, identificando posibles áreas de mejora y optimización. Se espera que este análisis proporcione una comprensión clara de la situación logística actual, permitiendo a los investigadores destacar las oportunidades y desafíos específicos que podrían abordarse mediante la implementación de un ERP.

Además, el diagnóstico aborda probablemente la infraestructura tecnológica y los sistemas logísticos existentes, evaluando su eficacia y capacidad para satisfacer las demandas de la empresa de servicios técnicos. Este enfoque proporciona una base para determinar la idoneidad de un ERP y cómo podría integrarse de manera efectiva en la estructura logística preexistente. donde se extiende a la evaluación de recursos humanos y capacitación, reconociendo la importancia del factor humano en el éxito de la implementación de un sistema ERP. Se espera que este enfoque

permita a los investigadores comprender la preparación del personal para la transición hacia la automatización logística.

En resumen, la tesis se centró en la implementación exitosa de SAP B1 como un ERP para automatizar y mejorar el proceso logístico en una empresa de servicios técnicos, destacando los beneficios y las mejoras logradas en la gestión de la logística.

En la empresa sujeta de estudio tiene la misma ERP y sin embargo el proceso logístico de inventario no está automatizado, en la tesis en mención nombra aspectos importantes en el módulo inventario como el conteo diario que será aporte importante en el control de inventario en el proceso auditoría y conciliación para la empresa que tenga esta ERP, hay que tener en cuenta que tampoco menciona integración con otros sistemas de información.

4.1.2.3. Propuesta de control de inventarios en una empresa comercial. Universidad Peruana Unión, Perú, Delia Vidalina Aquima; Vilca Irma Pari Rivera. 2022.

En este artículo, se propone un sistema de control de inventarios para la empresa Fibras del Sur S.A.C. en Arequipa, Perú, enfocado en el año 2021. Se resalta la importancia de llevar a cabo inspecciones de inventarios para garantizar un equilibrio adecuado de existencias en los almacenes de cualquier organización empresarial. La metodología empleada para la ejecución de este estudio se basó en un enfoque cualitativo, adoptando un diseño no experimental y de corte transversal. La muestra comprendió a 15 empleados del área de contabilidad que desempeñan funciones en los almacenes de la empresa.

Durante la ejecución de este trabajo, se recolectaron datos mediante documentación, observación y mediciones estadísticas periódicas. Además, se llevó a cabo una encuesta utilizando un cuestionario con 10 preguntas cerradas, abordando los distintos componentes relacionados con las inspecciones de inventarios de la empresa. La aplicación de esta metodología proporciona una visión descriptiva del proceso, permitiendo identificar áreas de mejora y optimización en el control de inventarios de Fibras del Sur S.A.C.

En conjunto, este artículo no solo destaca la importancia de las inspecciones de inventarios para mantener un adecuado equilibrio de existencias, sino que también presenta una propuesta específica para la empresa bajo estudio. La metodología utilizada garantiza una comprensión detallada de los procesos actuales y brinda una base sólida para implementar mejoras significativas en el manejo de inventarios.

Los resultados de la encuesta mencionada revelan que un notable 87% de los encuestados está de acuerdo en la necesidad de implementar un control de inventarios en la empresa. Esta conclusión sugiere que existe un consenso significativo entre los empleados del área de contabilidad que trabajan en los almacenes de Fibras del Sur S.A.C. sobre la importancia de establecer un sistema de control de inventarios.

La alta aceptación de la implementación de este control subraya la percepción compartida de que se requiere una vigilancia interna más rigurosa mediante el uso de herramientas automatizadas. Este enfoque se considera esencial para garantizar el buen funcionamiento del área de almacenamiento de materiales de la empresa. La conclusión obtenida destaca la urgencia y la

relevancia percibida por parte del personal para mejorar la gestión de inventarios y optimizar los procesos relacionados con el manejo de existencias en Fibras del Sur S.A.C.

Por medio del citado documento determinaron que la implementación de estrategias de control más rigurosas otorgará apoyo y aporte para la entidad, facilitando la comunicación por medio de un lenguaje de fácil comprensión, material de estudio para cualquier persona con conocimientos contables básicos dentro de la empresa. La combinación con un programa de software que registre todas las transacciones contables traerá mayores éxitos a la administración de la empresa lo que nos lleva a tener un punto comparativo en su aplicación con la Empresa Comercializadora del sector de alimentos.

El artículo destaca la importancia de evitar la pérdida de materiales, herramientas y equipos, así como un estudio del ambiente laboral mediante la armonización de este , un control más exhaustivo para evitar pérdidas y robos adicional al hecho que la falta de vigilancia puede generar retrasos inesperados y afectar la una buena organización, otro de los factores que se contemplaron se rigió por la capacitación junto con el registro y control óptimos de almacenamiento y garantizar el éxito de la empresa a corto y mediano plazo. donde la automatización de inventarios lo haría más eficaz y tendría información confiable de almacenamiento de stock para su posterior venta.

4.1.2.4. Modelo matemático de inventarios en la cadena de suministros y su impacto en la comercialización de productos de fibra acrílica, método multicriterio ABC, Universidad Técnica de Ambato; Ecuador, Ing. Francisco Eduardo Toscano Guerrero, Mg. Ambato, 2020.

El citado documento realiza un estudio el cual investiga la incidencia del modelo matemático de inventarios y como está interviene en la cadena de suministros así mismo busca determinar el impacto en la comercialización de productos para esto se enfocó en un estudio mediante el método Multicriterio ABC.

De acuerdo con este análisis, se desprende que la falta de aplicación de un modelo matemático conlleva inconvenientes significativos al realizar nuevos pedidos. Esta carencia dificulta la eficiencia en la recopilación de información de inventarios y, como resultado, complica la proyección de futuras compras. Se destaca la importancia de implementar un modelo matemático que no solo optimice la gestión de inventarios, sino que también proporcione datos precisos para respaldar la toma de decisiones, especialmente en lo que respecta a mantener productos de alta rotación.

El texto resalta que la carencia de un modelo matemático en la gestión de inventarios constituye un desafío diario para las empresas. La falta de una estructura matemática adecuada para gestionar pedidos y la rotación de productos puede llevar a pérdidas de ingresos significativas. Además, subraya que, debido a la naturaleza propensa a problemas en términos de rotación y pedidos, los inventarios deben contar con un modelo matemático para prevenir pérdidas de capital, tanto en lo que respecta a la inversión como a los gastos asociados con materiales, personal administrativo y almacenamiento

En la tesis "Modelo matemático de inventarios en la cadena de suministros y su impacto en la comercialización de productos de fibra acrílica, método multicriterio ABC", presentada por el Ing. Francisco Eduardo Toscano Guerrero en la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador, en 2020, se aborda el impacto de la logística en los procesos internos, centrándose en la gestión de inventarios y la comercialización de productos de fibra acrílica.

El modelo matemático propuesto en la tesis tiene como objetivo principal optimizar la cadena de suministros, con un enfoque específico en la gestión de inventarios. La aplicación de un método multicriterio ABC en este contexto busca mejorar la eficiencia en la toma de decisiones relacionadas con la comercialización de productos de fibra acrílica.

En términos de la logística, el modelo matemático propuesto impacta directamente en la gestión de inventarios, influenciando la disponibilidad de productos y la eficiencia en la cadena de suministros. La implementación de criterios ABC permite clasificar los productos de acuerdo con su importancia relativa, contribuyendo a una asignación más eficiente de recursos y una mejor planificación de la comercialización.

Además, aborda cómo la optimización de la logística interna, a través del modelo matemático propuesto, puede influir en la competitividad y rentabilidad general de la empresa en el mercado de productos de fibra acrílica. Se espera que la tesis destaque la importancia estratégica de la logística en la cadena de suministros y su papel crítico en la comercialización

efectiva de productos, proporcionando así una visión integral del impacto de la logística en los procesos internos de la organización.

4.1.3. Artículos y Documentos Relacionados

Para la investigación al proporcionar una sólida base de conocimiento, guiar la metodología, enriquecer el marco conceptual, y respaldar la argumentación y las conclusiones de la tesis. Una revisión exhaustiva de la literatura existente es esencial para llevar a cabo una investigación rigurosa y sólida.

4.1.3.1. Modelos para la evaluación del error humano en estudios de fiabilidad de sistemas, Anales de Psicología, vol. 28, núm. 3, octubre, 2012, Juan Ruiz Moreno, Humberto Trujillo, Universidad de Murcia, España.

La revisión de este documento se centra en la evaluación y el análisis de los errores humanos en el contexto de la fiabilidad de sistemas. La investigación, llevada a cabo en la Universidad de Murcia en España, se propone abordar la relevante cuestión de cómo los errores humanos influyen en la fiabilidad de los sistemas.

El artículo ofrece una revisión exhaustiva de diversos modelos utilizados para evaluar y comprender los errores humanos en entornos de sistemas complejos. Se destacan las implicaciones de estos errores en la operación y el rendimiento de sistemas críticos, como los

utilizados en la industria, el transporte y la salud. Los autores examinan cómo estos modelos pueden contribuir a una mejor comprensión de los factores que afectan la fiabilidad de los sistemas, identificando áreas críticas en las que la intervención y el diseño pueden minimizar el impacto de los errores humanos.

En resumen, este documento proporciona una visión integral de los modelos utilizados en la evaluación de errores humanos en la fiabilidad de sistemas, y subraya la importancia de comprender y abordar adecuadamente los errores humanos para mejorar la confiabilidad y el rendimiento de sistemas críticos en una variedad de campos.

Los modelos de evaluación del error humano describen los métodos aplicados en la actualidad el cual incluye estudios de fiabilidad humana, y modelos de representación del comportamiento humano. entre los distintos modelos objeto de estudio, teniendo en cuenta las variables de conducta y las interpersonales.

Del documento se toma el cuadro citado a continuación, (figura1.) Este es una matriz que muestra las distintas técnicas para determinar aplicabilidad con sus ventajas y limitaciones en la aplicación para poder contrarrestar las causas que generan el error humano.

Figura 1.
Técnicas para el análisis del error humano.

Cuadro 1. Resumen de técnicas de análisis del error humano.

<i>Técnica</i>	<i>Ventajas</i>	<i>Limitaciones</i>	<i>Observaciones</i>
THERP	Estándar aceptado. Integrable en un análisis de probabilidades de riesgos. Amplia base de datos disponible.	Importante componente de subjetividad. Excesivo énfasis en los errores externamente observables. Difícil aplicación de los datos en tablas a situaciones distintas. No permite hacer recomendaciones de mejora para errores de diagnóstico.	Aplicable a todos los sectores industriales.
SHARP	Adaptable a la experiencia de los analistas. Buen tratamiento de las interacciones. Buena integración en el análisis probabilístico de riesgos.	Sólo la pueden aplicar expertos en la actividad analizada.	Marco útil para la integración de diversos métodos.
SHERPA	Utilización sencilla para no especialistas. Uso de modelos cognitivos. Orientado a la propuesta de recomendaciones.	Escaso tratamiento de los errores basados en conocimientos. Falta de madurez. Escasa integración en el análisis de probabilidades de riesgos. No considera los aspectos temporales. Excesiva subjetividad.	Se ha aplicado, tanto en sectores industriales, como en servicios.
Juicio de expertos	Sencillez de uso. Posibilidad de recoger información complementaria para proponer mejoras.	Posibilidad de sesgo por influencia de unos expertos en otros.	Aplicable a todo tipo de actividades simples. Imprescindible en ausencia de datos asimilables.
TRC	Considera el factor tiempo. Integrable como parte de cualquier otra técnica.		Aplicable a acciones post-accidente.
HRC	Aplicación del modelo cognitivo de Rasmussen.	No hay amplia aceptación sobre los parámetros aplicables. Pendiente de mayor desarrollo.	
SLIM	Orientado al tratamiento de los PSF. Flexible.	Poco validada. Desprecia las interrelaciones entre PSFs. Precisa de sofisticadas estimaciones de expertos.	
OAT	Técnica pionera en el tratamiento de errores de diagnosis y en el efecto temporal.	Integración poco clara en el análisis probabilístico de riesgos.	
HEART	Aplicación simple.	Aislamiento excesivo de las distintas tareas.	
INTENT	Especializada en errores de decisión.	Falta de madurez.	

Fuente: Tomado del documento Modelos para la evaluación del error humano en estudios de fiabilidad de sistemas

A partir de lo anterior se puede determinar un perfilamiento más acertado a la hora de contratar la persona necesaria sobre un cargo y determinar cuáles son los aspectos por contrarrestar y los puntos que se debe tener bajo control en mayor rigurosidad

4.1.3.2. Fiabilidad Humana En Los Análisis Probabilísticos de Seguridad Programa

Procesos Mineralúrgicos. Instituto De Tecnología Nuclear Ciemat Juana Núñez Méndez-Madrid, 1989.

El documento se centra en el análisis de la fiabilidad humana en el contexto de la seguridad en procesos mineralúrgicos. La investigación examina la influencia de las acciones humanas en la seguridad de operaciones críticas y cómo los análisis probabilísticos pueden ayudar a evaluar y mejorar esta fiabilidad.

Donde se ofrece una revisión detallada de los métodos y modelos utilizados para abordar la fiabilidad humana en el análisis de seguridad de procesos mineralúrgicos. Se destacan las consideraciones específicas relacionadas con la interacción entre humanos y sistemas técnicos, así como los factores que influyen en la toma de decisiones y acciones en situaciones críticas. La autora también analiza cómo los análisis probabilísticos pueden integrar la variable humana en la evaluación de riesgos y en la toma de decisiones para mejorar la seguridad.

Este trabajo proporciona una valiosa perspectiva sobre la importancia de la fiabilidad humana en operaciones críticas y cómo la aplicación de técnicas probabilísticas puede contribuir a una mayor comprensión y mejora de la seguridad en los procesos mineralúrgicos. Los hallazgos y metodologías presentados en este documento son relevantes para la evaluación de riesgos en industrias que involucran operaciones sensibles, destacando la necesidad de considerar cuidadosamente el factor humano en los análisis de seguridad

Existe la posibilidad de que las acciones humanas tengan un impacto en la disponibilidad de sistemas que influyen significativamente en la seguridad de la planta. Las acciones erróneas por parte de los individuos pueden incidir en la ocurrencia de eventos donde su intervención es necesaria.

Para poder identificar el error humano de acuerdo con cada caso y según el ente económico deberán realizarse a partir de una clasificación en relación con la incidencia según el Autor, teniendo en cuenta que los errores pueden ser clasificados utilizando varios criterios según la incidencia y estarían clasificado de la siguiente manera:

1. Momento de ocurrencia: pre accidentales/post accidentales
2. Posibilidad de recuperación de la acción : reversibles/irreversibles
3. Su forma externa o la incidencia ocasionada: omisión/comisión
4. Sus mecanismos psicológicos subyacentes
5. De decisión o de ejecución: mistakes/slips

En el marco de las teorías adoptadas, se destaca la implementación de un modelado a través del Modelo de Rasmussen. Este enfoque posibilita llevar a cabo un análisis del entorno y se fundamenta en el control de la acción por niveles, lo que facilita la comprensión de los mecanismos que generan errores. Los niveles involucrados en este modelo son los siguientes:

- El nivel 1 tiene en cuenta las habilidades.
- El nivel 2 está basado en las reglas.

- El nivel 3 en los conocimientos.

El modelo Reason, también conocido como el "Modelo del Queso Suizo de Reason," es una teoría ampliamente reconocida que busca explicar la ocurrencia de accidentes y errores humanos como el resultado de una serie de fallas y desviaciones en múltiples capas o "rebanadas" de un sistema. Este enfoque conceptualiza la seguridad como un conjunto de barreras o capas protectoras, cada una representada como una rebanada de queso suizo. En cada rebanada, hay agujeros que simbolizan debilidades potenciales en el sistema.

El modelo Reason sostiene que un accidente ocurre cuando múltiples factores o "agujeros" en estas rebanadas se alinean de manera que permiten que un incidente ocurra. Estos agujeros pueden incluir fallos tecnológicos, errores humanos, problemas de diseño y otros factores contribuyentes. La singularidad del modelo radica en reconocer que, incluso si existen defectos en el sistema, estos no conducirán a un accidente a menos que coincidan en una secuencia específica.

En resumen, el Modelo Reason ofrece una visión comprehensiva de cómo los accidentes pueden entenderse como el resultado de una serie de fallas interconectadas y cómo el fortalecimiento de las capas protectoras puede ayudar a prevenirlos. Este modelo ha tenido un impacto significativo en la gestión de la seguridad en diversos campos, incluyendo la aviación y la atención médica, al promover un enfoque proactivo en la identificación y mitigación de factores de riesgo

4.1.3.3. Especialista de inventario: ¿cuáles son sus funciones?; Mecalux News Blog sobre Logística y Supply Chain, 04 oct 2022, Colombia. Mecalux es reconocido en el 2023 Gartner Magic Quadrant de Sistemas de Gestión de Bodegas.

Este artículo lleva a cabo un estudio y análisis del perfil atribuido al encargado del inventario en una organización. Se señala que el especialista en inventario desempeña un papel crucial al supervisar tanto la entrada como la salida de stock en el almacén. Además, tiene la responsabilidad de garantizar el aprovisionamiento adecuado de existencias en las ubicaciones correspondientes de las estanterías.

En este caso, es un factor de análisis crucial que entre las responsabilidades se incluyen:

- Desarrollar y aplicar estrategias para garantizar niveles óptimos de stock.
- Supervisar los procesos de compra y gestión de inventario.
- Identificar y monitorear la rotación de stock en el almacén.
- Diseñar estrategias para la organización de artículos obsoletos o devueltos (logística inversa).
- Calendarizar los inventarios cíclicos, en caso de ser necesarios.
- Preparar y llevar a cabo formaciones periódicas para los operarios sobre la gestión del inventario.

Adicionalmente esta persona deberá trabajar de la mano con otras áreas con el fin de tener información de primera mano y poder dar confiabilidad de ser necesario para la toma de decisiones.

En el contexto específico de la Empresa Colombia del sector de alimentos, una posible solución para optimizar la gestión de inventarios implica la implementación de un software de gestión de almacenes. Este software proporciona una supervisión en tiempo real de las entradas y salidas de mercancía, así como del estado de cada referencia almacenada.

En este escenario, el especialista en inventario de la empresa en estudio en Colombia desempeñaría un papel clave al diseñar una estrategia que capitalice los beneficios de la automatización, abordando aspectos cruciales como la ubicación de existencias, los flujos de mercancía y el aprovisionamiento de stock. La introducción de un software WMS específicamente en la operación de la empresa en estudio evitaría la necesidad de realizar conteos cíclicos manuales de la mercancía, al automatizar las técnicas de gestión de stock y reducir de manera significativa el riesgo de errores durante el proceso.

Esta medida no solo agilizaría las operaciones logísticas, sino que también contribuiría a una gestión más eficiente y precisa de los inventarios en el ámbito de la empresa, mejorando en última instancia la efectividad y la calidad del servicio proporcionado por la empresa sujeta de estudio.

4.2. Marco Teórico

A través del marco teórico se busca dar un fundamento sólido del conocimiento existente relacionado con el tema de investigación. Que correlaciona un conjunto de conceptos, teorías y modelos y contextualiza la investigación y nos lleva a comprender las variables clave, y su

relación entre ellas y los enfoques previamente explorados en el campo. Además, el marco teórico permite identificar las lagunas en el conocimiento y establecer las bases para la formulación de hipótesis y la generación de nuevos aportes. En última instancia, el marco teórico guía y respalda la investigación al proporcionar un fundamento sólido que permite una interpretación más profunda de los hallazgos y la contextualización de los resultados en el contexto de investigaciones previas.

4.2.1 Marco Teórico Internacional

Desempeña un papel fundamental al establecer las bases conceptuales y contextuales necesarias para la investigación. Este componente esencial del trabajo busca proporcionar una perspectiva global sobre el tema de estudio, incorporando teorías, enfoques y evidencia empírica de diversas fuentes a nivel internacional.

4.2.1.1. Definición Inventarios. En el ámbito de la gestión de operaciones y logística empresarial, el inventario se posiciona como un componente central que ejerce un papel crucial en el rendimiento y la eficacia de la empresa. Este término se refiere a la cantidad de bienes, productos o recursos que la organización tiene almacenados en un momento específico. La gestión efectiva del inventario desempeña un papel esencial en la capacidad de la empresa para satisfacer la demanda de los clientes de manera oportuna, reducir los tiempos de espera y optimizar los procesos relacionados con la producción y el abastecimiento. En consecuencia, el manejo adecuado del inventario no solo contribuye al funcionamiento fluido de la empresa, sino que

también incide directamente en su capacidad para responder de manera eficiente a las necesidades del mercado y mantener altos niveles de calidad.

En este contexto, es esencial comprender en profundidad qué se entiende por inventario y cómo su gestión adecuada puede impulsar el rendimiento empresarial, y aunque existen diferentes definiciones de inventario una de las cercanas sería:

"Durán (s. f.) define el inventario como 'el conjunto de mercancías o artículos que tiene la empresa para comerciar, permitiendo la compra y venta o la fabricación para su posterior venta, en un periodo económico determinado' (p. 3)."

4.2.1.2. Logística. La logística ocupa una posición crucial en el entorno empresarial al desempeñar una función esencial en la gestión eficiente de la cadena de suministro y en la satisfacción de las demandas y expectativas de los clientes. En calidad de disciplina estratégica, la logística asume la responsabilidad de planificar, ejecutar y controlar el flujo integral de bienes, información y recursos, abarcando desde el punto de origen hasta el punto de consumo. Esta gestión estratégica de los elementos clave de la cadena de suministro se traduce en un componente vital para el éxito operativo y la competitividad de las empresas en un entorno empresarial dinámico y demandante.

A continuación, podemos observar como la logística es la actividad de apoyo pero que involucra todos los ejes fundamentales en una empresa (figura 2.)

Figura 2
Subprocesos de Logística



Fuente: Recuperado de Vélez Maya, T, 2014

4.2.1.3. Cadena de abastecimiento. La cadena de abastecimiento, también referida como cadena de suministro, emerge como un elemento crucial en la gestión eficiente de las operaciones empresariales. Se define como el "arte y la ciencia de integrar los flujos de productos, la información y las finanzas a través del conducto completo de suministro desde el proveedor del proveedor hasta el cliente del cliente" (Coyle et al., 2018, p. 16). En esencia, abarca la coordinación y sincronización de todos los procesos involucrados en el suministro de productos o servicios, asegurando un flujo eficaz desde los orígenes de los proveedores hasta la entrega final al consumidor. Esta gestión integrada de la cadena de abastecimiento se presenta como un componente esencial para la optimización de los recursos, la mejora de la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente en un entorno empresarial en constante evolución.

Se podría decir que la cadena de abastecimiento busca proporcionar una base sólida para comprender su impacto en las operaciones empresariales y sentar las bases necesarias para abordar la propuesta de mejora en los procesos de inventario, abastecimiento y alistamiento en el área específica de estudio.

4.2.1.4. Operador Logístico. Son empresas especializadas en la gestión y ejecución de diversas actividades logísticas, como el almacenamiento, transporte, distribución y manejo de mercancías.

Es por ello por lo que diversas compañías contratan a estos operadores teniendo como objetivo delegación de las anteriores funciones y enfocarse en la esencia del negocio

En resumen *“Actualmente, el formato empresarial preferido, cada vez más, consiste en empresas focalizadas, dedicadas a un objetivo en el que se puedan especializar y ser eficientes; todo lo que no pertenezca directamente a ese objetivo tiende a tercerizarse en manos de expertos.”*
(Vélez Maya, 2014, p. 28)

4.2.1.5. Automatización de procesos inventarios, alistamiento de pedidos y abastecimiento. Las compañías han venido haciendo uso de la tecnología para mejora de sus procesos logísticos entre ellos gracias a la combinación de software y elementos de hardware, han logrado mejorar y optimizar los procesos, algunas de las opciones que han utilizado son:

- Implementación de software en la gestión de inventarios: utilizado para automatizar tareas como el seguimiento de existencias, el registro de movimientos y la generación de informes.
- Uso de tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID): El RFID es utilizado para rastrear automáticamente los productos en tiempo real. Los artículos están equipados con etiquetas RFID que se pueden escanear sin contacto, lo que agiliza la captura de datos y mejora la precisión en la gestión del inventario.
- Implementación de códigos de barras y escáneres: Los códigos de barras se utilizan para identificar y registrar productos, mientras que los escáneres permiten leer rápidamente los códigos de barras y actualizar automáticamente la información en el sistema. Esto agiliza el proceso de alistamiento de pedidos y mejora la precisión en la gestión del inventario. Adicional hay que tener en cuenta que el código de barras ha sido clave para controlar los costos de compra y de inventario en grandes compañías como Wal-Mart y Home Depot (Ballou, 2004, p. 134)
- Integración con proveedores y clientes: Las empresas automatizan los procesos de abastecimiento y alistamiento de pedidos al establecer integraciones electrónicas con proveedores y clientes. Esto permite una comunicación más rápida y precisa, facilitando el intercambio de información sobre inventarios, pedidos y despachos.

- Implementación de sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP): Los sistemas ERP integran diferentes aspectos de la gestión empresarial, incluyendo la gestión de inventarios, el alistamiento de pedidos y el abastecimiento. Esto permite una coordinación y automatización más eficientes de los procesos, mejorando la visibilidad y el control en toda la cadena de suministro.

- Uso de robots y automatización en almacenes: Algunas empresas utilizan robots y tecnologías de automatización en sus almacenes para tareas como la recolección y clasificación de productos. Estos sistemas automatizados agilizan los procesos de alistamiento de pedidos y abastecimiento, mejorando la eficiencia y reduciendo los errores.

Estas son solo algunas de las formas en que las empresas han automatizado los procesos de inventarios, alistamiento de pedidos y abastecimiento. Cada empresa puede adaptar estas soluciones según sus necesidades específicas y el alcance de su operación.

4.2.1.6. Software Administración de Inventario. Los softwares de automatización de inventarios desempeñan un papel fundamental en la gestión eficiente de los inventarios de una empresa. Proporciona una serie de funcionalidades que permiten controlar y optimizar el flujo de productos de manera precisa y confiable.

En la actualidad existen gran variedad en el mercado entre los más reconocidos son:

Figura 3.*Matriz comparativa de software de inventario*

Software	Para quién	Punto fuerte	Precio
Holded	Pymes, autónomos	Integración. Es intuitivo y mucho más que un software de inventario	Gratis los primeros 14 días, 6 planes de precios de 0 a 99,50/mes según necesidades
Odoo Inventory	Pymes, autónomos	Código abierto	490+IVA/año (tarifa Aprendizaje) o 2.450/año (tarifa Oficial)
Factusol	Pymes	Control de la facturación	Varía en función de si lleva o no soporte técnico, del plan y de si está o no en la nube (desde 250 €/año)
ABC Inventory	Pymes	Es como un Excel perfeccionado	Gratis
RightControl Lite	Pymes, micropymes	Permite incluir códigos de barras	Gratis durante 30 días, tras los cuales hay que registrarse
Alegra	Pymes	Fácil de usar	De 16,99 €/mes a 49,99 (hay tres planes)
Zoho Inventory	Pymes	Numerosas herramientas de integración	De 0 a 329 €/mes (seis planes disponibles)
AssetExplorer	Empresas tecnológicas	Puede administrar licencias de software	Depende del número de activos que se administren (desde 955 hasta 11.995 dólares)

Fuente: Recuperado de la página holded.com, Arianna Lupi, marzo,2023

Nombrando el actual que tiene la empresa sujeta de estudio, SAP Business One (SAP B1) es un sistema de gestión empresarial diseñado especialmente para pequeñas y medianas empresas (PYMES), también cuenta con administración del inventario.

En primer lugar, al tener un software de administración de inventario y en varios de manejo logístico como en las actividades de picking y packing, ofrece un seguimiento en tiempo real de los niveles de inventario y optimiza la operación logística. Esto significa que los usuarios pueden acceder a información actualizada sobre las existencias disponibles en cualquier momento, minimizar errores en la operación, y facilitar la toma de decisiones informadas.

Además, el software de automatización de inventarios permite una gestión centralizada de los productos. Toda la información relevante se almacena en una plataforma, lo que facilita la organización y administración de los inventarios, evitando confusiones y pérdida de datos.

Una ventaja fundamental consiste en la optimización de los niveles de inventario, ya que puede generar alertas automáticas y contribuir a evitar tanto la escasez como el exceso de existencias. Esto asegura la disponibilidad oportuna de productos cuando se requieren, al mismo tiempo que se minimizan los costos asociados al almacenamiento innecesario

Otra ventaja importante es la reducción de errores en la gestión de inventarios. Al automatizar los procesos, se minimiza la posibilidad de cometer errores humanos, como errores en los registros o desajustes en los recuentos. Esto mejora la precisión y confiabilidad de los datos del inventario.

El software de automatización de inventarios también permite una gestión más eficiente de los pedidos. Puede generar órdenes de compra automáticamente cuando los niveles de inventario alcanzan ciertos umbrales predefinidos, lo que agiliza el proceso y evita retrasos en la reposición de productos.

Además, estos programas ofrecen capacidades de análisis y generación de informes. Esto permite obtener datos relevantes sobre el inventario, como el costo, la rotación de productos y las

tendencias de demanda. Estos informes son valiosos para tomar decisiones estratégicas y mejorar la gestión del inventario.

En síntesis, un software de automatización de inventarios desempeña un papel fundamental al proporcionar un seguimiento en tiempo real, la optimización de niveles, una gestión centralizada, la reducción de errores, la eficiencia en la gestión de pedidos y capacidades de análisis para una gestión eficiente y precisa del inventario de una empresa.

4.2.1.7. La logística In-bound o Logística de Entrada. Para definir este término hace referencia al proceso relacionado con la gestión y control de inventario desde el proveedor y en el caso de las compañías que importan podría nombrarse desde la gestión del abastecimiento ya sea de productos o materias primas desde la planta de producción hasta la llegada a los almacenes o puntos de distribución de la compañía.

La eficiente gestión en la logística In-bound permite a las empresas:

- Asegurar los suministros: inventario, materias primas, insumos en general lleguen a tiempo y en condiciones óptimas que permitan garantizar el flujo de operaciones
- Tener adecuados niveles de inventario acordes a la planeación de la demanda, evitando desabastecimientos y posibles quiebres por la no gestión oportuna, que

se ven reflejados en sobrecostos en transportes y en el caso de exceso de inventario sobrecostos por almacenamiento.

Un proceso eficiente en la logística In-bound tiene un impacto directo en la productividad, logra que las empresas reduzcan costos en el transporte y almacenamiento muchas de ellas lo han logrado a través de la automatización de los pedidos.

4.2.1.8. La Logística Out-bound o Logística de Salida. Es el proceso que se refiere a todas las actividades y procesos involucrados en la gestión y entrega de pedidos desde la empresa, lugar de producción o centro de distribución hasta la entrega efectiva a los clientes.

La logística Out-bound abarca una serie de tareas y consideraciones importantes que tienen un impacto directo en la satisfacción del cliente y en la eficiencia operativa de una empresa, entre las cuales se encuentra:

- Entrega a tiempo a los clientes (de acuerdo a la promesa de tiempo estipulado), y entrega en las condiciones prometidas por la empresa.
- Uso de estrategias que permitan la reducción de costos operativos, negociando con transportistas y optimizando rutas de entrega, minimizando tiempos en espera y evitando retrasos en la entrega, consolidando envíos.

- Tener control del inventario en tránsito y reducir los costos asociados al almacenamiento

Lo nombrado anteriormente genera para las empresas mayor competitividad, impacto positivo en la satisfacción del cliente, así como el seguimiento a los pedidos e identificación de posibles cuellos de botella y le permite actuar de manera proactiva frente a costos o deficiencias en los procesos establecidos.

4.2.1.9. Logística Inversa. La logística inversa, un concepto que ha ganado prominencia en las últimas décadas, ha sido abordada por varios autores de renombre. Por ejemplo, Ronald S. Tibben-Lembke y Dale S. Rogers, en su obra "Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices" (Tibben-Lembke & Rogers, año), proporcionan una visión integral de la logística inversa, destacando su importancia en la gestión de productos devueltos, reciclaje, reacondicionamiento y disposición de residuos. Además, se centran en modelos cuantitativos y estrategias para optimizar las operaciones de logística inversa. Estos autores han contribuido significativamente al desarrollo de teorías y prácticas relacionadas con la logística inversa, reconocida como una parte esencial de la gestión de la cadena de suministro sostenible. Se refiere a la denominación usada para el proceso de gestionar el flujo de productos desde el consumidor hacia el fabricante o punto de origen. Entre las actividades que contempla la logística inversa incluyen:

- Devoluciones de productos: En caso de que el cliente se encuentre insatisfecho con el producto o bien recibido puede ejercer su derecho a devolverlo allí procede la empresa a gestionar su recogida o brindar el medio de devolución

- Re-Facturación: Restaura productos devueltos o usados a un estado adecuado para su reintroducción en el mercado para la venta.

En resumen, la logística inversa es esencial para abordar los desafíos asociados con los productos devueltos y el final de la vida útil de los productos, al mismo tiempo que ofrece oportunidades para mejorar la sostenibilidad y la eficiencia en la cadena de suministro.

4.2.1.10. Hub Logístico. Término usado en logística para denominar un punto central o centro de distribución para muchas empresas es el punto donde llega la mercancía, se almacena, se alista para despacho y se distribuye.

Entre los puntos más importantes de tener estos Hub logísticos se encuentra: Facilitan la transferencia de mercancías, permiten la consolidación de cargas de diferentes lugares y reduce los tiempos en tránsito, en ellos se pueden implementar tecnologías de avanzada para la gestión del inventario, seguimiento de mercancías y procesos de carga y descarga eficientes. Esto agiliza los flujos de mercancías y reduce los tiempos de espera. Adicional permite mayor visibilidad en tiempo real sobre el movimiento de sus mercancías a lo largo de la cadena de suministro.

Estos Hub son esenciales para mejorar la eficiencia y efectividad en la cadena de suministro, reducen costos, administran mejor la mercancía y brindan flexibilidad en los procesos logísticos.

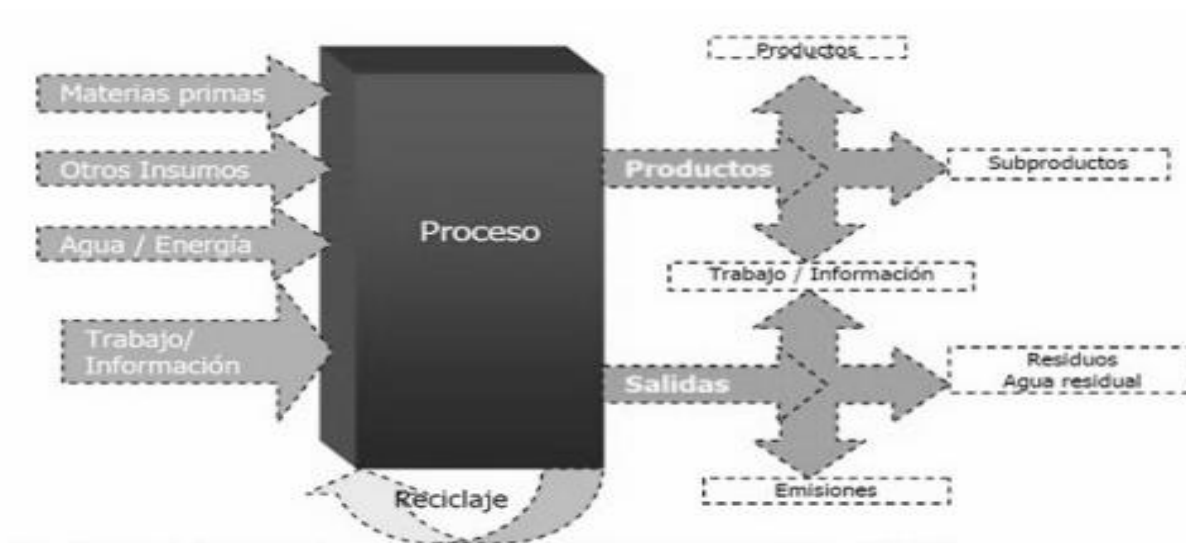
4.2.1.11. Tecnologías Limpias. El concepto de Tecnologías Limpias, también conocido como "producción más limpia", representa una estrategia ambiental preventiva que se aplica de manera constante en los procesos, productos y servicios.

La principal meta de esta iniciativa es aumentar la eficiencia general y reducir los riesgos asociados al impacto ambiental y a la salud humana. A diferencia de ser exclusivo para una industria específica, este enfoque puede extenderse universalmente a una amplia variedad de procesos y servicios en la sociedad. Su aplicación incorpora términos como eco-eficiencia, prevención de contaminación y productividad verde.

La esencia de las Tecnologías Limpias reside en los beneficios que genera, protegiendo el medio ambiente, mejorando las condiciones para los consumidores y trabajadores, al mismo tiempo que eleva la eficiencia, rentabilidad y competitividad de las empresas en el ámbito industrial.

Este enfoque refleja una visión integral y sostenible que promueve la armonía entre la actividad económica y la conservación del entorno.

Figura 4.
Caracterización de un Proceso Productivo



Fuente: Manual de introducción a la producción más limpia en la industria, CNPML

4.2.1.12. Matriz ABC. Según lo argumentado por H. Ford Dickie en 1951, se origina a partir de teorías basadas en el principio de Pareto y en experiencias prácticas. Este método de clasificación surge de la idea general de Dickie de que "en cualquier inventario, una pequeña fracción determinada en términos de elementos representa una fracción mayoritaria en términos de efectos". Este enfoque aborda la necesidad de clasificar el inventario y llevar a cabo un control selectivo.

En el contexto de la empresa colombiana sujeta de estudio, la implementación de la Matriz ABC tiene como objetivo clasificar los inventarios generados por los procesos productivos según su significancia, dividiéndolos en categorías de alto impacto (A), medio impacto (B) y bajo impacto (C), Este enfoque estratégico facilita una gestión más eficiente de los recursos, permitiendo una atención prioritaria a los elementos más críticos y optimizando así el control y la

asignación de recursos en función de su importancia relativa en la cadena de suministro de la empresa.

4.2.1.13. Registro Fotográfico. Este instrumento nos permite confrontar la información obtenida en el formulario de empacados, pues con este se genera la relación de evidencia de lo dicho anteriormente, nos da una idea más clara del proceso productivo de la empresa sujeta de estudio ya que, de acuerdo con estos, logramos establecer el mapa de procesos y constituir por procesos productivo los inventarios ingresados, y su distribución el resultado obtenido es la validación

Sin embargo, iniciaremos en esta primera parte en dar una descripción del registro fotográfico relacionándolo con los hallazgos encontrados, lo que nos dará el insumo para hacer nuestro mapa de procesos y más adelante generar la clasificación y la información de los tipos de residuos sólidos generados, a partir de esto enfocaremos nuestro manual a las necesidades particulares de la empresa.

4.2.1.14. Microsoft Excel. Este instrumento permite confrontar la información que se recolecta en relación con los inventarios entre otras actividades y así poder obtener en el formulario de manejo y control primaria de información

Excel, como software de Microsoft, desempeña un papel significativo en los procesos de logística y manejo de inventarios debido a sus capacidades versátiles y funciones específicas. Al

ser una herramienta diseñada para realizar tareas contables y financieras, Excel facilita la creación y manipulación de hojas de cálculo, lo que resulta fundamental en la gestión de datos relacionados con inventarios y logística.

En el contexto de la logística y el manejo de inventarios, Excel se destaca por su capacidad para programar distintas funciones, lo que permite la creación y aplicación de modelos matemáticos. Estos modelos pueden abarcar desde la clasificación de productos hasta la optimización de rutas de transporte, contribuyendo así a la toma de decisiones estratégicas.

La capacidad de Excel para programar y ejecutar funciones específicas ofrece la posibilidad de desarrollar aplicaciones de escritorio que facilitan la clasificación de datos en tiempo real. Esto se traduce en una herramienta eficaz para el control de inventarios, ya que permite el seguimiento preciso de los niveles de existencias, la identificación de productos críticos y la generación de indicadores clave de rendimiento (KPI).

En resumen, Excel potencia los procesos de logística y manejo de inventarios al proporcionar una plataforma flexible y programable que permite la aplicación de modelos matemáticos, facilita la clasificación de datos y contribuye al control efectivo de los recursos y operaciones logísticas.

4.2.2. Marco Teórico Nacional

La construcción de un marco teórico nacional en un trabajo de investigación desempeña un papel esencial al anclar la investigación en el contexto y las particularidades propias del país de origen o de estudio. Este componente crucial busca proporcionar una base conceptual sólida que se relacione directamente con las circunstancias y problemáticas específicas que afectan la temática de investigación en el ámbito nacional. Al explorar y sintetizar los enfoques que se han desarrollado a nivel local, se pretende no sólo contextualizar el problema de manera precisa, sino también identificar las peculiaridades que pueden influir en los resultados.

4.2.2.1. El esquema piramidal es una estrategia que se destaca por su énfasis en la promesa de ganancias considerables, generalmente en la fase de incorporación y reclutamiento de nuevos participantes. En este modelo, se requieren pagos iniciales significativos para ingresar al sistema, pero a menudo se presta poca atención a la promoción y comercialización de productos legítimos. En cambio, se enfatiza la adquisición de grandes cantidades de mercancías que, en última instancia, pueden resultar difíciles de revender. Esta estructura coloca una carga desproporcionada en la incorporación de nuevos miembros en lugar de enfocarse en el esfuerzo, el trabajo y la dedicación necesarios para lograr el éxito de manera legítima en un negocio. Como resultado, el esquema piramidal a menudo conduce a pérdidas financieras para la mayoría de los participantes y beneficia principalmente a los niveles superiores de la pirámide (Piqueras, 1992, p. 71).

4.2.2.2. Venta Multinivel, o marketing multinivel. Este modelo se enmarca dentro del sistema de distribución de venta directa, aunque comparte similitudes con un esquema piramidal.

No obstante, su distinción radica en la configuración de redes de mercadeo formadas por individuos o entidades, como distribuidores independientes o empresarios independientes. Según la normativa vigente, se define a estos como "la persona natural comerciante o persona jurídica que ejerce actividades mercantiles, y que tiene relaciones exclusivamente comerciales" (Ley 1700, 2013). En este contexto, la clave diferenciadora recae en la relación comercial y la conformación de redes, estableciendo una base legal para la operación y distinguiéndose de esquemas piramidales que podrían carecer de esta legitimidad.

La venta multinivel, también conocida como marketing multinivel (MLM), es un modelo de negocio que se alinea estrechamente con la logística y la cadena de suministro. En este enfoque, los productos o servicios se comercializan a través de una red de distribuidores independientes, quienes no solo actúan como vendedores, sino también como nodos en la cadena logística. Estos distribuidores, a menudo organizados en estructuras jerárquicas, desempeñan un papel esencial en la expansión de la red de ventas y la distribución eficiente de productos. La logística en el MLM implica la gestión ágil y efectiva de inventarios, el seguimiento de pedidos y la coordinación de la cadena de suministro para asegurar la disponibilidad oportuna de productos a lo largo de la red. Este modelo no solo se centra en la venta directa, sino que integra la logística como parte integral de su operación, facilitando la entrega eficiente de productos a medida que la red de distribuidores se expande y se gestiona de manera efectiva.

4.2.2.3. Sistema de Inventario Permanente. Es una herramienta crucial en la gestión de activos de inversión, como los inventarios, que están destinados a generar utilidades mediante su futura venta. Este sistema se caracteriza por mantener un registro detallado de los movimientos

internos de operación y transporte de los productos en inventario. La llevanza constante de este registro no solo facilita un control preciso de las existencias, sino que también permite la toma de decisiones informadas en relación con la proyección de ventas.

Al registrar cada unidad que ingresa y sale del inventario, el sistema proporciona una visión en tiempo real de la disponibilidad de productos, permitiendo a la empresa anticipar y responder de manera eficiente a las demandas del mercado. En definitiva, el Sistema de Inventario Permanente se posiciona como una herramienta estratégica para optimizar la gestión logística y maximizar el rendimiento financiero a través de una mayor visibilidad y control sobre los activos de inventario.

4.2.2.4. Sistema de inventario periódico. Según un documento de la facultad de estudios a distancia determina que con el fin de obtener información confiable sobre el estado de resultados se realiza un conteo periódico del inventario, es decir ejercer una dinámica de conteo cada cierta cantidad de tiempo, normalmente las compañías lo pueden hacer de manera anual, esto para definir cuál puede llegar a ser el stop de seguridad de los productos, así como realizar la proyección de ventas y definir cuál es la rotación de los productos.

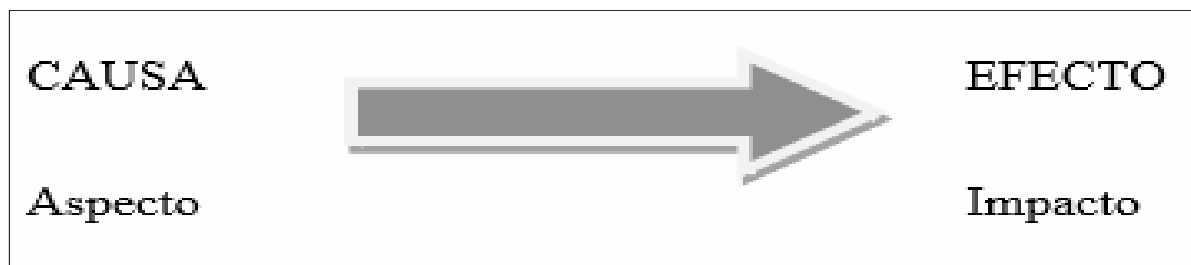
4.2.2.5. Matriz de Aspectos e Impactos. La Matriz de Aspectos e Impactos, en el contexto logístico y de cadena de abastecimiento de la empresa colombiana del sector de alimentos, se presenta como una herramienta esencial de la gestión ambiental. Esta matriz, según la Secretaría Distrital de Ambiente, se enfoca en identificar los elementos específicos de las

actividades y productos realizados por la entidad, permitiendo evaluar el potencial daño ambiental asociado y la identificación precisa de los controles operacionales necesarios.

En el ámbito de la logística, esta herramienta se vuelve crucial para comprender los aspectos ambientales vinculados a las operaciones logísticas y de abastecimiento, desde la adquisición de materias primas hasta la distribución de productos. Al centrarse en aspectos como el transporte, almacenamiento y embalaje, la matriz busca no solo identificar los impactos ambientales potenciales, sino también proporcionar datos clave para implementar medidas de control y mitigación. Este enfoque proactivo contribuye a la sostenibilidad de las operaciones de la Empresa Colombiana del sector alimentos, alineándose con prácticas responsables y fortaleciendo la gestión ambiental en toda la cadena de suministro.

La matriz busca recopilar información sobre los aspectos ambientales, identificando los elementos de las actividades logísticas que interactúan con el medio ambiente. Además, evalúa los impactos ambientales, considerando cualquier cambio en el entorno, ya sea beneficioso o perjudicial, como resultado de estos aspectos ambientales. Para la Empresa Colombiana del sector alimentos, esto implica una evaluación exhaustiva de cómo sus operaciones logísticas pueden afectar el medio ambiente, desde emisiones de carbono hasta la gestión de residuos. Al comprender estos aspectos e impactos, la empresa puede implementar estrategias para minimizar su huella ambiental y mejorar la sostenibilidad en cada etapa de la cadena de abastecimiento.

Figura 5.
Relación causa y efecto



Fuente: elaboración propia; 2023

Podemos afirmar que los aspectos ambientales se refieren a las partes resultantes de una actividad que pueden impactar las condiciones naturales del entorno, dando lugar a alteraciones o modificaciones específicas, es decir, generando impacto ambiental. En este contexto, según Toro, Requena y Zamorano (2010), así como Wathern (1994) y Wood (1993), la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se percibe como una herramienta de prevención y control dentro del marco del Sistema Nacional Ambiental de Colombia. Es importante destacar que la aplicación específica de la EIA está sujeta al marco institucional y al contexto sociopolítico del país o región, según lo señalan Ortolano y Sheperd (1995).

Una Matriz de Aspectos e Impactos aporta significativamente a una investigación logística al proporcionar una herramienta estructurada y sistemática para evaluar y comprender las implicaciones ambientales de las operaciones logísticas.

En resumen, una Matriz de Aspectos e Impactos en investigación logística proporciona un marco estructurado para evaluar, priorizar y abordar las consideraciones ambientales, lo que resulta esencial para la gestión sostenible de la cadena de suministro y las operaciones logísticas.

4.3. Marco Legal

Por medio del marco legal queremos realizar una revisión documental a la normativa vigente por medio de este se determina a grandes rasgos las normas, decretos o resoluciones que tiene que cumplir la empresa con referencia a su actividad económica e indica las bases y límites sobre las que la empresa puede actuar.

Los modelos de multinivel se encuentran protegidos bajo las normas penales, y no es solamente el modelo económico configurado por la constitución, donde su radio de custodia tutelado por el derecho criminal abarca todos los fenómenos de producción, distribución, oferta y demanda de bienes y servicios, siempre y cuando haya una afectación patrimonial. (Hernández, 2006, p. 3)

4.3.1. Marco Legal Nacional

En desarrollo de la actividad económica realizaremos un análisis de las principales normas que van desde el marco normativo regulatorio contable hasta el desarrollo individual de los inventarios

- **Resolución 2492/2022**– Reglamento Técnico de Requisitos de Etiquetado. emitida por el Ministerio de Salud como parte de su estrategia para reducir los niveles de obesidad en la población, aborda los requisitos de etiquetado nutricional y frontal. Esta nueva normativa introduce modificaciones en diversos aspectos de la Resolución 810 de 2021, la cual establece las directrices técnicas para etiquetar alimentos envasados destinados al consumo humano. Es importante destacar que los productos nutracéuticos no están sujetos a las directrices relacionadas con grasas trans y azúcares; en cambio, la normativa se enfoca en los requisitos de información nutricional en las etiquetas de estos productos y en los aspectos de protección al consumidor

- **El Artículo 5° de la Ley 1751 de 2015.** La normativa, enmarcada en la ley estatutaria del derecho fundamental a la salud, establece las responsabilidades del Estado en el ámbito logístico y de abastecimiento para asegurar que todos los ciudadanos gocen efectivamente del derecho a la salud en condiciones de igualdad y oportunidad. Su objetivo principal es salvaguardar los derechos de los ciudadanos colombianos, garantizando el acceso al sistema de salud y promoviendo prácticas alimenticias saludables. En consonancia con esto, la norma busca proporcionar información nutricional transparente en los alimentos, promoviendo así una mayor conciencia sobre la importancia de una dieta equilibrada.

Además, la normativa se orienta a fomentar políticas que aborden no solo la atención de enfermedades, sino también la prevención y rehabilitación de las mismas. Busca lograr esto mediante acciones tanto individuales como colectivas, asegurando una

coordinación armoniosa entre todos los actores del sistema de salud. La implementación de mecanismos de control y educación para la población es un componente crucial, destinado a que los consumidores sean conscientes de los efectos de los componentes procesados en su salud y estén informados sobre las posibles consecuencias asociadas a su consumo. En resumen, la normativa busca garantizar el derecho fundamental a la salud mediante la promoción de prácticas saludables, la transparencia informativa y la coordinación efectiva en el sistema de salud colombiano.

- **Ley 7 del año 1996.** Denominada Ordenación del Comercio Minorista, fue promulgada con el objetivo de establecer una definición clara y abordar las respuestas necesarias en el ámbito del comercio minorista. Esta normativa busca regular de manera autónoma las actividades de tipo multinivel en el país, con el propósito de prevenir confusiones, descalabros y defraudaciones económicas en este sector.

La implementación de esta ley refleja la necesidad de proporcionar un marco normativo específico para las operaciones en el comercio minorista, especialmente aquellas que involucran estructuras multinivel. Al regular autónomamente estas actividades, la legislación busca establecer parámetros claros que protejan tanto a los consumidores como a los participantes en estas operaciones, evitando malentendidos y prácticas comerciales desleales.

En última instancia, la Ley 7 de 1996 pretende salvaguardar la integridad del comercio minorista al definir y regular de manera precisa las operaciones multinivel, contribuyendo así a la estabilidad y transparencia en este sector económico.

- **Ley 1700 de 2013, en su Artículo 11.** La normativa establece que los servicios o productos cuya prestación constituya la actividad principal de comercialización estarán sujetos a la vigilancia de la Superintendencia Financiera. En otras palabras, todos los productos y servicios relacionados con la promoción y negociación de valores, venta o colocación, así como aquellos que generen ingresos para entes económicos o empresas que emitan certificados de depósito de mercancías, y todos los valores que permitan la captación de recursos, deben estar bajo la supervisión de la Superintendencia Financiera.

Esta medida abarca una amplia gama de productos y servicios vinculados a la actividad multinivel, estableciendo que la vigilancia se extiende a la realidad económica, más allá de la forma jurídica. La intención es determinar si cualquier instrumento, contrato, bien o servicio ofrecido en el marco de actividades multinivel cumple con las regulaciones establecidas y garantiza la transparencia y seguridad tanto para los participantes como para los consumidores. En resumen, la normativa busca asegurar que las operaciones en el ámbito multinivel estén sometidas a una supervisión efectiva para prevenir posibles riesgos y proteger los intereses de las partes involucradas.

- **Decreto 2649/ 1993 Capítulo II Sección 1. Artículo 63.** Reglamenta la contabilidad en general y establece los principios o normas de contabilidad generalmente aceptados en Colombia. Estas disposiciones son aplicables a cualquier empresa que desarrolle actividades comerciales y que esté obligada a llevar un control contable detallado de sus operaciones.

Este artículo del decreto se centra en proporcionar un marco normativo sólido para la contabilidad en el contexto colombiano. Establece los lineamientos y estándares que las empresas deben seguir al registrar, clasificar y presentar su información financiera. Al imponer estas normas, el decreto busca garantizar la transparencia, consistencia y confiabilidad de la información contable, lo que es esencial para la toma de decisiones informada, la rendición de cuentas y el cumplimiento de las obligaciones legales y fiscales.

En resumen, el Artículo 63 del Decreto 2649 de 1993 establece las bases normativas para la contabilidad en Colombia, aplicables a todas las empresas comerciales que deben llevar un registro contable adecuado de sus actividades.

- **Ley 1314 Art 63 Inventarios.** establece directrices relacionadas con el manejo de inventarios. Este concepto se desglosa en dos enfoques fundamentales: el sistema permanente y el sistema periódico. En el sistema permanente, se señala que los inventarios representan activos corporales destinados a la venta en el curso normal de los negocios y se mantienen con la intención de ser vendidos en la operación habitual. Este

enfoque facilita un control continuo de los inventarios al registrar minuciosamente cada unidad que ingresa y sale del inventario.

Por otro lado, el sistema periódico, según lo establecido en el artículo, sugiere que se realice un control de inventarios en intervalos específicos o períodos determinados. Para implementar este enfoque, se requiere llevar a cabo conteos físicos de los productos en existencia en momentos predefinidos. A diferencia del sistema permanente, donde se realiza un seguimiento constante, el sistema periódico implica evaluar y registrar el inventario solo en momentos específicos, lo que conlleva la necesidad de realizar conteos físicos periódicos.

En resumen, el artículo 63 de la Ley 1314 proporciona una base normativa para la gestión de inventarios, reconociendo la importancia de estos dos enfoques y brindando flexibilidad a las empresas para elegir el método que mejor se adapte a sus necesidades operativas y contables.

- **Ley 1357 de 2009** Pertenece al código penal y dentro de su contenido, destaca la inclusión del artículo 316A. Esta ley también incorpora modificaciones al artículo 325 en relación con la punibilidad y la creación de un nuevo tipo penal, especificado en el artículo 325A. Estas disposiciones están directamente relacionadas con el delito de lavado de activos.

La importancia de estas inclusiones y modificaciones radica en la capacidad de controlar a las empresas que se dedican a recibir dineros de los ciudadanos mediante el empleo de mecanismos que no se ajustan a los términos establecidos en el artículo 316. En otras palabras, la Ley 1357 de 2009 refuerza las medidas legales para prevenir y sancionar el lavado de activos, especialmente cuando las empresas utilizan mecanismos que buscan evadir las disposiciones legales vigentes.

En resumen, esta ley busca fortalecer la capacidad de control y sanción en casos de lavado de activos, garantizando que las empresas que reciben fondos de los ciudadanos operen de manera transparente y conforme a la normativa legal establecida.

- **Resolución 356/2007.** Adopta el Manual de Procedimientos del Régimen de Contabilidad Pública. Dentro de su contenido, se destaca la definición de los inventarios como representantes del valor de los bienes tangibles, ya sean muebles o inmuebles, e intangibles, que son adquiridos o producidos por la entidad contable pública. La finalidad de estos inventarios es que estos bienes sean comercializados, transformados o consumidos en actividades de producción de bienes o prestación de servicios. También pueden destinarse a ser suministrados de forma gratuita a la comunidad, en el marco del cumplimiento de las funciones y cometidos estatales.

En esencia, la Resolución establece lineamientos para la gestión contable de los inventarios en el ámbito público, reconociendo su importancia como activos que

representan recursos tangibles e intangibles destinados a cumplir con las responsabilidades y funciones estatales. La adopción del Manual de Procedimientos busca asegurar una contabilidad pública transparente y eficiente en relación con la gestión de inventarios en el ámbito gubernamental.

4.3.2. Marco Legal Internacional

Dentro del proceso de gestión de inventarios para la empresa colombiana en estudio, la normativa que rige proviene desde la importación de los productos, vinculándonos a nivel internacional a las directrices de la casa matriz. Sin embargo, en la elaboración del presente documento, no se hará énfasis en el proceso de importación. Cabe destacar que la incorporación de Colombia a la Organización Mundial del Comercio (OMC) en 1995 abrió los procesos de importación y exportación en el país.

- **El GS1-128**, conocido también como Código de Barras GS1-128, es un sistema estándar de identificación mediante códigos de barras ampliamente utilizado a nivel internacional. Su aplicación se extiende a una variedad de industrias, y desempeña un papel fundamental en la gestión de la logística y el seguimiento de mercancías. Este sistema permite asignar un identificador único a cada producto, lo que facilita su rastreo y control a lo largo de la cadena de suministro. Cada código GS1-128 incluye información crítica como el número de lote, fecha de vencimiento, número de serie y otros datos relevantes para el proceso logístico. En Colombia, su importancia radica en su contribución a la eficiencia y la transparencia en las operaciones logísticas, lo que a su vez

impulsa la calidad y la seguridad en el suministro de productos, desde su origen hasta su destino.

En el contexto de la logística colombiana, el GS1-128 desempeña un papel esencial en la optimización de los procesos. El sistema permite a las empresas y organizaciones en Colombia identificar y rastrear sus productos de manera precisa, lo que resulta en una mayor eficiencia en la gestión de inventarios, la distribución y el cumplimiento de pedidos. En términos de cumplimiento normativo y seguridad alimentaria, especialmente en industrias como la farmacéutica y la alimentaria, donde la trazabilidad precisa es fundamental para garantizar la calidad y la seguridad de los productos. La adopción generalizada de este estándar en Colombia ha contribuido significativamente a la mejora de la logística en el país, aumentando la confiabilidad de la cadena de suministro y asegurando un mejor servicio a los consumidores.

- **Resolución Ministerial N° 197 de 2006.** Este implementa la fase de categorización de los inventarios a partir de un manual para formular la aprobación de los recursos y hace parte de la primera fase de su ejecución.

- **Resolución Ministerial N° 063 de 2007.** Este implementa una segunda fase la cual se encuentra ligada a la antes mencionada esta se conoce como fase de jerarquización de los inventarios a partir de un manual para determinar el grado de rotación de estos.

- **Ley General de Aduanas, aprobada por el Decreto Legislativo N° 1053.** establece los tipos de regímenes aduaneros que rigen en el ámbito de importación y exportación. Estos regímenes incluyen la importación para el consumo, que implica la entrada de productos al país con la intención de ser utilizados o comercializados internamente. Asimismo, contempla la reimportación de productos en el mismo estado en que fueron exportados, así como la administración temporal, que permite la entrada de bienes con una finalidad específica durante un tiempo determinado, y la posterior reexportación de los mismos.

Esta legislación proporciona un marco normativo que regula los procesos aduaneros y establece las condiciones y requisitos para cada uno de estos regímenes. La diversidad de regímenes aduaneros contemplados en la ley brinda flexibilidad y adaptabilidad a las necesidades cambiantes del comercio internacional, permitiendo una gestión eficiente de la entrada y salida de mercancías en el país.

- **La sección 13 inventarios NIIF** se enfoca en la regulación contable de los inventarios. Su objetivo principal es proporcionar directrices claras y consistentes para la gestión de inventarios, alineándose con estándares tanto a nivel nacional como internacional. Esta sección es fundamental en los procesos de auditoría y registro contable de entidades que manejan productos inventariados, ya que dichos inventarios constituyen una parte significativa de sus activos y representan rubros monetarios relevantes.

La adopción de la Sección 13 de las NIIF asegura una contabilidad transparente y estandarizada en relación con la valoración, reconocimiento y presentación de los inventarios en los estados financieros. La normativa busca garantizar que las empresas apliquen prácticas contables coherentes, facilitando la comparabilidad de los estados financieros a nivel nacional e internacional. En este contexto, los procesos de auditoría se benefician al contar con criterios uniformes que permiten evaluar la gestión de inventarios de manera consistente y confiable.

- **La norma ISO 28000** es un estándar internacional de gestión de seguridad en la cadena de suministro que se ha convertido en un referente crucial para empresas y organizaciones que buscan fortalecer la seguridad y protección de sus actividades logísticas. Esta norma establece una serie de requisitos y directrices que abordan la identificación y evaluación de riesgos en la cadena de suministro, así como la implementación de medidas preventivas y de seguridad para garantizar la integridad de los productos, la infraestructura y la información a lo largo de la cadena.

La ISO 28000 no solo se enfoca en la protección de las mercancías, sino también en la gestión eficiente de los recursos, la continuidad del negocio y la respuesta efectiva ante situaciones de emergencia. Al adoptar esta norma, las organizaciones pueden fortalecer su resiliencia frente a amenazas como el robo, el sabotaje o los desastres naturales, lo que a su vez contribuye a la confianza de los clientes y socios comerciales en la seguridad de la cadena de suministro. Este desempeña un papel fundamental en la promoción de la seguridad y la confiabilidad en las operaciones logísticas a nivel global.

- **ISO 9001 Gestión de la Calidad.** Es el proceso que busca maximizar la confianza de las partes interesadas donde su principal objetivo se encuentra enfocado al cliente, realiza una validación sobre los procesos de gestión de la compañía para optimizar los procesos es una guía que permite establecer una cultura proactiva de prevención en la calidad del producto generado y su proceso de distribución, mejora y enfoque sobre los puntos críticos dentro del proceso de empaque y distribución, así como en el proceso de descargue confiable de la información sobre los software y protección medioambiental y asegurar la consistencia de calidad de productos y servicios.

5. Marco Metodológico de la investigación

El marco metodológico de una investigación es un componente esencial que guía el proceso de estudio y recopilación de datos. Define la estrategia que se utilizará para abordar el problema de investigación y alcanzar los objetivos propuestos. En este contexto, se seleccionan y justifican las técnicas de recolección de datos, se describen los métodos de análisis, y se establece el enfoque teórico que sustentará el estudio. Además, el marco metodológico también se encarga de abordar consideraciones éticas y de validación de los resultados. En resumen, es la brújula que orienta el camino hacia la obtención de conclusiones válidas y confiables en una investigación.

5.1. Paradigma

Esta investigación se enmarca en un paradigma cuantitativo de orientación positivista. Su propósito central radica en la comprensión y explicación de la situación actual de la gestión logística en la empresa colombiana objeto de estudio, con un enfoque específico en los Procesos de Inventario, Abastecimiento y Alistamiento con el fin de proponer recomendaciones y mejoras concretas para la optimización de dichos procesos.

5.2. Método

Este estudio emplea un enfoque de investigación mixta, que abarca la recopilación de datos cualitativos y cuantitativos, así como la realización de investigaciones históricas, análisis estadísticos y una investigación correlacional. Para llevar a cabo una evaluación exhaustiva de los procesos logísticos, se utilizarán varios métodos. Primero, se realizará una investigación histórica

para comprender la evolución de estos procesos a lo largo del tiempo. Luego, se llevará a cabo el análisis de documentación existente y la revisión de sistemas informáticos. También se realizará la observación en el terreno y la interacción con el personal relevante. Además, se recopilaron datos estadísticos para medir y cuantificar errores, tiempos perdidos y costos asociados a los procesos logísticos. Finalmente, se llevará a cabo una investigación correlacional para identificar posibles relaciones entre variables logísticas. Estas actividades servirán de base para obtener una comprensión profunda de los desafíos logísticos y para proponer soluciones respaldadas por datos empíricos.

5.3. Tipos de investigación

Este enfoque ha sido específicamente adaptado para abordar la mejora de los procesos de inventario, abastecimiento y alistamiento en el área de logística de en la empresa colombiana objeto de estudio. En este estudio, se emplearán dos métodos de investigación complementarios. El primero es el método documental, que implica un análisis minucioso de la información procedente de trabajos previos relacionados con la logística de inventario, abastecimiento y alistamiento, así como de la documentación interna de la compañía en relación con estos procesos.

El segundo método de investigación utilizado es el descriptivo, que se enfoca en la observación directa y la recolección de información cuantificable de los procesos logísticos en cuestión. A través de este enfoque, se describe de manera detallada el funcionamiento actual de los procesos de inventario, abastecimiento y alistamiento en la empresa colombiana objeto de

estudio. Esta combinación de métodos permitirá una comprensión integral y concreta de la dinámica operativa con el propósito de proponer mejoras significativas.

5.4. Fases de Estudio

Las fases de estudio están descritas en el Diagrama de Gantt presentado a continuación, se muestra cada una de las actividades pertenecientes a la ejecución del citado proyecto con el fin de mantener los lineamientos y determinar el tiempo de desarrollo de cada actividad planteada.

Figura 6.

Diagrama de Gantt Trimestral de Ejecución del Proyecto

Trimestre 1

Propuesta de Mejora para la automatización de los procesos de inventario, abastecimiento y alistamiento en el área de Logística de Fuxion Colombia				
DIAGRAMA DE GANTT EJECUCION DEL PROYECTO				
Fases	Actividad	MES		
		FEB	MAR	ABR
DIAGNOSTICO	1.1. Revisar el flujo de proceso operación Interna de Logística y manejo de inventarios	E		
	1.2 Revisar Manuales de Procedimientos e instructivos existentes en el area logística y los aplicados el manejo de inventarios, abastecimiento y alistamiento de pedidos	E		
	1.3. Revisar información emitida por los software Erp y de Operación	E		
	1.4. Revisión manualidades del proceso de toda la operación logística		E	
	1.5. Realización de entrevistas a los colaboradores que intervienen en el area de logística		P	
	1.6. Revisión estadísticas de errores en la operación, tiempos perdidos y sobrecostos		P E	
CONTEXTUALIZACION	2.1. Investigar normatividad nacional e internacional			P
				E
	2.2. Investigar gestión de operación logística e inventario (textos especializados, revistas indexadas)			P
				E
	2.3. Investigar como manejan la operación logística, e inventarios empresas nacionales e internacionales.			P
				E

Trimestre 2

Propuesta de Mejora para la automatización de los procesos de inventario, abastecimiento y alistamiento en el área de Logística de Fuxion Colombia				
DIAGRAMA DE GANTT EJECUCION DEL PROYECTO				
Fases	Actividad	MES		
		MAY	JUN	JUL
ANÁLISIS DE RESULTADOS	3.1. Analizar flujos de procesos, procedimientos, instructivos, especificaciones técnicas gestión de operación logística e inventario	P		
		E		
	3.2. Analizar estadísticas de errores en la operación, tiempos perdidos y sobrecostos, y manualidades en los procesos	P		
		E		
	3.3. Estudios de factibilidad de automatización de procesos logísticos		P	
			E	
	3.4. Análisis de criticidad en el área objeto de estudio		P	
			E	
	3.5. Simulación de metodologías de manejo operación logística óptima e inventarios			P
				E

Trimestres 3 y 4

Propuesta de Mejora para la automatización de los procesos de inventario, abastecimiento y alistamiento en el área de Logística de Fuxion Colombia						
DIAGRAMA DE GANTT EJECUCION DEL PROYECTO						
Fases	Actividad	MES				
		AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
REALIZAR PROPUESTA	4.1. Realizar la propuesta	P				
		E				
	4.2. Simulación de la propuesta final de automatización operación Interna en el Área de Logística de Fuxion Colombia			P		
				E		
	4.3. Realizar el informe gerencial de la propuesta final (entregable)					P
						E

Fuente: Elaboración propia; 2023

Nota: (Figura 6) corresponde al anexo número 1 en el cual se desglosan las actividades programadas para la ejecución de la actual investigación.

5.5. Recolección de la Información

La recolección de información en el actual documento representa el soporte sobre la automatización de procesos logísticos el cual implica una variedad de métodos, desde la revisión de literatura hasta la recopilación de datos primarios, con el objetivo de comprender a fondo los procesos existentes y proponer mejoras efectivas.

5.5.1. Fuentes Primarias

Se han empleado diversas fuentes primarias. Estas incluyen la revisión de procesos, procedimientos e instructivos del área de Logística, entrevistas con el personal involucrado, análisis en el campo del desarrollo de la operación, información de inventarios emitida por ERP SAP B1 y el estudio de información generada por el software de operación Fux Logistic.

Además, se han tenido en cuenta las actas de auditoría de inventario del primer trimestre, que comparan los registros físicos con los datos del sistema. Estas fuentes han proporcionado información detallada sobre la operativa actual y los desafíos en los procesos logísticos.

- Entrevistas y Encuestas: Realizar entrevistas con el personal de logística de la empresa colombiana objeto de estudio es esencial. Estas entrevistas pueden abordar temas como los procesos actuales, los desafíos que enfrentan y donde se podría implementar la automatización. Además, se pueden realizar encuestas para obtener datos cuantitativos sobre la eficiencia y la satisfacción del personal.

- **Análisis de Documentos Internos:** Examinar los documentos y registros internos de La empresa colombiana objeto de estudio , como informes de inventario, registros de abastecimiento y alistamiento, para comprender en detalle cómo funcionan los procesos actuales.
- **Observación en el Campo:** Observar directamente los procesos de logística en acción en las instalaciones de La empresa colombiana objeto de estudio puede proporcionar información valiosa sobre cómo se llevan a cabo las operaciones, identificar ineficiencias y entender mejor las necesidades de automatización.
- **Análisis de Datos:** Una vez que se haya recopilado la información, es fundamental analizar los datos cualitativos y cuantitativos para identificar patrones, tendencias y oportunidades de mejora.

5.5.2. Fuentes Secundarias

Este proyecto ha hecho uso de fuentes secundarias de relevancia significativa. Se ha realizado una revisión exhaustiva de tesis nacionales e internacionales relacionadas con la automatización de los procesos de inventario, abastecimiento y alistamiento de pedidos, lo que ha permitido acceder a investigaciones previas y conocimientos acumulados en este ámbito. Asimismo, se ha consultado una variedad de artículos publicados en revistas especializadas que abordan específicamente temas relacionados con la automatización de procesos logísticos.

Estas fuentes secundarias han proporcionado una base teórica sólida y enriquecedora que ha contribuido a la formulación de propuestas y estrategias efectivas para la mejora de los procesos en el contexto de la empresa estudiada.

- **Revisión Bibliográfica:** El primer paso implica una revisión exhaustiva de la literatura existente relacionada con la automatización de procesos logísticos, especialmente en el contexto colombiano y en la industria de la empresa estudiada. Esto ayudará a comprender los antecedentes, las tendencias y las mejores prácticas en el campo.
- **Comparación con Estándares y Mejores Prácticas:** Comparar los hallazgos con estándares de la industria y de otros sectores con sistemas productivos similares y las mejores prácticas de logística a nivel global. Esto ayudará a identificar cómo podemos mejorar mediante la automatización.
- **Consulta con Expertos:** Puede ser útil consultar con expertos en automatización y logística para obtener una visión adicional y recomendaciones específicas, así mismo obtener información de valores que compiten en el mercado en relación a las posibles soluciones de aplicación.
- **Validación de hipótesis:** Asegurarse de que las hipótesis planteadas para la propuesta de mejora estén respaldadas por la información recopilada y sean factibles de implementar en el contexto de específico del estudio.

5.5.3. Población

El proyecto de mejora tiene como población la sucursal ubicada en Colombia, en la ciudad de Bogotá bodega principal ubicada en Oikos Ciem Occidente Bodega 45, para el área de logística de la empresa en estudio, con un enfoque inicial en el área de gestión logística y operativa de nuestro centro de distribución (CEDI), el cual está siendo manejado por un operador logístico tercerizado.

No obstante, nuestro propósito es extender esta iniciativa a nivel nacional, abarcando cada uno de los hubs ubicados estratégicamente en Barranquilla, Medellín, Valledupar, Urabá y Cali.

5.5.4. Procedimientos

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo en la empresa estudiada, en el ámbito de la logística, con el objetivo de presentar una Propuesta de Mejora para la Automatización de los Procesos de Inventario, Abastecimiento y Alistamiento.

En primera instancia, se llevará a cabo una fase de diagnóstico que incluirá visitas en sitio y análisis de la información proporcionada por la empresa. Durante esta etapa, se identificarán las áreas de mejora y se describe en detalle el funcionamiento de los procesos logísticos.

En segundo lugar, se realizará una revisión de las investigaciones nacionales e internacionales para contextualizar el proyecto, considerando las regulaciones aplicables y las mejores prácticas en la gestión de inventario, abastecimiento y alistamiento.

En tercer lugar, se procederá a analizar los resultados obtenidos en el diagnóstico de procesos y en la revisión documental. Se identificarán las debilidades que requieren solución y se definirán las ideas clave que servirán de base para la estructuración de la propuesta.

En cuarto lugar, se elaborará la Propuesta de Mejora para la Automatización de los Procesos de Inventario, Abastecimiento y Alistamiento. En esta etapa, se presentarán diversas alternativas de solución y se seleccionará la que mejor se adapte a las necesidades y objetivos de la empresa colombiana del sector de alimentos.

Finalmente, se presentarán las conclusiones y recomendaciones derivadas del trabajo realizado en la entidad en el ámbito de la logística.

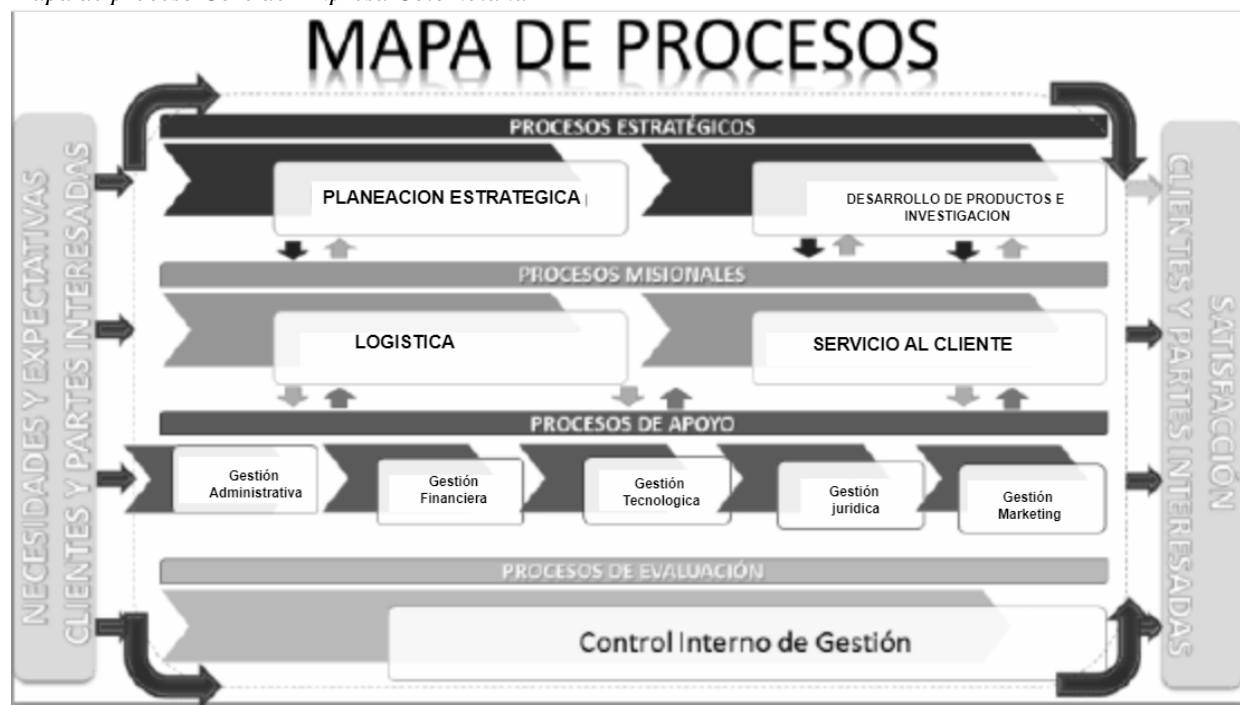
6. Resultados

En los resultados del proyecto de Mejora para la Automatización de los Procesos de Inventario, Abastecimiento y Alistamiento en el Área de Logística de la empresa colombiana estudiada, se esperan varios beneficios significativos. Se anticipa una mejora sustancial en la eficiencia operativa, reduciendo los tiempos de procesamiento y optimizando los niveles de inventario. La automatización debería disminuir los errores humanos, lo que a su vez mejoraría la precisión en la gestión de inventarios y reduciría los costos asociados a ajustes. Asimismo, se espera una mayor capacidad de respuesta a las demandas del mercado, lo que se traducirá en un servicio más ágil y satisfactorio para los clientes. En última instancia, la automatización de estos procesos debería contribuir a la optimización de costos, la mejora de la rentabilidad y un fortalecimiento de la competitividad de la empresa sujeta de estudio en el sector logístico.

6.1. Diagnóstico

Con el propósito de comprender a fondo los aspectos de la cadena de abastecimiento relacionados con el manejo de inventario, abastecimiento y alistamiento de pedidos en la empresa colombiana en estudio, inicialmente se llevó a cabo una revisión del mapa de procesos la organización (figura 7) ubicando a la logística dentro de los procesos misionales y la importancia que representa para la importancia de los objetivos de la empresa

Figura 7.
 Mapa de proceso Core de Empresa Colombiana



Fuente: Elaboración propia; 2023

Posteriormente, se llevó a cabo la elaboración de un diagrama de Espina de Pescado o "Ishikawa" lo cual se refiere a una representación visual de la causa y efecto de los problemas en los procesos logísticos. Esta herramienta se utiliza en la metodología de análisis y mejora de procesos y se utiliza para identificar y analizar las posibles causas de un problema específico.

Esta tiene el propósito de visualizar y comprender mejor las causas subyacentes de los problemas o ineficiencias en los procesos de inventario, abastecimiento y alistamiento en el área de logística de la empresa en estudio. Cada "espina" en el diagrama representa una categoría de posibles causas, como personal, procesos, tecnología, materiales, entre otros. Al desglosar las causas potenciales dentro de estas categorías, el equipo de mejora puede identificar áreas específicas en las que se deben centrar para optimizar los procesos.

En resumen, la elaboración de un diagrama de espina de pescado en esta propuesta de mejora es una técnica útil para identificar y abordar las raíces de los problemas logísticos, lo que facilita la toma de decisiones informadas y la implementación de soluciones efectivas en la cadena de suministro de la empresa estudiada como se muestra a continuación en la (figura 8)

Figura 8.

Ishikawa, diagnóstico del inventario de Empresa Colombiana sector alimentos



Fuente.: Elaboración Propia, 2023

La revisión de los procesos permitió consolidar información sobre errores que se evidencia dentro de la operación, entre los más importantes se evidencia falta de información histórica de los registros, para lo cual se hizo una auditoría inicial en octubre de 2022 sin embargo esto no permite dar un consolidado real de la información previa de conciliación de inventarios.

Lo anterior repercute directamente en sobrecostos al no poder llevar una programación fidedigna del inventario requerido lo cual genera quiebres de producto; esto quiere decir que no se evidencia oportunamente cuando se debe pedir un producto top por ende esto genera pérdidas de tiempo, y dinero.

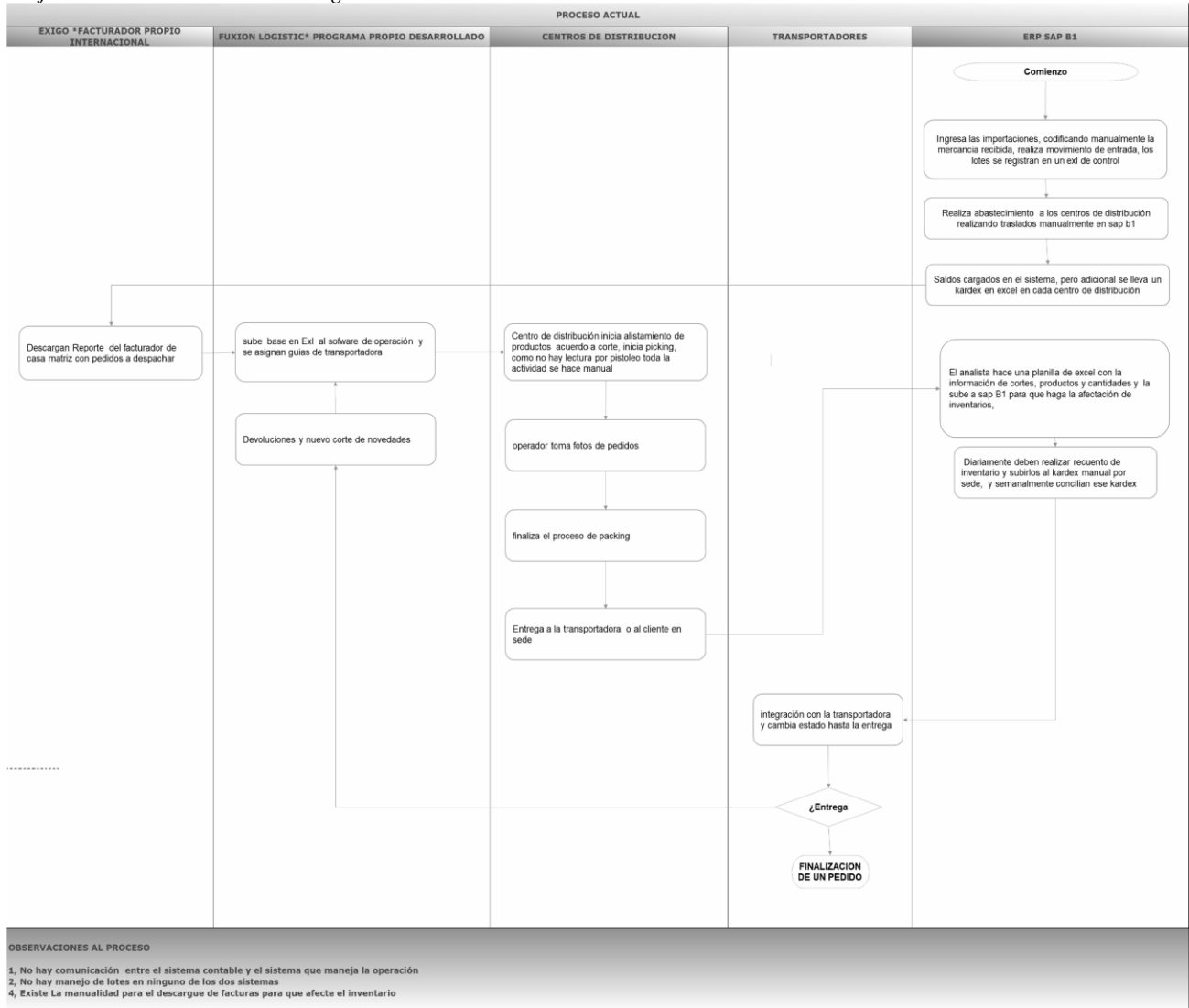
Este enfoque multidimensional buscó diagnosticar la situación actual en la gestión de inventario, abastecimiento y alistamiento de pedidos en la empresa en estudio.

6.1.1. Flujo de proceso operación Interna de Logística y manejo de inventarios

Esta actividad se centró en una revisión detallada del flujo de procesos (figura 9.), que abarca desde la recepción de importaciones hasta la entrega al cliente. Su objetivo principal era comprender en profundidad cómo se desarrollan estas operaciones logísticas a lo largo de este extenso período. Se realizaron los siguientes pasos:

6.1.1.1. Revisión del Flujo de Proceso: Se llevó a cabo una revisión exhaustiva del flujo de trabajo, desde la entrada de las importaciones a la empresa hasta la entrega de productos a los clientes. Esto permitió una comprensión completa de las actividades involucradas y su secuencia.

Figura 9.
Flujo de Procesos del área de Logística



Fuente.: Elaboración Propia, 2023

Nota: (Figura 9) corresponde al anexo B en el cual se visualiza el flujo y movimiento correcto del inventario en el proceso de picking. Y packing del inventario desde su ingreso hasta su salida

- **Identificación de Actores Clave:** Durante la revisión, se identificaron las partes esenciales en cada etapa del proceso logístico, incluyendo el facturador de la

compañía, el sistema ERP SAP B1, los transportadores, los centros de distribución y el software de operación. Estos actores desempeñan roles críticos en la eficiencia del proceso.

- Identificación de Cuellos de Botella: Se identificaron cuellos de botella en el proceso logístico, derivados de la falta de integración entre sistemas, el exceso de tareas manuales y la baja confiabilidad en las cifras de inventario, lo que afecta la eficiencia y la toma de decisiones.

Esta actividad proporcionó una base sólida para la planificación de mejoras en las fases posteriores del proyecto, que se centrarán en la optimización y automatización de las operaciones logísticas identificadas.

6.1.2. Manuales de Procedimientos e Instructivos en el Área Logística y su aplicación en el Manejo de Inventarios, Abastecimiento y Alistamiento de Pedidos

La actividad consistió en una revisión exhaustiva de los manuales de procedimientos e instructivos que se utilizan en el área logística de la empresa en estudio, específicamente en lo que respecta al manejo de inventarios, abastecimiento y el proceso de alistamiento de pedidos. El objetivo primordial de esta actividad era evaluar la correspondencia entre la información contenida en estos documentos y la realidad operativa actual. Los pasos realizados en esta actividad incluyen:

- **Recopilación de Manuales e Instructivos:** Se recopilaron todos los manuales de procedimientos e instructivos que se utilizan en el área logística. Esto incluyó documentos relacionados con la gestión de inventarios, los procedimientos de abastecimiento y las pautas para el alistamiento de pedidos.
- **Revisión de Contenido:** Se realizó una revisión minuciosa del contenido de estos documentos, comparándolo con los procesos logísticos reales que se llevan a cabo en la empresa. Se verificó si la información reflejaba con precisión los procedimientos y prácticas actuales.
- **Identificación de Desactualizaciones:** Durante esta fase, se identificaron los puntos en los que los documentos logísticos, como manuales e instructivos, estaban desactualizados y no reflejaban la operación actual.
- **Documentación de Resultados:** Se documentaron los hallazgos y las discrepancias encontradas entre los documentos y las operaciones reales.

Esta actividad permitió identificar las brechas entre la documentación existente y la práctica real, sentando las bases para futuras mejoras y actualizaciones que asegurará que los procedimientos logísticos estén alineados con las operaciones actuales y sean eficientes. A continuación, relaciono documentos revisados

Figura 10.

Relación de procesos, procedimientos e instructivos revisados del área de logística.

AREA	CODIFICACION	CLASIFICACION
LOGISTICA	GAF-PD-5.1 INGRESO DE PRODUCTO	PROCEDIMIENTO
LOGISTICA	GAF-PD-5.2.1 SALIDA DE MERCANCIAS POR COMPRA - TIENDA	PROCEDIMIENTO
LOGISTICA	GAF-PD-5.2.2 SALIDA DE MERCANCIAS POR COMPRA - DELIVERY	PROCEDIMIENTO
LOGISTICA	GAF-PD-5.2.3 SALIDA DE MERCANCIAS	PROCEDIMIENTO
LOGISTICA	GAF-PD-5.3 BAJA DE PRODUCTOS	PROCEDIMIENTO
LOGISTICA	GAF-PD-5.4 TOMA FISICA DE INVENTARIOS	PROCEDIMIENTO
LOGISTICA	GAF-PD-5.5.1 TRASLADO DE PRODUCTOS ABASTECIMIENTO POR INGRESO	PROCEDIMIENTO
LOGISTICA	GAF-PD-5.5.2 TRASLADO DE PRODUCTOS ABASTECIMIENTO ENTRE SEDES POR SALIDA	PROCEDIMIENTO
LOGISTICA	GAF-PD-5.6 ABASTECIMIENTO A SEDES	PROCEDIMIENTO
LOGISTICA	GAF-PD-5.7 CONTROL DE INVENTARIOS	PROCEDIMIENTO
LOGISTICA	GLO-IN-5.1.1 INSTRUCTIVO REGISTRO INGRESO DE MERCANCIAS	INSTRUCTIVO
LOGISTICA	GLO-IN-5.2.1 INSTRUCTIVO REGISTRO SALIDA DE MERCANCIAS - COMPRA TIENDA	INSTRUCTIVO
LOGISTICA	GLO-IN-5.2.2 INSTRUCTIVO REGISTRO SALIDA DE MERCANCIAS - COMPRA DELIVERY	INSTRUCTIVO
LOGISTICA	GLO-IN-5.2.3 INSTRUCTIVO REGISTRO SALIDA DE MERCANCIAS	INSTRUCTIVO
LOGISTICA	GLO-IN-5.2.1. INSTRUCTIVO REGISTRO TRASLADO DE PRODUCTOS	INSTRUCTIVO
LOGISTICA	GLE-FT-01 FORMATO DE ACTA	FORMATO
LOGISTICA	GLE-FT-7.1.2. FORMATO DE RECEPCION CIEGA	FORMATO
LOGISTICA	GLE-FT-7.1.3. FORMATO DE RECEPCION Y VERIFICACION	FORMATO
LOGISTICA	GLE-FT-7.2.2. FORMATO DE REMISION DE PRODUCTOS	FORMATO
LOGISTICA	GLE-FT-7.3.1. FORMATO DE RELACION NO CONFORMES	FORMATO
LOGISTICA	GLE-FT-7.4.1. FORMATO CRONOGRAMA DE AUDITORIAS	FORMATO
LOGISTICA	GLE-FT-7.4.2. FORMATO ACTA DE APERTURA DE TOMA DE INVENTARIOS	FORMATO
LOGISTICA	GLE-FT-7.4.3. FORMATO TOMA FISICA DE INVENTARIOS	FORMATO
LOGISTICA	GLE-FT-7.4.4. FORMATO ACTA DE CIERRE DE TOMA DE INVENTARIOS	FORMATO
LOGISTICA	GLE-FT-7.5.1. FORMATO DE SOLICITUD DE PRODUCTOS	FORMATO
LOGISTICA	GLO-MA-01 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA BODEGAS Y ALMACENES	MANUAL
LOGISTICA	GLO-MA-02 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA CAMBIOS Y DEVOLUCIONES DE DINERO	MANUAL
LOGISTICA	GLO-AN-3.14.1 ANEXO SERIES DE FACTURACION	ANEXO
LOGISTICA	GLO-PT-3.15 POLITICAS ALMACENAMIENTO Y ROTACION MERCANCIA FUXION	POLITICA
LOGISTICA	GLO-PT-4.8 POLITICAS DE ENVIOS FUXION	POLITICA

Fuente tomado del registro de formatos de procesos de Empresa Colombiana, 2022

6.1.3. Información emitida por los Software ERP y de Operación

La actividad se enfocó en la revisión minuciosa de la información generada por los sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) y el software de operación utilizados en la empresa estudiada, en comparación con el estado real de los inventarios. El objetivo principal de esta actividad era evaluar la calidad, precisión y coherencia de la información proporcionada por estos sistemas en relación con los niveles reales de inventario.

Los pasos realizados en esta actividad incluyen:

- **Recopilación de Datos:** Se recopiló la información generada por los sistemas ERP y de operación relacionada con la gestión de inventarios.
- **Comparación con la Realidad de Inventarios:** Se llevó a cabo una comparación detallada de los datos emitidos por los sistemas con los niveles de inventario reales en la empresa.
- **Identificación de Desviaciones:** Se identificaron cualquier discrepancia o desviación entre la información proporcionada por los sistemas y los niveles de inventario reales. Esto implicó la detección de posibles diferencias, ya sea en exceso o en falta de inventario.
- **Documentación de Resultados:** Se documentaron los hallazgos obtenidos, resaltando las discrepancias identificadas y proporcionando una visión clara de la calidad de la información generada por los sistemas en relación con el estado de inventarios.

Esta actividad permitió evaluar la calidad de la información producida por los sistemas utilizados en las operaciones logísticas, en particular en lo que respecta a los niveles de inventario, identificar posibles problemas y sentar las bases para futuras mejoras con el objetivo de garantizar la precisión y eficacia de los datos generados por estos sistemas.

6.1.4. Manualidad en el Proceso de la Operación Logística.

Se centró en la revisión detallada de las tareas manuales presentes en todo el proceso de operaciones logísticas de la empresa en estudio. El objetivo principal de esta actividad fue identificar y evaluar las actividades manuales y procesos no automatizados que formaban parte de las operaciones logísticas.

Los pasos realizados en esta actividad incluyen:

- **Identificación de Tareas Manuales:** Se identificaron y documentaron todas las tareas manuales que formaban parte del proceso de operaciones logísticas, desde la recepción de productos hasta la entrega al cliente, Se visitó el operador Logístico y se evaluó toda la operación.
- **Análisis de Procesos no Automatizados:** Se analizaron los procesos que no estaban automatizados y que requerían intervención manual. Esto incluyó la revisión de cómo se llevaban a cabo estas tareas y si existían oportunidades para la automatización.
- **Evaluación de Ineficiencias:** Se evaluaron las ineficiencias y posibles problemas asociados con las tareas manuales y los procesos no automatizados, como retrasos, errores y costos adicionales.

- **Documentación de Resultados:** Se documentaron los hallazgos obtenidos, resaltando las áreas específicas en las que se identificaron manualidades y procesos no automatizados.

Esta actividad proporcionó una visión completa de las manualidades presentes en el proceso de operaciones logísticas, permitiendo identificar oportunidades para la automatización y la mejora de la eficiencia en toda la cadena de suministro de la empresa.

6.1.5. Entrevistas a los colaboradores que intervienen en el área de logística.

La actividad se llevó a cabo mediante la realización de entrevistas con los colaboradores que desempeñan un papel fundamental en el área de logística en la empresa estudiada. Con el propósito central de recopilar información directa y detallada de los colaboradores, quienes cuentan con un conocimiento vivencial y profundo de los procesos logísticos, ya que son estos quienes lo ejecutan a diario en sus actividades, con esta metodología buscamos identificar los desafíos operativos y áreas de mejora dentro de la empresa.

Durante estas entrevistas, se abordaron temas relacionados con las responsabilidades de los colaboradores, las prácticas y procedimientos en el área de logística, los obstáculos que enfrentan en su trabajo diario, así como las percepciones y sugerencias para optimizar y mejorar los procesos logísticos.

Como resultado se proporciona una visión interna enriquecedora y completa de las operaciones logísticas desde la perspectiva de quienes las ejecutan en la práctica. La información

recopilada se convirtió en un recurso esencial para el diagnóstico y desarrollo de estrategias de mejora en las fases posteriores del proyecto, permitiendo abordar de manera precisa los desafíos identificados y optimizar el área de logística de la empresa. Adicional se evaluó carga operacional y estructura actual del departamento con la carga que representa la manualidad

6.1.6. Estadísticas de errores en la operación, tiempos perdidos y sobrecostos.

Se recopilaron datos de auditoría de inventario para los años 2022 y 2023. Estas auditorías compararon los registros físicos de inventario con los datos registrados en el sistema, destacando la falta de fiabilidad en el control de inventario.

Además, se llevó a cabo un seguimiento de los sobrecostos generados por errores en las operaciones logísticas. Estos sobrecostos se debieron a diversos factores, como pedidos con referencias cruzadas que requirieron redespachos e importaciones de emergencia vía aérea, lo que aumentó los costos operativos. También se identificó un consumo significativo de tiempo por parte del personal en actividades manuales debido a las discrepancias entre el sistema ERP y el software de operación. Estos desafíos ocasionan costos adicionales y una pérdida de eficiencia en la operación logística.

El propósito principal de esta actividad fue identificar y cuantificar áreas específicas donde se producían problemas en las operaciones logísticas, lo que incluía la falta de precisión en el control de inventario y sobrecostos operativos. La información recopilada sentó las bases para diseñar estrategias de mejora y optimización en las fases posteriores del proyecto, con el propósito

de abordar estos problemas y mejorar la eficiencia en las operaciones logísticas, incluyendo la automatización como solución clave.

6.2. Contextualización

En la era actual de los negocios, la gestión eficiente de inventarios, abastecimiento y alistamiento es esencial para la competitividad y sostenibilidad de las organizaciones. En este contexto, la automatización de procesos logísticos emerge como una estrategia fundamental para mejorar la eficiencia y mantenerse a la vanguardia en un entorno empresarial en constante evolución. Esta propuesta se centra en una reconocida empresa colombiana del sector alimentos, buscando optimizar sus procesos logísticos mediante la implementación de tecnologías avanzadas y la integración de sistemas.

6.2.1 Contribuciones en Tesis Nacionales e Internacionales, y Benchmarking con Competidor

Directo

En la contextualización de la propuesta, se realizó una revisión minuciosa de tesis investigaciones nacionales e internacionales, seleccionando cuidadosamente aquellas que aportaran conocimientos valiosos para la automatización de procesos logísticos. Entre las investigaciones revisadas, tres destacan por su relevancia directa al proyecto de la empresa en estudio:

- Gestión de Almacenes con Tecnologías WMS en Colombia (Silva García, 2018): Este estudio proporcionó una visión detallada de la gestión de almacenes a través de sistemas WMS, destacando buenas prácticas y desafíos específicos en el contexto colombiano. La información obtenida fue fundamental para diseñar estrategias adaptadas a la necesidad de la empresa en estudio y el beneficio que podría traer en el manejo de inventario un sistema con las especificaciones del WMS.

- Sistema SAP Business One y los Procesos Logísticos en Beltrán Perú EIRL (Nina Victoria y Yparraguirre Azañero, 2021): La integración de SAP Business One en procesos logísticos de una empresa en Perú fue explorada en este trabajo. Las lecciones aprendidas sobre interoperabilidad de sistemas influyeron significativamente en la formulación de estrategias de integración para la empresa estudiada.

- Automatización en la Gestión de Inventarios para Sector Automotriz (Rodríguez Bonilla y Matamoros Perdomo, 2020): Esta investigación se centró en la automatización de la gestión de inventarios en el sector automotriz, su aporte fundamental aun tratándose de otro tipo de negocio fue la identificación de inventario con codificación y lectura por radiofrecuencia que permitía tener los inventarios en línea que sirvieron de guía para diseñar estrategias similares en la propuesta de mejora para la empresa Colombia del sector de alimentos.

Además de las investigaciones revisadas, se llevó a cabo una entrevista clave con la Gerencia de Operaciones de Omnilife, un competidor directo de la empresa en estudio. Esta

entrevista confirmó la necesidad crítica de integración entre los sistemas de las compañías para mantener los inventarios en línea y optimizar los procesos logísticos. La información recopilada durante esta entrevista se incorporó como un elemento crucial en la propuesta, respaldando la importancia estratégica de la integración sistémica en el sector.

En conclusión, la revisión exhaustiva de investigaciones, junto con la perspectiva obtenida a través de la entrevista con la Gerente de Operaciones de Omnilife, establece una base sólida y completa para la propuesta de optimización de los procesos logísticos de La empresa colombiana objeto de estudio a través de la automatización. Se han seleccionado estrategias esenciales, como la introducción de códigos de barras y lectura por radiofrecuencia, la gestión mediante un sistema WMS, y la integración con SAP Business One y Fux Logistic, respaldadas tanto por evidencia teórica como práctica. La confirmación de la necesidad de una integración sistémica por parte de un competidor directo refuerza aún más la validez y pertinencia de la propuesta en el actual contexto competitivo. Este análisis contextual y la investigación proporcionan el fundamento necesario para avanzar con confianza hacia la implementación de mejoras destinadas a fortalecer la posición de la empresa estudiada en el sector logístico.

6.2.1. Normatividad Nacional e Internacional

La entidad sujeta de estudio, al igual que cualquier empresa que opera en el ámbito logístico, debe fundamentar su gestión de inventarios y su automatización en la normativa nacional e internacional para asegurar la eficiencia y el cumplimiento de los estándares requeridos. En el ámbito nacional, la regulación colombiana establece directrices específicas para

la gestión de inventarios, como la Ley 1450 de 2011, que promueve la competitividad y sostenibilidad de las empresas a través de la implementación de sistemas eficientes de logística y almacenamiento. La empresa estudiada debe ajustarse a estas regulaciones para mantener su competitividad y operación en línea con las leyes nacionales.

A nivel internacional, existen normativas y estándares que influyen en la operación logística de la empresa en estudio, como las directrices de la Organización Mundial del Comercio (OMC) y acuerdos de libre comercio. La armonización con las normas internacionales es esencial para facilitar la importación y exportación de productos, lo que afecta directamente la gestión de inventarios y la cadena de suministro de la empresa estudiada. Además, estándares de calidad como ISO 9001 y normativas específicas para el almacenamiento de productos perecederos o farmacéuticos pueden impactar la automatización de inventarios, requiriendo sistemas de seguimiento y control más precisos.

Cumplir con las regulaciones nacionales e internacionales en esta área no solo es una obligación legal, sino una estrategia empresarial inteligente que permite a la empresa en estudio mantener una operación logística robusta y competitiva en el mercado global.

6.2.2. Manejo de la Operación Logística, E Inventarios en Empresas Nacionales E Internacionales

La investigación de la competencia de la empresa en estudio y su operación logística es esencial para mantener una ventaja competitiva en el mercado. Para llevar a cabo esta

investigación, es necesario analizar detenidamente a los competidores directos e indirectos en el sector de la empresa estudiada, evaluando factores clave como su capacidad de almacenamiento, tiempos de entrega, estrategias de gestión de inventario y enfoques logísticos en general. Esta evaluación permitirá a la empresa estudiada identificar oportunidades de mejora y establecer prácticas logísticas que la diferencien de la competencia.

Es importante también investigar las tendencias en la industria de la logística, como la automatización, la tecnología de seguimiento y rastreo, y las prácticas sostenibles. Al estar al tanto de las innovaciones en el campo logístico, La empresa en estudio puede adaptar su operación para mantenerse a la vanguardia y responder a las demandas cambiantes del mercado.

Además, la investigación de la competencia puede revelar las mejores prácticas adoptadas por los competidores en términos de optimización de costos, eficiencia en la cadena de suministro y servicio al cliente. Estos hallazgos pueden servir como inspiración para La empresa estudiada en la mejora de su propia operación logística y en la implementación de estrategias innovadoras que le permitan destacarse en el mercado. En última instancia, la investigación de la competencia en el ámbito logístico es una herramienta valiosa para la toma de decisiones estratégicas y la mejora continua de La empresa estudiada.

6.3. Análisis de la información

El análisis de los resultados para nos lleva en el camino de plantear una automatización para los Procesos de Inventario, Abastecimiento y Alistamiento en el Área de Logística de La empresa en estudio, se llega a esta conclusión mediante al análisis de los resultados que se

presenta a continuación los cuales se realizaron con el propósito de evaluar la eficacia de las soluciones propuestas y determinar si se están cumpliendo los objetivos de mejora. Este análisis es fundamental por varias razones:

En una instancia inicial para la validación de la efectividad, donde los resultados nos permiten verificar si las soluciones propuestas están logrando los resultados deseados. Esto implica evaluar si al realizar la automatización de procesos está genera la optimización esperada en el manejo de inventario, abastecimiento y alistamiento, reduciendo costos, mejorando la eficiencia y minimizando errores.

Identificación de desviaciones con este se pueden identificar desviaciones o discrepancias entre lo planeado y lo ejecutado. Esto es esencial para tomar medidas correctivas en caso de que las soluciones no estén funcionando según lo esperado.

Retroalimentación para ajustes: Si se detectan áreas en las que las soluciones propuestas no están funcionando de manera óptima, el análisis de resultados proporciona la información necesaria para realizar ajustes y mejoras adicionales en el proceso de automatización.

En resumen, el análisis de resultados en una Propuesta de Mejora para la Automatización de los Procesos de Inventario, Abastecimiento y Alistamiento en el Área de Logística de La empresa en estudio es una etapa crítica que garantiza que las inversiones y esfuerzos en la automatización sean efectivos y proporcionen beneficios reales a la empresa.

6.3.1. Flujos de procesos, procedimientos, instructivos, especificaciones técnicas, gestión de operación logística e inventario.

En esta sección, se llevó a cabo una evaluación minuciosa y detallada del flujo del proceso en la operación logística, examinando cada actividad en detalle. El propósito principal de esta evaluación fue identificar posibles falencias en el proceso y analizar la congruencia entre la documentación existente y la realidad operativa. Además, se presenta el análisis detallado por actividad en la siguiente (Tabla 1.).

Tabla 1
Flujograma del proceso de logística de empresa en estudio.

ACTIVIDAD FLUJOGRAMA	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	ANÁLISIS
Ingresar las importaciones, codificando manualmente la mercancía recibida, realiza movimiento de entrada, los lotes se registran en un Excel de control	Para hacer el ingreso de la mercancía, se debe digitar manualmente en el software SAB-B1, número de identificación del producto e ingresar el inventario	Analista de inventario Coordinador in-bound	Se detectan varias inconsistencias, al ingresar la información manual hay un % error en referencia o cantidades
Realiza abastecimiento a los centros de distribución realizando traslados manualmente en SAB - B1	Contempla el envío de mercancía desde el operador logístico central a otros puntos de distribución, en el software se digita el número de identificación del artículo, cantidades y almacén a donde se envía la mercancía y así mismo el administrador de punto confirma y realiza ingreso contando la mercancía vs información que aparece en el traslado	Analista de inventario Administrador de cada Hub	Se detectan varias inconsistencias, al verificar dichos traslados, hay un % error en referencia o cantidades ya que el alistamiento y envío depende del conocimiento del operador que alista la mercancía
Saldos cargados en el sistema, pero adicional se lleva un Kardex en Excel en cada centro de distribución	Hay unos saldos en ERP SAP-B1 cargados, pero existe un problema que no están las facturas de venta completa o faltan movimientos se crea un Kardex por cada punto de distribución en Excel	Analista de inventario Administrador de cada Hub	SAP - B1 en los registros presenta inconsistencias que no permiten tener la información al día, y los Kardex manuales en la digitación se cometen errores
Descargar Reporte del facturador de casa matriz con pedidos a despachar	La fuente de información reposa en el facturador, software utilizado por todos los países y se descarga reporte	Analista Senior	Descarga y configura la consulta en Excel para parametrizarla para el siguiente paso

ACTIVIDAD FLUJOGRAMA	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	ANÁLISIS
La base en Excel al software de operación y se asignan guías de transportadora	Actividad donde sube Excel anterior a otro software Fux Logistic y asigna guías de transportadora	Analista Senior	Al no haber integración existe la manualidad de bajar un Excel en donde están las ventas, distribuirlo por punto de distribución y subir dicho Excel al software de operación
Centro de distribución inicia alistamiento de productos acuerdo a corte, inicia picking, como no hay lectura por pistoleo toda la actividad se hace manual	Actividad donde empiezan el alistamiento de los pedidos haciendo el reconocimiento de las referencias alistar visualmente	Auxiliares Coordinador del punto de distribución	Hay errores de alistamiento ya que dicha actividad depende de la experticia de la persona que está empacando los pedidos
operador toma fotos de pedidos/ finaliza el proceso de packing/ Entrega a la transportadora o cliente en sede	Actividades que son propias del alistamiento y despacho de pedidos	Auxiliares Coordinador del punto de distribución	Se detectó una anomalía ya que operador central no tenía soportes de entrega de pedidos a transportadoras en algunos días y hay reclamaciones por pedidos perdidos
El analista hace una planilla de excel con la información de cortes, productos y cantidades y la sube a sap B1 para que haga la afectación de inventarios.	Actividad realizada para afectar las salidas en sap b1, en el cual toma la información del Software de Operación Fux Logistic , crea un Excel y sube por centro de distribución para que queden afectadas las salidas de mercancía. Cuando el cliente va al punto a reclamar un pedido presencial se debe afectar el Kardex y Sap B1 buscando el pedido y haciendo la salida	Analista de inventario	Existen dos problemas, en Sap B1 existe un % de facturas que no se encuentran (errores de migración con el facturador) y segundo al subir el archivo en Excel existe un % de error derivado la manualidad.

Fuente: elaboración Propia,2023

Durante el proceso de evaluación, se identificaron los siguientes hallazgos significativos:

- **Manualidad en el Manejo y Registro de Información:** Se constató que una parte sustancial de las operaciones logísticas y el registro de información relacionada con

el inventario se realizan de forma manual. Esto incluye la lectura de las referencias de producto, que depende en gran medida del conocimiento de las personas que manejan la operación. Esta práctica conlleva un riesgo notable de errores humanos y retrasos en la actualización de los registros, lo que puede afectar negativamente la toma de decisiones y la eficiencia operativa.

- **Reprocesos Varios:** Se evidenció una serie de re-procesos y actividades redundantes en la gestión de la información debido a la falta de interacciones adecuadas entre los sistemas de información de la compañía. Estos reprocesos no solo consumen recursos innecesarios, sino que también aumentan la probabilidad de errores y la complejidad de la gestión logística.

- **Desactualización de Procesos y Procedimientos:** Al comparar el flujo real de la operación con la documentación existente en el área de instructivos y procedimientos, se detectó una notoria desactualización. Los procesos y procedimientos no reflejaban de manera precisa las prácticas actuales de la empresa, lo que generaba confusión y desviaciones en la operación cotidiana.

Este análisis integral del flujo del proceso y documentación existente proporciona una visión real y completa de la operación logística, siendo fundamental para la identificación de procesos críticos de mejora y la formulación de recomendaciones específicas.

6.3.2. Estadísticas de errores en la operación, tiempos perdidos y sobre costos, y manualidades en los procesos

Tras un exhaustivo análisis de la información recopilada, centrado en el mapeo del flujo del proceso y, en particular, en el paso inicial que implica el ingreso de las importaciones, se ha identificado una serie de problemas significativos en cuanto a la contabilización de dichas importaciones. Este análisis abarcó el período a partir de mayo de 2022.

La siguiente figura resume las principales inconsistencias detectadas en las importaciones registradas en 2022:

Figura 11.
Registro de Importaciones 2022 de La empresa en estudio

tipo Importacion	Importacion	Fecha de importación	Cantidad de mercancía en unidades	Estatus en ERP SAP B1
AEREA	190	feb	11702	REGISTRADA
	202	sep	10010	SIN REGISTRO
	204	oct	10010	SIN REGISTRO
	205	oct	38953	SIN REGISTRO
	206	oct	38761	SIN REGISTRO
	207	nov	13885	SIN REGISTRO
	208	dic	15839	SIN REGISTRO
	209	dic	17891	SIN REGISTRO
	210	dic	4294	SIN REGISTRO
	211	dic	7261	SIN REGISTRO
	212	dic	8535	SIN REGISTRO
	198,198 A, 199, 200, 201A	sep	60602	SIN REGISTRO Y CONTABILIZADA MEZCLADA
Total AEREA			167068	
MARITIMA	189	ene	29607	REGISTRADA
	191	feb	16884	REGISTRADA
	192	abr	48461	REGISTRADA
	193	may	23145	SIN REGISTRO
	194	jun	35797	SIN REGISTRO
	195	jun	32066	SIN REGISTRO
	196	ago	56587	SIN REGISTRO
	196d-197	sep	56587	CON REGISTRO Y CONTABILIZADA MEZCLADA
Total MARITIMA			299134	
Total general				

Fuente Elaboración propia tomado de los registros del Software ERP y SAP – B1 La empresa en estudio, 2023

Como se puede observar en la (figura 11), se han unificado entradas de importación en los casos de las importaciones: “198,198 A, 199, 200, 201A” y “196d-197”, lo cual no es apropiado ni desde un punto de vista contable ni en términos de la gestión de inventarios. Esta práctica no permite identificar adecuadamente los costos asociados a cada importación ni diferenciar las unidades que ingresaron para cada una de ellas, como se aprecia en falta de Costeo y diferenciación de Unidades. Esto va en contra de las mejores prácticas contables y dificulta la precisión en la evaluación de los niveles de inventario.

Además de las inconsistencias en la contabilización de importaciones, se han identificado serias deficiencias en lo que respecta a las salidas de inventario, incluyendo traslados a otras sedes y ventas a clientes. Esta problemática se evidencia claramente en la siguiente Figura 12., que muestra que en el sistema se encontraban registradas 7,926 unidades de facturas de venta sin una correspondiente salida del inventario:

Figura 12.

Inconsistencia de falta salida de inventario 2017- 2022 de La empresa en estudio

AÑO	PRODUCTO	MERCHANDISING	Total general
2017	1798	285	2083
2018	637	114	751
2019	1533	172	1705
2020	1080	16	1096
2021	540	29	569
2022	305	1417	1722
Total general	5893	2033	7926

Fuente Elaboración propia tomado de los registros de inventarios de la empresa. 2022

Asimismo, en lo que concierne a los traslados de mercancía hacia otros puntos de distribución, se ha constatado una falta de control y de procedimiento. Esto resulta en unidades en tránsito sin seguimiento adecuado, y los soportes documentales para estos traslados se reciben por

diversos medios como WhatsApp, correo electrónico y llamadas telefónicas, lo que dificulta la auditoría para verificar si la mercancía fue recibida en su totalidad y correctamente.

Después de llevar a cabo una revisión exhaustiva del inventario físico en comparación con las cifras registradas en el sistema, se ha identificado que existen 141,181 unidades de productos, incluyendo merchandising y otros artículos, que representan el 44.7% del inventario total. Estas unidades requieren una revisión adicional, ya que no se encuentra una explicación clara para su salida en el sistema ERP SAP B1. A pesar de los retrasos en la carga de facturas, como se detalla en la figura anterior, la cantidad máxima que se podría descontar en el análisis sería de 7,926 unidades.

Figura 13.
Registro de inventario auditoria 2022 de La empresa en estudio

Bodega temporal(#inventariol)	Bodegas creada sin inventario					Bodega operador logístico	Bodega creada para unidades en transito	Hub Barranquilla	Hub Medellín	Hub Cali	Bodega sin inventario	Hub Uraba	Bodega para Obsequios	Bodega envios otros paises	Bodega Nc transportadoras por perdida producto	Total general		
BODEGA	B1	B101	B2	B3	B4	B5	P001	T001	T002	T003	T004	T005	T006	T007	T008	T009	T010	Total general
141812																		141812
										2917								2917
								162681										162681
												2333						2333
															1250			1250
										2687								2687
																	55	55
													928					928
								489										489
														2245				2245
141812								162681	489	2917	2687	2333		2245	928	1250	55	317397
44,68%								51,25%	0,15%	0,92%	0,85%	0,74%	0,00%	0,71%	0,29%	0,39%	0,02%	

Fuente: Tomados de los Datos de Software ERP La empresa en estudio 2023

Luego de la auditoría realizada en diciembre, se llevaron a cabo ajustes en las cifras en cada punto de distribución, dejando una diferencia de 141,181 unidades por conciliar.

Actualmente, se está revisando si la justificación de esta discrepancia corresponde a dobles registros en importaciones, inventarios que no se han dado de baja o órdenes de maquila que no se procesaron correctamente. A pesar de la implementación de registros manuales en Excel para mejorar el control de inventario, persisten diferencias considerables. Durante el primer trimestre, se ha registrado una desviación promedio del 8% en el inventario, lo que indica que, a pesar de los controles manuales, la información no concuerda ni con el ERP ni con la realidad. En marzo, esta desviación representa 9,124 unidades, con un valor de costo promedio de \$177,000,000, evidenciando que los procesos internos no reflejan información fidedigna.

A continuación, se muestra en la gráfica la desviación del primer trimestre.

Figura 14.

Cifras de efectividad inventario registrado en el ERP vs real primer trimestre 2023

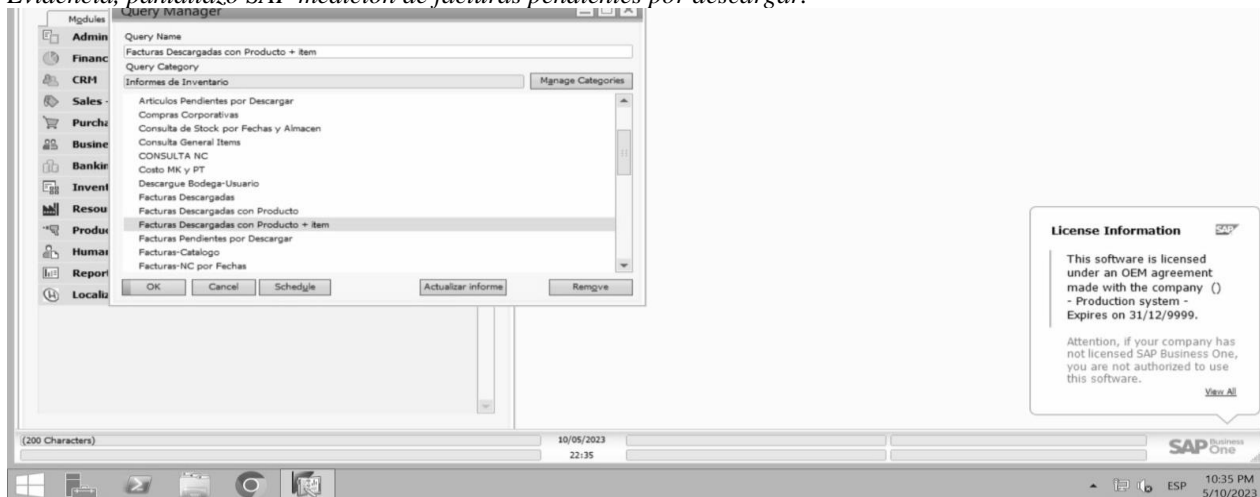


Fuente: Elaboración propia. Datos de Software ERP La empresa en estudio

Como hallazgo, se identificó en la plataforma de SAP, en la opción Query Manager, que la persona designada no ha descargado 4,095 facturas (salidas de inventario) durante el primer trimestre de 2023 (ver figura 15).

Figura 15.

Evidencia, pantallazo SAP medición de facturas pendientes por descargar.



Tomado de SAP Colombia, mayo 2023

Figura 16.

Facturas sin descargar en SAP por parte del analista de Inventarios.



Tomado de SAP Colombia, mayo 2023

En cuanto a la pérdida de tiempo debido a los reprocesos, se estima que el analista de inventarios, junto con el personal de los centros de distribución, dedica aproximadamente 168 horas al mes a revisar el sistema ERP o los Kardex en Excel. Esto se debe a que se ha identificado que la información en el ERP suele estar desactualizada en comparación con el inventario físico. El propósito de estas revisiones es identificar ajustes y correcciones necesarios a raíz de las diferencias encontradas en las conciliaciones.

Además, los errores en el inventario han llevado a decisiones erróneas en la solicitud y programación de abastecimientos a la casa matriz. Esto se puede ejemplificar con la (Figura 17), donde se detalla la estimación de oportunidades de venta perdidas debido al cierre de productos a lo largo del primer trimestre de 2023. Los cierres antes mencionados se deben principalmente a la confirmación incorrecta de la disponibilidad de productos por parte del personal de inventarios, lo que resulta en una falta de abastecimiento oportuno de dichas referencias a la planta de producción. Según la proyección estimada de acuerdo con las ventas registradas en el sistema de facturación, registra las oportunidades de venta perdidas la cual equivaldría a un total de aproximadamente \$346.251.380 COP.

Figura 17.

Detalle productos cerrados para la venta por quiebre de inventario y su valor estimado en pesos

FECHA DE CIERRE	PTOS DE CADA PRODUCTO *VALOR PUNTO 4260	PROMEDIO VENTA DIARIA	CALCULO FECHA CIERRE DIAS	TOTAL ESTIMADA VPERDIDA VENTA
11/01/2023	20	36	27	\$ 82.814.400,00
23/02/2023	26	23	18	\$ 44.857.800,00
10/03/2023	6	13	31	\$ 10.300.680,00
15/03/2023	20	16	13	\$ 17.167.800,00
5/04/2023	20	10	5	\$ 4.118.000,00
3/04/2023	20	38	7	\$ 22.464.400,00
12/03/2023	10	32	29	\$ 38.915.100,00
31/03/2023	20	33	10	\$ 27.974.000,00
31/03/2023	16	31	10	\$ 21.129.600,00
4/04/2023	20	10	6	\$ 4.941.600,00
31/03/2023	20	33	10	\$ 27.974.000,00
31/03/2023	16	31	10	\$ 21.129.600,00
3/04/2023	20	38	7	\$ 22.464.400,00
ERDIDAS				\$ 346.251.380,00

Fuente: Elaboración propia tomados del registro de quiebres respecto a la venta promedio de producto de la empresa

Para entender el resultado de estas cifras se identifica el producto que fue cerrado por quiebre se toma su puntuación donde el valor de cada punto se estima sobre \$4.260 cop, este será el valor del producto que lo denominaremos (P), de otra parte se toma la cantidad de productos dejados de vender según el promedio de ventas y lo multiplicamos por los días de cierre lo cual nos dará unas unidades(x), finalmente se multiplica el valor (P) por la unidades (x) lo cual nos determina el promedio de venta dejada de percibir durante el cierre del producto. A su vez se muestra que hay productos con más de un cierre en el periodo de tiempo revisado.

Además, las deficiencias en la gestión de información y en el proceso manual de picking y packing han tenido un impacto significativo en nuestros procesos de alistamiento. La capacitación adecuada del personal es esencial para identificar correctamente las referencias de productos y evitar errores en el alistamiento, como el envío de pedidos incompletos o con referencias de productos erróneas.

A continuación, se presenta una figura que detalla los sobrecostos en el primer trimestre de 2023, así como el porcentaje de error en el alistamiento de productos, que son aproximadamente 700.000 al mes.

Figura 18.

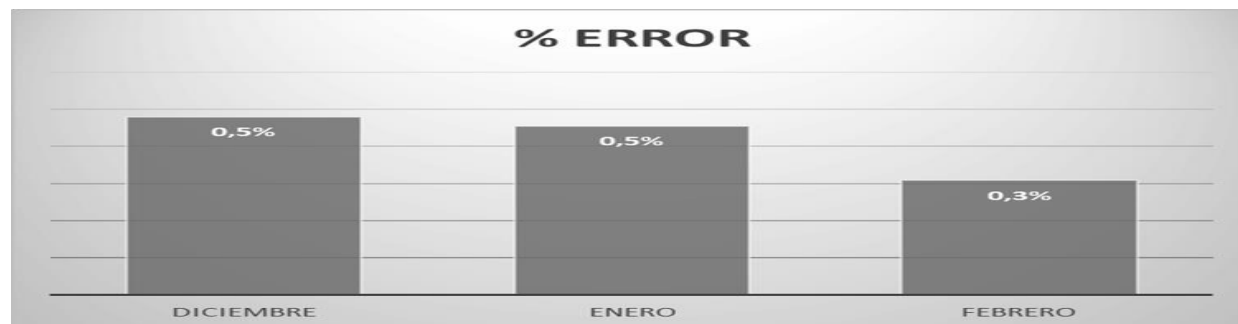
Registro de pedidos realizados de forma errada y valor de flete causado

MES	TOTAL PEDIDOS CON PEDIDO ERRADO O PENDIENTE	TOTAL PEDIDOS MES	SOBREFLETE
DICIEMBRE	51	10645	\$ 765.000,00
ENERO	46	10126	\$ 690.000,00
FEBRERO	36	11661	\$ 540.000,00
TOTAL TRIMESTRE	133	32432	\$ 1.995.000,00

Fuente elaboración propia tomados del registro de Empresa febrero 2023

Figura 19.

Gráfico del margen de error



Fuente elaboración propia tomados del registro de Empresa febrero 2023

Todo lo mencionado anteriormente no solo evidencia las pérdidas económicas derivadas de la ineficiencia del proceso debido a la manualidad, sino también la afectación de la marca en el mercado y las limitaciones de crecimiento si no se tiene una operación logística óptima.

6.3.3. Estudios de factibilidad de automatización de procesos logísticos

Un estudio de factibilidad de automatización de procesos logísticos en La empresa en estudio persigue determinar si la incorporación de sistemas automatizados en la gestión logística de la empresa es económicamente viable, técnicamente factible y operativamente beneficiosa. Se busca evaluar cómo la automatización puede mejorar la eficiencia en la cadena de suministro de Empresa, optimizar costos, reducir errores y fortalecer la capacidad de respuesta a las demandas del mercado colombiano. Esto permitirá a la empresa tomar decisiones estratégicas informadas sobre la inversión en tecnología y, en última instancia, mejorar su competitividad y satisfacción del cliente en el contexto específico de Colombia.

6.3.3.1. Viabilidad Económica: Este estudio proporciona una visión detallada de los gastos relacionados con la propuesta de automatización logística en La empresa en estudio. Los costos se desglosan en varias categorías clave, lo que permite una evaluación exhaustiva de la viabilidad financiera del proyecto. Los aspectos cubiertos incluyen:

- **Adquisición del WMS:** Se estima que el costo de adquisición del Sistema de Gestión de Almacén (WMS) podría ser de aproximadamente 500 millones de pesos.

La inversión inicial para implementar el Sistema de Gestión de Almacén (WMS) se estima en un rango de 30 a 50 millones de pesos. Esta inversión comprende la adquisición de licencias, configuración del sistema, migración de datos, formación del personal y otros gastos relacionados con la implementación.

Para Empresa, que requeriría la capacidad para más de 5 almacenes, el costo mensual se basaría en el Plan Enterprise, que implica un gasto mensual de más de 900,000 pesos por almacén. Esto resultaría en aproximadamente 6,000,000 de pesos al mes. A continuación, se muestra en la (figura 20) resumen de estos costos:

Figura 20.

Cuadro comparativo de los planes WMS

Planes	Almacenes	Implementación	Pago mensual/almacén	Pago mensual/usuario
Plan Basic	1 a 2	\$10.000 - \$30.000	\$1500 - \$1.750	\$20 - \$75
Plan Standard	3 a 4	\$30.000 - 50.000	\$1.000	\$76 - \$160
Plan Enterprise	Más de 5	Más de \$50.000	Más de \$900	Más de \$16

Fuente: tomada <https://www.comparasoftware.co/gestion-de-almacenes-wms> septiembre 2023

Adicionalmente que en los costos anteriores nombrados no están contemplados los referentes con la integración con SAP-B1 y Fux Logistic que es indispensable para que los sistemas funcionen en línea y eliminar la manualidad del traslado de la información entre ellos.

Estos costos son cruciales para comprender la carga financiera continua que conlleva la adopción del WMS y deben ser tenidos en cuenta en la evaluación de la viabilidad financiera del proyecto.

Además de estos costos, se exploraron alternativas para reducir los gastos relacionados con la adquisición y operación del WMS, destacando la posibilidad de colaborar con operadores

logísticos que ya tienen el sistema implementado. Esto podría resultar en ahorros significativos al no tener que incurrir en costos adicionales por la adquisición y operación del WMS.

En resumen, este análisis de costos proporciona una visión completa de los gastos involucrados en el proyecto de automatización logística y destaca la importancia de considerar las alternativas para optimizar los recursos financieros de la empresa.

6.3.3.2. Estudio de Viabilidad Técnica: En este numeral, se realiza una evaluación de los sistemas logísticos actualmente utilizados en La empresa en estudio, incluyendo SAP B1 y Fux Logistic, en comparación con las necesidades logísticas de la empresa. Se destacan las limitaciones de estos sistemas en cuanto a:

- **Lectura de Códigos:** SAP B1 ofrece una lectura de códigos básica, mientras que Fux Logistic carece de esta capacidad. En contraste, un Sistema de Gestión de Almacén (WMS) proporciona una lectura precisa de códigos.
- **Ubicación de Almacenamiento:** Los sistemas actuales tienen limitaciones en la gestión de ubicaciones de almacenamiento. Un WMS, por otro lado, ofrece una gestión eficiente de ubicaciones.

- Control de Inventario: SAP B1 proporciona un control de inventario básico, pero Fux Logistic carece de esta capacidad. Un WMS ofrece un control de inventario avanzado.
- Automatización de Procesos: Los sistemas actuales tienen limitaciones en la automatización de procesos, mientras que un WMS ofrece automatización integral.
- Integración con Web Service: En todos los sistemas, es posible lograr integración con web services, lo que brinda oportunidades para mejorar la eficiencia logística.

A continuación, se presenta la (figura 21) comparativa que resume la evaluación de los tres sistemas mencionados:

Figura 21.

Cuadro comparativo de la aplicabilidad de las propuestas

Aspecto / Sistema	SAP B1	Fuxion Logistic	WMS
Lectura de Códigos	Básica	Ausente	Precisa
Ubicación de Almacenamiento	Limitada	Ausente	Eficiente
Control de Inventario	Básico	Ausente	Avanzado
Automatización de Procesos	Limitada	Ausente	Integral
Integración con Web Service	Posible	Posible	Posible

Fuente elaboración propia tomados del registro de Empresa y las cotizaciones realizadas

La imagen anterior determina las capacidades y limitaciones de los sistemas, subrayando por qué se considera la implementación de un WMS como una solución viable y necesaria para mejorar los procesos logísticos en La empresa en estudio.

6.3.4. Análisis de criticidad en el área objeto de estudio

Este análisis tiene como fin identificar y evaluar los problemas críticos que afectan actualmente la operación logística de La empresa en estudio y destacar la urgente necesidad de mejoras.

6.3.4.1. Problemas Identificados: Dificultades planeación y ejecución en el área logística e inexactitud cifras de inventario:

La falta de cifras de inventario confiables ha planteado desafíos para la empresa, generando dificultades en la planificación y ejecución logística. La gestión manual y la carencia de tecnología efectiva para el seguimiento de inventario han contribuido a estas dificultades en el control de los productos.

- Abastecimientos Erróneos y Su Impacto en las Ventas: La falta de un sistema eficiente de abastecimiento ha resultado en desabastecimientos incorrectos o insuficientes, lo que ha afectado negativamente las ventas y la satisfacción del cliente.

- Errores en el Alistamiento: Con el incremento en ventas, en octubre aumento significativamente del promedio de 0,5% al 7,53% de las quejas y reclamos de los clientes relacionados con errores en el alistamiento de productos, lo que ha causado insatisfacción entre los clientes.
- Irregularidades por parte del operador logístico: Se ha detectado la posibilidad de irregularidades por parte del operador logístico. En julio de 2023, se encontraron más de 20 cajas máster de productos que no estaban registradas en el control manual de Kardex, lo que destaca la manipulación de los registros en Excel.

6.3.4.2 Impacto en la Operación: Estos problemas tienen un impacto sustancial en la operación de logística, que se traduce en costos financieros, pérdida de eficiencia operativa y una mala experiencia del cliente.

6.3.4.3 Impacto en el Crecimiento Empresarial y del País: Estos desafíos no solo obstaculizan la expansión de La empresa en estudio como empresa, sino que también dificultan el crecimiento del país en su conjunto. La ineficiencia en la gestión de inventario y logística puede restringir el desarrollo económico y la capacidad de competir en el mercado global.

Este análisis de criticidad destaca la urgente necesidad de mejorar la gestión de inventario, abastecimiento y alistamiento en el área de logística de La empresa en estudio. Los problemas identificados tienen un impacto negativo en la operación y la reputación de la empresa, así como en el crecimiento económico de la operación en Colombia. Estos problemas subrayan la

importancia de la automatización de procesos en un entorno donde la operación manual y la falta de tecnología complican aún más la operación logística

6.3.5. Simulación de metodologías de manejo operación logística óptima e inventarios

En esta fase de la investigación, se llevaron a cabo visitas a varios operadores logísticos que han implementado sistemas de gestión de almacenes (WMS) y tecnologías avanzadas de lectura de códigos de barras, en particular, tecnología de radiofrecuencia (RFID). Estas visitas proporcionaron una visión en tiempo real de cómo estas tecnologías influyen en la eficiencia y precisión de la operación logística.

Uno de los aspectos más destacados de estos sistemas de WMS fue su capacidad para rastrear la entrada y salida de productos en tiempo real. Los dispositivos de lectura de códigos de barras, en particular, los basados en tecnología RFID, estaban íntimamente conectados al sistema de WMS, lo que permitía una actualización instantánea de la ubicación de la mercancía en el almacén. Esta sincronización en tiempo real no solo optimizó la gestión de inventarios, sino que también simplificó la localización de productos en estanterías específicas, reduciendo considerablemente el tiempo necesario para la búsqueda de productos.

Durante la etapa de picking y packing, los sistemas de WMS demostraron una eficacia adicional al no permitir el cierre de un pedido si este estaba incompleto o si se leía una referencia de producto diferente a la solicitada. Esta funcionalidad mejoró significativamente la precisión en el proceso de alistamiento y redujo la posibilidad de errores.

Uno de los hallazgos más notables durante las visitas a estos operadores logísticos fue la reducción del tiempo de alistamiento de un pedido. La implementación de dispositivos de lectura de códigos de barras, en particular, tecnología RFID, disminuyó el tiempo de alistamiento de un pedido de 3 minutos a tan solo 1 minuto, lo que representa una mejora del 66,67%. Este impacto significativo en la eficiencia operativa se traduce en una productividad más alta y en una capacidad mejorada para satisfacer las demandas del cliente de manera oportuna.

En resumen, la simulación de metodologías para una operación logística óptima e inventarios eficientes se basa en la implementación de tecnologías avanzadas, como los sistemas de gestión de almacenes (WMS) y la tecnología de lectura de códigos de barras, incluyendo la tecnología de radiofrecuencia. Los resultados obtenidos en estas visitas de campo respaldan la propuesta de mejora en la automatización de los procesos de inventario y logística para La empresa en estudio.

6.4. Propuesta Final

La presente propuesta de mejora se centra en optimizar los procesos de inventario, abastecimiento y alistamiento en el área de logística de La empresa en estudio. Para lograrlo, se plantea un conjunto de acciones que abordan las necesidades de la empresa y buscan la eficiencia operativa sin incurrir en inversiones significativas por parte de La empresa en estudio. A continuación, se describen los aspectos clave de esta propuesta:

6.4.1. Selección de un Nuevo Operador Logístico Tecnológicamente Equipado y Estimación de Reducción de Costos de Operación:

La empresa en estudio explorará la opción de contratar un nuevo operador logístico que ya cuenta con tecnología avanzada, incluyendo un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) y dispositivos de radiofrecuencia (RFID) para la lectura de códigos de barras. Esta decisión tiene como objetivo evitar una inversión directa por parte de La empresa en estudio, que podría alcanzar cerca de 500 millones de pesos, en tecnología y dispositivos. La implementación de un nuevo operador logístico tecnológicamente equipado tiene el potencial de reducir los costos operativos de La empresa en estudio en aproximadamente un 30%, lo que incluye mejoras significativas en la rentabilidad de la empresa.

A continuación, muestro comparativo en costos con otros operadores

Figura 22.
Registro de costos aproximados de la operación actual

CLASIFICACION	CONCEPTO	OBSERVACION - DETALLE	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
OPERACIÓN	Bodegaje		300	\$ 43.000,00	\$ 12.900.000,00
	Alistamiento de pedidos		8617	\$ 2.500,00	\$ 21.542.500,00
IMPORTACION	Descargues	ing y desg camion min 200c/m	1	\$ 180.000,00	\$ 180.000,00
		ing y desg contenedor 20t min 250c/m	1	\$ 280.000,00	\$ 280.000,00
		ing y desg contenedor 40t min 350c/m	2	\$ 300.000,00	\$ 600.000,00
	Verificación	Verf contenedor 20t min 200 c/m	1	\$ 400.000,00	\$ 400.000,00
		Verf contenedor 40t min 200 c/m	2	\$ 740.000,00	\$ 1.480.000,00
			ing y desg camion min 200c/m	1	\$ 300.000,00
ABASTECIMIENTO	Despachos	Por caja master	681	\$ 4.000,00	\$ 2.724.000,00
MAQUILA	Maquila	Dieta 5 x14 con termosellado	800	\$ 3.000,00	\$ 2.400.000,00
		Kit Afiliacion	600	\$ 2.800,00	\$ 1.680.000,00
ADMINISTRACION	Administración	consta de el personal de la operación que incluye suervision de alistamiento inventarios y gestores	1	\$ 2.900.000,00	\$ 2.900.000,00
	Zona de Alistamiento	estanteris, estaciones	1	\$ 2.000.000,00	\$ 2.000.000,00
	Servicios Adicionales	hora extra diurna * hora hombre	0	\$ 20.900,00	\$ -
COSTO TOTAL DE LA OPERACIÓN					\$ 49.386.500,00

Fuente elaboración propia 2023

Figura 23.

Registro de costos con el operador 1- oferente

CLASIFICACION	CONCEPTO	OBSERVACION - DETALLE	CANTIDAD SEGÚN CAPACIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
OPERACIÓN	Bodegaje		300	\$ 35.000,00	\$ 10.500.000,00
	Alistamiento de pedidos SEGÚN CAPACIDAD		39209	\$ 132,00	\$ 5.175.588,00
IMPORTACION	Descargues	ing y desg camion min 200c/m	83679	\$ 55,00	\$ 4.602.345,00
		ing y desg contenedor 20t min 250c/m			
	ing y desg contenedor 40t min 350c/m				
	Verificación				
	Verf contenedor 20t min 200 c/m				
	Verf contenedor 40t min 200 c/m				
	ing y desg camion min 200c/m				
ABASTECIMIENTO	Despachos	Por caja master	40860	\$ 132,00	\$ 5.393.520,00
MAQUILA	Maquila	Dieta 5 x14 con termosellado	800	\$ 2.000,00	\$ 1.600.000,00
		Kit Afiliacion	600	\$ 2.000,00	\$ 1.200.000,00
ADMINISTRACION	Administración	consta de el personal de la operación que incluye suervision de alistamiento inventarios y gestores	0		\$ -
	Zona de Alistamiento	estanteris, estaciones	0		\$ -
	Servicios Adicionales	hora extra diurna * hora hombre	0		\$ -
COSTO TOTAL DE LA OPERACIÓN COTIZADA OPERADO 1					\$ 28.471.453,00
COSTO DE LA OPERACIÓN APROXIMADA ACTUAL					\$ 49.386.500,00
AHORRO PROMEDIO					\$ 20.915.047,00
PORCENTAJE DIFERENCIAL					73%

Fuente elaboración propia 2023

Figura 24.

Registro de costos con el operador 2 – Oferente

CLASIFICACION	CONCEPTO	OBSERVACION - DETALLE	CANTIDAD SEGÚN CAPACIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
OPERACIÓN	Bodegaje		300	\$ 42.000,00	\$ 12.600.000,00
	Alistamiento de pedidos SEGÚN CAPACIDAD		8617	\$ 2.070,00	\$ 17.837.190,00
IMPORTACION	Descargues	ing y desg camion min 200c/m	1299	\$ 8.372,00	\$ 10.875.228,00
		ing y desg contenedor 20t min 250c/m			
	ing y desg contenedor 40t min 350c/m				
	Verificación				
	Verf contenedor 20t min 200 c/m				
	Verf contenedor 40t min 200 c/m				
	ing y desg camion min 200c/m				
ABASTECIMIENTO	Despachos	Por caja master	681	\$ 2.376,00	\$ 1.618.056,00
MAQUILA	Maquila	Dieta 5 x14 con termosellado	800		\$ -
		Kit Afiliacion	600		\$ -
ADMINISTRACION	Administración	consta de el personal de la operación que incluye suervision de alistamiento inventarios y gestores	0		\$ -
	Zona de Alistamiento	estanteris, estaciones	0		\$ -
	Servicios Adicionales	hora extra diurna * hora hombre	0		\$ -
COSTO TOTAL DE LA OPERACIÓN COTIZADA OPERADO 1					\$ 42.930.474,00
COSTO DE LA OPERACIÓN APROXIMADA ACTUAL					\$ 49.386.500,00
AHORRO PROMEDIO					\$ 6.456.026,00
PORCENTAJE DIFERENCIAL					15%

Fuente elaboración propia 2023

Estos comparativos reflejan de manera concreta el impacto positivo en la reducción de costos que se espera lograr con la implementación de un nuevo operador logístico tecnológicamente equipado.

En el proceso de selección del nuevo operador logístico, se realiza una evaluación detallada de riesgos. Se desarrolló una matriz de riesgos para cada uno de los operadores logísticos considerados. Esta matriz incluye factores como la confiabilidad de la tecnología, la experiencia del operador, la flexibilidad para adaptarse a las necesidades de La empresa en estudio y otros aspectos críticos.

El análisis de riesgos proporciona una base objetiva para evaluar las ventajas y desventajas de cada operador logístico, permitiendo tomar decisiones informadas en la selección del operador logístico más adecuado y prever posibles complicaciones en el futuro.

Figura 25.

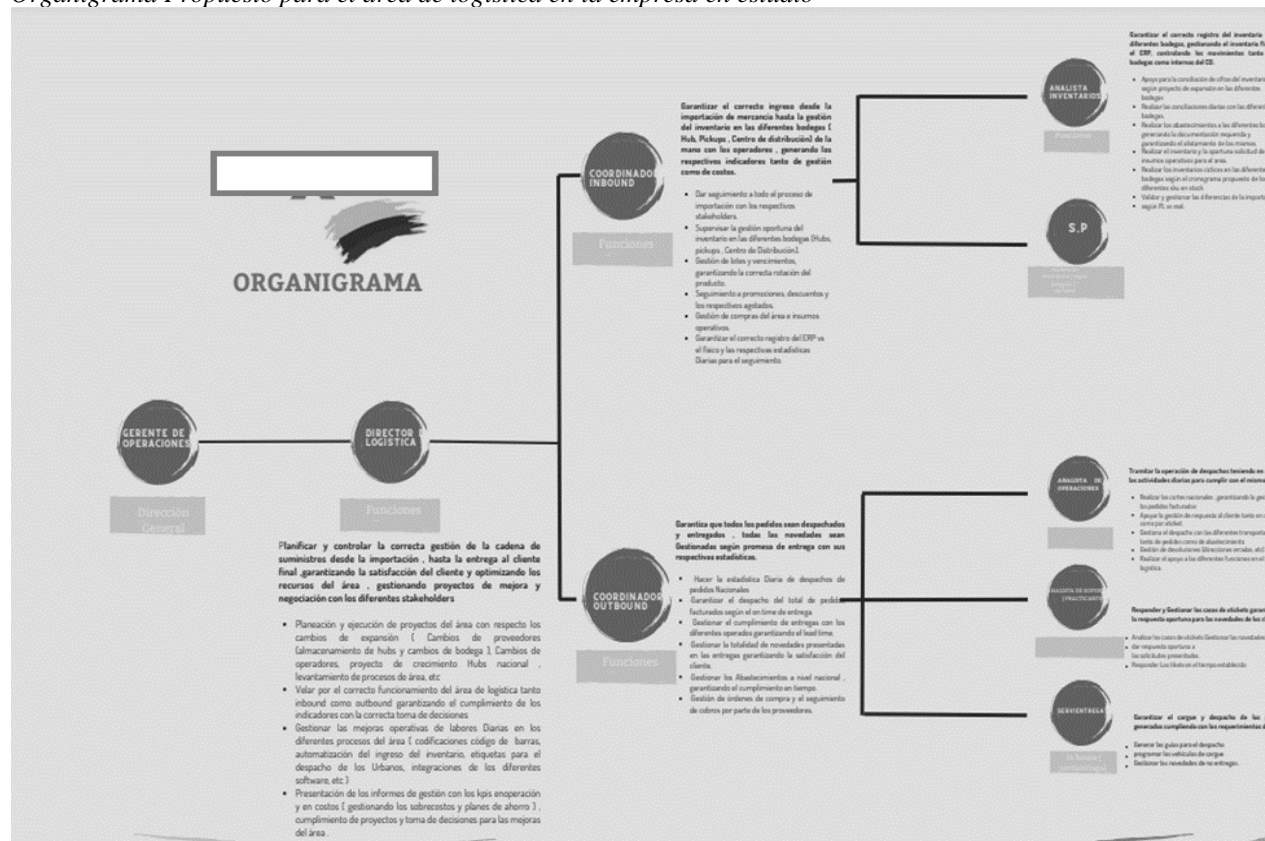
Análisis de riesgo de ventajas y desventajas operativas de los operadores logísticos

REFID	TIPO DE RIESGO	ACTIVO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	GRAVEDAD DEL RIESGO	PROBABILIDAD DE RIESGO	DETONANTE	MITIGACIONES/ ADVERTENCIAS/ REMEDIOS	BENEFICIOS	OPERANTE
1	Empresa pequeña, subcontrata a los proveedores	EXTERNO	Que los proveedores subcontratados no le cumplan y se afecte la operación o la ejecución del proyecto	INTOLERABLE	PROBABLE	No cumpla con la propuesta presentada y se pare la operación	* Polizas de cumplimiento, investigación del proveedor y acuerdo de servicio anexo a la contratación	* Personalización de la operación * Costo es menor a los otros proveedores * Tiene WMS sin costo adicional * Desarrollo de un modelo de negocio de operación adaptable a las zonas del país * Posible negociación de fletes	1
1	Falta de customización de la operación	EXTERNO	Al tratar de una empresa grande que maneja grandes marcas, esta en riesgo que el detalle y personalización de flujo no sea adaptable al modelo de operación logística que tienen	INDESEABLE	POSIBLE	No cumplir urgencias y que existan quejas por capacidad de respuesta ante requerimientos	* Que Fluxon se adapte a un estándar de operación, informando a la parte comercial de tiempos y sobrecostos por excepciones. * Acuerdos de servicio, esclarezco que pueden adaptarse pero puede subir el costo y no cumplir los requerimientos	* Proceso estándar y certificaciones de calidad * Tiene WMS pero con costo de arrendamiento * Músculo financiero para aportar los recursos que se requieren a la operación * Posible negociación de fletes con la operación completa	2
1	Empresa pequeña, desorganización	EXTERNO	Falta de interés por la operación de flujo, en vista a la bodega se observo desorden y falta de organización en un picking que estaban haciendo a una empresa en condiciones no aceptables	INDESEABLE	PROBABLE	No cumpla con la propuesta presentada y se pare la operación	* Acuerdos de servicio, sin embargo no se considera aceptable, ya que bi cuentan con procesos que aporten a la operación de flujo	* Tiene WMS sin costo	3

Fuente elaboración propia 2023

rediseño de funciones y cargos para garantizar una supervisión adecuada de los nuevos procesos y la correcta integración de los sistemas. Esto permitirá una mayor eficiencia y control en la operación, como se muestra en la siguiente imagen:

Figura 27.
Organigrama Propuesto para el área de logística en la empresa en estudio



Fuente tomado el organigrama de empresa en estudio, 2023

Nota: (Figura 27) corresponde al anexo número E en el cual se evidencia el crecimiento organización de la entidad junto con los nuevos roles dentro de la operación.

6.4.1.2. Incorporación de Códigos de Barras: La propuesta abarca la incorporación de códigos de barras en la identificación de productos, lo que proporciona una serie de beneficios significativos para nuestras operaciones logísticas. La mejora en la trazabilidad de los productos se traduce en un mayor control y una capacidad de respuesta más eficiente ante cualquier eventualidad en la distribución.

6.4.1.3. Expandir y estandarizar la automatización del proceso de abastecimiento y alistamiento a todos los centros de distribución:

Para asegurar un proceso de automatización exitoso a nivel nacional, es crucial implementar un enfoque estandarizado en todos los centros de distribución, abarcando no solo el picking, sino también la recepción de mercancías. La adopción de un sistema uniforme de lectura de códigos de barras durante la recepción de productos y el alistamiento de pedidos garantiza eficiencia operativa y coherencia en la gestión de inventarios. Al centralizar estas operaciones a través de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS), se optimiza la visibilidad en tiempo real de los niveles de existencias y se facilita la integración de tecnologías avanzadas.

Esta estrategia no solo simplifica la gestión de inventarios, sino que también promueve la escalabilidad del negocio y permite una expansión eficiente. Al estandarizar el proceso a través de la lectura de códigos de barras, se minimizan errores asociados con trueques por referencia, mejorando la satisfacción del cliente y reduciendo pérdidas logísticas. Es esencial que todos los centros de distribución cuenten con las licencias necesarias del WMS y dispositivos de lectura de códigos de barras para garantizar la consistencia y eficacia en todas las fases del proceso logístico, desde la recepción de productos hasta el alistamiento de pedidos.

6.4.1.4. Integración sistemas de Software ERP SAP B1, WMS y Fux Logistic: Para optimizar los procesos y mejorar la eficiencia en la gestión de inventario, se propone la implementación de una integración sólida entre los sistemas SAP B1, Fux Logistic y el sistema de gestión de almacén (WMS). Esta integración permitirá que la información viaje en línea entre estos sistemas, eliminando la necesidad de reprocesos manuales y evitando pérdidas de tiempo innecesarias.

Los beneficios de esta integración son notables. En primer lugar, la transmisión en tiempo real de datos entre estos sistemas reducirá drásticamente la posibilidad de errores y redundancias, lo que se traduce en una mayor precisión en la gestión de inventario. Al liberar a los colaboradores de la tediosa tarea de carga manual de datos, se pueden aprovechar sus habilidades y conocimientos en áreas más estratégicas.

Por ejemplo, un analista de inventario que actualmente dedica un mínimo de 2 horas al día, lo que equivale a aproximadamente 40 horas al mes, para la carga de datos, tendrá la oportunidad de enfocarse en tareas de mayor valor agregado. Estas incluyen el análisis de lotes, la generación de estadísticas sobre la rotación de productos, la realización de inventarios cíclicos en diversas sedes y el seguimiento de las cifras de abastecimiento. Esta redistribución de responsabilidades no sólo optimizará el análisis de la información, sino que también abordará las inquietudes del área comercial al mejorar la disponibilidad de productos y reducir las discrepancias.

La integración de sistemas propuesta no solo aumentará la eficiencia operativa, sino que también impulsará la toma de decisiones más informadas y estratégicas. A medida que avanzan hacia esta implementación, la organización se compromete a garantizar que todos los procesos involucrados sean coherentes, eficaces y alineados con los objetivos organizacionales.

En resumen, esta propuesta de mejora tiene como propósito la optimización de los procesos logísticos de La empresa en estudio. A través de la selección de un nuevo operador logístico tecnológicamente equipado, se evita la inversión significativa en tecnología. Los cambios en la estructura organizacional y la incorporación de códigos de barras y sistemas integrados son pasos fundamentales en este proceso de optimización. Con estos cambios, La empresa en estudio está en camino de mejorar sustancialmente su operación logística y de inventario.

6.4.2. Simulación de la propuesta final de automatización operación Interna en el Área de Logística de la Empresa en estudio

En el marco de la simulación de la propuesta final de automatización de la operación interna en el Área de Logística de La empresa en estudio, se llevaron a cabo una serie de pruebas con un operador logístico previamente identificado. Estas pruebas se centraron en evaluar diversos aspectos clave que afectan directamente a la operación de La empresa en estudio. A continuación, se detallan las áreas en las que se realizaron pruebas y los resultados obtenidos:

6.4.2.1. Pruebas de Ingreso de SKU en el WMS: Se realizaron pruebas exhaustivas de ingreso de SKU en el Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) para evaluar la capacidad del

sistema para gestionar y registrar de manera eficiente los productos. Los resultados mostraron una mejora significativa en la velocidad y precisión de registro en comparación con el sistema anterior.

6.4.2.2. Pruebas de Lectura de Códigos de Barras: Se llevaron a cabo pruebas de lectura de códigos de barras en los productos de La empresa en estudio. Estas pruebas demostraron una lectura precisa y rápida de los códigos, lo que facilitará la trazabilidad y el control de inventarios.

Además, las pruebas de lectura de códigos de barras no solo confirmaron la precisión y velocidad en la identificación de productos, sino que también resaltaron la efectividad del sistema en condiciones variables. La tecnología utilizada demostró su capacidad para leer códigos en diferentes situaciones ambientales y niveles de iluminación, lo que fortalece la confiabilidad del proceso de trazabilidad. Esta funcionalidad robusta es esencial para garantizar la integridad de los datos de inventario, especialmente en entornos logísticos dinámicos. La implementación exitosa de estas pruebas sugiere que la adopción de lectores de códigos de barras en los procesos de La empresa en estudio no solo optimizará la eficiencia operativa, sino que también mejorará la capacidad de respuesta ante desafíos logísticos en tiempo real.

6.4.2.3. Pruebas de Lectura de Códigos con Dispositivos de Radiofrecuencia: Las pruebas con dispositivos de radiofrecuencia (RFID) permitieron evaluar la eficiencia de la lectura de códigos en tiempo real. Los resultados indicaron una mejora sustancial en la velocidad de

lectura y la precisión, lo que contribuirá a agilizar el proceso de recepción y despacho de productos.

Así mismo, las pruebas con dispositivos de radiofrecuencia (RFID) ofrecieron una evaluación exhaustiva de la eficiencia en la lectura de códigos en tiempo real. Estos resultados obtenidos revelaron una mejora significativa en la velocidad de lectura, adicional a esto reflejo un notable aumento en la precisión de la identificación de productos. Esta eficacia mejorada promete simplificar y agilizar de manera considerable tanto el proceso de recepción de mercancías como el de despacho.

La tecnología RFID demostró ser especialmente beneficiosa en entornos logísticos dinámicos al permitir un seguimiento continuo de los productos a lo largo de la cadena de suministro, lo que, a su vez, facilita una toma de decisiones más informada y oportuna. Estos resultados sugieren que la implementación de dispositivos RFID en los procesos logísticos de La empresa en estudio lo que en consecuencia optimizará la eficiencia operativa, sino que también sentará las bases para una gestión logística más inteligente y adaptativa.

6.4.2.4. Simulación de Alistamiento Picking y Packing: Se realizó una simulación detallada de los procesos de alistamiento, picking y packing. Estas pruebas demostraron una reducción significativa en los tiempos de alistamiento y un aumento en la precisión, lo que se traducirá en entregas más rápidas y con menos errores.

Por lo anterior la simulación detallada de los procesos de alistamiento, picking y packing proporcionó una visión integral de la eficiencia operativa de La empresa en estudio. Los resultados de estas pruebas evidenciaron una reducción sustancial en los tiempos de alistamiento, lo que señalaron un incremento notable en la precisión las operaciones a asociadas a este sistema.

Lo anterior como resultado mejora en la exactitud del proceso asegura un nivel más alto de calidad en la preparación de los productos para su envío. La optimización de los tiempos de alistamiento, combinada con la mayor precisión, promete impactar positivamente en la velocidad de entrega de los productos, reduciendo así los plazos de entrega y minimizando la incidencia de errores. Estos hallazgos respaldan la idea de que la implementación de estas prácticas simuladas en los procesos reales de La empresa en estudio no solo mejorará la eficiencia logística, sino que también fortalecerá la reputación de la empresa al ofrecer un servicio más rápido y confiable a sus clientes.

6.4.2.5. Simulación de Afectación de Inventarios: Las pruebas también evaluaron cómo la implementación de la propuesta afectaría el control de inventarios. Los resultados muestran una optimización de la gestión de inventarios y una reducción de discrepancias entre lo real y lo registrado en el sistema de inventario.

A continuación, se muestran imágenes de pruebas realizadas:

Figura 28.

Imágenes de evidencia de las pruebas de simulación realizadas



Tomadas por el autor septiembre 2023

En general, los resultados de la simulación fueron altamente positivos y respaldan la viabilidad y eficiencia de la propuesta de automatización para la operación interna de La empresa en estudio. Estas pruebas indican que la adopción de tecnología avanzada y procesos automatizados tiene el potencial de mejorar significativamente la operación logística de la empresa.

Estos resultados son fundamentales para la toma de decisiones informadas y para garantizar que la propuesta de automatización sea beneficiosa para La empresa en estudio.

6.4.3 Informe Gerencial

El informe gerencial en el contexto de la construcción del actual documento se entrega a la empresa en estudio como parte del proceso de comunicación de los hallazgos y resultados de la investigación. Su propósito principal es informar a los líderes y tomadores de decisiones de la empresa sobre los aspectos clave identificados durante el estudio.

Dentro de su contenido se encontrará Resumen Ejecutivo: Proporciona una visión general de los objetivos de la tesis, la metodología utilizada y los principales hallazgos, así como la el contexto de la investigación, presenta objetivos y la relevancia del estudio

De otra parte es necesario informar la metodología propuesta aplicar la cual se encuentra inmersa en el actual documento describe cómo se llevó a cabo la investigación, incluyendo la recopilación y análisis de datos, y sus detalles relevantes.

Para así entregar la evidencia de los resultados específicos de la investigación, respaldados por datos y evidencia este lleva en su contenido un Análisis e Interpretación de los resultados y Ofrece sugerencias basadas en los hallazgos para mejorar procesos, tomar decisiones estratégicas e implementar cambios.

La entrega de este informe proporciona a la empresa una comprensión detallada de los resultados de la tesis y les permite tomar decisiones informadas basadas en la investigación realizada. Además, puede servir como base para futuras iniciativas o mejoras dentro de la organización.

Nota: el actual capítulo corresponde al Anexo F en el cual se visualiza análisis de ventajas y desventajas en relación a los riesgos de los operadores logísticos.

7. Análisis Financiero

Para llevar a cabo un análisis financiero exhaustivo de este plan de mejora, es crucial contar con una sólida metodología y enfoque. La gestión efectiva de los recursos financieros es un componente crítico para la viabilidad y el éxito de cualquier investigación académica. En este contexto, el presente documento propone abordar la tarea crucial de planificar, calcular y analizar los costos asociados a la investigación, así como evaluar su viabilidad financiera.

A lo largo de este estudio, se aplicarán métodos y herramientas especializadas para estimar los gastos involucrados en la ejecución del proyecto, incluyendo el análisis de recursos humanos, equipos, materiales y otros elementos. Además, se llevará a cabo un análisis financiero detallado, que abarca la proyección de ingresos y egresos, el cálculo de indicadores financieros clave y la identificación de fuentes de financiamiento adecuadas.

Este proceso permitirá no solo determinar la factibilidad económica del plan de mejoras, sino también establecer una base sólida para la toma de decisiones informadas en el contexto académico y científico.

7.1. Presupuesto Requerido

A continuación, se presenta el presupuesto requerido para la ejecución del proyecto en la (tabla 2.) En dicha tabla se muestran los distintos rubros de la propuesta, que incluyen los costos de aumento y reestructuración del área, los costos de integración de software, así como los gastos asociados a los insumos necesarios para la implementación del proyecto.

Es importante destacar que los lectores de barras están destinados a las sucursales, y los dispositivos de radiofrecuencia son suministrados por el operador logístico central sin representar un gasto adicional para la compañía.

Tabla 2.

Presupuesto para ejecución del Proyecto de mejora de La empresa en estudio

Elemento y Categoría	Observación	Cantidad	Valor unitario	Presupuesto	Periodo
Contratación funcionario				\$ 10.990.000	
Contratación	Costos reestructuración área	1	\$ 10.990.000	\$ 10.990.000	indefinido se inicia sobre ejecución del proyecto
Asesoría Externa				\$ 38.005.819	
	Integración SAP B1 y modificaciones módulo de inventario	1	\$ 14.681.818	\$ 14.681.818	1 sola vez
Integraciones software	Servicios de desarrollo de software, plataforma Integración Inventario SAP B1	1	\$ 18.683.000	\$ 18.683.000	1 sola vez
	Integraciones Web Service - Fux Logistic y WMS	1	\$ 4.641.000	\$ 4.641.001	1 sola vez
Activos				\$ 7.920.000	
Lector Código de Barras	Lector de Código de Barra 2d USB 640 x 480	6	\$ 600.000	\$ 3.600.000	1 sola vez
Impresora Etiquetas Adhesivas	Marca Digital Pos Referencia DIG-T45 1B, resolución de 203 ppt	6	\$ 720.000	\$ 4.320.000	1 sola vez
Insumos				\$ 516.000	
Rollos etiquetas	Etiquetas Adhesivas Térmicas 5x2.5 Cm Rollo X1000 Full Meli	6	\$ 68.000	\$ 408.000	Sobre inventario sin etiqueta
citas de etiquetado para las impresoras	cttcera tamaño 110mm x 300mts color negro	6	\$ 18.000	\$ 108.000	consumo promedio mensual
Presupuesto total del proyecto					57.431.819

Nota: (Tabla 2) corresponde al Anexo G en el cual se visualiza análisis de ventajas y desventajas en relación a los riesgos de los operadores logísticos.

7.2. Medición del retorno de la inversión: Se realiza un análisis detallado del Retorno de Inversión (ROI) . El propósito principal de este proyecto es prevenir la pérdida de inventario, un desafío crítico que enfrentan muchas empresas. A continuación, se presenta el cálculo del ROI a nivel tanto mensual como anual, considerando únicamente el inventario de productos y las cifras de promedio de inventario de los últimos tres meses

7.2.1. Cálculo del ROI Mensual:

Para calcular el ROI mensual, se consideraron los siguientes valores:

Discrepancias mensuales de inventario: Estimadas en un 8% del inventario total de productos, excluyendo el merchandising, que consta de aproximadamente 175,000 unidades.,

Costo promedio por unidad de producto: \$39,000. Inversión Inicial: Costo del proyecto.

La fórmula utilizada para el cálculo del ROI mensual es la siguiente:

$$\text{ROI mensual} = ((0.08 \times 39,000 \times 175,000) / 57,431,819) \times 100 = 5,97\%$$

El cálculo revela un ROI mensual del 5.97%, lo que indica que la inversión podría generar un beneficio mensual que supera los costos iniciales y, al mismo tiempo, contribuir de manera significativa a optimizar la gestión de inventario de productos.

7.2.2. Cálculo del ROI Anual:

$$\text{ROI anual} = [(1 + 0.0597)^{12} - 1] \times 100 = 88,69\%$$

Esto sugiere que, a lo largo de un año, la inversión tiene el potencial de generar un rendimiento que casi duplica el capital inicial invertido, fortaleciendo la capacidad para mitigar discrepancias en el inventario de productos.

En resumen, aplicamos fórmulas de ROI con valores específicos y cifras de promedio de inventario de los últimos tres meses para analizar la viabilidad financiera del proyecto. El ROI positivo y significativo indica una posible rentabilidad y eficiencia en la gestión de recursos, respaldando el objetivo central de minimizar las discrepancias en el inventario de productos.

El análisis de resultados también permite evaluar el retorno de la inversión (ROI) de la automatización. Se pueden cuantificar los beneficios obtenidos en términos de ahorro de costos, aumento de la productividad y mejora en la calidad del servicio, en comparación con los costos de implementación

7.2.3 La Relación Costo-Beneficio

Como resultado de la actual investigación al mitigar la pérdida de inventario mediante la integración de software y la automatización es un aspecto crucial para evaluar la viabilidad de dicha implementación. Dentro de los puntos clave a considerar:

Se encuentran los Costos Iniciales: los cuales contemplan los porcentajes de pérdida de inventario y los valores del costo operacional

- Con el Desarrollo e Implementación del Software: La adquisición o desarrollo de un software de gestión de inventario y su integración en los sistemas existentes pueden conllevar costos iniciales considerables los cuales incluyen una disminución en los tiempos perdidos lo cual se traduce en eficiencia operacional
- Adquisición de Tecnología de Automatización: La inversión en hardware y equipos para la automatización del inventario, como sistemas de escaneo, RFID, o tecnologías similares, también representa un gasto inicial. Pero que mitigara la perdida de la trazabilidad del inventario y una disminución en el factor humano
- Capacitación del Personal: La capacitación del personal para utilizar eficientemente el nuevo sistema y comprender la automatización puede requerir recursos adicionales.

Beneficios:

- Reducción de Pérdidas de Inventario: La implementación de tecnologías de automatización y software de gestión de inventario puede ayudar a reducir las pérdidas por errores humanos, robos o deterioro, mejorando así la integridad del inventario.

- Eficiencia Operativa: La automatización agiliza los procesos, lo que puede resultar en una mayor eficiencia operativa y una reducción de costos a largo plazo.
- Mejora de la Trazabilidad: La integración de sistemas de seguimiento permite una mejor trazabilidad de los productos a lo largo de la cadena de suministro, facilitando la identificación de problemas y la toma de decisiones informada.

8. Conclusiones y Recomendaciones

8.1 Conclusiones

Se realizó un diagnóstico integral a los procesos logísticos de la empresa en estudio, en donde se analizaron flujos de procesos, documentación de procesos y procedimientos, entrevistas con los colaboradores del área, auditorías de inventario y visita en terreno donde se desarrolla la operación logística. A partir de ello se identificaron una serie de problemas fundamentales en los procesos logísticos derivados de la manualidad en los procesos, entre los cuales se identificaron desviaciones de inventario que oscilaban entre el 5% y 8% mensual, errores o carencia de información en el ERP en lo referente a costos y cantidades de inventarios, errores en alistamiento entre el 0,3 y 0,5% y deficiencias en los abastecimiento generando posibles pérdidas económicas para la compañía y siendo poco eficientes logísticamente para el crecimiento proyectado de ventas en el país.

A través de diferentes investigaciones y en apoyo del benchmarking realizado con otras empresas del sector se concluye que es necesario la automatización de procesos logísticos y para lograrlo se presenta una propuesta integral de mejora, el cual es acompañada de una serie de pasos que involucran un nuevo operador logístico tecnológicamente equipado con un sistema WMS y dispositivos de radiofrecuencia, la reestructuración organizacional, la adopción de códigos de barras en las cajas de los productos, expandir y estandarizar la automatización del proceso de abastecimiento y alistamiento a todos los centros de distribución y uso del WMS usado por el operador logístico y la integración de sistemas ERP SAP B1, Software de operación Fux Logistic y WMS.

Con una inversión inicial significativa, el análisis financiero respalda de manera contundente la viabilidad económica del proyecto, revelando un importante retorno de inversión mensual del 5.97% y un retorno anual del 88.69%. Motivando aún más la ejecución de la propuesta, los resultados alentadores de las pruebas de simulación, realizadas con un nuevo operador logístico tecnológicamente equipado con un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) y dispositivos de radiofrecuencia, destacan mejoras significativas en la eficiencia y precisión de los procesos.

De lo anterior se puede definir que el análisis financiero también resalta la motivación adicional para la ejecución de la propuesta. Los resultados alentadores de las pruebas de simulación, llevadas a cabo con un nuevo operador logístico tecnológicamente equipado con un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) y dispositivos de radiofrecuencia, subrayan mejoras sustanciales en la eficiencia y precisión de los procesos logísticos.

La implementación de un WMS y dispositivos de radiofrecuencia no solo promete una gestión más eficiente del inventario, sino que también establece las bases para una operación logística más inteligente y adaptable. La mayor eficiencia en la gestión de almacenes, respaldada por la tecnología avanzada, se traduce no solo en una reducción de costos operativos, sino también en una mejora notable en la calidad del servicio y la satisfacción del cliente.

Estos resultados alentadores indican que la inversión inicial en tecnologías logísticas avanzadas no solo es financieramente viable, sino que también puede ser un catalizador para una

transformación positiva en los procesos y resultados comerciales. Con la combinación de sólidos resultados financieros y mejoras operativas sustanciales, la propuesta se posiciona como una inversión estratégica que puede generar beneficios sostenibles a lo largo del tiempo.

La propuesta no solo busca mejorar la eficiencia interna y reducir los sobrecostos y reprocesos, sino que también tiene en cuenta el impacto en la experiencia del cliente. Al automatizar los procesos, se evitan errores en el alistamiento, y al aumentar la productividad y capacidad, no solo cumplimos con nuestras promesas de servicio a los clientes, reduciendo las quejas y manteniéndonos en coherencia con los objetivos corporativos, sino que también incrementamos la capacidad de alistamiento de pedidos sin generar sobrecostos. Esto nos sitúa en coherencia con la promesa de crecimiento en ventas y expansión en territorio nacional. Además, al contar con un inventario en línea confiable del 99%, se garantiza una planificación precisa tanto en los puntos de distribución como de venta, facilitando abastecimientos oportunos y asegurando que los requisitos en la planta de producción se manejen de manera confiable, evitando posibles cierres de producto causados por información incorrecta.

Adicionalmente, la implementación de estas mejoras contribuirá a elevar la productividad y a crear un clima laboral más favorable para los colaboradores, lo que se traducirá en un ambiente de trabajo más eficiente y colaborativo en el área.

8.2 Recomendaciones Finales:

Para llevar a cabo esta implementación se sugiere implementar los cambios propuestos de manera gradual para facilitar la adaptación del personal y minimizar interrupciones en la operación diaria. Otro aspecto a tener en cuenta es la capacitación continua del personal en las nuevas tecnologías y procesos es esencial para garantizar una transición sin problemas y maximizar los beneficios de la automatización.

Es recomendable establecer un sistema de monitoreo constante para evaluar la efectividad de los cambios implementados, identificar posibles problemas y realizar ajustes proactivos. y es vital mantener una comunicación abierta y una colaboración estrecha con el nuevo operador logístico es crucial para garantizar una implementación exitosa y resolver cualquier problema que pueda surgir durante el proceso.

Realizar evaluaciones periódicas del retorno de inversión para verificar que los beneficios proyectados se estén logrando y realizar ajustes según sea necesario.

Mantener flexibilidad para adaptarse a cambios en el entorno empresarial y tecnológico, incorporando nuevas innovaciones que puedan surgir y mejorar aún más la eficiencia operativa.

La implementación exitosa de estas recomendaciones y la propuesta integral están destinadas a transformar la operación logística de La empresa en estudio, mejorando la eficiencia, reduciendo costos y posicionando a la empresa para un crecimiento sostenible en el futuro.

9. Referencias bibliográficas y Webgrafía

- Portafolio. (2021, 21 octubre). *Los artículos que más se roban de los supermercados colombianos*. Portafolio.co. <https://www.portafolio.co/economia/finanzas/articulos-mas-robados-de-supermercados-en-colombia-fenalco-557622>
- Instituto de Tecnología Nuclear Ciemat. (1989). *Fiabilidad humana en los análisis probabilísticos de seguridad*.
- Galindo, E., Escobar, J. L., & Perdomo, C. A. (2022). *Propuesta de Plan de Mejora para Disminuir las Pérdidas Operacionales de Mercancía en el Almacén CEL Retail Colombia*. <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/3348/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1>
- Admin. (2021, 30 noviembre). *El sector logístico mueve al mundo: 5 tendencias disruptivas para 2022 - BusinessCol.com*. BusinessCol.com. <https://businesscol.com/el-sector-logistico-mueve-al-mundo-5-tendencias-disruptivas-para-2022>
- de Arquer, M. I., & Nogareda, C. (s. f.). NTP 360: Fiabilidad humana: conceptos básicos. En *Consejo de Salud Ocupacional* (p. https://www.cso.go.cr/legislacion/notas_tecnicas_preventivas_insht/NTP%20360%20-%20Fiabilidad%20humana%20conceptos%20basicos.pdf).
- Ruiz-Moreno, J. M., & Trujillo, H. M. (2012). Modelos para la evaluación del error humano en estudios de fiabilidad de sistemas. *Anales De Psicología*, 28(3), 963-977. <https://doi.org/10.6018/analesps.28.3.148941>
- Martins, J. (2023, 8 enero). ¿Quiénes son los stakeholders de un proyecto? Descubre cómo identificarlos y gestionarlos para asegurar el éxito del proyecto [2023] • Asana. *Asana*. <https://asana.com/es/resources/project-stakeholder>

Dirección General de Salud Pública y Alimentación (Ed.). (2007). *Alimentos Funcionales:*

Aproximación a una nueva alimentación.

<http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM009703.pdf>

Pág. 31

VivaElNetworking. (2023, 13 marzo). ▷ *¿Qué es el MULTINIVEL o MLM? » Análisis detallado*

2023. Multinivel y Network Marketing.

<https://vivaelnetworking.com/documentos/multinivel-mlm/>

Emprendedores, R. (27 de 07 de 2022). EMPRENDEDORES. Obtenido de Redacción

Emprendedores. (2022). *Cómo se hace un análisis DAFO*. Emprendedores.

<https://emprendedores.es/gestion/como-hacer-un-dafo2/>

Empresa - Fusion nutracéutica. (s. f.). Empresa. <https://Empresa.com/pe/nosotros>

Historia de Empresa. (s. f.). Empresa-es. <https://cafeorganicostgo.wixsite.com/Empresa-es/Empresa-review>

Mongui Figueroa, W. (2017). Propuesta de diseño de implementación del sistema de código de barras en los almacenes, bodegas o centro de distribución. Corporación universitaria minuto de dios.

Handfield, R. (2018). La automatización es la clave para la eficiencia logística. *Mundo Logístico*, 12, 58-62.

Yparraguirre Azañero, N. V. (2022). Sistema SAP Business Osne y los procesos logísticos en Beltrán Perú EIRL Lima, 2021.

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/110297/Yparraguirre_ANV-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

LEGIS Xperta / Plataforma digital con soluciones profesionales. (s. f.).

http://legal.legis.com.co/document?obra=jurcol&document=jurcol_7599204213eef034e0%20430a010151f034

Fedesarrollo y Fundación Saldarriaga Concha. (2015). *Misión Colombia Envejece: cifras, retos y recomendaciones*. Editorial Fundación Saldarriaga Concha. Bogotá, D.C. Colombia.

Recuperado de <http://www.misioncolombiaenvejece.com/>

Hernández, Q, 2006, *Los delitos económicos en la actividad financiera*. Cuarta edición, Bogotá,