



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Control y reducción de mermas mediante la logística inversa en
una empresa farmacéutica**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Gavino Fernández, Deysi Roxana (ORCID: 0000-0001-9332-5661)

Ramírez Barranzuela, Nicolás (ORCID: 0000-0001-7761-2265)

ASESOR:

Mg. Purihuaman Leonardo, Celso Nazario (ORCID: 0000-0003-1270-0402)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

A nuestro creador Dios por haberme dado la vida y permitir que logre alcanzar uno de mis más importantes objetivos. A mi señora Madre Marina Barranzuela Infante por haber sido un ejemplo de vida para mí, su impedimento físico no fue motivo para salir adelante el cual me sirvió de inspiración. A mi pareja Gisela Quispe Valdivia por brindarme su apoyo en todo momento. Por último, a mi compañera Deysi Gavino Fernández por compartir gratos momentos en el desarrollo de nuestra investigación.

N.R.B

A Dios por permitirme cumplir uno de mis más grandes anhelos, a mí familia por entender mí ausencia, y en especial a mi madre Bartola Fernández por todas sus atenciones, desvelos y palabras llenas de motivación y amor infinito.

D.G.F

Agradecimiento

Nuestro profundo agradecimiento a la UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, por ser nuestra alma mater y permitirnos desarrollar las herramientas para desenvolvemos profesionalmente especialmente a nuestro asesor Celso Nazario Purihuan Leonardo quien a través de sus conocimientos hicieron que podamos crecer profesionalmente, gracias por su paciencia y motivación.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	vi
Índice de figuras	vii
I. INTRODUCCIÓN	10
II. MARCO TEÓRICO	13
III. METODOLOGÍA.....	20
3.1. Tipo y diseño de investigación	20
3.2. Variables y operacionalización.....	20
3.3. Población, muestra muestreo.....	21
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	21
3.5. Procedimientos	23
3.6. Método de análisis de datos.....	24
3.7. Aspectos éticos	24
IV. RESULTADOS	25
4.1 O.E1 Análisis de la problemática	25
4.2 O.E2 Elaboración de la propuesta	40
4.3 O.E3 Determinación de la eficacia.....	48
V. DISCUSIÓN.....	55
VI. CONCLUSIONES.....	60
VII. RECOMENDACIONES	61
REFERENCIAS.....	62
ANEXOS	67
Anexo N°01: Matriz de operacionalización de variables	68
Anexo N°02: Instrumentos de recolección de datos	69
Anexo N°03: Determinación de la muestra.....	74
Anexo N°04: Diagrama de ISHIKAWA.....	75
Anexo N°05: Juicio de expertos.....	76

Anexo N°06: Resultados de la evaluación de juicio de expertos	79
Anexo N°07: Formato de devoluciones	81
Anexo N° 08 :Análisis de la muestra.....	82
Anexo N° 09: Productos con mala presentación.....	83
Anexo N°10: Formato de características de productos defectuosos	84
Anexo N°11: Similitud TURNITIN	85

Índice de tablas

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
Tabla 2. Causas de la elevada cantidad de mermas de los productos	26
Tabla 3. Matriz de correlación de las causas de la elevada cantidad de mermas de los productos de la empresa.	27
Tabla 4. Tabulación de datos	28
Tabla 5. Estratificación de las causas en relación con la operación a la que pertenecen	30
Tabla 6. Pedidos despachados	31
Tabla 7. Pedidos dañados.....	32
Tabla 8. Análisis de pedidos devueltos y pedidos despachados.....	33
Tabla 9. Análisis de pedidos devueltos reutilizados y pedidos devueltos.....	34
Tabla 10. Análisis de pedidos devueltos eliminados y pedidos devueltos.....	36
Tabla 11. Análisis promedio del índice de devolución.....	37
Tabla 12. Análisis del costo del despilfarro	38
Tabla 13. Análisis del índice de faltantes	39
Tabla 14. Descripción de cuidados en el embalaje y etiquetado según el tipo de producto	43
Tabla 15. Descripción de cuidados generales para embalajes en cajas de cartón	43
Tabla 16. Descripción de consideraciones adicionales de despacho a la selva...	44
Tabla 17. Análisis de la muestra	46
Tabla 18. Análisis Horas Hombre - Propuesta	52
Tabla 19. Análisis de inversión - Propuesta	53
Tabla 20. Análisis beneficio de recuperación - Propuesta.....	54
Tabla 21. Matriz de operacionalización de variables.....	68
Tabla 22. Formato de registro y control de devoluciones.....	69
Tabla 23. Formato de registro y control de reutilización	70
Tabla 24. Formato de registro y control de eliminación.....	71
Tabla 25. Formato de registro y control del despilfarro	72
Tabla 26. Formato de registro y control de faltantes	73
Tabla 27. Resultados de la evaluación del Ing. Henry Luis Martínez Nuñez.....	79
Tabla 28. Resultados de la evaluación del Ing. José Luis Rumiche Prieto	79
Tabla 29. Resultados de la evaluación del Ing. Emmanuel David Quispe Valdivia	80
Tabla 30. Consolidación de los resultados del juicio de expertos	80
Tabla 31. Escala de validez de los instrumentos.....	80
Tabla 32. Formato de devoluciones	81
Tabla 33. Formato de características de productos defectuosos	84

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de Ishikawa de la elevada cantidad de mermas de los productos.....	25
Figura 2. Diagrama de Pareto	29
Figura 3. Estratificación de acuerdo con las operaciones de la empresa.....	30
Figura 4. Total de pedidos despachados	31
Figura 5. Total de pedidos dañados	32
Figura 6. Gráfico del índice de devolución	34
Figura 7. Gráfico del índice de reutilización.....	35
Figura 8. Gráfico del índice de eliminación	36
Figura 9. Gráfico del índice de devolución promedio	37
Figura 10. Gráfico del costo del despilfarro	38
Figura 11. Gráfico del índice de faltantes	39
Figura 12. Procesos de la logística inversa	40
Figura 13. Flujo de salida	41
Figura 14. Flujograma de devolución.	42
Figura 15. Flujograma de reutilización - Propuesta	45
Figura 16. Flujograma de eliminación - Propuesta	47
Figura 17. Flujo de salida y retorno después de la propuesta - Propuesta	48
Figura 18. Gráfico comparativo del índice de devolución	49
Figura 19. Gráfico comparativo del índice de reutilización	49
Figura 20. Gráfico comparativo del índice de eliminación	50
Figura 21. Gráfico comparativo del índice de faltantes	51
Figura 22. Gráfico comparativo del costo del despilfarro	52
Figura 23. Diagrama de Ishikawa de la elevada cantidad de mermas de los productos de la empresa farmacéutica	75
Figura 24. Área de mermas.....	82
Figura 25. Inspección de productos	82
Figura 26. Productos devueltos.....	82
Figura 27. Producto defectuoso	83
Figura 28. Producto defectuoso	83

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo proponer el control y la reducción de mermas mediante la logística inversa en una empresa farmacéutica, la investigación fue de enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo aplicada, diseño no experimental, de corte transversal y alcance descriptivo. Se tomó en cuenta 95 pedidos devueltos como muestra, la investigación tuvo como resultado que la herramienta logística inversa tiene un efecto sobre el control y reducción de mermas, los cuales reducen significativamente, en el caso de las mermas del 100% al 25% con respecto a los pedidos devueltos; y de 2.3% a 0.6% con respecto a los pedidos despachados. Por lo tanto, se concluye que la propuesta es factible debido a la eficacia de los resultados por lo que la empresa farmacéutica debe aplicar las operaciones de la logística inversa que son la devolución, reutilización y la eliminación.

Palabras clave: Logística inversa, mermas, pedidos, reducción.

Abstract

The objective of this research was to propose the control and reduction of waste through reverse logistic in a pharmaceutical company. This research had a quantity approach, descriptive type applied, with non-experimental design, cross-sectional and descriptive scope, applied to a sample of 95 returned orders. The research had a result that reverse logistic has an effect over control and reduction of waste from 100% to 25% with regard to the returned orders and from 2.3% to 0.6% with regard to the dispatched orders. Therefore, it was conclude that the proposal is feasible due to the efficient of the results so the company must applied reverse logistics operations such us return, reuse and disposal.

Keywords: Reverse logistics, waste, orders, reduction

I. INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud, establece que la salud es una condición de total bienestar de tipo físico, mental y social. Y no únicamente la ausencia de enfermedades o afecciones. Hoy en día, el mundo se encuentra atravesando por una pandemia provocada por el virus SARS-CoV-2. Donde el sector salud y farmacéutico han desarrollado un papel protagónico en la lucha contra los efectos del virus sobre la población mundial. Por lo que, naciones, estados, países y poblaciones han consignado su confianza sobre la industria farmacéutica para salvar la vida de las personas. Resultando no ser una tarea fácil para el sector; debido al quiebre que se presentó en la cadena de abastecimiento de las diferentes empresas a nivel mundial, la disminución de la capacidad de respuesta y la reducción de la mano de obra son los desafíos a los que se han tenido que enfrentar las empresa farmacéuticas, para asegurar la producción y suministro de medicamentos a las personas que padecen algún tipo de enfermedad o personas que se encuentren atravesando los efectos del contagio de la SARS-CoV-2. Ante esta situación diversos países de Europa, América y Asia, según lo señala (LOGISTEC, 2020) han optado por medidas a nivel sanitario que limitan el desplazamiento habitual de los individuos, disposiciones de aislamiento social que han generado un impacto considerable sobre el comercio y la logística de diferentes industrias.

En el Perú, a raíz de la pandemia provocada por el SARS-CoV-2., la demanda de productos de primera necesidad; así como el de medicamentos, se incrementaron de tal forma que muchas empresas no pudieron atender a plenitud el requerimiento de los productos, ocasionando insatisfacción y desesperación en los clientes. Según Juan Carlos Merodio López quien es el miembro titular del Comité Marítimo Internacional, señala que “si existe un sector importante que tuvo que adaptarse a las nuevas condiciones desarrolladas a causa de la pandemia mundial, sin duda alguna fue el transporte marítimo y la logística internacional, regional, local y dentro de las propias empresas”. La COVID – 19 en el Perú, ha conducido a las empresas y organizaciones a evolucionar para asegurar que sus cadenas de abastecimiento puedan ser capaces de resistir y adecuarse a diferentes escenarios inclusive los más difíciles, como los que se experimenta actualmente en el Perú.

Dentro de este contexto de empresas peruanas, encontramos a la empresa farmacéutica donde se desarrollará el proyecto de investigación. La cual, actualmente se encuentra abasteciendo medicamentos a diversas farmacias y establecimientos comerciales dentro del país. Pero; en los últimos meses se ha identificado una pérdida considerable en cuanto a mermas que provienen de las operaciones logísticas que se ejecutan dentro de la empresa. Específicamente de las áreas de: empaque, despacho y distribución. La merma de estas operaciones está compuesta por productos terminados que no pueden ser despachados a los clientes debido a que han sometidos a presión, fueron manipulados inadecuadamente y el tipo de empaque que tienen no soporta de manera óptima los desplazamientos a los cuales es sometido; por lo que no son aptos para ser despachados. Los productos farmacéuticos defectuosos o que no son aptos para el despacho; ya no pueden ser reprocesados, por lo que son retirados y depurados del lote del despacho. Este problema se ha estado atenuando al pasar de los meses. Como paso inicial se desarrolló la identificación, análisis y evaluación de las causas que están generando las mermas de los productos farmacéuticos en la empresa. La cual, se ejecutó mediante el diagrama de ISHIKAWA con la aplicación de la metodología de las 6M. Lo que nos posibilita acopiar información relevante de las causas que generan las mermas de la empresa. El diagrama se encuentra en el Anexo N°04.

Una vez que se estudió, evaluó y analizó la información antes presentada en los procesos de empaquetado, despacho y distribución. Es posible formular el siguiente problema general: ¿En qué medida la aplicación de la logística inversa controlará y reducirá las mermas en una empresa farmacéutica?

El presente proyecto de investigación posee una justificación a nivel práctico; debido a que, con el estudio y análisis de la logística inversa se podrán desarrollar las herramientas y sistemas que permitan solucionar el problema de la elevada cantidad de mermas de los productos de la empresa farmacéutica. Además, posee justificación metodológica; ya que, sigue los lineamientos del método científico. Se podrán desarrollar sistemas, evaluar datos, analizar procesos y diseñar de mejoras, los cuales se fundamenten en información real, con el fin de obtener información veraz y confiable sobre la elevada cantidad de mermas de productos de la empresa

farmacéutica y diseñar la mejora mediante la logística inversa. Desde la perspectiva económica, una vez concluido, la empresa podrá minimizar costos en cuanto a la pérdida de productos que se cuantifican como merma.

Después del análisis y evaluación de las justificaciones de nuestro proyecto de investigación. Se estableció como objetivo general: proponer el control y la reducción de mermas mediante la logística inversa en una empresa farmacéutica. Y como objetivos específicos: Analizar la problemática para controlar y reducir el despilfarro en una empresa farmacéutica. Elaborar la propuesta para controlar y reducir las mermas en una empresa farmacéutica y Determinar la eficacia de la posible aplicación de la logística inversa para controlar y reducir los faltantes y el despilfarro en una empresa farmacéutica.

Habiendo establecido de forma clara nuestra problemática; así como también, nuestros objetivos generales y específicos. Se establece como hipótesis la aplicación de la logística inversa controlará y reducirá las mermas en una empresa farmacéutica.

II. MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo, se investigaron y analizaron los antecedentes; tanto, nacionales como internacionales. Así como también, las teorías, conceptos y enfoques conceptuales vinculados con el tema de nuestro proyecto de investigación. A nivel nacional se estudiaron las siguientes investigaciones:

Fornaris (2017) en su artículo que titula que la contribución a la logística inversa mediante la implantación de la reutilización por medio de las redes de Petri señala que, Realizar operaciones de logística inversa, por reutilización. De acuerdo con esta directiva, se propone simular la reutilización de envases en la línea de producción de helados, mediante el estudio del comportamiento dinámico del proceso, así como validar su funcionamiento. Por lo tanto, se destaca la optimización de la reutilización en las operaciones logísticas de la empresa de servicios lácteos de Holguín Rafael Freyre, aumentando los beneficios de la empresa, como la productividad y la rentabilidad. Un objetivo común es lograr la máxima satisfacción del cliente, facilitando así la toma de decisiones operativas y tácticas dentro de la cadena de suministro.

Martinez (2017) su artículo tiene como título a Logística inversa como herramienta para la gestión de residuos de los supermercados de venta al por menor, Su objetivo es analizar las prácticas de la logística inversa realizadas por los supermercados minoristas estatales del estado de São Paulo y cuantificar la cantidad de residuos que se arroja al medio ambiente. Para lograr estos objetivos, se realiza un estudio de exploración, cuantitativo y cualitativo debido a un método de investigación de casos, uniéndose a tres unidades de supermercado y se basa en una observación en vivo durante el período de tiempo. seis meses. En esta etapa, la práctica hacia atrás se realiza en cada supermercado para cuantificar la reducción del nivel de contaminación de eliminación adecuada de ciertos materiales (plástico y tapa dura). Para esto, se ha utilizado en el análisis de servicios de entrada de datos (MIPS) desarrollado en el Instituto Wuppertal para cuantificar los datos basados en materiales fabricados (biología y abióticos) y el volumen de agua y la cantidad de agua y aire permite contaminarse. Por lo tanto, todos los supermercados estudiados han dejado de crear aproximadamente 220 toneladas de materiales biológicos y abióticos durante el período de observación, así como

una gran cantidad de agua y el aire detenido contaminado. Gracias al resultado, se considera muy importante que la logística inversa tenga que conservar el medio ambiente.

Pastene (2018) en su investigación titulada “Propuesta de mejora para la prevención de mermas en la cadena de suministros de una empresa de transporte”. Presentó como objetivo general primordial realizar el diseño de mejora en la administración de la logística del centro de distribución de la organización, a través de la aplicación de herramientas de administración de la cadena de abastecimiento y logísticos, para así lograr disminuir las pérdidas ocasionadas por las mermas en las operaciones de almacenamiento y despacho. La metodología que desarrolló el autor fue la siguiente: primero realizar una evaluación de la empresa, segundo establecer el diagnóstico de la condición actual de la empresa, tercero elaborar la propuesta de mejoramiento y finalmente evaluar las propuestas. Como conclusión obtuvo que: El 26.9% de los productos representan el 73% de las mermas. A raíz de la implementación de la propuesta se genera un ahorro en las pérdidas por vencimiento y picking del 33.00%, presentando un ahorro expresado en valor monetario de \$ 29,946.77 pesos chilenos al culminar el año número 2. Generando un impacto positivo en la calidad de servicio de despacho.

Salas (2020) en su artículo titulado La logística inversa en el sector manufacturero y su impacto en el medio, en su objetivo señala su investigación fue destacar la importancia de la gestión de la logística inversa como mecanismo para aprovechar los recursos disponibles para brindarles oportunidades de valor económico. A través de Reverse Logistics, apoya no solo la eficiencia de sus operaciones, sino también más que eso, en términos de un nivel competitivo razonable de sus recursos y capacidades. La metodología utilizada incluye una revisión de la literatura sobre el tema de la logística inversa encontrada en la literatura, entre 1990 y 2017. Por lo tanto, se puede enfatizar que la estrategia de la organización debe enfocarse en la competitividad central. Esto posee y puede incrementar el valor de la organización. En resumen, es posible destacar los importantes beneficios económicos para las empresas y su impacto en el desempeño económico ambientalmente sostenible.

Piñero (2019) Su artículo tiene como título Estrategias de recuperación en empresas zulianas de derivados lácteos, En este artículo los aspectos vinculantes de las operaciones y la cadena lechera de Zulia se atienden con logística inversa. En este sentido, cuál es la naturaleza de la logística inversa en la cadena de suministro para las empresas lácteas del Zulia y cómo orientan las estrategias y actividades de logística inversa como prácticas socialmente responsables. Esto presenta un desafío, ya que la implementación del sistema de logística inversa como estrategia principal y potencial sigue siendo un problema desafiante en el contexto de la situación socioeconómica y política del país responsable.

Motta (2018) en su investigación titulada “Propuesta de reducción de mermas en almacenes de tienda para una empresa comercializadora de útiles escolares utilizando herramientas Lean”. Tuvo como objetivo general mejorar la utilidad operativa mediante la reducción de mermas que representan el 9% de pérdida utilizando las herramientas seleccionadas. Su diseño fue basado en un estudio cualitativo, cuantitativo e interpretativo de tipo documental. La población de estudio fue el sector de útiles escolares y otros productos de menor incidencia. La muestra se realizó a una prueba piloto del área de útiles de oficina con muestreo aleatorio. Los instrumentos empleados para definición, análisis y mejora son entrevistas, visitas de campo, análisis de información de base de datos. El principal resultado se basa en el beneficio costo del proyecto a 2.72 lo que implica la rentabilidad del proyecto. Se concluye que el proyecto es viable y como consecuencia trae no solo mejoras económicas sino el principio de una nueva cultura organizacional de mejora continua teniendo como principales actores a los trabajadores de la compañía.

Ruiz (2019) en su artículo “La logística inversa como estrategia de diferenciación para los mercados dinámicos”. Su objetivo es analizar la logística inversa como estrategia de diferenciación de las empresas exportadoras para competir en mercados dinámicos, revisando el trabajo de otros autores que han estudiado específicamente la implementación de la logística inversa en las empresas. El enfoque cualitativo se aplica a través de métodos teóricos: historia, lógica, análisis, síntesis e inducción deductiva. Entre los hallazgos, las empresas que adoptaron la logística inversa parecen haber mejorado su competitividad al reducir los costos y

al demostrar credibilidad en el mercado por sus esfuerzos para reducir su impacto ambiental. Concluyó que la adopción de prácticas cubiertas por la logística inversa aumenta el potencial de diferenciación de la competencia porque genera confianza y seguridad en el consumidor.

En relación con las teorías y conceptos consultados, analizados y evaluados para el desarrollo de nuestro proyecto de investigación, presentamos los siguientes:

Juárez (2015, p.33) señala que la logística inversa es la operación por el que los bienes son transportados desde su usual destino final hasta otro punto, con el propósito de alcanzar valor que, de otra forma, se perdería, o para realiza su correcta eliminación. Es decir, reúne todos los procesos de programación, aplicación e inspección del desplazamiento de las materias primas, productos en curso, artículos terminados y la data vinculada con ellos, desde el lugar de consumo hacia la posición de origen, con el objetivo de recapturar los productos para añadirles valor o simplemente desecharlos.

Juárez (2015, p. 44) señala que las devoluciones por lo general se deben a que los productos se encuentran en un estado defectuoso; ya sea por defectos en el proceso de producción o fallas ocasionadas durante las actividades de almacenamiento y despacho.

Gómez (2016, p. 115) menciona que los productos regresados tienen la posibilidad de ser reutilizados sin tener la necesidad de que sean ingresados en la cadena de producción. La reutilización se puede aplicar para los embalajes de despacho como cajas, envolturas, pallets, entre otros.

Juárez (2015, p. 46) indica que se basa en deshacerse del artículo o producto mediante la eliminación o el vertido directo.

Bruzzi (2016, p. 15) menciona que son aquellas pérdidas que se generan a lo largo del desarrollo de la cadena de despacho o distribución. Estas pérdidas resultan ser un gran problema cuando no se controlan y reducen adecuadamente, impactando de forma directa sobre los costos y rendimiento de la empresa. Posicionando a la merma dentro los objetivos fundamentales en la tabla de resultados de la organización.

Dueñas y Sangüesa (2019, p. 89) determinan como despilfarro a los costes o gastos elevados y superficiales que se generan. Debido a aquellas operaciones innecesarias, y que requieren ser eliminadas; por que ocasionan pérdidas económicas elevadas para la organización.

Juárez (2015, p. 3) indica que la cadena de suministro es el conglomerado de actividades de planeamiento, aprovisionamiento, fabricación y logística, que posibilitan administrar completamente los flujos de materiales como de data desde el proveedor inicial hasta el cliente final e incorporando a todos los actores que la parte interna (áreas de la empresa) como externa (abastecedores y clientes finales) en estas operaciones.

Chase, (2015, p. 398) menciona que la logística menciona todas aquellas funciones de gestión que fortalecen el ciclo completo de del desplazamiento, tránsito o flujo de materiales: desde la etapa de la compra y la inspección interna de las materias para la fabricación hasta las adquisiciones, traslado y despacho de los productos terminados de una organización.

Juárez (2015, p. 9) señala que la logística es una parte esencial dentro de la cadena de aprovisionamiento; ya que, programa, aplica y controla todos aquellos desplazamientos de materiales, insumos e información partiendo de los proveedores hasta el cliente final, donde comparten las mismas metas finales.

Heizer y Render (2015, p. 24) refieren que la gestión de la logística son todas aquellas operaciones de abastecimiento que se pueden integrar con las tareas de envío, almacenamiento y registro, que interactúan para conformar un sistema logístico. Presentando por finalidad alcanzar la eficiencia de los procesos a través la participación de todo el abastecimiento de materiales, de su desplazamiento y de las tareas de almacenamiento y despacho.

Gómez (2014, p. 8) afirma que la logística es la correspondencia de la integración de las tareas; tanto de forma interna como externa, del desplazamiento de los materiales e insumos dentro de la cadena de suministros de la organización. Teniendo como propósito generar ventajas competitivas mediante la disminución de los gastos en la fabricación, y así poder ser competitivos en los mercados.

Escudero (2015, p. 37) menciona que la logística inversa es aquel sistema que comprende cada uno de los desplazamientos que desarrollan los productos de la empresa. Desde el consumidor final hasta su retorno a la empresa, con el fin de reutilizarlos, reciclarlos o eliminarlos. Este sistema nos posibilita programar y controlar de manera óptima y viable el desplazamiento de los materiales, insumos, artículos en proceso o productos acabados desde la ubicación donde son consumidos hasta la localización donde fueron producidos.

Ramírez (2014, p. 8) afirma que la logística inversa administra de manera eficiente y beneficiosa el regreso de los productos, mediante la cadena de distribución, la recuperación y reciclaje de productos. Además, comprende el regreso de inventarios que poseen excesos, retorno de productos que presentan fallas o estén caducos.

Erazo (2014, p. 55) indica que son el acto por medio del cual se retorna a la empresa los productos que poseen algún tipo de falla, desperfecto o que no cumplen con las condiciones establecidas.

Mora (2014, p.37) señala que en cuanto a las devoluciones es preciso analizar la rotación de inventario de estas. Con el objetivo de controlar el volumen de inventario de devoluciones.

Cuevas (2015, p.78) señala que las mermas se presentan en toda operación productiva o de gestión de una organización. Las cuales, son generadas debido a errores u omisiones de parte de los trabajadores, siendo resultado de: una actitud no adecuada, falta de capacitación y entrenamiento en la actividad que desempeña el personal, entre otros factores. Se pueden llegar a controlar con un óptimo sistema de evaluación y de mejora.

Bruzzi (2016, p. 16) indica que dentro de los diferentes tipos de mermas en logística resalta la merma por roturas; las cuales pueden ser generadas por: errores o fallas en el empaquetado de los productos, inadecuada manipulación en las operaciones de reposición, incorrecta estiba de los productos de los puntos de almacenamiento o por deficiencias al momento de transportar los productos desde la empresa hasta el cliente o consumidor.

Espinoza (2015, p. 79) establece que los faltantes son aquellos productos que no cuentan con disponibilidad en el stock. Lo cual, impacta negativamente sobre la continuación con las actividades de distribución y despacho, generando insatisfacción en los clientes dentro de la cadena comercial de la organización. Para lo cual resulta fundamental calcular y controlar la cantidad de faltantes. Ya que, puede ocasionar alteraciones dentro de los costes de fabricación e impactos sobre las ventas que se perdieron.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Marcelino, Ñaupas, Palacios, Romero y Valdivia (2018, p. 204) indican que la investigación de tipo aplicada se fundamenta en los resultados del estudio básico, puro o fundamental. En donde se plantean los problemas e hipótesis del estudio. Las cuales, están direccionadas a la resolución de problemas de un país, región, comunidad, organización, actividades productivas, entre otros. El presente proyecto de investigación es de tipo descriptivo aplicada. Se pretende analizar, evaluar y proponer solución al problema de la elevada cantidad de mermas de los productos de la empresa farmacéutica, a través de la posible aplicación de la logística inversa.

Arias (2016, p. 136) nos señala que las investigaciones con enfoque cuantitativo son cuando su propósito es detallar ciertas cualidades de un grupo a través del desarrollo de cuestionarios, aplicación de evaluaciones estadísticas que contengan frecuencias, porcentajes y gráficos. El presente proyecto de investigación se centra en un enfoque cuantitativo. Debido a que de acuerdo con la naturaleza de la data que se recolectará mediante la aplicación de los indicadores son determinados en una escala de medición de razón.

El diseño de esta investigación es de tipo no experimental de corte transeccional ya que recopilaremos información en un momento de tiempo dado para analizar las variables que involucra esta investigación. Para ello nos basamos en obtener respuestas en base a nuestros objetivos específicos y aplicar métodos diferentes en cada caso.

3.2. Variables y operacionalización

El presente proyecto considerará como variable Independiente a la logística inversa, mientras que la variable dependiente estará representada por el control y reducción de mermas. En ambos casos se identifica la categoría cuantitativa ya que nos permitirá describir dimensiones e indicadores necesarios para ejecutar el objeto de estudio. Dentro de la operacionalización de la variable se mencionará la definición conceptual, operacional, los indicadores y la escala de medición. La Matriz de operacionalización de variable, se puede encontrar en el Anexo N°01.

3.3. Población, muestra muestreo

Hernández y Mendoza (2018, p. 174) señalan que la población es la agrupación de todos los casos que poseen determinadas características. Para el presente proyecto de investigación la población estará conformada 125 pedidos de productos devueltos a la farmacéutica

Arias (2016, p. 83) señala que la muestra es una sub – agrupación representativa y finita que se obtiene de la población. Que debido a su tamaño, especificaciones y características semejantes a las del grupo, posibilita realizar inferencias y establecer resultados. Para el presente proyecto de investigación la muestra estará constituida por 95 unidades de productos devueltos a la farmacéutica, por el periodo de un mes.

Bernal (2013, p.162) señala que el muestreo es empleado para determinar el tamaño de la muestra, y va a estar sujeto al tipo de investigación que se pretende desarrollar y, así como también, a las hipótesis y al diseño del estudio que se haya definido para la investigación.

Arias (2016, p. 87) indica que el muestreo probabilístico aleatorio simple es un procedimiento en el que se comprende la probabilidad que posee cada factor o elemento de formar parte de la muestra. Para el presente proyecto de investigación, se aplicó el muestreo aleatorio simple. El cálculo de la muestra se encuentra en el Anexo N°03.

La unidad de análisis para el presente proyecto de investigación estará integrada por la cantidad de productos devueltos a la empresa farmacéutica.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Arias (2016, p. 67) indica que la técnica de recolección de información dentro de una investigación es el procedimiento o medio particular de conseguir los datos. Se considera como técnicas: la observación en campo (directa), encuestas (orales o escritas) y entrevistas (no estructuradas o estructuradas). Para el presente proyecto de investigación se empleará como técnica de acopio de información: el análisis a nivel documental, ya que se revisarán archivos y reportes del área logística. Y la

observación directa que se desarrollará en campo, para analizar en la fuente primaria las operaciones involucradas en la generación de mermas.

Arias (2016, p. 69) señala que los instrumentos de obtención de datos en un estudio es cualquier recurso, formato o dispositivo (digital o en papel), que se emplea para conseguir, registrar o almacenar data. Pudiendo ser listas de cotejo, guías de encuestas, cuestionarios, guías de entrevistas, entre otros. Para el desarrollo del presente proyecto de investigación como instrumentos de recolección de información se empleará en el pre – prueba y post – prueba son: Ficha de registro de devoluciones, ficha de registro de reutilización de las devoluciones, ficha de registro de eliminación de las devoluciones, ficha de registro del costo del despilfarro y ficha de registro del stock faltante.

Los formatos de los instrumentos de recolección de información se ubican en el Anexo N°02.

El detalle de las técnicas e instrumentos de recolección de datos que se emplearan, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

Variable	Técnica	Instrumento	Fuente
V.I.	Análisis documental	Fichas de registro	Base de datos de la empresa farmacéutica
Logística Inversa	Observación directa	Listas de cotejo	Área de logística de una empresa farmacéutica
V.D.	Análisis documental	Fichas de registro	Base de datos de la empresa farmacéutica
Control y reducción de mermas	Observación directa	Listas de cotejo	Área de logística de una empresa farmacéutica

Fuente: Elaboración propia

Hernández y Mendoza (2018, p. 200) señalan que la validez es el nivel en el que el instrumento mide verdaderamente la variable que se pretende calcular. La validez para el presente proyecto de investigación se desarrollará a través de la evaluación de juicio de expertos. Quienes son profesionales que poseen gran experiencia en relación con el tema propuesto. Los formatos de validación de los instrumentos de medición a través juicio de expertos. Debidamente firmados y sellados se encuentran en el Anexo N°05.

Hernández y Mendoza (2018, p. 200) establecen que la confiabilidad de un instrumento de evaluación o medida hace referencia al nivel en que su desarrollo o aplicación contante al mismo grupo, individuo u objeto genera iguales resultados. Para el presente proyecto de investigación, la confiabilidad de los instrumentos de recolección de información se soporta en los conceptos y teorías verdaderas y confiables de distintos autores. Los cuales, cuentan con una gran aceptación y relevancia en el campo de la ingeniería. Por lo que, no fue necesario elaborar una análisis o evaluación de confiabilidad.

3.5. Procedimientos

El procedimiento que se llevará a cabo para el desarrollo del presente proyecto de investigación será con el soporte de los instrumentos de recolección de datos: Ficha de registro de devoluciones, ficha de registro de reutilización de las devoluciones, ficha de registro de eliminación de las devoluciones, ficha de registro del costo del despilfarro y ficha de registro del stock faltante (Anexo N°02). Los cuales posibilitarán acopiar y registrar la información a través de la ejecución de las técnicas de análisis documental y la observación directa en campo.

Por lo que, para el registro, recolección y tratamiento de la información de la empresa resulta importante contar con la autorización y permiso de esta. La cual fue obtenida mediante coordinaciones y exposición de la importancia de la para controlar y reducir las mermas de los productos. La reunión fue llevada a cabo con los representantes en cargados de emitir las autorizaciones para el desarrollo de investigaciones en la empresa farmacéutica.

3.6. Método de análisis de datos

El presente proyecto de investigación está basado en una propuesta para el control y reducción de mermas y la posible aplicación de la logística inversa por lo que se desarrollará bajo los lineamientos de un estudio de diseño no experimental. Siendo este el caso, no es necesario hacer un análisis estadístico de la información. Los datos descriptivos se recolectaron en el programa Excel para poder evaluar la información fuente de la empresa y para calcular los indicadores y obtener los gráficos de cada índice.

3.7. Aspectos éticos

Los investigadores aseguran y garantizan que los valores obtenidos, no han sido alterados ya que se emplearon datos reales que fueron suministrados de la fuente. Asimismo, se garantiza la total confidencialidad de los registros, y que únicamente será empleada para los fines netamente académicos del presente proyecto de investigación. La información presentada cuenta con gran nivel de confiabilidad, donde se referencia y cita a cada uno de los autores e investigadores con sus respectivos materiales y recursos intelectuales; para lo cual se empleó la norma ISO 690.

Los investigadores del presente proyecto de investigación nos responsabilizamos íntegramente en cuanto a la autenticidad de los datos que se presentarán, garantizando el respeto a cada uno de los participantes que aporten al desarrollo del presente proyecto de investigación.

La veracidad del presente proyecto de investigación se valida a través de la aplicación del software Turnitin el cual será de gran ayuda para garantizar la originalidad de la información, el cual arrojó un valor del 12%.

IV. RESULTADOS

4.1 O.E1 Análisis de la problemática

Para comenzar a identificar la problemática se realizó un diagrama de Ishikawa donde en base a las 6M nos permitió plasmar las causas.

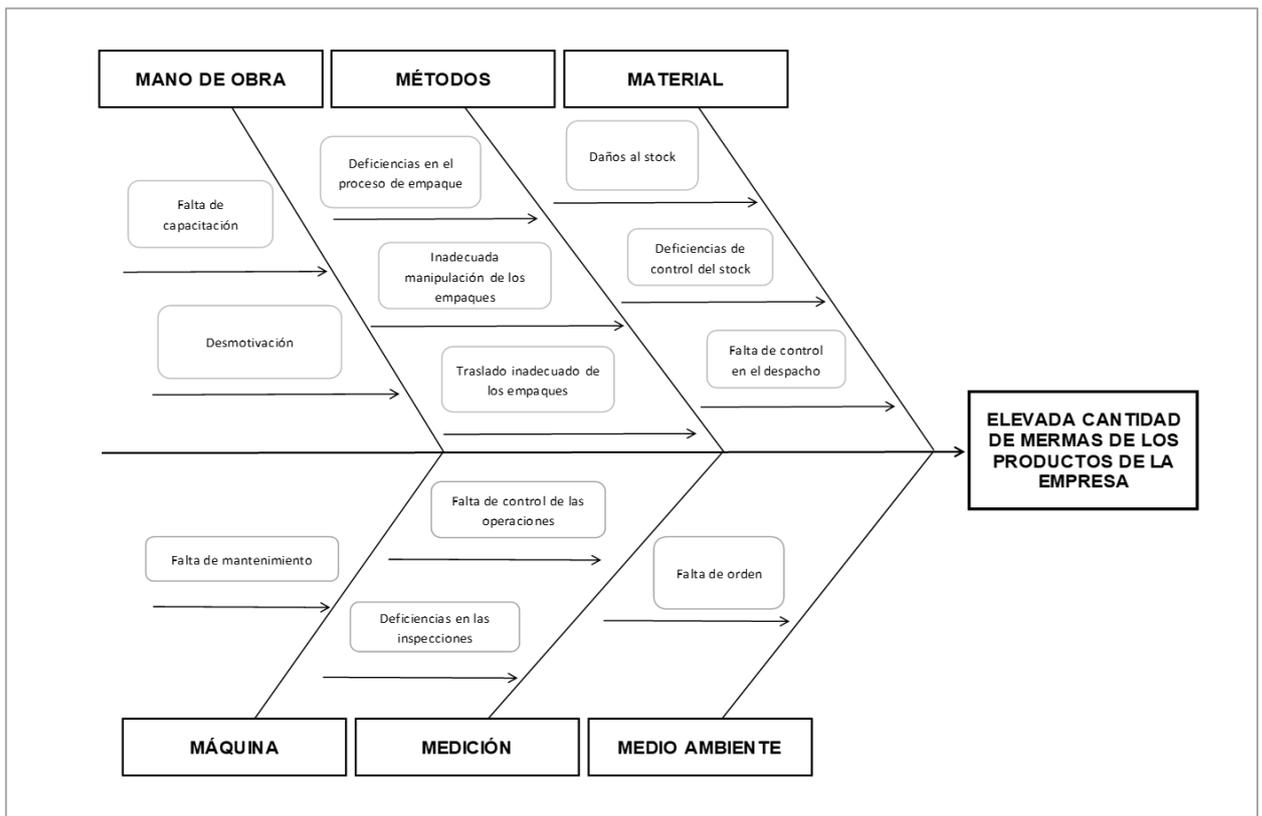


Figura 1. Diagrama de Ishikawa de la elevada cantidad de mermas de los productos.

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 1. Diagrama de Ishikawa de la elevada cantidad de mermas de los productos. El diagrama nos presenta las principales causas que están provocando el excesivo número de mermas en la empresa. El diagrama fue elaborado bajo la metodología de la 6M; en donde se determinaron 12 causas que impactan sobre el problema. Con el fin de tener una visualización más ordenada se procedió a organizar y estructurar los datos en una tabla:

Tabla 2. Causas de la elevada cantidad de mermas de los productos

CAUSAS	DETALLE
C1	Falta de capacitación
C2	Desmotivación
C3	Deficiencias en el proceso de empaque
C4	Inadecuada manipulación de los empaques
C5	Traslado inadecuado de los empaques
C6	Daños al stock
C7	Deficiencias de control del stock
C8	Falta de control en el despacho
C9	Falta de mantenimiento
C10	Deficiencias en las inspecciones
C11	Falta de control de las operaciones
C12	Falta de orden

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 2. Causas de la elevada cantidad de mermas de los productos nos muestra de forma ordenada y codificada cada una de las causas del problema empezando desde las causas relacionadas a la mano de obra hasta las que se relacionan al medio ambiente.

Con el propósito de analizar el nivel de vinculación o correspondencia de las causas, se desarrolló la Matriz de Correlación. Para lo cual, es fundamental la información de la Tabla 1. Resultando importante conocer y entender el significado de los valores siguientes: (3) = poseen correspondencia fuerte, (2) = poseen correspondencia media, (1) = poseen correspondencia débil y 0 = no poseen correspondencia. Se muestra a continuación el desarrollo de la matriz de correlación:

Tabla 3. Matriz de correlación de las causas de la elevada cantidad de mermas de los productos de la empresa.

Factor	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	Puntaje	% Ponderado
C1		1	3	3	3	2	2	2	1	2	2	2	23	10%
C2	1		0	1	0	0	0	1	0	0	1	3	7	3%
C3	3	0		3	1	3	2	0	0	3	3	1	19	8%
C4	3	1	3		3	3	2	3	0	3	3	2	26	11%
C5	3	0	1	3		3	1	3	1	3	3	3	24	10%
C6	2	0	3	3	3		2	2	1	3	3	3	25	11%
C7	2	0	2	2	1	2		1	0	3	3	2	18	8%
C8	2	1	0	3	3	2	1		0	2	2	1	17	7%
C9	1	0	0	0	1	1	0	0		2	3	1	9	4%
C10	2	0	3	3	3	3	3	2	2		3	1	25	11%
C11	2	1	3	3	3	3	3	2	3	3		0	26	11%
C12	2	3	1	2	3	3	2	1	1	1	0		19	8%
TOTAL													238	100%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 3. Matriz de correlación de las causas de la elevada cantidad de mermas de los productos de la empresa se aprecia el desarrollo de la ponderación entre cada una de las causas del problema. Para el presente proyecto de investigación son 12. A raíz de la ponderación realizada se alcanzó a determinar un puntaje, y como consecuencia tenemos dentro de las 5 principales causas a: Inadecuada manipulación de los empaques (26 puntos), Falta de control de las operaciones (26 puntos), Daños al stock (25 puntos), Deficiencias en las inspecciones (25 puntos) y en quinto lugar Traslado inadecuado de los empaques (24 puntos).

Con la información que se logró obtener a través de la matriz de correlación, ya podemos tener una idea más clara de las causas que están generando el problema; así como también, el vínculo que poseen cada una de estas entre sí.

Ahora con la data alcanzada, se procedió a diseñar el cuadro de tabulación de datos. Se presenta a continuación:

Tabla 4. Tabulación de datos

ÍTEM	CAUSAS	FRECUENCIA ORDENADA	FRECUENCIA ABSOLUTA	% ACUMULADO
A	Inadecuada manipulación de los empaques	26	26	11%
B	Falta de control de las operaciones	26	52	22%
C	Daños al stock	25	77	32%
D	Deficiencias en las inspecciones	25	102	43%
E	Traslado inadecuado de los empaques	24	126	53%
F	Falta de capacitación	23	149	63%
G	Deficiencias en el proceso de empaque	19	168	71%
H	Falta de orden	19	187	79%
I	Deficiencias de control del stock	18	205	86%
J	Falta de control en el despacho	17	222	93%
K	Falta de mantenimiento	9	231	97%
L	Desmotivación	7	238	100%
TOTAL		238		

Fuente: Elaboración propia

La Tala 4. Tabulación de datos nos permite observar a cada una de las causas del problema de la elevada cantidad de mermas de productos de la empresa. Así como también, sus frecuencias organizadas de manera descendente. Desde la causa más relevante hasta la que posee una menor valoración.

Una vez que ya se tiene claro cuáles son las causas del problema, su correlación y su valoración (frecuencias). Procedemos al desarrollar el Diagrama de Pareto, para entender de una forma gráfica las causas que representan el 80% del problema. Para dicho fin, fue importante contar con la colaboración del jefe del área logística, supervisores y personal involucrado en las operaciones de empaque, despacho y distribución. El Diagrama de Pareto, se muestra a continuación.

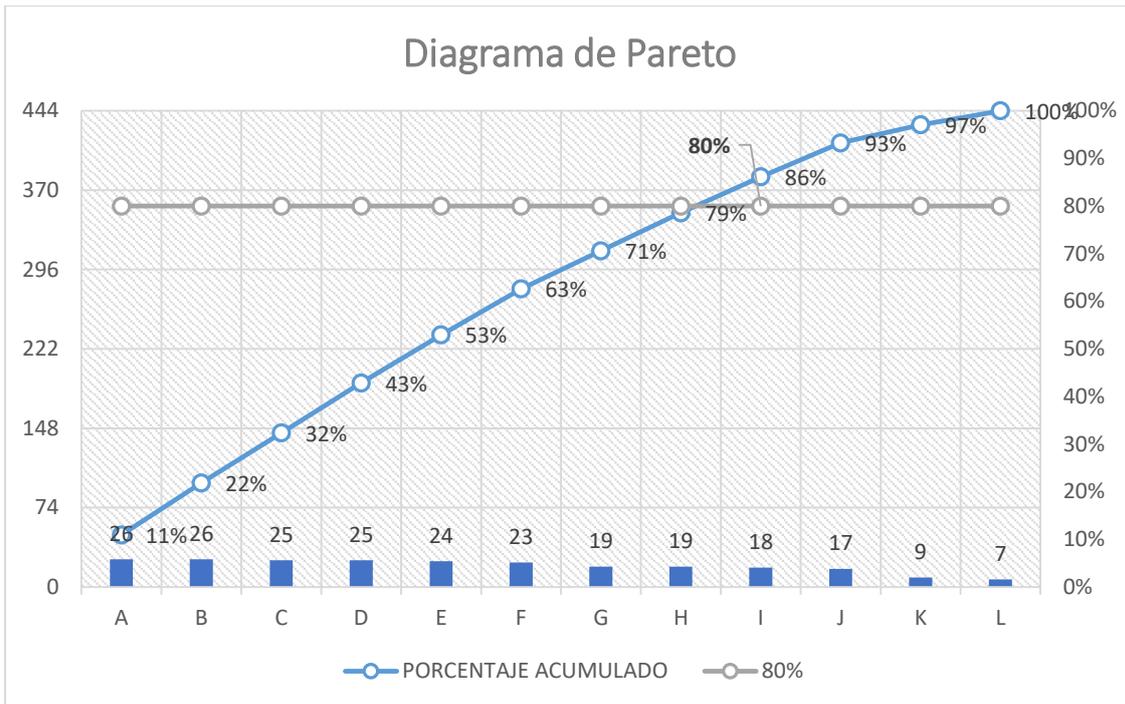


Figura 2. Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la Figura 2. Diagrama Pareto, se puede apreciar cada una de las causas codificadas en donde desde la causa codificada como “A” hasta la causa “I”, representan el 80% del problema.

Cuando ya se conoce las causas que poseen la mayor incidencia sobre el problema, procedemos a analizar a que operación desarrollada en la empresa pertenecen. Para lo cual, se tuvo que realizar estratificación de las causas de acuerdo con la operación a la que pertenecen. Se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 5. Estratificación de las causas en relación con la operación a la que pertenecen

Causas de la elevada cantidad de mermas de productos de la empresa FARMINDUSTRIA S.A.	Frecuencia	Operación
Deficiencias en el proceso de empaque	25	LOGÍSTICA
Inadecuada manipulación de los empaques	26	
Traslado inadecuado de los empaques	24	
Daños al stock	25	
Deficiencias de control del stock	18	
Falta de control en el despacho	17	
Falta de capacitación	23	ADMINISTRACIÓN
Desmotivación	7	
Deficiencias en las inspecciones	25	
Falta de control de las operaciones	26	
Falta de mantenimiento	9	MANTENIMIENTO
Falta de orden	19	

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 5. Estratificación de las causas en relación con la operación a la que pertenecen se observa las causas del problema organizadas de acuerdo con la operación a la que pertenecen. Determinado que la operación de logística está integrada por 6 causas, la operación de administración la componen 4 causas y finalmente en la operación de mantenimiento corresponden 2 causas.

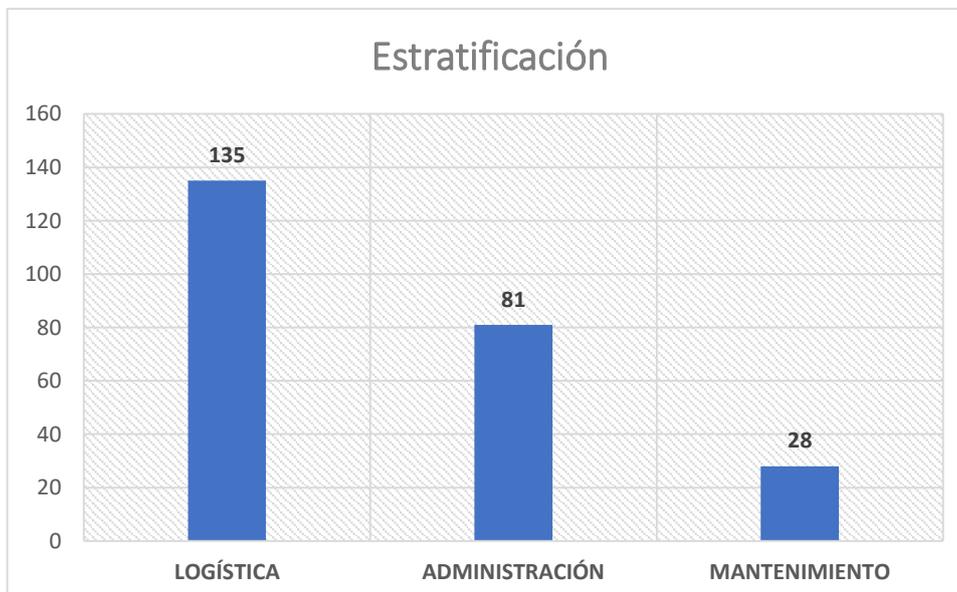


Figura 3. Estratificación de acuerdo con las operaciones de la empresa

Fuente: Elaboración propia

La Figura 3. Estratificación de acuerdo con las operaciones de la empresa, nos presenta el ranking de las operaciones que poseen la mayor cantidad de las causas de la elevada cantidad de mermas de los productos de la empresa. Obteniendo que la operación logística se encuentra en primer lugar con una frecuencia de 135 puntos, seguida por la operación de administración con una frecuencia de 81 puntos y finalmente la operación de mantenimiento con 28 puntos.

Ahora que ya se tiene conocimiento de las causas principales y el área donde se encuentra. Se realizó la recolección de datos mediante nuestros instrumentos y se obtuvo los siguientes datos recolectados desde el mes de enero 2021 a septiembre 2021.

Tabla 6. Pedidos despachados

Pedidos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
Total Pedidos despachados	5,670	5,536	6,271	5,687	5,926	4,876	4,211	5,048	4,947

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 6. Pedidos despachados, se observa la cantidad de pedidos despachados de enero a septiembre que fluctúan entre los 4000 y 6000 en este periodo.



Figura 4. Total de pedidos despachados

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la Figura 4, en el periodo de enero a setiembre se detalla el total de pedidos despachados por mes. En la gráfica mostramos la siguiente tendencia: enero 5670 pedidos despachados, febrero 5536, marzo 6271 siendo este el mayor número del periodo, abril 5867, mayo 5926, junio 4876, julio 4211, agosto 5048 y por ultimo setiembre del 2021 con un total de 4947 pedidos despachados.

Tabla 7. Pedidos dañados

Pedidos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
Total Pedidos dañados	120	187	134	110	115	101	94	130	135

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 7. Pedidos dañados, se observa la cantidad de pedidos mermados de enero a septiembre que fluctúan entre los 90 y 180 en este periodo.

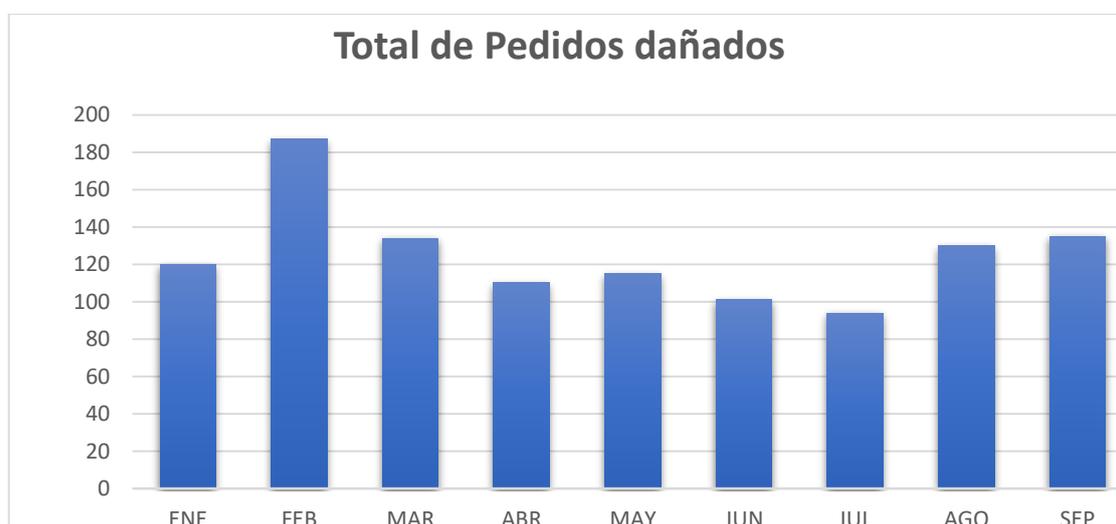


Figura 5. Total de pedidos dañados

Fuente: Elaboración propia

Como se puede evidenciar en la Figura 5, en el periodo de enero a setiembre se detalla el total de pedidos dañados por mes. En la gráfica mostramos la siguiente tendencia: enero 120 pedidos dañados, febrero 187 siendo este el mayor número del periodo, marzo 134, abril 110, mayo 115, junio 101, julio 94, agosto 130 y por ultimo setiembre del 2021 con un total de 135 pedidos dañados.

Se realizó además el análisis de indicadores en base a 3 indicadores para identificar los porcentajes de pérdida por mes.

Índice de devolución

$$ID = \left(\frac{N^{\circ} \text{ de unidades devueltas}}{N^{\circ} \text{ de unidades despachadas}} \times 100 \right)$$

Tabla 8. Análisis de pedidos devueltos y pedidos despachados

Pedidos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
Total de Pedidos devueltos	120	187	134	110	115	101	94	130	135
Total Pedidos despachados	5,670	5,536	6,271	5,687	5,926	4,876	4,211	5,048	4,947
INDICE DE DEVOLUCIÓN	2.1%	3.4%	2.1%	1.9%	1.9%	2.1%	2.2%	2.6%	2.7%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 8. Análisis de pedidos devueltos y pedidos despachados, se observa la cantidad de pedidos mermados de enero a setiembre que fluctúan entre los 90 y 180 en este periodo.

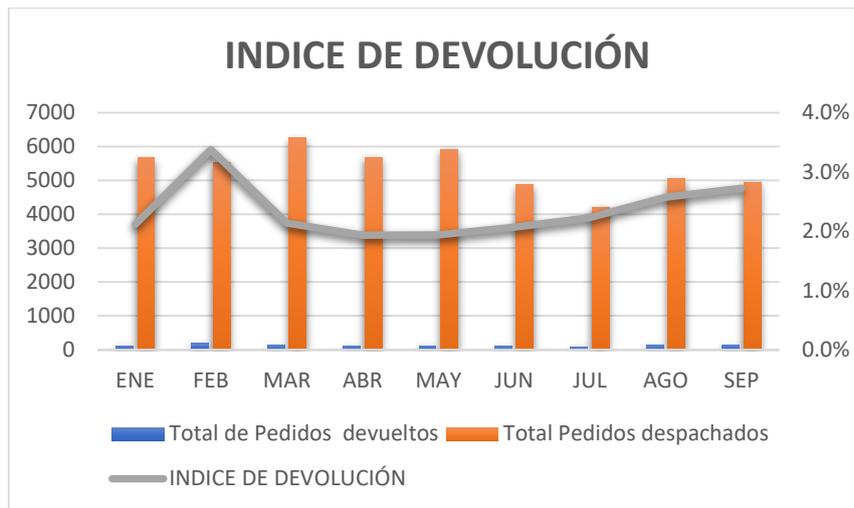


Figura 6. Gráfico del índice de devolución

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 6 Gráfico del índice de devolución se puede visualizar el índice de devolución de enero a septiembre del 2021. En enero se registraron 120 pedidos devueltos, en febrero 187, en marzo 134, abril 110, mayo 115, junio 101, julio 94, agosto 130 y septiembre 135 consiguiendo con esto un índice de devolución de 2.1%, 3.4%, 2.1%, 1.9%, 1.9%, 2.1%, 2.2%, 2.6%, y 2.7% respectivamente.

Índice de reutilización

$$IR = \frac{N^{\circ} \text{ de unidades devueltas reutilizadas}}{N^{\circ} \text{ de unidades devueltas}} \times 100$$

Tabla 9. Análisis de pedidos devueltos reutilizados y pedidos devueltos

Pedidos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
Total de Pedidos devueltos reutilizados	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de pedidos devueltos	120	187	134	110	115	101	94	130	135
ÍNDICE DE REUTILIZACIÓN	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 9. Análisis de pedidos devueltos reutilizados y pedidos devueltos, se observan los valores que fueron necesarios para emplear la fórmula del índice de reutilización.

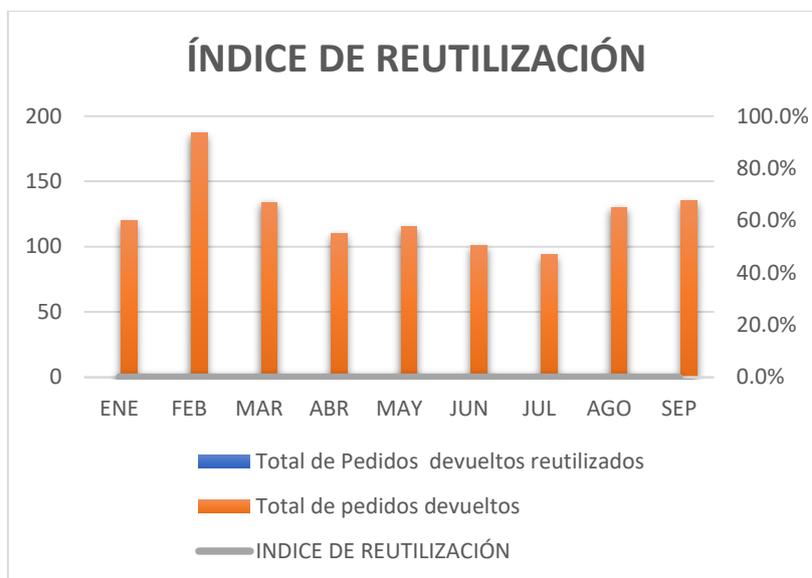


Figura 7. Gráfico del índice de reutilización

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 7. Gráfico del índice de reutilización solo se puede visualizar los valores de los pedidos devueltos mas no se los pedidos devueltos reutilizados y esto se debe a que los valores son cero ya que no existía la operación antes de la aplicación de la herramienta.

Índice de eliminación

$$IR = \frac{N^{\circ} \text{ de unidades devueltas reutilizadas}}{N^{\circ} \text{ de unidades devueltas}} \times 100$$

Tabla 10. Análisis de pedidos devueltos eliminados y pedidos devueltos

Pedidos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
Total de Pedidos devueltos eliminados	120	187	134	110	115	101	94	130	135
Total de pedidos devueltos	120	187	134	110	115	101	94	130	135
INDICE DE ELIMINACIÓN	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 10. Análisis de pedidos devueltos eliminados y pedidos devueltos, se observan los valores que fueron necesarios para emplear la fórmula del índice de eliminación

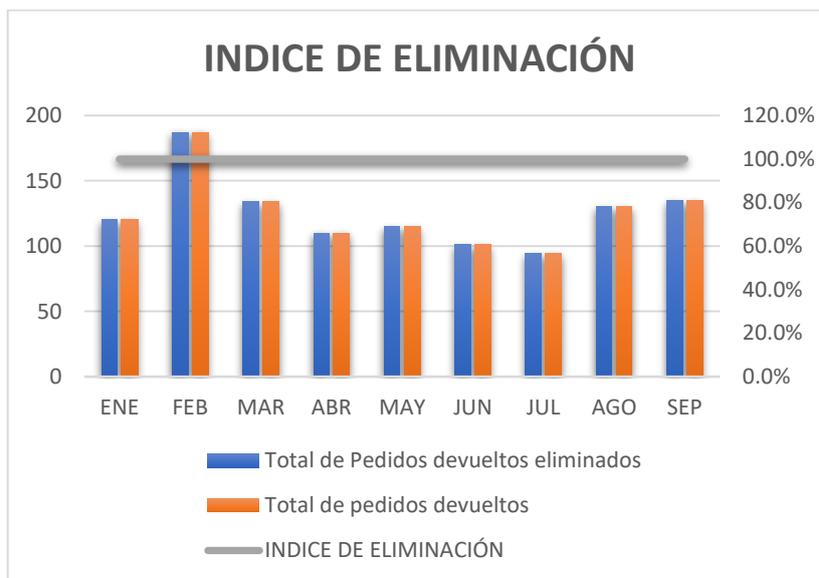


Figura 8. Gráfico del índice de eliminación

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 8. Gráfico del índice de eliminación se muestran los valores obtenidos en el periodo enero 2021- septiembre 2021. Estos valores se igualan al 100% dado que todos los productos devueltos son eliminados en su totalidad.

Tabla 11. Análisis promedio del índice de devolución

Pedidos	PERIODO ENE-SEP
Total de Pedidos devueltos	1126
Total Pedidos despachados	48,172
INDICE DE DEVOLUCIÓN	2.3% - 1.16

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 11. Análisis promedio del índice de devolución se observan los valores totales del periodo enero-septiembre 2021.

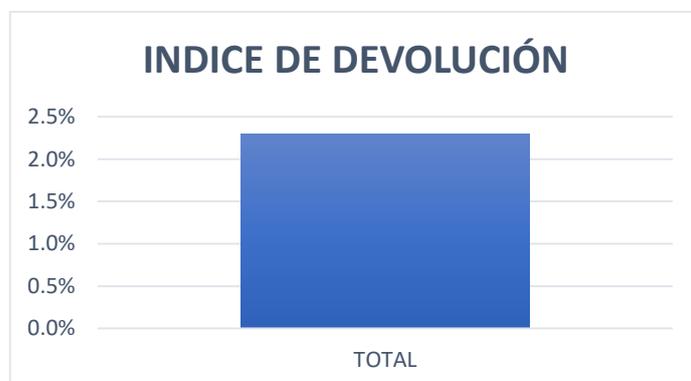


Figura 9. Gráfico del índice de devolución promedio

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 9. Gráfico del índice de devolución promedio se observa el promedio obtenido del índice de devolución dentro del periodo enero – septiembre 2021, obteniéndose un 2.3%.

Costo del despilfarro

$$CD = \frac{\text{Costo total del despilfarro}}{\text{Costo total de la operación}} \times 100$$

Tabla 12. Análisis del costo del despilfarro

Pedidos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
Total de ventas	S/ 2,895,872	S/ 4,958,642	S/ 3,232,568	S/ 3,441,254	S/ 5,455,687	S/ 3,585,253	S/ 4,458,565	S/ 5,584,526	S/ 4,112,361
Total de pérdidas	S/ 55,594	S/ 55,430	S/ 52,700	S/ 49,800	S/ 50,280	S/ 49,400	S/ 46,520	S/ 55,641	S/ 57,470
COSTO DEL DESPILFARRO	1.9%	1.1%	1.6%	1.4%	0.9%	1.4%	1.0%	1.0%	1.4%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 12. Análisis del costo del despilfarro se observan los valores por mes en soles de las ventas y las pérdidas.

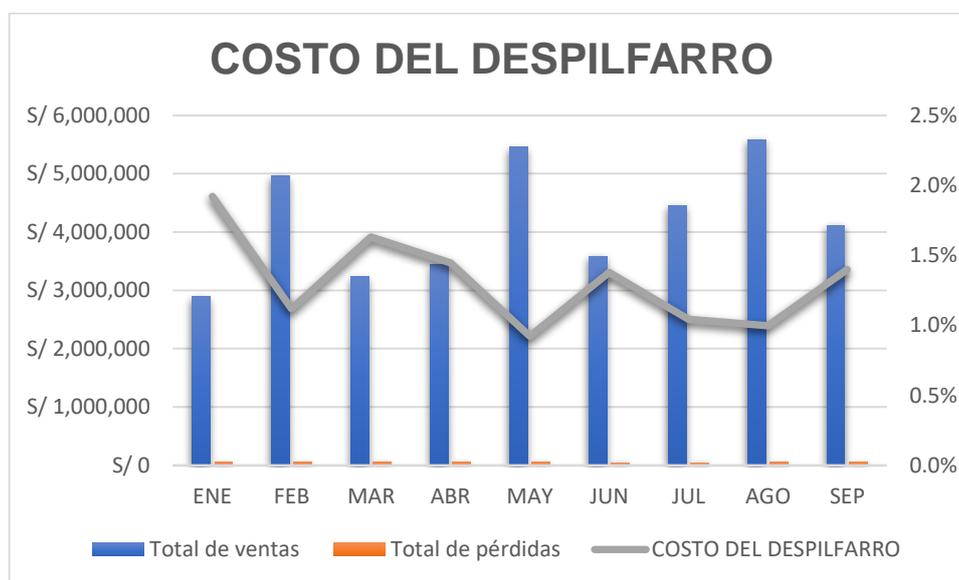


Figura 10. Gráfico del costo del despilfarro

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 10. Gráfico del costo del despilfarro se observa el costo en el periodo de enero – setiembre 2021. El promedio de ventas se basa en S/ 5,000,000 de soles mensuales que fueron fluctuando en cada mes y que tuvieron un impacto en el indicador. En enero se obtuvo el 1.9%, febrero 1.1%, marzo 1.6%, abril 1.4%, mayo 0.9%, junio 1.4%, julio 1%, agosto 1% y setiembre 1.4%.

Índice de faltantes

$$IF = \left(1 - \frac{\text{stock real}}{\text{stock programado}}\right)$$

Tabla 13. Análisis del índice de faltantes

Pedidos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
Total de pedidos entregados	5,550	5,349	6,137	5,577	5,811	4,775	4,117	4,918	4,812
Total de pedidos programados	5,670	5,536	6,271	5,687	5,926	4,876	4,211	5,048	4,947
INDICE DE FALTANTES	2.1%	3.4%	2.1%	1.9%	1.9%	2.1%	2.2%	2.6%	2.7%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 13. Análisis del índice de faltantes se observan los valores mensuales de los pedidos entregados (stock real) y los pedidos programados (stock programado)

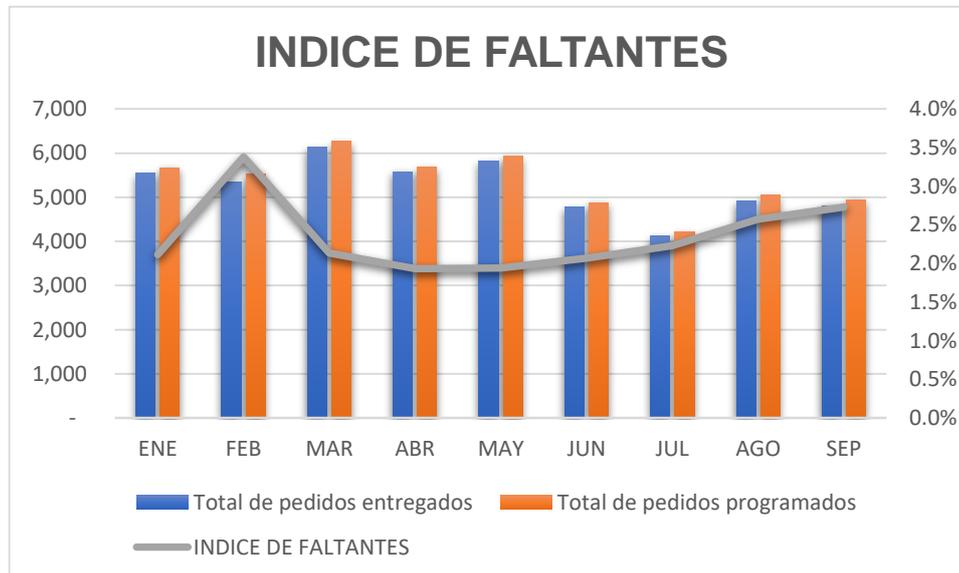


Figura 11. Gráfico del índice de faltantes

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 11. Gráfico del índice de faltantes se puede visualizar la fluctuación de enero a septiembre del 2021. Con respecto a los valores de los pedidos entregados y pedidos programados se obtuvo los valores de stock representativos, estos fueron enero 2.1%, febrero 3.4%, marzo 2.1%, abril 1.9%, mayo 1.9%, junio 2.1%, julio 2.2%, agosto 2.6%, y setiembre 2.7% respectivamente.

4.2 O.E2 Elaboración de la propuesta

Para entender cómo aplicar la logística inversa en la empresa se tuvo que analizar las variables que este método solicita para ser aplicada. En el transcurrir de los años estas variables han ido cambiando y cada autor muestran algunas variables en común con ciertas diferencias en los procesos. Podríamos resumir a continuación los procesos y/o operaciones logísticas que se relacionan con el flujo de retorno de productos. Entre ellas se encuentran la reutilización, el reciclaje, eliminación entre otros.



Figura 12. Procesos de la logística inversa

Fuente: Revista Exacta

Así mismo es necesario conocer como estos procesos se incorporan dentro de la cadena logística que ya existe y que es la que existe en la mayoría de empresas que manejan un centro de distribución. Al ser este en una sola dirección hacia el cliente se le llama flujo de salida.



Figura 13. Flujo de salida

Fuente: Elaboración propia

La figura 13 Flujo de salida nos muestra las áreas que conforman el flujo actual de la empresa conformado por el área de recepción, emisión de documentos, picking y packing, embalaje de productos, despacho y liquidación.

Nuestra propuesta de mejora se basó en el análisis de las 3 operaciones de la logística inversa y las implementaciones de sub actividades que ayudaron a disminuir los índices mostrados inicialmente.

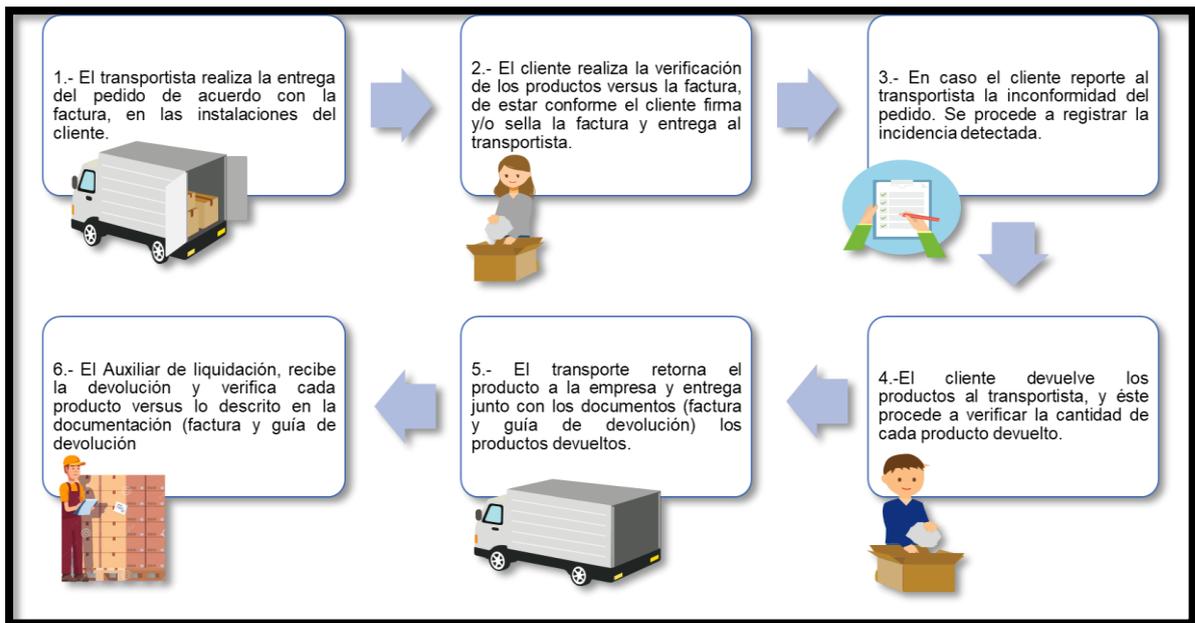


Figura 14. Flujograma de devolución - propuesta.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 14 Flujograma de devolución se observa el detalle de los pasos a realizar para obtener la devolución de los productos en óptimas condiciones. Se identificó los pasos necesarios para realizar una devolución correcta por parte del cliente y del personal de la empresa, teniendo en cuenta la normativa y rigidez de control de documentos físicos y virtuales. Se localizaron 6 pasos esenciales desde la entrega del pedido hasta la llegada de regreso al almacén de liquidación. Esto con el fin de poder recuperar y reutilizar aquellos productos que se encuentren en buen estado.

De acuerdo a nuestro primer análisis de diagnóstico en el diagrama de Ishikawa se observó que la causa con mayor relevancia es la inadecuada manipulación de los productos fármacos lo que hacía que las devoluciones incrementen su valor. En relación con este tema se propuso una capacitación para el manejo de los productos farmacéuticos en el área de picking y packing con el propósito de reducir las cantidades devueltas a la empresa. Se planteó entonces la información necesaria para el cuidado de embalaje y etiquetado por tipo de producto, cuidados adicionales para el embalaje de cartón y además cuidados adicionales para el transporte que se realiza a la selva.

Cuidados en el embalaje y etiquetado de acuerdo con el tipo de producto:

Tabla 14. Descripción de cuidados en el embalaje y etiquetado según el tipo de producto

<p>Productos que requieren temperatura ambiente controlada, se deben embalar en cajas de cartón corrugado y Stretch film (según corresponda).</p>	
<p>Ampollas: Unir las unidades de ampollas con ligas, y forrar con protectores de cartón en el interior de la caja que las contendrá, finalmente a los lados exteriores de la caja, colocar la etiqueta.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">FRÁGIL AMPOLLA</div>
<p>Cajas que contengan productos con envase primario de vidrio: Embolsar las unidades de productos e identificar los exteriores con la etiqueta:</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">FRÁGIL VIDRIO</div>
<p>Productos inflamables y aerosoles identificar los bultos a los exteriores con la etiqueta:</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">PRODUCTO INFLAMABLE</div>

Fuente: Elaboración propia

Cuidados generales para embalaje en cajas de cartón:

Tabla 15. Descripción de cuidados generales para embalajes en cajas de cartón

<p>Asegurar que los productos sólidos, semisólidos y líquidos se encuentren correctamente embalados.</p>	
--	--

<p>Una vez llenas las cajas, cerrarlas con cinta autoadhesiva de 7 cm y colocar en una de sus caras laterales las etiquetas según destino.</p>	
<p>Acomodar los productos dentro de las cajas para evitar que contamine y no sea contaminado durante la manipulación.</p>	
<p>Los pedidos de provincia o exportación se proceden con el pesado de las cajas de embalaje generando las etiquetas del peso.</p>	

Fuente: Elaboración propia

Los pedidos de zonas de Selva que se envían por vía aérea requieren seguir las siguientes pautas:

Tabla 16. Descripción de consideraciones adicionales de despacho a la selva.

<p>Forrar exteriormente las cajas con plástico adhesivo (Strech Film) de modo que la caja quede impermeable.</p>	
<p>Las cajas que contengan productos con envases primario de vidrio identificarlos en los exteriores con la siguiente etiqueta: FRAGIL VIDRIO o FRAGIL AMPOLLA (según corresponda).</p>	

<p>Adicionalmente confeccionar a estas cajas una jaba de madera a fin de mantener los productos en perfectas condiciones durante su traslado y transporte.</p>	
--	--

Fuente: Elaboración propia

Los productos que son enviados a la selva tienen un tratamiento especial debido a el difícil acceso y clima húmedo ocasionado por las lluvias como también por la vía multimodal ya que se utilizan dos vías de transporte terrestre y fluvial. Con el uso del Stretch film evitamos que la humedad penetre y deteriore los productos. El uso de las jabas es para minimizar la rotura de los empaques primarios de vidrio y para reducir el manipuleo directo a estos productos.

Esta capacitación es registrada en el área de picking y packing con el involucramiento del supervisor, encargado del área, los auxiliares de almacén y todo el personal cuya responsabilidad sea el manejo del producto.

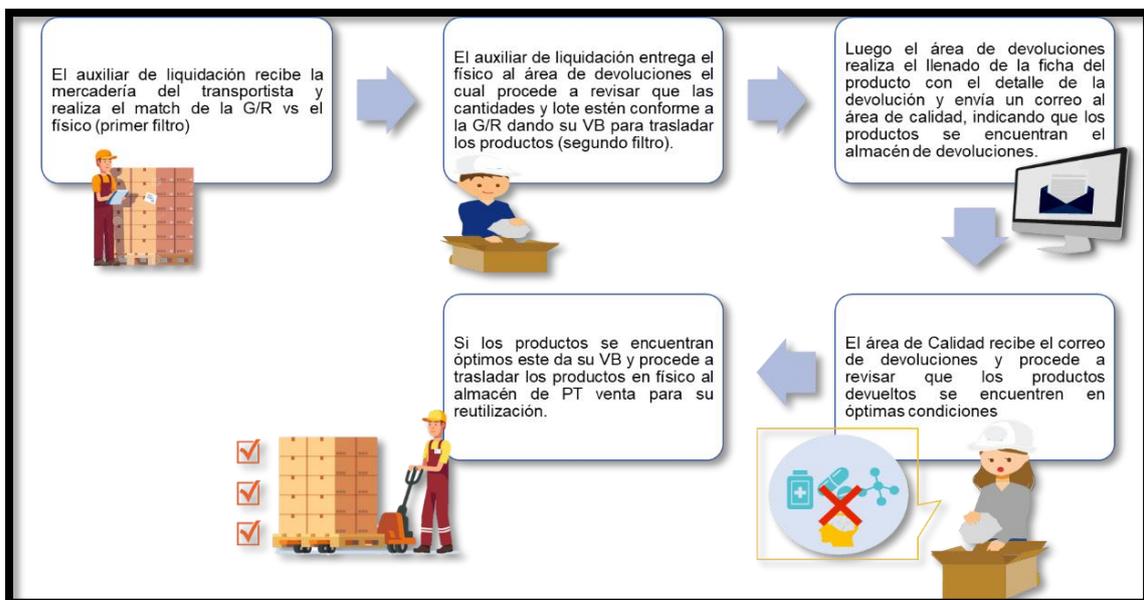


Figura 15. Flujo de reutilización - propuesta

Fuente: Elaboración propia

En la figura 15 Flujograma de reutilización se planteó las actividades a realizar desde de la llegada del material a la compañía pasando por la recepción del auxiliar de liquidación, área de devoluciones, área de calidad y finalmente al área de productos terminados para su venta. Se vio conveniente asignar a un personal de calidad para la recuperación de productos devueltos por el cliente. Esta revisión estaría a cargo de personal capacitado para llevar a cabo la inspección al 100%. Dentro de este marco el personal deberá contar con el formato de devolución para cuantificar los pedidos recuperables (Ver anexo 07). De tal modo que el aprovechamiento favorezca a la empresa al máximo. Una vez revisado los materiales en buen estado estarían listos para su reutilización e inserción al flujo de operaciones.

En función de lo planteado se ejecutó una prueba en base a nuestra muestra inicialmente obtenida por la cantidad de nuestra población de 125 pedidos (Ver anexo 08). Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 17. Análisis de la muestra

Promedio de cantidad de pedidos devueltos al mes.	125 pedidos
Muestra de pedidos a revisar	95 pedidos
Tiempo de revisión del total de la muestra	1425 min
Tiempo promedio de revisión por pedido	15 min
Porcentaje de merma encontrada	25%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 17 Análisis de la muestra resumimos los datos más resaltantes que usamos para nuestro posterior estudio de costo beneficio como es el tiempo estimado de revisión por pedido. Además, obteniendo en este estudio el porcentaje de merma encontrada necesaria para plantear nuestros índices.

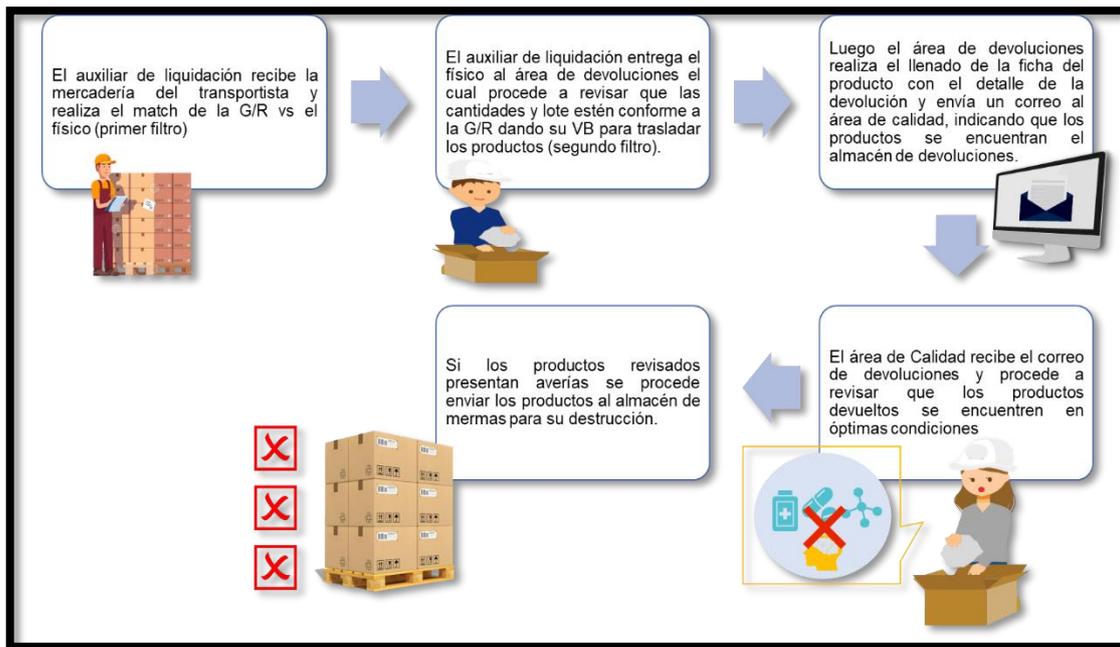


Figura 16. Flujograma de eliminación - propuesta

Fuente: Elaboración propia

En la figura 16 Flujograma de eliminación se detalla las actividades que se efectúan para realizar la eliminación del producto que ya no es recuperable después de la inspección de calidad (Ver anexo 09). El personal encargado de revisar dichos productos recibirá una lista explicando cuales son las características en productos defectuosos. Se explica cuáles son los productos que ya no son recuperables por defectos (Ver anexo 10)

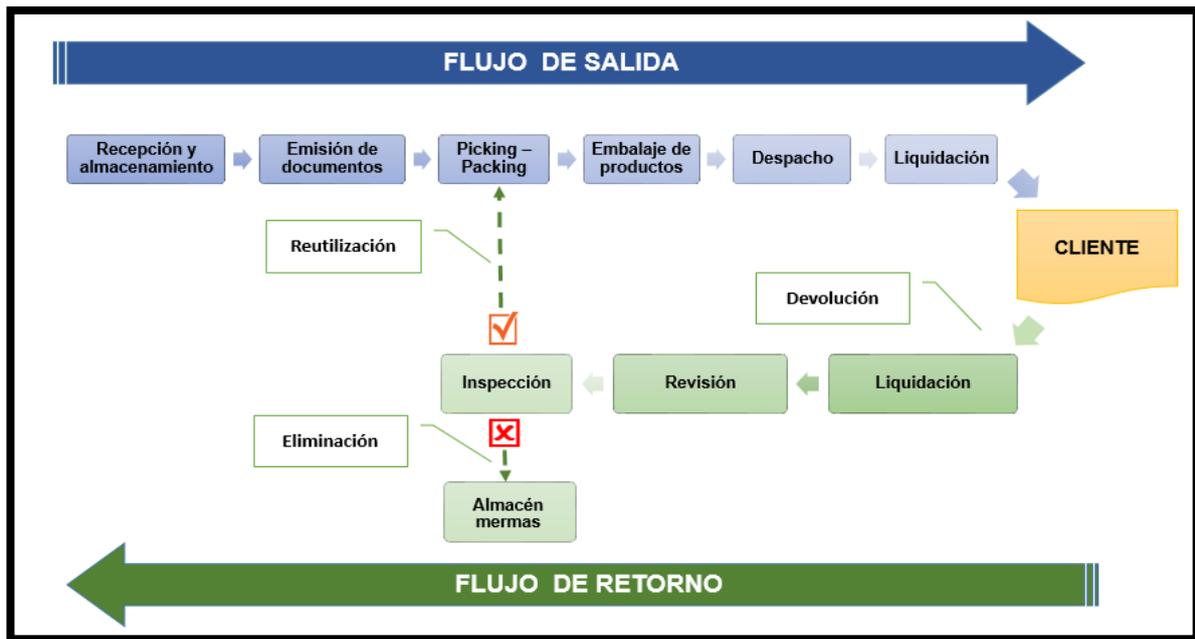


Figura 17. Flujo de salida y retorno después de la propuesta - propuesta

Fuente: Elaboración propia

En la figura 17. Flujo de salida y retorno después de la propuesta podemos visualizar como las dimensiones de la logística inversa están presentes en las operaciones añadidas que son la liquidación, revisión e inspección. Después de la inspección, los productos finalmente son derivados al área de picking y packing siempre y cuando estos cumplan con los estándares de calidad, de lo contrario terminarían en el almacén de mermas para su posterior destrucción (incineración).

4.3 O.E3 Determinación de la eficacia

En función de todo lo planteado anteriormente se realizaron los nuevos cálculos en los índices de nuestras variables para evaluar el impacto de la propuesta si se aplicara en la empresa farmacéutica. Se obtuvieron los siguientes valores:

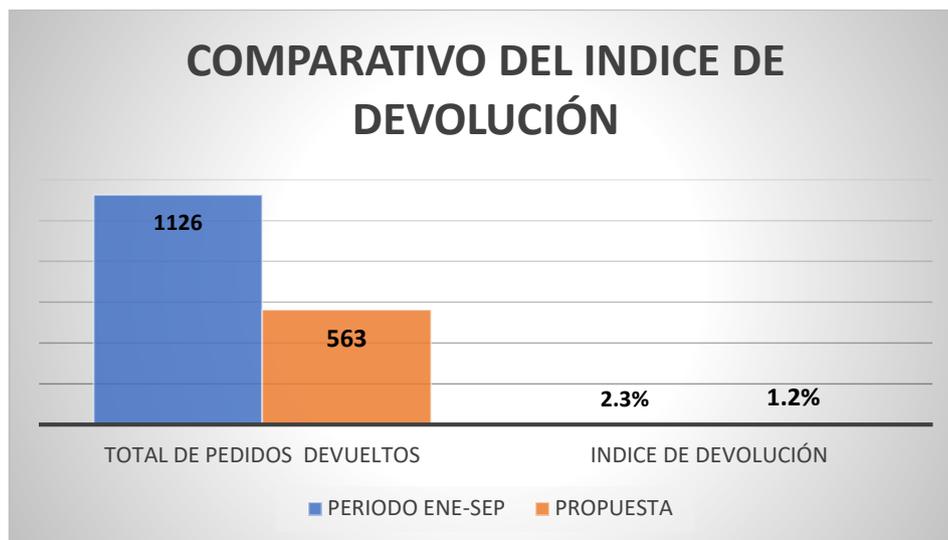


Figura 18. Gráfico comparativo del índice de devolución

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 18. Gráfico comparativo del índice de devoluciones muestra que el total de pedidos devueltos en el periodo de enero – setiembre 2021, es de 1126 representando el 2.3%, después de la propuesta el indicador muestra 563 representando el 1.2% dando como resultado una mejora en el índice de devolución de 50%.

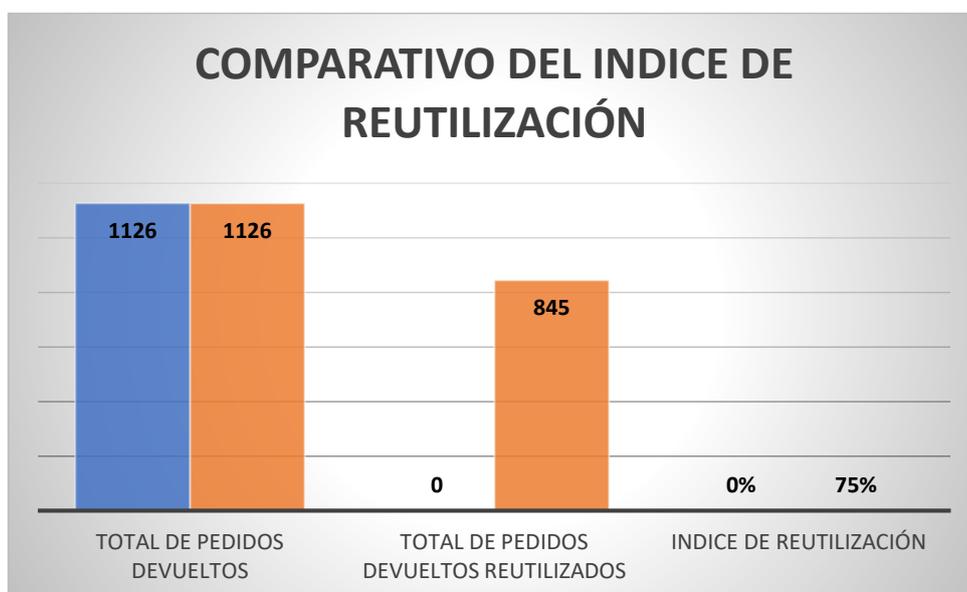


Figura 19. Gráfico comparativo del índice de reutilización

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 19. Gráfico comparativo del índice de reutilización muestra que el total de pedidos reutilizados en el periodo de enero – setiembre 2021 fue de 0 pedidos. De implementarse la propuesta se reutilizaría 845 pedidos que representa el 75% de reutilización.

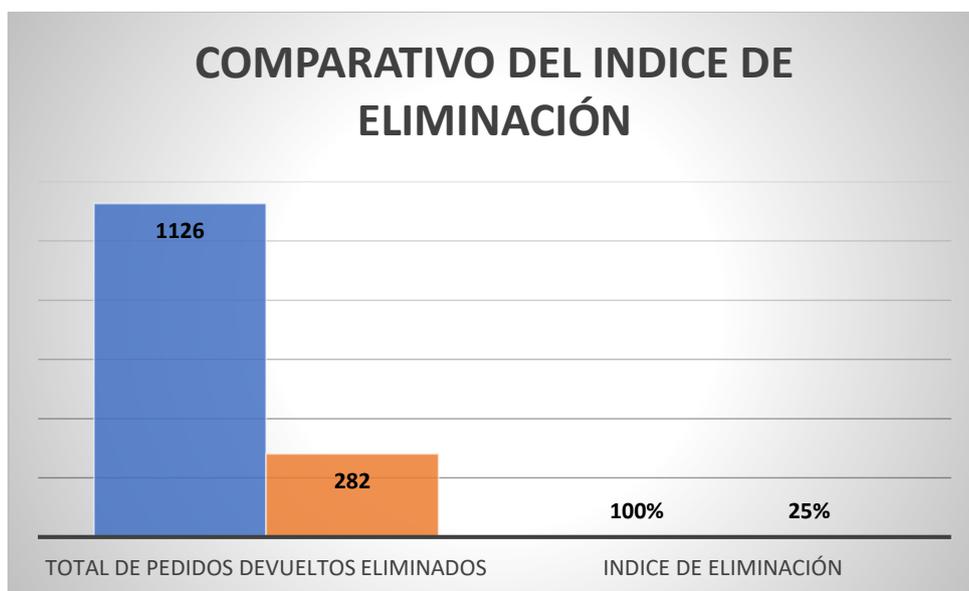


Figura 20. Gráfico comparativo del índice de eliminación

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 20. Gráfico comparativo del índice de eliminación muestra que el total de pedidos eliminados en el periodo de enero – setiembre 2021, es de 1126 pedidos implementando la propuesta el indicador muestra 282 pedidos eliminados disminuyendo así el indicador al 25 %.

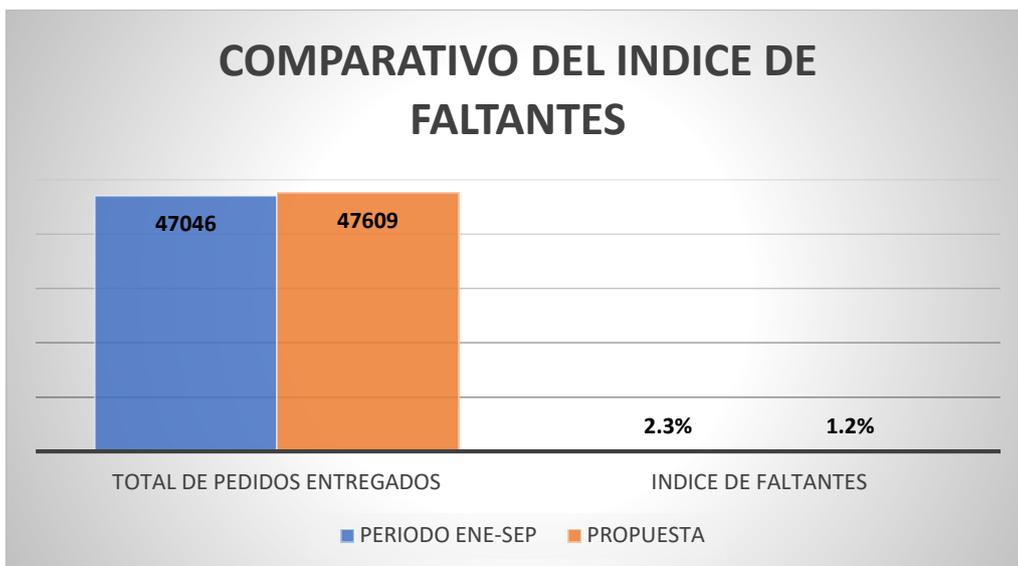


Figura 21. Gráfico comparativo del índice de faltantes

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 21. Gráfico comparativo del índice de faltantes muestra que el total de pedidos entregados en el periodo de enero – setiembre 2021, es de 47046 representando el 2.3%, después de la propuesta el indicador muestra 47609 representando el 1.2% dando como resultado una mejora en el índice de faltantes de 50%.

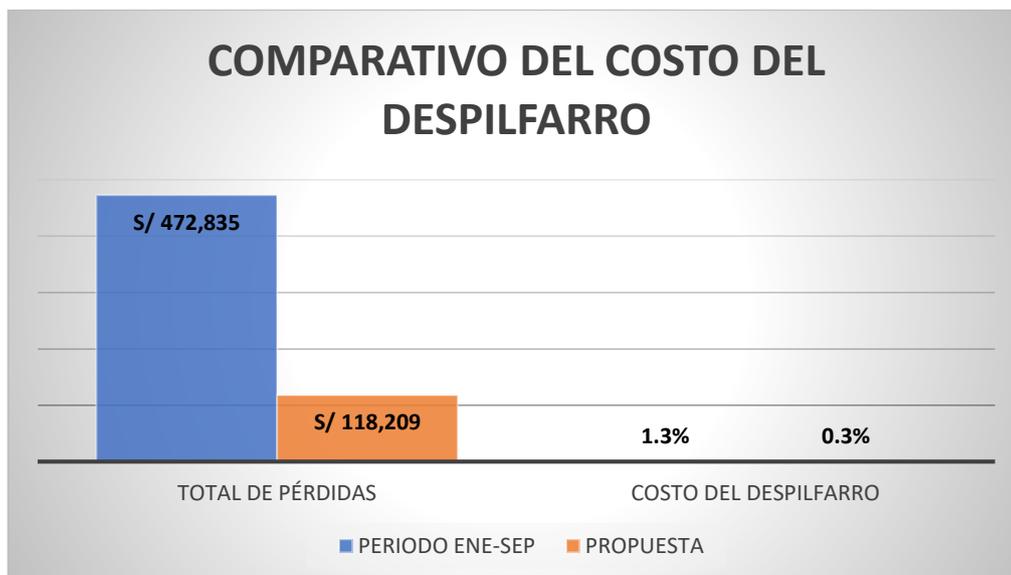


Figura 22. Gráfico comparativo del costo del despilfarro

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 22. Gráfico comparativo del costo del despilfarro muestra que el total del despilfarro en el periodo de enero – setiembre 2021 fue de S/ 472,835, implementando la propuesta el costo del despilfarro disminuye de 1.3% a 0.3% que representa un despilfarro de S/ 118,209 ahorrando un total de S/ 354,626.

A continuación, se describe el costo de la posible aplicación en base a las horas hombres invertidas en las operaciones del flujo de retorno y la inversión necesaria para la capacitación.

Tabla 18. Análisis horas hombre - Propuesta

ACTIVIDAD	DURACIÓN (H)	TRABAJADORES	HORAS HOMBRE
Liquidación de devolución	8	1	8
Recepción de devolución	25	1	25

Inspección de devolución	31	1	31
Capacitación: Preparación y presentación	3	1	3

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 18. Análisis Horas Hombre se observa la duración en horas que se estima por un mes. Para obtener el tiempo promedio de revisión se empleó la muestra destinada para este estudio.

Tabla 19. Análisis de inversión - propuesta

Item	Inversión (\$/.)
Horas hombre - Liquidación de devolución	33.28
Horas hombre - Recepción de devolución	104
Horas hombre - Inspección de devolución	128.96
Horas hombre - Capacitación	12.48
Útiles de oficina: Lapiceros y hojas	5
TOTAL MENSUAL	283.72
TOTAL PERIODO 9 MESES	2553.48

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 19. Análisis de inversión – Propuesta se tomó en cuenta la remuneración mensual promedio del personal encargado de estas funciones en una empresa farmacéutica y las horas laborables en base al turno de 8 horas. Además,

se estimó como capacitación un tiempo de 3 horas esto debido a la preparación del material que se hace previo a la presentación final.

Finalmente realizaremos el análisis del beneficio en la recuperación de los productos farmacéuticos con la inversión que esto implicaría. Los valores se trabajaron en función al periodo de 9 meses.

Tabla 20. Análisis beneficio de recuperación - propuesta

Periodo de 9 meses	(S/.)
Total de pérdidas	472,835.00
Total de recuperación	354,626. 25
Total inversión	2553. 48
Total neto de recuperación	352072.77
Porcentaje de recuperación: 74 %	

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 20. Análisis beneficio de recuperación – Propuesta se percibe en las cifras involucradas para este cálculo como son las pérdidas, la recuperación y la inversión en base al periodo inicialmente planteado de 9 meses. Se demuestra así un beneficio en la recuperación 74%.

V. DISCUSIÓN

Como primer objetivo específico se abordó analizar la problemática para controlar y reducir el despilfarro, en este punto hicimos uso del diagrama Ishikawa como primer apoyo para localizar las causas que originaban nuestro principal problema de elevada cantidad de mermas en la empresa farmacéutica, el análisis en base a las 6M fue posteriormente llevado a la matriz correlacional obteniéndose de esta forma que la inadecuada manipulación de los empaques resulta la causa más relevante seguido de la deficiencia en el proceso de empaque, el traslado inadecuado de estos y daños en el stock. Conociendo ya las causas principales se llevó a cabo la estratificación de estas para localizar las operaciones a las que ellas incurrían ubicándose así la operación logística integrada por el 50%, la operación de administración por el 25 % y operaciones 25 % también, estos resultados tienen similitud con la investigación de (Bruzzi, 2016) donde afirma que las mayores pérdidas son las que se generan en la cadena de despacho y distribución, en efecto, estas pérdidas representan un problema grande cuando no se controlan y reducen adecuadamente debiendo ser estos uno de los principales motivos de estudio en la organización.

Siendo las cosas así, se hizo un mapeo de la situación actual de la empresa en base a nuestros instrumentos de recolección y nuestra fuente que fue la base de datos de la empresa con el propósito de obtener un diagnóstico en base a los variables de nuestro estudio. Comenzando con la variable de logística inversa decidimos analizar los índices de devolución, reutilización y eliminación. Considerando el periodo de 9 meses se obtuvo en el índice de devolución el 2.3% que en otras palabras resulta del análisis de pedidos entregados versus los devueltos, el índice de reutilización arrojó 0% debido a que la empresa no tiene instaurada en su cadena logística el flujo de retorno para que se dé la reutilización. Esto trae como consecuencia que el índice de eliminación obtenido nos arroje el 100% ya que todo lo devuelto pasa a ser destruido sin oportunidad de reinserción en alguno de los procesos. La investigación de (Motta, 2018) difiere ligeramente con respecto a las pérdidas que su análisis obtuvo siendo este del 9% que se diferencia con el nuestro en un 6.7%. Su análisis se basó en un enfoque cuantitativo y cualitativo por lo que pudo también tener mayor alcance en la obtención de sus

resultados, así mismo, inferimos que la aplicación de los instrumentos como la entrevista y las visitas de campo en un tiempo determinado ayudo a la realización de un mejor resultado y alcance para la mejora en la cultura organizacional y el involucramiento de los trabajadores en la compañía.

Nuestro segundo objetivo específico se basó en la elaboración de la propuesta para controlar y reducir las mermas. Basándonos en nuestras dimensiones se realizó el planteamiento de los flujogramas de devolución, reutilización y eliminación.

En primer lugar, se establecieron los pasos necesarios para la devolución, ello nos facilitó la recuperación inicial de los productos rechazados por mala apariencia, (Juárez, 2015) sostiene que las devoluciones por lo general se deben a que los productos se encuentran en un estado defectuoso; ya sea por defectos en el proceso de producción o fallas ocasionadas durante las actividades de almacenamiento y despacho, para disminuir el porcentaje de devoluciones se vio necesario proponer una capacitación en el área de picking y packing, los puntos a capacitar son propuestos en base al manejo de cuidados en el embalaje y etiquetado de acuerdo con el tipo de producto, cuidados generales para embalaje en cajas de cartón y cuidados adicionales si el pedido requiera llegar a la selva o puntos lejanos de fácil acceso, con estas especificaciones y la capacitación que se propone se estima una reducción del 50% en los productos devueltos.

En segundo lugar, el flujograma de reutilización incluyó los pasos necesarios desde la recepción del auxiliar en liquidación hasta la llegada del producto a inspección donde se separaron los productos que cumplían con los estándares de calidad con los productos defectuosos, el índice de reutilización nos dio como resultado que el 75% del total de pedidos devueltos son reutilizables y pueden integrarse a la cadena logística dentro del área de picking y packing para seguir con el flujo de ida hacia el cliente. Este resultado tiene similitud con la investigación de (Gomez, 2016) donde menciona que los productos regresados tienen la posibilidad de ser reutilizados sin tener la necesidad de que sean insertados a la cadena de producción, menciona, además, que la reutilización se puede aplicar para embalajes de despachos como envolturas, cajas, entre otros.

En tercer lugar, el diagrama de eliminación consta de la recapitulación de los pasos desde la recepción del auxiliar de liquidación hasta la inspección donde según el formato de características de productos defectuosos se puede descartar lo que realmente no tiene opción de recuperarse, (Juárez, 2015) indica que se basa en deshacerse del artículo o producto mediante la eliminación o el vertido directo, con el índice de eliminación de obtuvo que del 100% inicial que se eliminaba luego de la propuesta se reduce al 25%, los productos que no se llegan a eliminar representa para la empresa la explotación a mayor alcance de sus recursos, (Salas, 2020) destacó en su estudio que su investigación la logística inversa se basó en el aprovechamiento de los recursos disponibles que se encuentran en toda empresa para otorgarles un valor económico con su reutilización, en resumidas cuentas, la estrategia que se lleva a cabo permite a la organización enfocarse en la competitividad que puede brindar como resultado el incremento del valor de la organización, su desempeño económico y su sostenibilidad con el ambiente, por otro lado, el estudio de (Fornaris, 2017) difiere con nuestro planteamiento inicial ya que hace referencia a la contribución de la logística inversa basándose en la reutilización de envases, su estudio propuso la reutilización de estos envases en las operaciones logísticas. Nuestro informe no planteó la reutilización de envases ya que en nuestro caso es el envase secundario es el que termina dañado y que ya no se puede recuperar por la mala apariencia, sin embargo, podemos rescatar que el estudio de Fornaris nos hace dar cuenta de lo que nuestro informe carece y es con respecto a descartar envases más no productos por consiguiente las mermas finales disminuirían aún más, al fin y al cabo, solo el envase secundario es el único que en la gran mayoría de los casos termina dañándose sin afectar al envase primario. De este modo se planteó el último diagrama que consta de la incorporación del flujo de ida más el flujo de retorno que da a la empresa una visión completa de como la logística inversa se involucra en la cadena logística inicial, tal como lo menciona (Heizer y Render, 2015) donde la gestión de la logística son aquellas operaciones de abastecimiento que se integran con las tareas de envío almacenamiento y registro para alcanzar la eficiencia de los procesos a través de la participación de todo el abastecimiento.

Como tercer objetivo se planteó determinar la eficacia de la posible aplicación de la logística inversa para controlar y reducir los faltantes y el despilfarro en una empresa farmacéutica.

En primer lugar, se realizó el comparativo de los valores de las ventas entregadas antes y después de la propuesta que nos arrojó el índice de faltantes de 2.3% a 1.2% mejorando nuestro nivel de cumplimiento y a la vez mejorando nuestro stock en la empresa, (Ruiz, 2019) da a conocer que, entre sus hallazgos, las instituciones que instalaron la logística inversa demostraron haber mejorado la reducción de sus costos mediante la competitividad y su responsabilidad con el medio ambiente ya que sus esfuerzos se basaron en reducir el impacto negativo que esto ocasionaba, tras obtener los últimos valores se ejecutó el comparativo del costo del despilfarro que donde inicialmente tenía un índice de 1.3% y que después de la propuesta disminuye a 0.3% que representa un despilfarro de S/ 118,209 y ahorro de S/ 354,626 equivalente al 75%, evidentemente el insertar nuevas operaciones en la cadena logística inicial demanda un análisis horas hombre en base a nuestra propuesta, seguidamente el detalle de esta observación incurrió en asumir las operaciones de retorno, la capacitación y los útiles de oficina obteniendo un total de S/ 2553.48 mensual, finalmente, para obtener el análisis beneficio de la propuesta se evaluó basándose en el periodo de 9 meses donde se consideró las pérdidas, la recuperación, la inversión dándonos un valor de S/ 352072.77 que es el equivalente al 74% de porcentaje de recuperación. (Pastene, 2018) presentó la propuesta de realizar una mejora en la distribución de la organización para disminuir pérdidas ocasionadas por las mermas de almacenamiento y despacho, primero realizo la evaluación de la empresa, segundo el diagnóstico de la empresa, tercero elaborar la propuesta y finalmente con ello evaluar cuál sería el impacto, con este análisis obtuvo que el 27% de sus productos representaban el 73% de las mermas. Después de su propuesta generó un ahorro en las pérdidas de vencimiento y packing del 33%. Este valor difiere ligeramente con nuestro valor ya que representa la mitad de lo que nuestro estudio obtuvo y ello se debe a que este informe no solo se basa en la prevención de las mermas, sino que además en la reutilización de este si las devoluciones continúan surgiendo, nuestros resultados reflejan un 74% del ahorro con la logística inversa como nuestra mayor propuesta.

Se planteó como objetivo general proponer el control y la reducción de mermas mediante la logística inversa en una empresa farmacéutica y por todo lo planteado líneas arriba enfatizamos que adicionalmente a la contribución a la empresa enfatizamos la satisfacción del cliente que debe ser el objetivo común al momento de empezar la implementación de la mejora en las empresas, punto en el que este estudio también se basa según nuestra problemática planteada al inicio de este informe.

VI. CONCLUSIONES

Se logró analizar la problemática para controlar y reducir el despilfarro en una empresa farmacéutica mediante las herramientas de análisis para luego diseñar los cuadros de tabulación de datos la cual nos permitió observar a cada una de las causas. Se obtuvo el primer análisis de diagnóstico en el diagrama de Ishikawa se observó que la causa con más peso es la inadecuada manipulación de los productos farmacéuticos lo que hacía que las devoluciones incrementen su valor y por último se realizó el mapeo para identificar la situación actual

Se identificó las actividades necesarias en base a nuestra herramienta de logística inversa y sus dimensiones de devolución, reutilización y eliminación la propuesta para controlar y reducir las mermas. Se obtuvo como producto final el diagrama de flujo de salida y retorno en la empresa farmacéutica en base a la posible aplicación.

Se determinó que nuestro objetivo fue concluido satisfactoriamente al determinar la eficacia de la posible aplicación de la logística inversa para controlar y reducir los faltantes y el despilfarro en una empresa farmacéutica, obteniendo como resultado que la reducción de los faltantes es del 1.1% y el despilfarro es de 1%.

Si fue posible realizar la propuesta mediante el planteamiento de los objetivos específicos y el uso de nuestra herramienta logística inversa, porque reduce significativamente las mermas del 100% al 25% con respecto a los pedidos devueltos y de 2.3% a 0.6% con respecto a los pedidos despachados.

VII. RECOMENDACIONES

A la empresa se recomienda realizar un análisis previo de los empaques secundarios con más daño con el propósito de realizar una solicitud adecuada. De contar con más empaques se podría efectuar la reposición al stock minimizando los faltantes.

Se recomienda implementar un área en la cual se recupere los productos con el empaque secundario dañado con el fin de maximizar al 100% la reutilización de los mismos, de este modo también minimizamos el daño al medio ambiente.

Se aconseja realizar un análisis del material de empaque de los productos cuya presentación es de plástico y buscar estandarizar el 100% de los empaques a material de cartón corrugado con el fin de minimizar las devoluciones por mala presentación.

Se pide realizar capacitaciones bimensuales sobre el correcto manipuleo de productos a fin de que se pueda bajar los índices de productos devueltos por mala presentación, luego de ello realizar seguimiento y medir la efectividad de las capacitaciones mediante pruebas.

Se sugiere que la empresa farmacéutica pueda tomar en cuenta el desarrollo de nuestra propuesta con el fin de reducir las devoluciones de productos con mala presentación así mismo se pueda reutilizar mediante una inspección exhaustiva.

REFERENCIAS

ARANGO Betancur, Laura, ROJAS Ladino, LUZ Damaris y SILVA Álvarez, Eduard Fernando. 2019. *Diseño de un modelo de logística inversa para empresas del sector industrial en la ciudad de Pereira, Risaralda. Tesis (para optar el título de Ingeniero Comercial)*. Pereira : Universidad Libre Seccional Pereira, 2019.

ARIAS, Fidias G. 2016. *El Proyecto de Investigación - Introducción a la metodología científica*. Caracas : EDITORIAL EPISTEME, C.A., 2016.

BALLOU, Ronald H. 2011. *Logística Administración de la cadena de suministro*. México : Pearson Educación, 2011. ISBN 13: 9789702605409.

BASTIDAS Erazo, Yohana Marcela. 2014. *Estructuración del proceso de devoluciones para la recuperación de su valor económico en la empresa rta design-planta Yumbo. Tesis (para optar el título de Ingeniero Industrial)*. Santiago de Cali : Universidad autónoma de occidente, 2014.

BERNAL Torres, César Augusto. 2013. *Investigación, Metodología de la Investigación*. Colombia : PEARSON EDUCACIÓN, 2013.

—. 2010. *Investigación, Metodología de la Investigación*. Colombia : PEARSON EDUCACIÓN, 2010.

BRUZZI, Mariano. 2016. Foro de Seguridad. *La merma en el mercado del retail*. [En línea] Foro de Profesionales Latinoamericanos de Seguridad, 2016. Disponible en: <http://www.forodeseguridad.com/artic/discipl/4116.htm>.

CABEZA, Domingo. 2014. *Logística inversa en la gestión de la cadena de suministro*. Barcelona : Marge Books, 2014. ISBN: 9788416171705.

CÁRDENAS Valencia, Milton Leonardo, OJEDA Yactayo, Tomás JEZER y Álvaro Eloy , Rodríguez CHÁVEZ. 2019. *Logística inversa para mejorar los costos logísticos de la empresa EUROFRESH. Tesis (Magíster en Supply Chain Management)*. Lima : Universidad del Pacífico, 2019.

CUEVAS, C. 2015. *Contabilidad de costos*. Madrid : Pearson Educación, 2015.

ESCUADERO Serrano, José. 2015. *Logística de almacenamiento*. Madrid : Paraninfo, 2015. ISBN: 978-84-2832-965-1.

ESPINOZA, Orlando. 2015. *La Administración Eficiente de los Inventarios*. Madrid : s.n., 2015.

FORNARIS Marreno, C.E. y Pérez Pravia, M.C. 2017. N°01, Chile : Revista chilena de ingeniería, 2017, Vol. Vol. 25, págs. PP. 154-169.

GAUSMANN, Estela y CÂNDIDO da Silva Cyrne, Carlos. *Associação de logística reversa de embalagens – aslore – análise da percepção dos seus associados quanto à importância e satisfação*. 2020. 0, Brasil : Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, 2020, Vol. 1. ISSN: 1807-1600.

GÓMEZ Aparicio, Juan Miguel. 2014. *Gestión logística y comercial*. Madrid : McGraw-Hill/Interamericana, 2014. ISBN: 9788448193638.

GÓMEZ Rojo, Borja. 2016. *Sistemas con Logística de Retorno: Aplicación al caso de contenedores retornables* . España : Universidad de Sevilla, 2016.

GUTIÉRREZ Pulido, Humberto. 2014. *CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD*. México : MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V, 2014.

HAMMES, Gabriela, y otros. *Mapping of reverse logistics costs in a packaging industry*. 2020. 3, s.l. : Universidade Nove de Julho, 2020, Vol. 18. ISSN: 1678-5428.

HEIZER, Jay y Render, Barry. 2015. *Principios de Administración de Operaciones*. México : Pearson Educación, 2015. ISBN: 978-84-9035-287-8.

HERNÁNDEZ Sampieri, R. y Mendoza, C. 2018. *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México : Mc Graw Hill Education, 2018.

JORGE E. *Validation of a reverse logistics model for the recovery of WEEE in the city of Cali, based on Systemic Thinking using a simulation with System Dynamics*. Calpa Oliva,. 2020. 48, Cali : Instituto Tecnológico Metropolitano, 2020, Vol. 23. ISSN: 0123-7799.

JUÁREZ, Mercedes de la Arada. 2015. *Optimización de la cadena logística*. España : Paraninfo, 2015. ISBN: 978-84-283-9752-0.

JUNQUEIRA, Karina TONELLI Silveira Dias, DA SILVA, Dirceu y OLIVEIRA, Sandra Cristina. 2020 *ANALYSIS of the provision for implementation of reverse logistics in the supermarket retail.. 2*, Brasil : International Journal of Innovation, 2020, Vol. 8. ISSN: 2318-9975.

LATRONICO Da Silva, Fernanda Caroline RODRIGUES, Vaz y Alvaro GUILLERMO Rojas, Lezana. *Green Supply Chain Management And Reverse Logistics: A Systematic Analysis Of Articles*. 2020. N°04, Brasil : Revista Exacta, 2020, Vol. 18. ISSN: 1678-5428.

LLZARBE Izquierdo, Laura, Mateo Dueñas, Ricardo y Sangüesa Sánchez, Marta. 2019. *Teoría y Práctica de la Calidad*. España : Ediciones Paraninfo, S.A, 2019. ISBN: 9788428340892.

LOGISTEC. 2020. Logistec. *COVID-19: La pandemia que pone en jaque a la supply chain mundial*. [En línea] 29 de 03 de 2020. Disponible en: <https://www.revistalogistec.com/scm/estrategia-logistica-2/2719-covid-19-la-pandemia-que-pone-en-jaque-a-la-supply-chain-mundial>.

MORA García, Luis Anibal. 2014. *Indicadores de la Gestión Logística KPI - Los indicadores clave del desempeño*. Colombia : Ecoe Ediciones, 2014. ISBN: 978-958-648-563-0.

MOTTA Miranda, Yadira. 2018. *Propuesta de reducción de mermas en almacenes de tienda para una empresa comercializadora de útiles escolares utilizando herramientas Lean. Tesis (para optar el título profesional de Ingeniero Industrial)*. Lima : Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2018.

ÑAUPAS Paitán, Humberto, y otros. 2018. *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis*. Bogotá : Ediciones de la U, 2018. ISBN: 978-958-762-876-0.

ORTIZ, Julio y Gracia, María D. *Reverse logistics: current practices, future trends and research opportunities*. Mar 2016. N°23, Medellín : Revista QUID, 2016, Vol. Vol.1. ISSN: 1692-343X.

PAGAN Martínez, Martha. *La logística inversa como herramienta para la gestión de residuos de los supermercados de venta al por menor*. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, vol. 6, núm. 3, septiembre-diciembre, 2017, pp. 150-165.

PASTENE Muñoz, Manuel Patricio. 2018. *Propuesta de mejora para la prevención de mermas en la cadena de suministros de una empresa de transporte*. Tesis (para optar el título de Civil Industrial). Puerto Montt : Universidad Austral de Chile, 2018.

PUMACHAYCO Olivo , Tatiana Gitty. 2020. *Estudio de análisis y evaluación de mermas de producción para la mejora de procesos en una empresa farmacéutica*. Tesis (para optar el título de Ingeniero Industrial). Lima : Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2020.

RAMÍREZ, Antonio Mihi. 2014. *Nuevos beneficios de la logística inversa para empresas europeas y colombianas*. Colombia : Universidad Empresa, 2014.

ROBERT Jacobs, F. y Richard B., Chase. 2015. *ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES*. s.l. : McGraw-Hill, 2015.

RUBIO, Sergio, Jiménez Parra, Beatriz y Sicilia Pozo, Juan Ramón. 2019. *Challenges of reverse logistics in urban environments: an application in commercial areas*. s.l. : DOCFRADIS Working Papers, 2019.

Ruiz Sánchez, J. E. y GONZÁLEZ Illescas, M. L. *Reverse logistics as a differentiation strategy for dynamic markets*. 2020. N°02, Ecuador : INNOVA Research Journal, 2020, Vol. Vol. 5, págs. 140-156. ISSN: 2477-9024.

SALAS Valdivia, Elard Tamar. *La logística inversa en el sector manufacturero y su impacto en el medio ambiente*: revista publicada en el 2020 (35-42) ISSN-e: 2708-6062 © Fondo Editorial - Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna – Perú.

TAPIA Sánchez , Hermán Gonzalo. 2019. *Logística inversa y cadenas de suministro cerradas: revisión del escenario actual y una prospectiva para Chile*. Tesis (para optar el título de Ingeniero Civil Industrial). Valparaíso : Universidad Técnica Federico Santa María, 2019.

VALDERRAMA Mendoza, Santiago. 2019. *PASOS PARA ELABORAR PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. Cuantitativa, cualitativa y mixta.* s.l. : San Marcos EIRL LTDA, 2019. ISBN: 978-612-302-878-7.

VÁSQUEZ Osorio, William Junior. 2017. *Systematic review of the state of the art about the processes and effects of reverse logistics of solar panels.* Cali : Universidad Autónoma de Occidente, 2017.

VEGA de la Cruz, L. O., MARRERO Fornaris, C. E. y PÉREZ Pravia, *Contribution to the inverse logistics be means of implantation of the reuse through the Petri nets.* M. C. 2017. N°01, Chile : Revista chilena de ingeniería, 2017, Vol. Vol.25.

ANEXOS

Anexo N°01: Matriz de operacionalización de variables

Tabla 21. Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	FÓRMULA	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE	Es la operación por el que los bienes son transportados desde su usual destino final hasta otro punto, con el propósito de alcanzar valor que, de otra forma, se perdería, o para realiza su correcta eliminación. Es decir, reúne todos los procesos de programación, aplicación e inspección del desplazamiento de las materias primas, productos en curso, artículos terminados y la data vinculada con ellos, desde el lugar de consumo hacia la posición de origen, con el objetivo de recapturar los productos para añadirles valor o simplemente desecharlos (Juárez, 2015)	Logística inversa abarca un conjunto de actividades de acopio de productos con el objetivo de utilizar su valor remanente, otorgándoles un uso posterior. Analizándolas a través de las devoluciones, la reutilización y la eliminación.	Devoluciones	Índice de devolución (ID)	$ID = \left(\frac{N^{\circ} \text{ de unidades devueltas}}{N^{\circ} \text{ de unidades despachadas}} \right)$ ID: Índice de Devolución	Razón
LOGÍSTICA INVERSA			Reutilización	Índice de reutilización (IR)	$IR = \frac{N^{\circ} \text{ de unidades devueltas reutilizadas}}{N^{\circ} \text{ de unidades devueltas}} \times 100$ IR: Índice de reutilización	Razón
			Eliminación	Índice de eliminación (IE)	$IE = \frac{N^{\circ} \text{ de unidades devueltas eliminadas}}{N^{\circ} \text{ de unidades devueltas}} \times 100$ IE: Índice Eliminación	Razón
DEPENDIENTE	Las mermas son aquellas pérdidas que se generan a lo largo del desarrollo de la cadena de despacho o distribución. Estas pérdidas resultan ser un gran problema cuando no se controlan y reducen adecuadamente, impactando de forma directa sobre los costos y rendimiento de la empresa. Posicionando a la merma dentro los objetivos fundamentales en la tabla de resultados de la organización (Bruzzi, 2016)	La merma se considera como la pérdida física y económica de una empresa. Generada en una operación o proceso, ya sea en producción, empaque, despacho o distribución de los productos de la empresa. Las cuales generan despilfarro y faltantes. Por lo cual, resulta importante controlar y reducir las mermas; a través de los indicadores: costo de despilfarro e índice de faltantes.	Despilfarro	Costo del despilfarro (CD)	$CD = \frac{\text{Costo total del despilfarro}}{\text{Costo total de la operación}} \times 100$ CD: Costos del despilfarro	Razón
CONTROL Y REDUCCIÓN DE MERMAS			Faltantes	Índice de faltantes (IF)	$IF = \left(1 - \frac{\text{stock real}}{\text{stock programado}} \right)$ IF: Índice de faltantes	Razón

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°03: Determinación de la muestra

$$n = \frac{N(Z)^2 x p x q}{(N - 1)e^2 + Z^2 x p x q}$$

Fuente: (Bernal Torres, 2010 pág. 164)

Donde:

n = Tamaño de muestra

N = Población del estudio

Z = Nivel de confianza

e = Error de estimación

p = probabilidad de éxito

q = probabilidad de fracaso

La población en el presente proyecto de investigación estará constituida por un total de 125 pedidos de productos devueltos a la empresa farmacéutica, por el periodo de un mes.

N = 125; Z = 95% = 1,96; e = 0.05; p = 0.5 y q = 0.5

$$n = \frac{125x (1,96)^2 x 0.5x0.5}{(125 - 1)x(0.05)^2 + (1,96)^2x0.5x0.5}$$

$$n = 95$$

Anexo N°04: Diagrama de ISHIKAWA

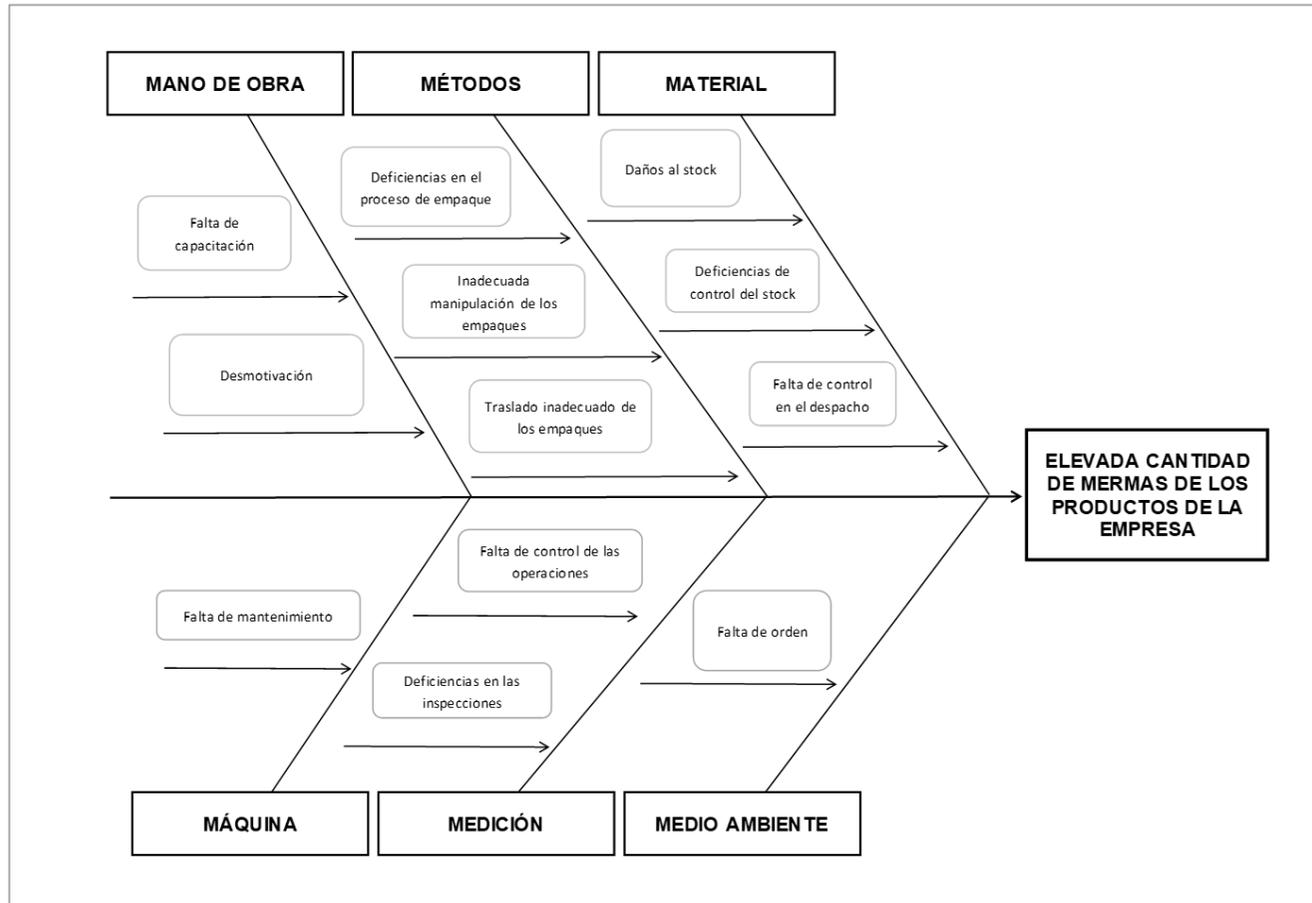


Figura 23. Diagrama de Ishikawa de la elevada cantidad de mermas de los productos de la empresa farmacéutica

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°05: Juicio de expertos

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, ... JOSE LUIS RUMICHE PRIETO con
DNI: ... 46076310, ingeniero ... Electricista de profesión. Por
medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de
los instrumentos que serán aplicados en una empresa farmacéutica.

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia en los formatos			✓	
Amplitud de contenido			✓	
Redacción de los instrumentos				✓
Claridad y precisión			✓	
Pertinencia				✓

Observaciones:

NO APLICA.



JOSE LUIS
RUMICHE PRIETO
INGENIERO ELECTRICISTA
Reg. CIP N° 174016

Firma y sello

DNI: 46076310

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, HENRY LUIS MARTINEZ NUNEZ.....con
DNI: 43837679....., ingeniero AMBIENTAL..... de profesión. Por
medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de
los instrumentos que serán aplicados en una empresa farmacéutica.

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia en los formatos			✓	
Amplitud de contenido			✓	
Redacción de los instrumentos				✓
Claridad y precisión			✓	
Pertinencia			✓	

Observaciones:

.....
.....


Ing. Henry Martínez Núñez
CIP. 144791

Firma y sello

DNI: 43837679

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

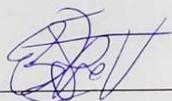
Yo, Emmanuel David Quispe Valdivia con
DNI: 4.1974548, ingeniero Electricista de profesión. Por
medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de
los instrumentos que serán aplicados en una empresa farmacéutica.

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia en los formatos			✓	
Amplitud de contenido			✓	
Redacción de los instrumentos			✓	
Claridad y precisión			✓	
Pertinencia			✓	

Observaciones:

Ninguna —
—

EMMANUEL DAVID
QUISPE VALDIVIA
INGENIERO ELECTRICISTA
Reg. CIP N° 199690



Firma y sello

DNI: 41974548

Anexo N°06: Resultados de la evaluación de juicio de expertos

Tabla 27. Resultados de la evaluación del Ing. Henry Luis Martínez Nuñez

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total Parcial
Congruencia en los formatos	1	2	3	4	3
Amplitud de contenido	1	2	3	4	3
Redacción de los instrumentos	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	3
Pertinencia	1	2	3	4	3
PUNTUACIÓN TOTAL					16

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28. Resultados de la evaluación del Ing. José Luis Rumiche Prieto

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total Parcial
Congruencia en los formatos	1	2	3	4	3
Amplitud de contenido	1	2	3	4	3
Redacción de los instrumentos	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	3
Pertinencia	1	2	3	4	4
PUNTUACIÓN TOTAL					17

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Resultados de la evaluación del Ing. Emmanuel David Quispe Valdivia

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total Parcial
Congruencia en los formatos	1	2	3	4	3
Amplitud de contenido	1	2	3	4	3
Redacción de los instrumentos	1	2	3	4	3
Claridad y precisión	1	2	3	4	3
Pertinencia	1	2	3	4	3
PUNTUACIÓN TOTAL					15

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Consolidación de los resultados del juicio de expertos

Nombre del experto	Calificación de validez	Porcentaje de calificación
Ing. Henry Luis Martínez Nuñez	16	0.26
Ing. José Luis Rumiche Prieto	17	0.28
Ing. Emmanuel David Quispe Valdivia	15	0.25
CALIFICACIÓN	48	0.79

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. Escala de validez de los instrumentos

Escala	Indicador
0.00 - 0.53	Validez nula
0.54 - 0.59	Validez baja
0.60 - 0.65	Valida
0.66 - 0.71	Muy valida
0.72 - 0.99	Excelente validez
1	Validez perfecta

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 08: Análisis de la muestra

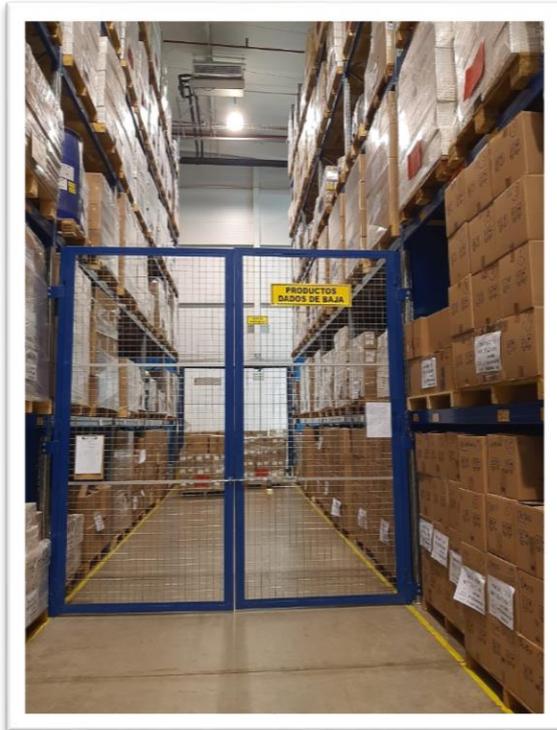


Figura 24. Área de mermas



Figura 25. Inspección de productos

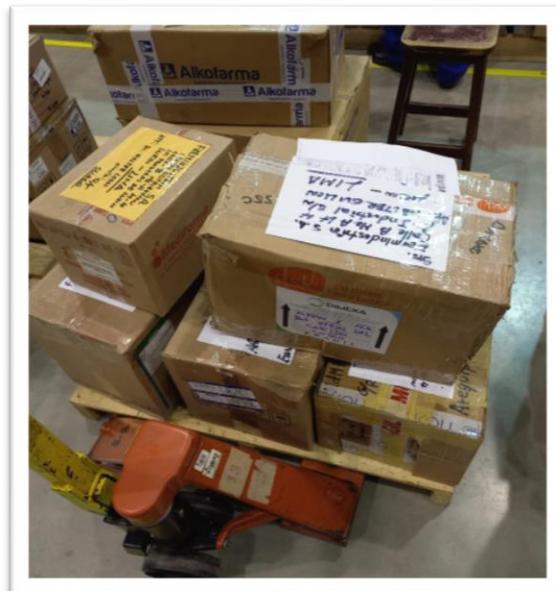


Figura 26. Productos devueltos

Anexo N° 09: Productos con mala presentación



Figura 27. Producto defectuoso



Figura 28. Producto defectuoso

Anexo N°10: Formato de características de productos defectuosos

Tabla 33. Formato de características de productos defectuosos

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL DEFECTO
1. ASPECTO PRODUCTO	Producto incorrecto en el tubo
	Cuerpo extraño crítico (sangre, material altamente tóxico, etc.)
	Cambios de apariencia (color, aspecto, etc.)
	Partículas extrañas
	Cuerpo extraño no relacionado con el material de proceso (cabello, plástico, insectos, tornillo, etc.)
2. ASPECTO DEL EMPAQUE PRIMARIO Y SECUNDARIO	Tubo con perforaciones o rupturas en la superficie del tubo
	Filtración del producto a través de cierre, ruptura del tubo
	Tubo parcialmente lleno o vacío
	Tubo con producto sobre la superficie exterior, no afecta textos críticos
	Defectos en la parte exterior de tubos o tapas que no afectan a la integridad o la usabilidad del producto (Specks, arañazos, manchas, desgastes)
	Abollado, deformada, o tubo engarzado (sin fugas)
	Estuche deteriorado por un golpe
	Defectos de aspecto que no afectan el envasado de contenido integridad o el etiquetado (por ejemplo, la desalineación, arrugas, las marcas, burbujeando, frotis, abolladuras, lágrimas, motas o manchas, rasguños, arañazos, imprimir desvanecido, color, sucio, pelo, etc.)
	Etiqueta incorrecta del producto o impresión de texto incorrecta (por ejemplo, nombre del producto, dosificación, precaución, advertencias, etc.)
	Etiqueta en blanco, etiqueta faltante / ilegible o información de etiqueta faltante / ilegible.
	Etiqueta doblada o inserto torcido (dañado)
	Componente incorrecto en el empaque
	Faltantes de empaque primario en empaque secundario
	Faltantes de empaque secundario en la caja corrugada original
Componente que falta en el envase (por ejm. Producto, aplicador, etc.)	
3. ETIQUETA O IMPRESIÓN TEXTOS	Impresión incorrecta de información crítica
	Falta de información impresa o ilegible en el tubo
	Ilegible o borrosa, no afecta textos críticos
	Carente o incompleta, afecta apariencia , no involucra información crítica
	Sobreimpresión (impresión doble o fantasma), no afecta legibilidad
4. ASPECTO DEL CODIFICADO (N° de lote / Fecha de expira)	Ausencia parcial o total del codificado
	Ilegible o borroso
	Incorrecto

Fuente: Elaboración propia