

MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO E INVENTARIO

Mejoramiento de los procesos gestión de inventarios y almacenamiento de la empresa INSULAB
DIAGNOSTIC S.A.S

Daniel Sebastián Blanco Medina

Trabajo de Grado para Optar el título de Ingeniería Industrial

Director

PhD. Juan Felipe Reyes Rodríguez

Tutora

Liz Ariane González Roperó

Bacterióloga

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físicomecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga

2025

Dedicatoria

Con profundo agradecimiento y respeto, dedico este libro a:

Mi madre, por ser la base fundamental de mi crianza, por su amor incondicional, su compañía y consejos sabios que me guiaron a lo largo de mi camino.

Mi padre, por forjar mi carácter, por su esfuerzo laboral incansable, que me enseñó el valor del trabajo y la perseverancia. Su apoyo económico y emocional que se reflejaron en tranquilidad en mi vida.

Mis hermanos, por ser mis compañeros de aventuras, mis motivadores y mis fuentes de alegría.

Al Ingeniero Juan Felipe Reyes Rodríguez, mi director de Trabajo de Grado, por sus lecciones en el aula y su acompañamiento en todo este proceso. Su guía y apoyo fueron fundamentales para mi crecimiento académico.

A Dios, por bendecirme con salud, una excelente familia y oportunidades para crecer

Y finalmente, a Insulab Diagnostic y todos sus colaboradores, en especial a los profesionales David Felipe Ortega Castro y Liz Ariane González Roperó, por confiar en mis capacidades y apoyarme en todo momento.

Daniel Sebastián Blanco Medina

Agradecimientos

Agradezco a mi familia por ser la base sólida de este logro alcanzado, a través de su amor, apoyo incondicional, emocional y económico me permitieron enfrentar y superar los distintos desafíos y obstáculos que se presentaron en el camino.

A mi facultad de estudios industriales y empresariales quiero expresar mi sincero agradecimiento por la dedicación y enseñanza, por la cual logré adquirir el conocimiento y las habilidades necesarias para llevar a cabo este proyecto con éxito, cada clase, lección y experiencia compartida con mis profesores y compañeros, fueron esenciales para mi crecimiento personal.

A INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S, agradezco a cada uno de sus integrantes por confiar en mis capacidades y permitirme contribuir al mejoramiento de su organización. Esta experiencia ha sido fundamental para mi desarrollo profesional ya que me proporcionó una visión valiosa del mundo empresarial.

Daniel Sebastián Blanco Medina

Tabla de contenido

Introducción.....	12
1. Generalidades del proyecto.....	15
1.1. Descripción de la empresa.....	15
1.1.1. ¿Quiénes son?.....	15
1.1.2. Misión.....	15
1.1.3. Visión.....	15
1.1.4. Objeto social.....	16
1.2. Objetivos.....	16
1.2.1. Objetivo General.....	16
1.2.2. Objetivos Específicos.....	16
1.3. Planteamiento del problema.....	17
2. Marco de referencia.....	19
2.1. Marco de antecedentes.....	19
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	19
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	20
2.1.3. Antecedentes locales.....	20
2.2. Marco teórico.....	21
2.2.1. Gestión de Inventarios.....	21
2.2.2. Almacenamiento.....	26

2.2.3. Mejoramiento de procesos	30
3. Metodología	33
3.1. Tipo de metodología aplicada.....	33
3.2. Fases de la metodología	33
4. Diagnóstico inicial.....	36
4.1.1. Recolección de información.....	36
4.1.2. Análisis de información	37
4.1.3. Conclusiones del diagnóstico	52
5. Plan de mejoramiento	55
5.1. Formulación del plan de mejoramiento.....	55
5.2. Plan de mejoramiento.....	57
5.3. Socialización y ajuste con gerencia	61
6. Implementación del plan de mejoramiento.....	68
6.1. Dar los lineamientos para la implementación de la clasificación ABC para identificar los productos más críticos según su impacto en las ventas.....	68
6.2. Establecer niveles de stock mínimo y máximo para cada referencia con base en análisis de demanda histórica.	71
6.3. Aplicar las fases de clasificación (Seiri), orden (Seiton), limpieza (Seiso), estandarización (Seiketsu) y mejoramiento continuo (Shitsuke) en el área de almacenamiento.	74
6.3.1. Clasificación (Seiri)	74

6.3.2. Orden (Seiton)	75
6.3.3. Limpieza (Seiso).....	76
6.3.4. Estandarización (Seiketsu)	76
6.3.5. Disciplina o Mejora Continua (Shitsuke)	77
6.4. Crear un sistema de control de inventarios para registrar entradas, salidas, niveles de stock y fechas de vencimiento	83
7. Sistema de indicadores para la gestión de almacenamiento e inventarios.....	89
8. Programa de formación sobre el plan de mejoramiento propuesto	96
9. Conclusiones	100
10. Recomendaciones.....	102
Referencias bibliográficas	104

Listado de figuras

Figura 1 <i>Mapa de procesos INSULAB DIAGNOSTIC S. A. S.</i>	41
Figura 2 <i>Diagrama de flujo del proceso actual de Almacenamiento</i>	42
Figura 3 <i>Diagrama de flujo del proceso actual de Gestión de Inventarios</i>	43
Figura 4 <i>Diagrama de Pareto de las referencias más vendidas en el 2024</i>	44
Figura 5 <i>Gráfico del Método ABC</i>	47
Figura 6 <i>Diagrama de Espina de Pescado resultado del diagnóstico inicial</i>	53
Figura 7 <i>Matriz de demanda mensual por referencia</i>	71
Figura 8 <i>Matriz de cálculo de stock mínimo y máximo por referencia</i>	72
Figura 9 <i>Matriz de resumen del inventario</i>	84
Figura 10 <i>Matriz de ingreso a inventario</i>	85
Figura 11 <i>Matriz de salida de inventario</i>	86
Figura 12 <i>Matriz de control de ventas</i>	87
Figura 13 <i>Matriz de resumen de inventario</i>	87
Figura 14 <i>Registro de datos para el cálculo de los indicadores</i>	94
Figura 15 <i>Celdas de referencia para el cálculo de indicadores</i>	95
Figura 16 <i>Resultados por indicador</i>	95

Listado de tablas

Tabla 1 <i>Tabla de cumplimiento de objetivos</i>	14
Tabla 2 <i>Metodología</i>	33
Tabla 3 <i>Comparativo de aspectos negativos y positivos</i>	38
Tabla 5 <i>Porcentajes Método ABC</i>	46
Tabla 6 <i>Pérdidas por productos vencidos</i>	49
Tabla 7 <i>Cumplimiento Metodología 5s</i>	50
Tabla 8 <i>Ocupación de los espacios de almacenamiento</i>	51
Tabla 9 <i>Plan de mejoramiento aprobado</i>	64
Tabla 10 <i>Evidencia fotográfica de implementación de las 5 s's</i>	78
Tabla 11 <i>Cumplimiento de la metodología de las 5 s's</i>	82
Tabla 12 <i>Tabla de indicadores</i>	90
Tabla 13 <i>Módulos y capacitaciones del plan de formación</i>	97
Tabla 14 <i>Evidencia fotográfica de la capacitación</i>	99

Lista de Apéndices¹

Apéndice A. Evidencia de la observación directa

Apéndice B. Lista de chequeo 5s

Apéndice C. Informe gerencial

Apéndice D. Herramienta de control de inventarios

Apéndice E. Sistema de indicadores

Apéndice F. Diapositivas Insulab

¹ Los apéndices se encuentran como documentos anexos.

Resumen

Título: Mejoramiento de los procesos gestión de inventarios y almacenamiento de la empresa INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S *

Autor: Daniel Sebastián Blanco Medina **

Palabras clave: Inventarios, almacenamiento, plan de mejoramiento, gestión, procesos, indicadores.

Descripción:

El propósito de este proyecto es desarrollar los procesos de gestión de almacenamiento e inventarios de la empresa INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S. dedicada a la distribución de insumos y reactivos para laboratorios clínicos, industriales y veterinarios. Desde el año 2019, la empresa ha enfrentado problemas derivados del crecimiento acelerado como falta de espacio, desorden en el almacenamiento, redundancia en las referencias de inventario, así como pérdidas por vencimiento de productos.

Mediante un diagnóstico se logró la identificación de las deficiencias existentes en el proceso de almacenamiento e inventarios y para comprender los problemas más cruciales, se aplicaron herramientas como la clasificación ABC, la metodología 5S, los diagramas causa-efecto y de Pareto. El plan de mejoramiento diseñado a partir de las conclusiones se centró en la optimización del espacio utilizado junto con los niveles mínimos y máximos de existencias; también se centró en implantar un sistema digital de almacenamiento de inventarios junto con una aplicación de gestión de almacenes.

El éxito de la implantación implica una reorganización del inventario, basada en la rotación, y un programa de formación para el personal; además, para la medición de la eficacia de las mejoras propuestas se elaboró un sistema de indicadores que garanticen una gestión más eficiente y sostenible; así, se espera reducir las pérdidas por productos vencidos, mejorar la precisión del inventario y optimizar los procesos de almacenamiento y despacho, contribuyendo a la competitividad y sostenibilidad de INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S.

Abstract

Title: Improvement of inventory and storage management processes at INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S.

Author: Daniel Sebastián Blanco Medina

Key words: Inventories, storage, improvement plan, management, processes, indicators.

Description:

The purpose of this project is to develop the storage and inventory management processes of the company INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S. dedicated to the distribution of supplies and reagents for clinical, industrial and veterinary laboratories. Since 2019, the company has faced problems arising from accelerated growth such as lack of space, storage disorder, redundancy in inventory references, as well as losses due to product expiration.

Through a diagnosis, the existing deficiencies in the storage and inventory process were identified and tools such as ABC classification, 5S methodology, cause-effect and Pareto diagrams were applied to understand the most crucial problems. The improvement plan designed from the findings focused on optimising space utilisation along with minimum and maximum stock levels; it also focused on implementing a digital inventory storage system along with a warehouse management application.

The success of the implementation involves a reorganisation of the inventory, based on rotation, and a training programme for staff; in addition, to measure the effectiveness of the proposed improvements, a system of indicators was developed to ensure a more efficient and sustainable management; thus, it is expected to reduce losses due to expired products, improve inventory accuracy and optimise storage and dispatch processes, contributing to the competitiveness and sustainability of INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S.

Introducción

La eficiente gestión de inventario y almacenamiento es un pilar fundamental para una organización, ya que, requiere de aspectos cualitativos y cuantitativos que permitan brindar una adecuada gestión de la cadena de suministro que lleve a una empresa a lograr ser competitiva y sostenible en el mercado. Para ello, es necesario que una compañía establezca procesos y procedimientos claros que tengan en cuenta cada uno de los elementos que impactan en su gestión, desde cómo se abastecen hasta como realizan la entrega de sus productos, buscando satisfacer las necesidades y requerimientos de sus clientes objetivo (Domínguez & García, 2021).

El análisis y optimización de procesos como el almacenaje y la gestión de inventarios son procesos estratégicos que garantizan el aprovisionamiento de una organización; esto permite identificar, analizar y optimizar aspectos como: la rotación de productos, la cobertura de la demanda, la capacidad y requerimiento de almacenaje, el lead time y los costos (Pulido, 2018). Un ejemplo de la situación antes descrita es INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S que se dedica a la distribución de reactivos, insumos y tecnología para laboratorios de las áreas clínica, industrial y veterinaria. Desde su fundación en septiembre de 2019, la compañía ha experimentado un notable crecimiento que le ha permitido expandir sus operaciones de manera considerable; sin embargo, la falta de control en las referencias, la ausencia de una metodología para la gestión del almacén y la falta de un análisis en el flujo de la mercancía no ha permitido que la empresa priorice sus productos y pueda satisfacer correctamente a los diferentes segmentos de mercado en los que se desenvuelve.

El presente proyecto de grado pretende la identificación de las áreas de oportunidad en los procesos de gestión de inventarios y almacenamiento de INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S. mediante diagnóstico, el cual, tiene como objetivo la determinación de los puntos críticos y de las deficiencias en los procesos objeto de estudio y el establecimiento de propuestas de solución estratégicas y viables que impulsen la eficiencia y la efectividad del abastecimiento de la organización; adicionalmente, se busca la implementación de las alternativas de mejora que sean aprobadas por la gerencia y los líderes de los procesos, con el fin de medir el nivel de mejora obtenido en la práctica empresarial. El alcance del presente estudio sólo considera los procesos de inventarios y almacenajes realizados en la bodega de la sede principal de la empresa INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S. ubicada en Yopal, Casanare.

El documento del proyecto de grado integra la descripción de la empresa, los objetivos del proyecto, el planteamiento del problema, un marco de referencia que está compuesto por marco de antecedentes y marco teórico, la metodología, el cumplimiento del objetivo uno a través del diagnóstico inicial; el cumplimiento del objetivo dos por medio del plan de mejoramiento, la socialización del plan con la gerencia y los respectivos ajustes; el cumplimiento del objetivo tres a través del planteamiento de los lineamientos en la implementación y la creación de un sistema de control de inventarios; el cumplimiento del objetivo cuatro con el diseño de un sistema de indicadores y el cumplimiento del objetivo cinco con el establecimiento del programa de capacitación; por último se redactaron las conclusiones, recomendaciones y se dispuso las referencias bibliográficas que sirvieron como fundamento para el desarrollo del proyecto.

Tabla de cumplimiento de objetivos**Tabla 1**

Tabla de cumplimiento de objetivos

Objetivos	Numeral	Páginas
Realizar un diagnóstico que permita visualizar el estado actual de los procesos gestión de inventarios y almacenamiento de la empresa INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S.	Capítulo 4	38-56
Diseñar un plan de mejoramiento basado en las oportunidades de mejora previamente identificadas en el diagnóstico inicial para los procesos gestión de inventarios y almacenamiento.	Capítulo 5	57-69
Implementar las propuestas de mejora previamente aceptadas por la gerencia y los líderes de los procesos involucrados.	Capítulo 6	70-90
Diseñar e implementar un sistema de indicadores que permita el seguimiento y medición de la eficacia de las propuestas de mejora implementadas.	Capítulo 7	91-97
Desarrollar un programa de capacitación para la socialización del plan de mejoramiento con gerencia y líderes de cada uno de los procesos involucrados en la empresa INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S.	Capítulo 8	98-101

1. Generalidades del proyecto

1.1. Descripción de la empresa

1.1.1. *¿Quiénes son?*

Insulab Diagnostic es un proyecto permanente que busca el desarrollo sostenible de las ciencias de la vida, a través de soluciones innovadoras en la distribución y suministro de insumos médicos y de laboratorio en dos líneas, humana y veterinaria respectivamente. Por medio de un catálogo de marcas, productos y tecnología de alta calidad, provee su oferta a nivel nacional y procura la calidad y el mejoramiento permanente de sus prácticas, asegurando relaciones exitosas y de larga duración con sus clientes, basadas en el conocimiento de sus necesidades y en el respeto mutuo (Insulab Diagnostic, 2024).

1.1.2. *Misión*

Brindar soluciones de calidad a personas que se ocupan de las ciencias de la vida, a través del suministro oportuno y responsable de insumos médicos y de laboratorio (Insulab Diagnostic, 2024).

1.1.3. *Visión*

En 2029, **Insulab Diagnostic** será una organización reconocida a nivel nacional por usar la innovación para satisfacer las necesidades más demandantes de sus clientes; caracterizada, además por la reinversión y mejoramiento permanente de sus prácticas, y por proporcionar las

herramientas tecnológicas que apoyen a las ciencias de la vida en un ejercicio responsable, sostenible y eficaz (Insulab Diagnostic, 2024).

1.1.4. Objeto social

Distribución de reactivos, insumos y tecnología para laboratorios en el territorio colombiano, en las áreas de clínica, industria y veterinaria. La sociedad podrá llevar a cabo en general todas las operaciones, de cualquier naturaleza relacionadas con el objeto mencionado, así como, cualquier actividad económica lícita que permita facilitar o desarrollar el comercio o la industria de la sociedad (Insulab Diagnostic, 2024).

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Diseñar e implementar un plan de mejoramiento de los procesos gestión de inventarios y almacenamiento de la empresa INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S.

1.2.2. Objetivos Específicos

Realizar un diagnóstico que permita visualizar el estado actual de los procesos gestión de inventarios y almacenamiento de la empresa INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S.

Diseñar un plan de mejoramiento basado en las oportunidades de mejora previamente identificadas en el diagnóstico inicial para los procesos gestión de inventarios y almacenamiento.

Implementar las propuestas de mejora previamente aceptadas por la gerencia y los líderes de los procesos involucrados.

Diseñar e implementar un sistema de indicadores que permita el seguimiento y medición de la eficacia de las propuestas de mejora implementadas.

Desarrollar un programa de capacitación para la socialización del plan de mejoramiento con gerencia y líderes de cada uno de los procesos involucrados en la empresa INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S.

1.3. Planteamiento del problema

La empresa INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S. fundada en el año 2019, ha experimentado un crecimiento constante desde su creación, lo que le ha permitido captar mercados no sólo en Yopal sino en diversas partes de Colombia; sin embargo, este desarrollo ha presentado consigo problemáticas en el área de almacenamiento e inventarios, debido a la falta de implementación de estrategias para controlar los recursos, asegurando un flujo constante de materiales, una reducción de costos y de tiempos y una mayor adaptabilidad a las demandas del mercado. Por otra parte, la falta de gestión se debe tanto a la falta de recursos económicos suficientes para la utilización de tecnologías especializadas y la limitada disponibilidad de personal capacitado en logística y administración de inventarios, además de la falta de supervisión de procesos que ha contribuido a este problema. Algunas de las consecuencias generadas son el desabastecimiento de productos, acumulación de inventarios que afectan la movilidad en la bodega, la falta de conocimiento en las cantidades óptimas de pedido y la dificultad en el mejoramiento de la infraestructura de la compañía, ocasionando ineficiencias internas y comprometiendo su sostenibilidad y permanencia en el mercado.

La empresa, en primer lugar, maneja 1678 referencias de diferentes productos relacionados con insumos médicos como, por ejemplo, pruebas rápidas para detección de enfermedades (COVID-19, dengue, VIH, entre otras), guantes de látex, jeringas, vendas, bajalenguas, etc.; esta cantidad de referencias exceden la capacidad de gestión y control de la empresa ya que no se cuenta con el espacio suficiente para el almacenamiento, además de que durante su recepción, los

productos se dejan en los lugares libres mientras se organizan, excepto aquellos que requieren condiciones especiales (Temperatura, nivel de fragilidad del producto), los cuales si se disponen en sus respectivos espacios inmediatamente; adicionalmente, la empresa presenta serias fallas en el almacenamiento de los productos tales como las averías en los empaques y embalajes de las pruebas rápidas e instrumentos de laboratorio (Tubos de ensayo, mecheros, etc), por falta de organización y la ausencia de una metodología de clasificación de los productos en el depósito. Lo anterior ocasiona riesgo de roturas a productos y caída de objetos por el apilamiento de las cajas, lo que genera pérdidas económicas para la empresa y que se pueden prevenir con una adecuada gestión del almacén. También se considera esencial la falta de una metodología y un procedimiento para la determinación de niveles de stock óptimos, de acuerdo con las restricciones en el espacio y la demanda del producto; esta situación provoca la falta o sobreabastecimiento de producto, lo que acentúa la saturación de espacio y el alboroto en el área de almacenamiento.

Los inconvenientes mencionados muestran que se hace necesario para INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S. la formulación e implementación de un plan de mejoramiento que optimice los procesos de gestión de inventarios y de almacenamiento, en la medida en que son fundamentales para la adecuada gestión de la entidad y le permiten satisfacer las necesidades de sus clientes, ser competitivos, y evitar pérdidas económicas. Así, el desarrollo de este proyecto de grado permitirá darle solución a una problemática real y con gran pertinencia para la empresa.

2. Marco de referencia

2.1. Marco de antecedentes

2.1.1. *Antecedentes internacionales*

Entre los antecedentes internacionales más relevantes estudiados se encuentra el proyecto de investigación realizado por Pedro Brito (2022) titulado “*Mejora de la gestión de almacenamiento y control de inventarios para aumentar la satisfacción de los clientes de una empresa de transportes, Callao 2021*” estableció mejoras en los procesos de almacenamiento y verificación de existencias, con el objetivo de cumplir la propuesta del valor a los clientes. Para el trabajo de grado, se realizó un tipo de estudio descriptivo no experimental en el cual se tuvo en cuenta dos variables independientes, gestión de almacenamiento y control de inventarios y satisfacción del cliente. Se consideró también una población de 35 clientes externos y 29 clientes internos, de los cuales se calculó una muestra probabilística de 56 actores involucrados en el proceso, a los cuales se les aplicó una encuesta validada basado en un cuestionario en la escala de Likert. Los resultados del análisis determinaron que las deficiencias provienen de la mala gestión de almacén, distribución e inventario físico, y registro y control de existencias. Esto trajo como resultado una insatisfacción del 96.2% y un incumplimiento de las expectativas del cliente de un 92.4%. Este informe se basa en un estudio de caso que abarca varios aspectos de una empresa, que está relacionada con procesos. Este trabajo de grado es una clara muestra de que los errores y problemas en los procesos internos, desencadena en una insatisfacción generalizada en los clientes, tanto internos como externos, que a mediano plazo puede traer consecuencias en los indicadores financieros de la compañía (Brito, 2022).

2.1.2. Antecedentes nacionales

Por su parte en el ámbito nacional, William Cárdenas y Juan Carvajal (2020) en el trabajo de investigación *“Propuesta de mejoramiento del sistema de almacenamiento y control de inventarios para la empresa Movitronic SAS”* proponen una mejora en los procesos de almacenamiento e inventario, basándose en el diagnóstico y análisis de la situación actual de ambos procesos. Para lo anterior, se usó un estudio de tipo exploratorio y descriptivo. Se utilizaron técnicas de observación y análisis estadístico de procesos, así como análisis documentales, revisión de literatura y entrevistas libres. Los hallazgos más relevantes encontrados en Movitronic S.A.S se centran en la desorganización de los espacios de almacenamiento y la falta de procedimientos y lineamientos claros para el manejo de inventarios, lo cual afecta de manera directa a la gestión logística y a la satisfacción del cliente. Se puede destacar que se prioriza y organiza el lugar de almacenamiento, para así reducir los problemas ya identificados (Cárdenas & Carvajal, 2020).

2.1.3. Antecedentes locales

Entre los antecedentes locales, se encuentra el trabajo de grado llamado *“Propuesta de un sistema de gestión de inventario para maximizar el efectivo de las micro y pequeñas empresas de Bucaramanga caso D’Carlo Italy”*, en el cual los autores Jefferson Najm y Laura Parra (2020) realizaron la formulación de un sistema de inventarios basándose en la caracterización del proceso y la aplicación de un modelo de optimización diseñado por el MIT para el planteamiento de una mejora en la política de inventarios. Para el desarrollo del proyecto se utilizó una investigación de desarrollo tecnológico y no-experimental de enfoque mixto, la cual tendrá un alcance explicativo. Al finalizar el proyecto de grado, se pudo concluir que la empresa D’Carlo Italy utiliza una política de inventarios empírica, la cual no permite realizar priorización de recursos. Con la aplicación de las metodologías del MIT, se logró la categorización de referencias con mayor rotación y con alto

margen de utilidad, con el objetivo de poder centrar sus esfuerzos en aquellos productos que permitieran mayor flujo de efectivo. Los resultados del proyecto logran evidenciar la importancia de establecer una metodología de priorización para el mejor aprovechamiento de los recursos dentro de la empresa (Najm & Parra, 2020).

Dentro del desarrollo del proyecto de grado, es relevante tener en cuenta los anteriores antecedentes, los cuales evidencian la importancia de realizar una gestión de almacenamiento e inventarios en la que se tenga en cuenta el establecimiento de directrices y políticas en cuanto al abastecimiento de materias primas, insumos o productos; además, de tener en cuenta los requerimientos de almacenaje como temperaturas específicas, nivel de fragilidad y restricciones en cuanto a reacciones químicas. Por ello, conocer los procedimientos actuales y un adecuado diagnóstico puede identificar correctamente la raíz del problema y permitir establecer alternativas de solución más ajustadas a la compañía, además, la priorización en las problemáticas determinadas en un plan de mejoramiento es una oportunidad para que las empresas puedan ir implementando de forma progresiva y proyecten la aplicación de mejoras a través de fases desarrolladas en tiempos establecidos por la organización y con los recursos disponibles.

2.2. Marco teórico

2.2.1. *Gestión de Inventarios*

La gestión de inventarios es un eslabón importante de la cadena de suministro de cualquier organización, y esto es más evidente si se trata de una empresa distribuidora o comercializadora de medicamentos. La logística en la gestión de inventarios hace referencia a las actividades que permiten optimizar el flujo de productos y que asegura la disponibilidad de unidades para suplir la demanda de los clientes (Ballou, 2004). como su nombre lo dice, siempre debe tener un inventario preciso, con el objetivo de otorgar la estabilidad al proceso y producto. Una adecuada gestión de

inventarios permite a las organizaciones minimizar los costos de almacenamiento, disminuir los riesgos de obsolescencia y deterioro, potenciar la rotación de productos y maximizar la disponibilidad de stock que satisfaga la demanda de los clientes. A su vez, es importante que la empresa aplique unas técnicas y herramientas para contribuir a optimizar su capital de trabajo y la competitividad para acaparar una mayor cuota de mercado (Vidal, 2020).

2.2.1.1. Métodos de clasificación de inventarios. A través del tiempo la forma como se clasifican los inventarios ha evolucionado de acuerdo con las particularidades y necesidades propias del contexto.

2.2.1.1.1. Clasificación ABC. La clasificación ABC se conoce como una metodología de priorización el inventario de producto centrada en la conocida Ley 20/80 o Ley de Pareto, la cual se fundamenta en que el 20% de las referencias de productos, generan el 80% de los beneficios en una compañía.

- Productos A: aquellos productos de alta rotación que corresponden alrededor del 20% de la cantidad de referencias y que generan entre el 70% y 80% de las ventas.
- Productos B: aquellos productos de rotación media que corresponden aproximadamente entre el 25% y 35% de las referencias de producto y que generan entre el 10% y el 20 % de las ventas.
- Productos C: aquellos productos de rotación muy baja, lo que corresponde entre el 40% y 60% del total de referencias de productos y que generan entre el 5% y 10% de las ventas (Flamarique, 2019).

La clasificación ABC puede ser adaptada en diferentes contextos dentro de la empresa, entre lo que se encuentra la ubicación de referencias dentro de un almacén o la priorización para

inversión en maquinaria y equipo. Además, se pueden clasificar las referencias desde diferentes perspectivas, en la cual un mismo producto puede ser categorizado A desde un enfoque, y clasificado C desde otro.

2.2.1.1.2. Clasificación XYZ. La clasificación XYZ es un complemento de la clasificación ABC, ya que incluye la variación de la demanda para la categorización de los productos en un inventario. Lo anterior ayuda a las empresas en la priorización de las referencias a almacenar y generar estrategias de aprovisionamiento.

- Categoría X: productos con una demanda constante en el tiempo.
- Categoría Y: productos con algunas fluctuaciones en la demanda, usualmente se pueden identificar tendencias en esta categoría de productos.
- Categoría Z: productos con demanda muy variable e impredecible (Galindo, 2021).

2.2.1.2. Métodos de control de inventarios.

2.2.1.2.1. Método FIFO (First In, First Out). El método FIFO o PEPS (Primero en entrar, primero en salir) es una metodología de control y seguimiento de las existencias dentro de un almacén, en la cual se prioriza que la salida del inventario de los lotes de productos más antiguos. El sistema se utiliza mayormente en productos perecederos o productos que pueden estropearse con el tiempo, ya que tiene en cuenta un seguimiento cronológico de fechas de fabricación y vencimiento (Ballou, 2004).

2.2.1.2.2. Método LIFO (Last In, First Out). El método LIFO o UEPS (último en entrar, primero en salir) es la contraparte de la metodología FIFO, ya que, consiste en una forma de hacer control de inventarios en el cual los lotes más recientes que ingresan al inventario son los primeros que salen de él. Este sistema es de utilidad porque minimiza los movimientos en el almacén y se optimiza el espacio utilizado, además se utiliza mayoritariamente en productos que

no caducan con el tiempo como piedras, vidrio, materiales de construcción, papelería, etc. (Sánchez, 2022).

2.2.1.2.3. Sistema de revisión periódica. El sistema de revisión periódica de inventario se refiere a la metodología en la que, en intervalos regulares y fijados, se revisa el nivel de inventario y se reabastece el mismo. El inventario se revisa cada cierto tiempo y la cantidad a ordenar depende de la diferencia entre el inventario máximo posible y el inventario efectivo. Una vez revisadas las existencias, deben corregirse tantas unidades como sean necesarias hasta obtener un nivel óptimo de existencias. Este método puede aplicarse a hasta 100 unidades distintas en el mismo ciclo. No obstante, en virtud de que los autores que han estudiado el tema no se ponen de acuerdo sobre la franja de revisión óptima del sistema (Render, Heizer, & Murrieta, 2014).

2.2.1.2.4. Sistema de revisión continua (C). En el sistema de revisión continua se realiza una revisión del inventario cada vez que ocurre una transacción (despacho, recepción, demanda, etc.) y por ello también se le conoce como “sistema de reporte de transacciones”. En este sistema, la coordinación de las actividades de control y el control de varios elementos al tiempo es inviable por la cantidad de recursos necesarios para tal fin. En contraste, el sistema de revisión continua permite que el inventario de seguridad sea menor, ya que se debe tener seguridad solamente sobre el tiempo de reposición.

En el sistema de revisión continua, en el momento que el inventario llega un nivel determinado de reorden, se procede a realizar un pedido de una cantidad fija y determinada con anterioridad, por medio del modelo EOQ utilizando la demanda promedio. Además, el tiempo de reposición se considera constante y es conocido.

2.2.1.3. Métodos de gestión de inventarios. El control de inventarios se lleva a cabo con el propósito de elaborar pronósticos de ventas o presupuestos, permitiendo así determinar

los costos relacionados con los inventarios, las compras o adquisiciones, la recepción, el almacenamiento, la producción, el envío y la contabilidad. Los diferentes métodos de control de inventarios se diferencian entre sí de acuerdo con el comportamiento de la demanda.

2.2.1.3.1. Modelo Determinístico con demanda constante o Modelo EOQ. El Modelo EOQ (Economic Order Quantity) es un modelo utilizado para realizar el cálculo matemático de la cantidad óptima de cada pedido de aprovisionamiento, con el objetivo de encontrar el tamaño de pedido que minimice los costos totales de inventario, equilibrando el costo de pedido y el costo de mantenimiento de inventario (Krajewski & Ritzman, 2000). Para la utilización del Modelo EOQ se deben cumplir las siguientes condiciones:

- Demanda constante.
- Costo unitario de cada producto fijo durante un periodo de tiempo.
- Costo de almacenamiento conocido y dependen del nivel de existencias.
- Tiempos de abastecimiento constante y conocido.

Si se cumplen las condiciones mencionadas, se puede utilizar la siguiente fórmula para el cálculo de la cantidad óptima de pedido.

$$Q = \sqrt{\frac{2KD}{G}}$$

En donde,

Q: Cantidad óptima de cada pedido.

K: Costo de cada pedido.

D: Demanda de producto anual.

G: Costo de almacenamiento por unidad.

2.2.1.3.2. Modelo determinístico con demanda variable. En los modelos de este tipo se considera que la demanda varía en el tiempo, aunque sigue siendo determinística. La cantidad

permanente de pedido no puede ser considerada ya que dicha cantidad puede variar entre unos y otros, por lo que se debe tener cuenta un horizonte de planeación, dividido en varios periodos constantes, que permitan establecer una cantidad óptima de pedido. Asimismo, no se debe perder de vista el inventario final en el horizonte de planeación, que determina la cantidad de pedido a realizar en cada periodo.

Este último es un enfoque de solución donde no se implica el uso de la tecnología, ya que, se busca una solución a partir de las normativas existentes.

- Uso de la cantidad óptima de pedido (EOQ) para todos los pedidos, calculada con base en la demanda promedio en el horizonte de planeación.
- Usar la solución exacta de modelo matemático ya establecido, como el algoritmo Wagner-Whitin (1958) o de programación lineal entera-mixta.
- Empleo de métodos que involucran un mayor coste y que están basados en la concepción de que la lógica y la acción no son realmente dos cosas separadas sino dos aspectos de una misma realidad (Vidal, 2017).

2.2.2. Almacenamiento

El almacenamiento es clave para la gestión de inventario (stock) y la optimización de los flujos logísticos al interior de una empresa. El almacenamiento consiste en guardar y conservar productos, materias y mercancías bajo condiciones apropiadas hasta que sean requeridos para su posterior distribución o venta. En esta se incluye la división de espacios físicos para la adecuada organización de los productos, así como de sistemas y tecnología para el manejo eficiente de los inventarios. La clave para lograr que los productos que puedas pensar que están con disponibilidad, accesibilidad y seguridad en un almacén. Si se logra aplicar correctamente, se tendría la

certidumbre de que el cliente estará satisfecho, así también se evitan costos adicionales relacionados con devoluciones, averías o mala reputación (Anaya Tejero, 2008).

Además, el almacenamiento tiene una estrecha relación en los flujos logísticos debido a que es el punto de enlace entre toda la cadena de suministro. Primero, permite la optimización de transporte al hacer la consolidación de las cantidades necesarias para el despacho, al igual que amortiguar la demanda al tener disponibilidad de unidades en el momento adecuado. Adicionalmente, permite agilizar la respuesta de la cadena de suministro debido la disponibilidad inmediata de mercancías. Sin embargo, la gestión propia del almacenamiento también juega un rol clave ya que pueden afectar directamente la calidad del producto que se está almacenando. Además, la correcta gestión de este contribuye a minimizar costos de almacenamiento y a optimizar el uso del espacio (Bowersox, 2020).

A pesar de que el almacenamiento tiene influencias significativas en los flujos de logísticos, también existen aspectos que son influenciados. Por un lado, la disposición y ubicación del lugar de almacenamiento juegan un papel vital en el flujo de trabajo que puede desencadenar en cuellos de botella o sobrecostos. Por otro lado, los almacenes modernos dependen de sistemas de información que integran las entradas y salidas de maneras dinámicas y en tiempo real, que a su vez mejoran la trazabilidad del inventario. Por último, el almacén es clave para la optimización de recursos y disminución de tiempos en los procesos operativos (Weenk, 2022).

2.2.2.1. Diseño y planificación de espacios de almacenamiento.

Se debe seguir la siguiente estructura para el diseño y planeación de los espacios de almacenamiento.

- Un análisis de necesidades que contemple el tipo, cantidad y rotación de productos, así como los requerimientos de manipulación, entre otros.

- La organización del espacio debe estar orientada a cumplir el nivel de servicio requerido y de la manera menos costosa posible. Según la necesidad detectada se proponen 4 espacios mínimos en el diseño del Layout.

- El material recibido debe almacenarse, de tal manera que estén ajustadas a una política determinada. La materia prima debe ser llevada a los espacios designados de tal forma que, en conjunto con los equipos y estanterías, se pueda garantizar la protección y la calidad de cada insumo.

- Crear zonas de acumulación que sean de fácil acceso. Emplear estanterías, racks y sistemas de almacenamiento que aprovechen al máximo el espacio vertical.

- Picking y empaquetado: Localizar las áreas de picking y empaquetado cerca de las zonas de almacenamiento el uso de recursos necesarios para preparar los pedidos.

- El área de despacho de un almacén deberá estar cercana a la salida del almacén para facilitar el aprovisionamiento de los productos que serán enviados.

- Optimización del Flujo de Materiales: una vez que se ha dispuesto el diseño de cada uno de los espacios, se realiza una optimización de la distancia que deben recorrer tanto productos como trabajadores. Además, debemos tener un diseño que evite la manipulación de mercancías lo más posible; es decir, que mantenga flujos continuos (Ballou, 2004).

2.2.2.2. Las 5S para almacenamiento. La aplicación de las 5S es muy importante en el ambiente de los acopios e inventarios, pues sirve para la organización y clasificación, optimizando el espacio del almacén. El modelo 5S para inventarios consta de 5 elementos diferenciadores:

- Seiri (Clasificación): Se trata de identificar y clasificar las referencias de productos imprescindibles para la actividad propia de la empresa, a la vez que se intentan eliminar o suprimir los productos que menos aportan al cumplimiento de la misión organizacional.
- Seiton (Organización): Se refiere a ordenar y distribuir las referencias de acuerdo con las particularidades propias del espacio de almacenamiento. Se debe dejar la misma clasificación que se había realizado.
- Seiso (Limpieza): Se refiere a ordenar y distribuir las referencias de acuerdo con las particularidades propias del espacio de almacenamiento. Se debe dejar la misma clasificación que se había realizado.
- Seiketsu (Estandarización): Pretende establecer cuáles deben ser los parámetros de clasificación, organización, limpieza de los espacios de almacenamiento, en función de los estándares establecidos.
- Shitsuke (Mejoramiento continuo): Promueve la idea de un mejoramiento continuo y debe incentivarse entre todos los colaboradores. De ahí que han de hacer retroalimentación, dando informes donde se propongan ideas y oportunidades de mejora para hacer en las 5S (Gutiérrez Pulido & Vara Salazar, 2018).

2.2.2.3. Buenas Prácticas de Almacenamiento y Distribución (BPAD). Las Buenas Prácticas de Almacenamiento y Distribución BPAD son un conjunto de lineamientos y procedimientos que aseguran las condiciones necesarias de calidad y seguridad de los productos, según el caso de manipulación, transporte, almacenaje, temperatura. Entre los beneficios más evidentes del uso de las BPAD están el cumplimiento normativo, el aseguramiento de la calidad del producto, la reducción de riesgos y de pérdidas por daños o expiración, optimización de la eficiencia operativa y mejora en la satisfacción del cliente.

Las buenas prácticas de almacenamiento y distribución están basadas en la combinación de varios elementos que se unen para generar eficiencia, seguridad y calidad, tanto en la conservación de inventarios como en la distribución de productos en la cadena logística. Los almacenes y centros de distribución que apliquen el concepto de BPAD deben diseñarse de acuerdo con parámetros clave y contar con equipamiento adecuado al nivel y tipo de operación. Las condiciones de almacenamiento también deben ser controladas, incluida la temperatura y la humedad, mediante sistemas de monitoreo continua que detecten y remedien desvíos. Asimismo, deben definirse los criterios y procedimientos para la generación de alertas tempranas y evitar que sean entregados productos vencidos, deteriorados o en mal estado a los clientes.

La gestión de inventario es otro aspecto importante, donde se usan sistemas de gestión de inventario para tener registros precisos y en tiempo real, al igual que la rotación. La protección y seguridad de los productos que se almacenan contemplará políticas que prevengan robos, daños y acceso no autorizado a los productos. También, habrá planes de contingencia y emergencia. Además, los procedimientos para gestionar devoluciones y productos no conformes deben estar bien definidos (Velasco, 2023).

2.2.3. Mejoramiento de procesos

El mejoramiento de procesos es una práctica de análisis, diseño y optimización de los procesos productivos y operativos que busca aumentar eficiencia, reducir costos, mejorar la calidad y aumentar la satisfacción del cliente. Este enfoque busca eliminar desperdicios, reducir variabilidad y mejorar la capacidad de respuesta de los procesos a las necesidades del mercado. Entre los objetivos del mejoramiento de procesos están incrementar la eficiencia operacional en los recursos de las empresas, reducción de variabilidad en productos y servicios, reducción de

tiempos de ciclo, eliminación de despilfarrado y aumentar la satisfacción del cliente (Harrington, 1992).

2.2.3.1. Herramientas para mejoramiento de procesos. Existe una amplia variedad de herramientas para el mejoramiento de los procesos empresariales, las cuales tienen diferentes enfoques de acuerdo con la utilidad dentro de las organizaciones.

2.2.3.1.1. Diagrama de Ishikawa. El diagrama de Ishikawa, también llamado Diagrama de Causa y Efecto y Diagrama de Espina de Pescado, es una herramienta de gestión de calidad. Lo desarrolló el Dr. Kaoru Ishikawa en el siglo XX. Se emplea para identificar, explorar y visualizar las posibles causas de un problema concreto (Juran, Nicolau Medina, & Gozalbes Ballester, 1990). Así, permite a los equipos de trabajo centrarse más en las raíces y menos en los síntomas del problema. Componentes del diagrama incluyen:

- Cabeza del Pez: es el problema principal o efecto que se quiere analizar. Se coloca en el extremo derecho del diagrama.

- Principales Espinas: representan la categoría principal de causas posibles del problema; estas espinas se laboran o conectan a la “espina dorsal” y divergen de la cabeza. Los tipos más comunes son método, maquinarias, mano de obra, materiales, medio ambiente y mediciones.

- Las espinas secundarias se ramifican de las primarias y son causas más específicas. Cada espina secundaria puede tener subcausas que desglosen más la causa.

2.2.3.1.2. Diagrama de Pareto: El Diagrama de Pareto es una herramienta de análisis utilizada para priorizar problemas o causas en función de su impacto. Basado en el principio de Pareto o la regla del 80/20, que establece que aproximadamente el 80% de los efectos provienen

del 20% de las causas, este diagrama ayuda a identificar y enfocarse en los problemas más significativos (Juran, Nicolau Medina, & Gozalbes Ballester, 1990).

2.2.3.1.3. *Business Process Reengineering (BPR)*. La reingeniería de procesos de negocio implica la revisión radical de los procesos organizacionales para poder lograr mejoras drásticas en cuestiones como los costes, la calidad, el servicio y la velocidad. Las herramientas para iniciar una reingeniería proceso (BPR, por sus siglas en inglés) incluyen el mapeo de procesos, el análisis de flujo de trabajo y el benchmarking o comparación con otras empresas.

El Análisis de Modos y Efectos de Falla (FMEA) es una técnica que se utiliza para prever y prevenir problemas en productos o procesos antes de que ocurran. El FMEA incluye el examen de los posibles fallos de cada etapa del proceso: su gravedad, su probabilidad de ocurrencia y su detección. A través de eso, se diseñan planes de mejora que implican acciones correctivas para reducir o eliminar fallos (Hammer & Champy, 1994).

3. Metodología

3.1. Tipo de metodología aplicada

El tipo de metodología aplicada fue cuantitativo, ya que, se tuvo en cuenta datos numéricos para el procesamiento de información, como reportes de ventas, rotación de inventarios y porcentajes que se calcularon para la clasificación de las referencias de productos de la empresa INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S (Hernández, Fernández, & Baptista , 2014).

3.2. Fases de la metodología

De acuerdo con los objetivos específicos planteados, se establecen las diferentes fases en la metodología que fue utilizada para el desarrollo del proyecto. Cada fase se ejecutó de manera secuencial, ya que, los resultados obtenidos en cada etapa sirvieron como insumo para el desarrollo de la siguiente.

Tabla 2

Metodología

Fases	Actividades	Herramienta
Prediagnóstico (Objetivo específico 1)	<ul style="list-style-type: none"> Reunión con equipo Operativo de los procesos gestión de inventarios y almacenamiento de INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S. Reconocimiento de las instalaciones, áreas y procesos de la empresa. Contextualización de la empresa. Recolección de información cualitativa y cuantitativa a partir del registro fotográfico y recolección de datos de los procesos gestión de 	<ul style="list-style-type: none"> Diagrama de flujo.

Fases	Actividades	Herramienta
	inventarios y almacenamiento apoyados de observación directa y recorridos por la organización.	
Diagnóstico inicial (Objetivo específico 1)	<ul style="list-style-type: none"> • Segunda socialización y funcionamiento de los procesos gestión de inventarios y almacenamiento de INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S. • Recolección y ordenamiento de información del diagnóstico realizado en la empresa para la creación del plan de proyecto. • Análisis cualitativo y cuantitativo de la información recolectada. • Conclusiones que demuestran la situación actual de la empresa en relación con los procesos de inventario y almacenamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de Espina de Pescado. • Diagrama de Pareto. • Método ABC.
Formulación del plan de mejoramiento (Objetivo específico 2)	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de oportunidades para el mejoramiento del proceso de gestión de inventarios en la empresa. • Construcción de acciones de mejora con sus respectivas actividades, recursos, responsables y fechas de implementación. • Elaboración de informe gerencial para la presentación del plan de mejoramiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de acción de mejora. • Informe gerencial.
Revisión y aprobación del plan de mejoramiento (Objetivo específico 3)	<ul style="list-style-type: none"> • Reunión con la gerencia y personal encargado del proceso de gestión de almacenamiento e inventarios para presentación del plan de mejoramiento. • Ajustes del plan de mejoramiento de acuerdo con los aportes de la gerencia y encargados. • Revisión final y aprobación del plan de mejoramiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de acción de mejora ajustado.
Implementación del plan de mejoramiento (Objetivo específico 3)	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de manuales, herramientas o procedimientos que sean clave para el mejoramiento del proceso de gestión de almacenamiento e inventarios. • Aplicación de las herramientas diseñadas para el mejoramiento del proceso de gestión de almacenamiento e inventarios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manuales, herramientas o procedimientos de acuerdo con el plan de acción de mejora ajustado.

Fases	Actividades	Herramienta
		<ul style="list-style-type: none"> Herramienta para el cálculo de niveles óptimos de stock basado en el Modelo EOQ.
Formulación e implementación de un sistema de indicadores (Objetivo específico 4)	<ul style="list-style-type: none"> Formulación de un sistema de indicadores para hacer medición del impacto de la implementación en la empresa. Construcción de herramienta para la aplicación del sistema de indicadores. Aplicación del sistema de indicadores para medir el nivel de mejoramiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Matriz de indicadores.
Desarrollo del plan de capacitación (Objetivo específico 5)	<ul style="list-style-type: none"> Socialización de las estrategias implementadas en el plan de mejoramiento con la gerencia y personal involucrado en el proceso de gestión de inventario y almacenamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Informe de resultados.

4. Diagnóstico inicial

Se llevó a cabo un diagnóstico preliminar en la empresa INSULAB SIGANOSTIC S.A.S. con una metodología que fue explicada con anterioridad; la recolección y análisis de información para saber el estado actual de la organización. El diagnóstico se esfuerza por encontrar las posibles causas que generan fallas en los procesos y a su vez, busca identificar oportunidades de mejora que puedan ser aprovechadas y potenciadas.

4.1.1. Recolección de información

Durante la fase de obtención de la información se procedió a la realización de tres actividades distintas, de tal forma que se pudiera obtener la información de diversas fuentes y así tener un panorama más amplio de la situación actual.

Por un lado, se hicieron múltiples visitas a las instalaciones de la empresa, en la cual se hicieron recorridos exhaustivos por cada uno de los espacios destinados a la operación de la compañía; en cada trayecto se realizó la recopilación de evidencias fotográficas y se anotó el estado actual de la situación de los lugares proyectados para las labores administrativas, almacenamiento, logística. Adicionalmente, se tomó la medida de los espacios que la empresa tiene contados para el almacenamiento, para determinar la ocupación real de las áreas.

Por otra parte, se entrevistaron a los diferentes miembros administrativos de la compañía, con el objetivo de obtener opiniones, experiencias y conocimientos sobre los diferentes procesos. Todas las comunicaciones con personal se realizaron dentro el funcionamiento de la empresa y se tomó la información con mayor peso para incluir en el análisis.

Por último, se hizo un proceso de revisión documental de los diferentes archivos, tanto impresos como digitales, en cuanto a datos financieros, de operaciones y procedimientos al interior de la empresa. Dentro de los documentos más relevantes se encontraron el registro de inventario y conteo manual de productos realizado el 28 de diciembre del año 2024; el registro de productos vencidos en el periodo de junio del 2021 a corte de diciembre del 2024; el registro de venta mensual discriminado por referencia de producto del año 2024; bases de datos de proveedores y clientes; registro de órdenes de compra y matrices de rentabilidad por producto.



4.1.2. Análisis de información

A continuación, se presentan en forma detallada el análisis cualitativo y el análisis cuantitativo realizados a la información recolectada en la etapa anterior.

4.1.2.1. Análisis cualitativo. Para la realización del análisis cualitativo, primero se recolectó información por medio de entrevistas a los diferentes trabajadores dentro de la compañía y se anotaron todas las observaciones y opiniones que tenían los trabajadores respecto a los procesos de almacenamiento e inventario dentro de la empresa. Posteriormente, se hicieron observaciones directas a cada uno de los espacios que componen la empresa y se realizó toma de evidencia fotográfica de las condiciones de cada uno de los espacios y se realizaron anotaciones con observación de las condiciones de dichos lugares. Por último, se contrastaron la información recolectada de las entrevistas con las apreciaciones propias de la observación directa para la determinación de los aspectos positivos y negativos y de las situaciones por mejorar al interior de la empresa INSULAB DIAGNOSTIC S. A. S. Para lo cual se categorizaron mediante aspectos de orden, seguridad, procesos y talento humano y se evaluaron los hallazgos positivos y negativos de cada categoría.

Tabla 3

Comparativo de aspectos negativos y positivos

Categoría	Evidencia fotográfica	Aspectos negativos	Aspectos positivos
<p>Orden</p>		<p>Productos y estanterías mal posicionados, riesgo de accidentes, dificultad para alcanzar los productos.</p> <p>El inventario se encuentra ubicado de manera poco eficiente, teniendo sobreutilización de algunos espacios o subutilización de otros.</p>	<p>Se cuenta con algunas estibas y estanterías, pero no son suficientes para el inventario en existencia.</p> <p>Se cuenta con espacio disponible para una expansión o adecuación de la bodega.</p>
		<p>No existe una clasificación de productos en la bodega, por lo cual se procede a ubicar el inventario “donde haya espacio”.</p> <p>La mayoría del inventario está almacenado en bloque, algunas cajas presentan deformidades por peso. No existe un procedimiento o política sobre cómo almacenar.</p>	<p>Se cuenta con la información necesaria para implementar una clasificación ABC del inventario.</p> <p>Almacenamiento económico y flexible, facilita el control visual.</p>

Seguridad



Se evidencian algunos riesgos asociados a caída de objetos, manipulación de cargas, humedad en paredes y techos, puntos de corriente averiados, entre otros.

La empresa no cuenta con un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, por lo que no se ha realizado la identificación de peligros y valoración de riesgos laborales.

A pesar de los riesgos potenciales identificados por observación, la empresa no ha tenido accidentes ni incidentes laborales en los procesos de almacenamiento e inventarios.

Los pasillos peatonales de la bodega no son concurridos por personal distinto al jefe y auxiliar de bodega.

Procesos

Falta de identificación de productos impidiendo reconocer cuál es y dónde debe estar ubicado o si es el que corresponde para su traslado.

Las órdenes de pedido son tratadas vía WhatsApp, lo cual genera confusiones en el rastreo del estado del pedido por congestión de mensajes.

La empresa está interesada en el mejoramiento continuo de sus procesos.

Se está gestionando una herramienta que permita llevar el control y seguimiento de los pedidos.



Se han presentado algunos errores en el proceso de picking (productos o cantidades que no corresponden a los solicitados por el cliente). Sin embargo, no se lleva un registro de los errores o inconsistencias presentadas en el proceso de picking.

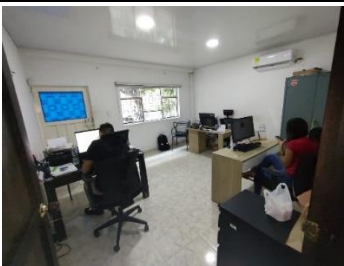
La empresa cuenta con vehículos propios y personal contratado, encargado de las entregas de última milla.



Se producen pérdidas por vencimiento de productos, actualmente no se realiza análisis de rotación de productos, tampoco el uso de pronósticos.

El practicante cuenta con las habilidades y formación necesaria para implementar mejoras.

Talento Humano



No existen establecimiento de metas.

No se controla la inducción y capacitación del personal.

El grupo de trabajo mantiene una buena actitud y ambiente laboral.

Nuevas contrataciones para el mejoramiento de los procesos internos.

Por otra parte, se realizó un análisis del Mapa de Procesos de INSULAB DIAGNOSTIC S. A. S. que se presenta en la Figura 1.

Figura 1

Mapa de procesos INSULAB DIAGNOSTIC S. A. S.



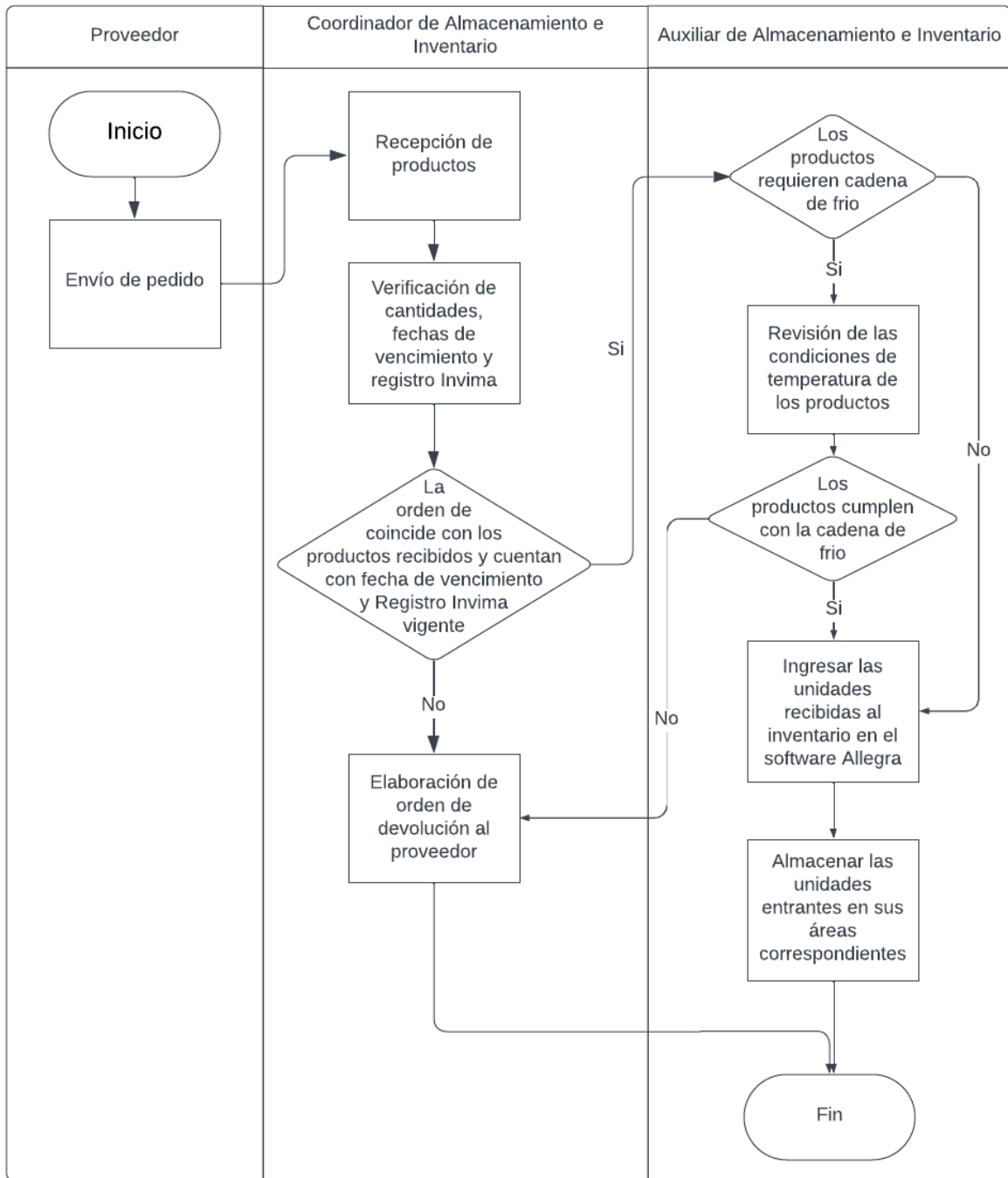
Nota. Tomada de Insulab Diagnostic S.A.S. (2024)

Se puede observar que los procesos de la compañía están divididos en procesos estratégicos, misionales y de apoyo; entre los procesos de apoyo se encuentran claramente diferenciados el proceso de almacenamiento y el proceso de gestión de inventarios.

Por último, se realizó el diagrama de flujo del proceso de almacenamiento y de gestión de inventarios ya que la empresa no cuenta con la documentación de dichos procesos. Para la realización de los diagramas de flujo se utilizó la información recolectada por medio de las entrevistas libres a los trabajadores de la compañía.

Figura 2

Diagrama de flujo del proceso actual de Almacenamiento

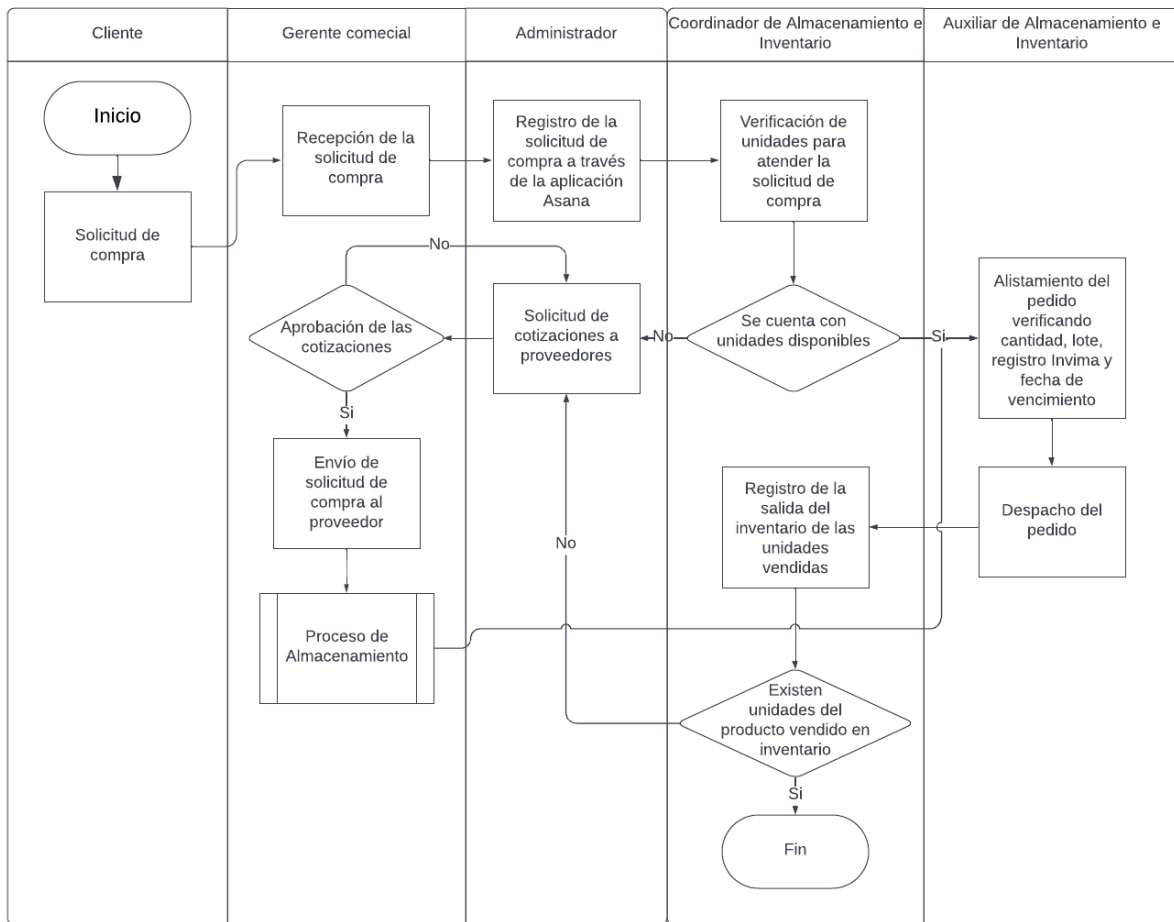


El proceso de Almacenamiento inicia en la recepción de la mercancía y finaliza con el almacenamiento o devolución al proveedor; el proceso tiene tres actividades de verificación que

permiten asegurar las cantidades y las condiciones que presentan los productos que entra al almacén. Cuando un producto no cumple con algunas de las condiciones de transporte, fecha de caducidad o cadena de frío, es motivo de devolución al proveedor; no obstante, por razones de un mal manejo de la mercancía en el almacén, se presentan de manera normal, problemas con la caducidad y fallas de productos.

Figura 3

Diagrama de flujo del proceso actual de Gestión de Inventarios



Por su parte, el proceso de gestión de inventarios comienza con la verificación de existencias, pasando por la generación de órdenes de compra y pedido y finalizando con verificación de stock mínimo. Además, en el proceso intervienen trabajadores de diferentes

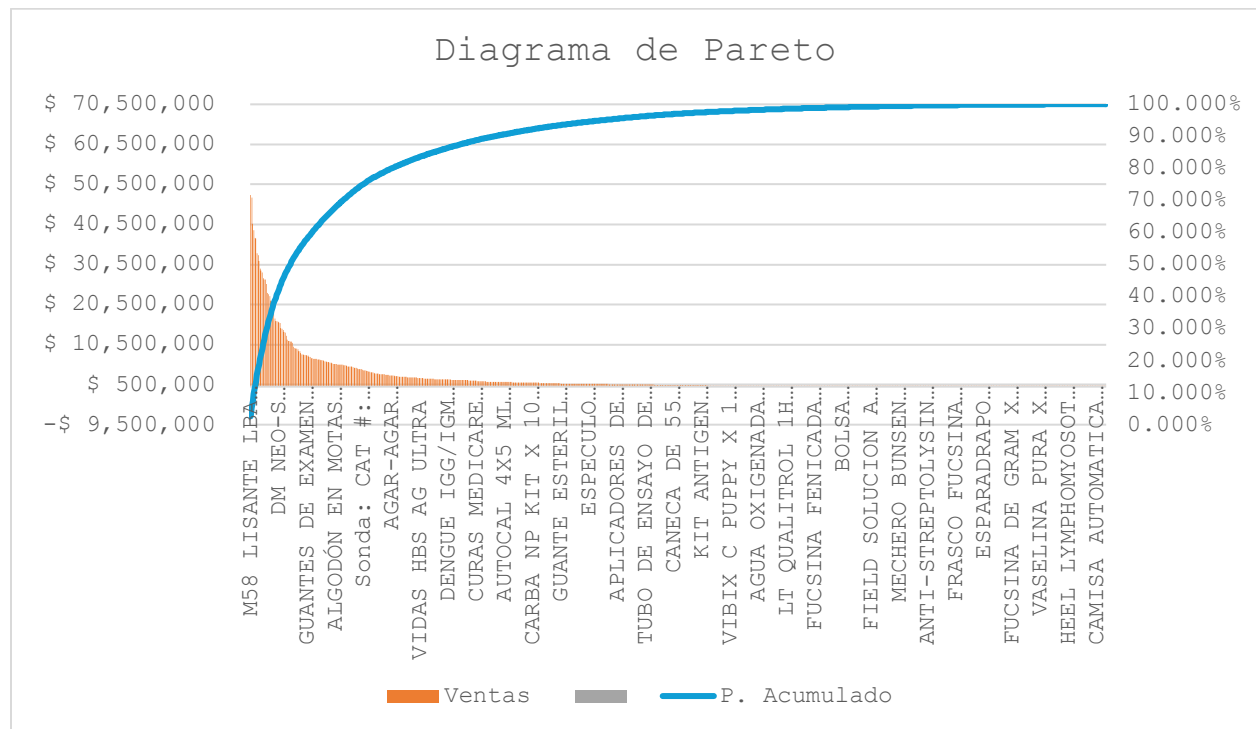
dependencias, las cuales tienen actividades de verificación, con el fin de asegurar las cantidades disponibles en inventario y el despacho correcto de pedidos y mercancías a los diferentes clientes. Debido a que intervienen diferentes personas durante el proceso, se pueden presentar demoras importantes en las actividades de aprobación y verificación.

4.1.2.2. Análisis cuantitativo. Para la realización del análisis cuantitativo se tomó como insumo la información contenida en los documentos, impresos y digitales, de la organización; además, se aplicó una lista de chequeo para verificar el cumplimiento de las diferentes etapas de la metodología 5s.

Primero, se utilizó el reporte de ventas mensual para poder determinar de las 1678 referencias en el inventario, cuales tenían mayor impacto en los ingresos de la compañía. Para lo anterior, se realizó un Diagrama de Pareto, que se muestra en la Figura 4.

Figura 4

Diagrama de Pareto de las referencias más vendidas en el 2024



Lo primero a destacar en el análisis de la información de ventas es que, del total de referencias en el inventario, solamente se realizaron ventas de 820 de ellas durante el año 2024; lo anterior demuestra que el 51.13% de las ellas no se están vendiendo. Igualmente, los ingresos recibidos por las ventas de 138 referencias corresponden al 80 % de las ventas totales del periodo, es decir, que sólo el 16.83 % de éstas aportan la mayoría de los ingresos de la empresa. Lo anterior muestra una gestión ineficiente del inventario al poseer registro de productos que no han tenido rotación en el último año pero que continúan en las bases de datos del inventario y que generan desorden y demoras en la gestión de inventarios. Además, da un indicio claro sobre el exceso en el número de referencias con las cuales cuenta la compañía y demuestra la necesidad de hacer una depuración profunda en las bases de datos de inventario para así contener información real y actualizada de las referencias que se encuentran en rotación. Por último, la empresa no cuenta con una cuantificación de tiempos de procesamiento de pedidos, por lo que lo hacen de manera empírica y de acuerdo con las condiciones diarias. Es importante tener en cuenta que los productos que se comercializa son productos e insumos médicos, hospitalarios y veterinarios, sin embargo, la empresa no realiza una clasificación de los productos por tipo o por características, lo que dificulta el análisis de las ventas y del inventario.

Segundo, se analizaron diversos métodos para la clasificación de inventarios, entre los que se encontraban la metodología ABC y la XYZ. Sin embargo, se determinó que la metodología ABC era la adecuada para la empresa INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S. porque permitía realizar la clasificación de las diferentes referencias de acuerdo con el flujo de ventas y se contaba con la información actualizada para hacer uso de esta metodología. Por el contrario, no se contaba con datos para la determinación del tipo de demanda por producto, los cuales son necesarios para la utilización de la metodología XYZ. Por lo tanto, se aplicó la metodología ABC para establecer las

diferentes categorías presentes en el inventario. Se decidió que el criterio para la determinación de cada una de las categorías sería el total vendido en pesos en el año de cada referencia, debido a que no fue posible hacer la clasificación de acuerdo con el valor del inventario ya que hay mucha disparidad entre los valores monetarios entre referencias, lo que dificulta en gran medida la categorización. Por lo tanto, se determinó el total de ventas netas durante el periodo y se calculó la participación en las ventas totales de cada referencia. Posteriormente, se realizó la agrupación en porcentajes, iniciando con el 20% inicial, luego el 30% siguiente y por último el 50% restante y con esta información se determinaron las categorías. La información se presenta en la Tabla 5.

Tabla 4

Porcentajes Método ABC

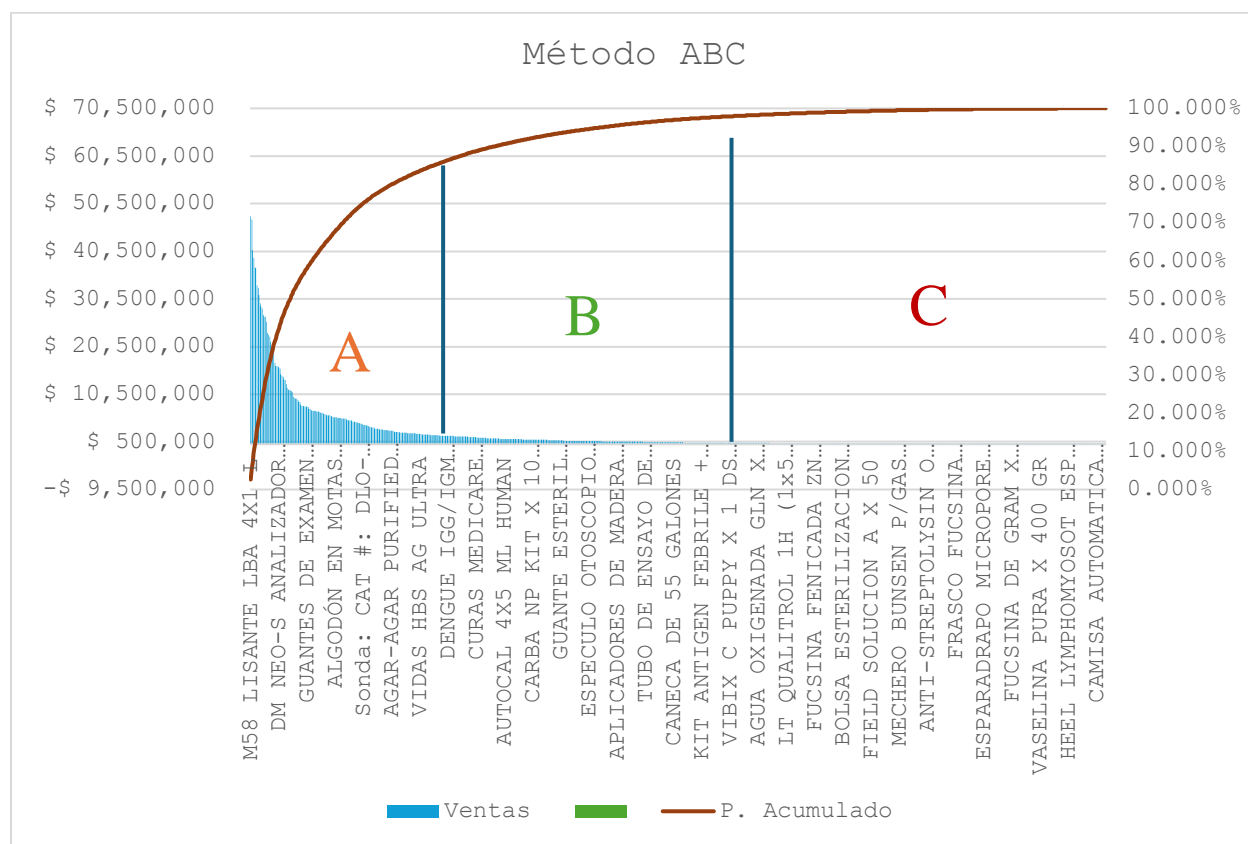
Método ABC	Porcentaje de referencias	Cantidad de referencias	Porcentaje de ventas
A	20%	164	83.7%
B	30%	246	13.3%
C	50%	410	3%
Total	100%	820	100%

Dentro de la clasificación del inventario bajo el método ABC se pudo obtener que 164 referencias corresponden a la categoría A, la cual representa los productos que contribuyen al 83.7% de las ventas del año 2024. Se puede observar que las referencias de los productos de la categoría A se caracterizan por venir en paquetes de pocas unidades y ser de uso frecuente en ambientes médicos. Se destaca igualmente productos como reactivos de laboratorio y pruebas de detección de virus entre los productos de esta categoría. Por otro lado, se identificaron 246 referencias las cuales corresponden a la categoría B y aportan el 13.3 % del total de ingresos por ventas. Los productos de esta categoría se caracterizan por ser productos de uso diario, pero de bajo costo para la compra al por mayor, como son guantes, gasas, suturas, entre otros. Por último, se calculó que 410 referencias pertenecen a la categoría C y generan el 3% de las ventas del año

objeto de estudio. Entre las características más relevantes en los productos de la categoría C se encuentran que vienen en paquetes de varias unidades y de bajo uso, lo que hace poco atractivo para los clientes la compra por mayor. Además, también se incluyen en estas categorías diferentes tipos de sondas y elementos para laboratorio que no son muy demandados en el ámbito médico. Con el propósito de graficar esta metodología, se elaboró la Figura 5, en la que se puede observar algunos de los productos de la empresa y la respectiva tipología a la que pertenece.

Figura 5

Gráfico del Método ABC



Se pudo determinar que algunos de los productos que más se venden por parte de la empresa son las pruebas rápidas de detección de enfermedades tales como COVID-19, dengue, VIH, entre otros; gasas, reactivos para pruebas de laboratorio, guantes de látex de diferentes tamaños y jeringas. En contraste con lo anterior, entre los productos que menos ventas genera para

la empresa se encuentran los tubos endotraqueales, sondas nelaton, portalaminas, rack de almacenaje, etc.

Posteriormente, se analizó la información contenida en el registro de inventario en Excel, el cual posee información básica sobre cada referencia como la codificación interna, referencia, descripción de lote, precio unitario, costo unitario, cantidad en bodega, stock mínimo y costo del total del inventario por referencias. Con la información contenida en el registro se pudo determinar el costo en inventario por cada referencia y con esto se realizó el cálculo del valor del inventario a corte del 28 de diciembre de 2024 al realizar la suma de todos los costos en inventario de cada referencia y dando como resultado un valor total de inventario de \$187.312.829, de los cuales se cuenta con stock de 508 referencias de productos. Sin embargo, del total de referencias, 636 no cumplen el stock de seguridad establecido por la empresa. Es importante tener en cuenta que actualmente las cantidades mínimas y máximas de stock de los diferentes productos las establece, de manera empírica y sin ningún método cuantitativo, la gerente comercial apoyándose en el comportamiento de las ventas. Estas cantidades quedan registradas y son la guía para hacer órdenes de compra a los proveedores para hacer renovación de stock. Por otro lado, el auxiliar de bodega realiza un reporte semanal de inventario a la gerencia, basándose en un control manual de las fechas de vencimiento de los productos.

Por otro lado, se tomó la información contenida en el registro de productos vencidos, el cual registra los productos vencidos por año, detallando producto, marca, referencia, registro sanitario, lote, fecha de vencimiento, cantidad vencida, costo unitario y costo total por referencia. Los datos se presentan en la Tabla 6.

Tabla 5

Pérdidas por productos vencidos

Año	Cantidad	Valor
2021 (A partir de junio)	10	\$464.280
2022	83	\$10.648.348
2023	30	\$9.934.919
2024	23	\$8.578.969.
Total	146	\$ 29.626.516

Se puede evidenciar unas pérdidas acumuladas por valor de \$ 29.626.516 en el período de junio 2021 a diciembre de 2024. El detrimento en inventario se da por vencimiento de los productos en sus diferentes referencias, lo cual es debido a la incorrecta gestión de inventario y al reporte tardío de fechas de vencimiento, lo que genera pérdidas importantes y evitables para la compañía. Lo anterior es una muestra clara de falta de control de inventarios que realice monitoreo periódico a las fechas de vencimiento y asegure la rotación de inventarios próximos a vencerse. Es importante establecer protocolos de revisión periódica y alarmas para evitar que productos del inventario se pierdan por vencimiento.

Posteriormente, se elaboró una lista de chequeo con el fin de analizar las diferentes etapas de la metodología 5s, la cual se aplicó junto a la gerencia sobre las condiciones actuales del área de inventarios y almacenamiento. Para el diseño de la lista de chequeo se adaptó la herramienta diseñada por Norberto Macizo y Mario Álvarez (2018) en su proyecto titulado “Propuesta de mejora en la gestión de inventarios y almacén utilizando modelos cuantitativos de inventario y metodología 5S en una empresa del sector de servicios de ingeniería eléctrica y telecomunicaciones” y para la cual se tuvieron en cuenta criterios que evaluarán cada uno de los espacios de la empresa, incluyendo oficinas no destinadas para almacenamiento que actualmente

se encontraban utilizadas para almacenar productos. Además, se tuvieron en cuenta todos los aspectos relacionados con el almacenamiento como rótulos, estantes, pasillos, etc.

Tabla 6

Cumplimiento Metodología 5s

Fases	Cumplimiento
SEIRI (Clasificación)	25 %
SEITON (Orden)	50 %
SEISO (Limpieza)	25 %
SEIKETSU (Estandarización)	75 %
SHITSUKE (Mejoramiento continuo)	50 %
Total	45 %

Revisando los resultados obtenidos a la aplicación de la lista de chequeo, se puede observar el cumplimiento del 25% de las fases de clasificación y limpieza, lo que demuestra problemas importantes en la clasificación de los productos dentro de las áreas de almacenamiento, al igual que falta de limpieza en dichas áreas. Además, aunque el orden y el mejoramiento continuo tienen un cumplimiento del 50 %, es evidente que el orden de los productos dentro del almacén tiene mucho margen de mejora, aunado con la implementación de una cultura de mejoramiento continuo. La fase con un mayor cumplimiento es la de estandarización, la cual se han establecido las necesidades propias y algunas iniciativas con el fin de mejorar la gestión de inventario. Como resultado total del análisis realizado a la empresa, se cuenta con un cumplimiento del 45%, lo que denota que se tiene un amplio espectro de maniobra y de mejora en la implementación de la metodología 5s.

Por otro lado, de acuerdo con la información tomada de las mediciones de los espacios en la empresa, se realizaron los cálculos del porcentaje de ocupación, como se muestra en la Tabla 8.

Tabla 7

Ocupación de los espacios de almacenamiento

Área	Volumen disponible	Ocupación Aproximada	Porcentaje de ocupación
Bodega principal	64,12 m ³	45,52 m ³	74,48 %
Neveras	20,64 m ³	4,50 m ³	21,80 %
Termos	14,47 m ³	11,87 m ³	82,03 %
Oficina del administrador	44, 41 m ³	24,00 m ³	54,04 %

Es importante tener en cuenta que la ocupación que se muestra en la tabla es una ocupación aproximada, debido a que los niveles de inventario pueden variar. La bodega principal tiene una ocupación del 74,48 %, lo que muestra una ocupación moderada del espacio, teniendo en cuenta que para el cálculo realizado no se tuvieron en cuenta los pasillos de la bodega. Por su parte, el área de neveras es un espacio donde se ubican casi exclusivamente neveras, donde deben ir los productos que deben ser almacenados refrigerados. Sin embargo, se muestra una subutilización del espacio, ya que, solo cuenta con un porcentaje de ocupación del 21,80 %. Por otra parte, el área de termos es el lugar donde se ubican los productos vencidos y averiados junto con los diversos dispositivos de transporte de productos como cavas de refrigeración y cajas. Se puede evidenciar que, aunque tiene una ocupación del 82,03 %, el espacio se está utilizando para almacenar artículos inservibles, en lugar de ayudar a descongestionar otros espacios con mayor ocupación. Por último, la oficina del administrador se encuentra con una ocupación de los 54,04%, quiere decir que más de la mitad del espacio de oficina está siendo utilizado para almacenar mercancías. Cabe aclarar que la oficina del administrador es un espacio destinado para labores administrativas pero que está siendo utilizado como almacén, a pesar de que no se encuentra diseñado para tal fin.

En relación con los proveedores con los que cuenta la compañía, se registran 32 proveedores, de los cuales el 72 % son empresas a nivel nacional, principalmente en Bogotá y

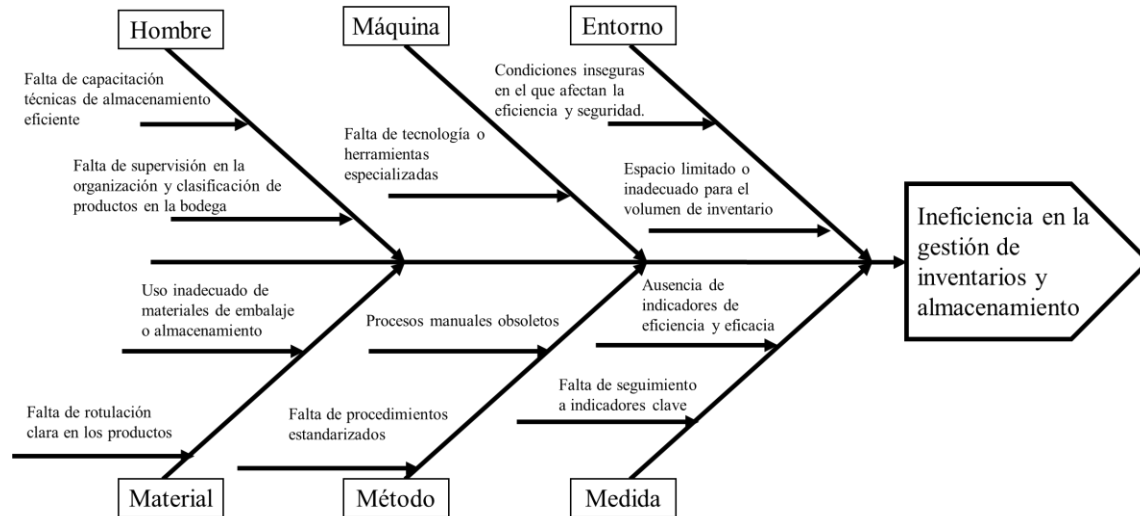
Medellín, y el 28% son proveedores locales que abastecen de los productos que la compañía necesita. A corte de mayo del 2024, se han realizado 111 pedidos de compra a proveedores por valor de \$292.285.834 para el abastecimiento de productos con bajo inventario. A su vez, en la base de datos de clientes se muestra un total de 135 clientes, de los cuales el 48 % son personas naturales, en su mayoría del departamento de Casanare. En contraste con lo anterior, el 52 % de los clientes son empresas entre las que se encuentran alcaldías, clínicas veterinarias, IPS, hospitales y distribuidores de medicamentos.

4.1.3. Conclusiones del diagnóstico

Con base en las herramientas utilizadas, la información recopilada y los análisis realizados, se puede establecer que una de las problemáticas más influyentes y con mayor impacto para la empresa INSULAB DIAGNOSTIC S. A. S. es la gestión y el manejo de inventario de productos. Adicionalmente, es un sentir general en los empleados y directivos de la organización el problema latente que existe con el almacenamiento y el control de los diferentes productos. En la Figura 6 se muestra el Diagrama de Espina de Pescado que sintetiza algunas posibles causas a los hallazgos encontrados.

Figura 6

Diagrama de Espina de Pescado resultado del diagnóstico inicial



Se pudieron identificar falencias críticas en relación con la organización de los productos en el almacén, puesto que se pudieron observar el uso ineficiente de algunos espacios disponibles, al mismo tiempo que hay una ausencia de clasificación adecuada de los productos. Lo anterior contribuye en gran medida al desorden y demoras en los procesos de despacho y puede contribuir a las pérdidas por productos vencidos.

Por su parte, mediante el diagnóstico se evidenció que el 48.87% del total de referencias se vendieron durante el último año, lo que indica que existen productos dentro del inventario que no tiene rotación. Además, se identificó la ausencia de un sistema que ayude a gestionar de manera efectiva los niveles de inventarios dentro del almacén, generando saturación o deficiencia en referencias de algunos productos. Adicionalmente, es preocupante la pérdida de más de \$29.000.000 solamente por productos vencidos, ya que estos productos se hubieran podido vender a tiempo si la empresa cuenta con un sistema de monitoreo y alarmas que indique las referencias con fechas próximas a vencer.

Por otra parte, el diagnóstico mostró un cumplimiento total de la metodología de 5s del 45%, en donde se identificaron falencias importantes en las etapas de clasificación y limpieza. Sin embargo, también existen aspectos por mejorar e implementar en las otras fases, lo que demuestra que hay margen de mejora importante y que puede tener un impacto significativo en los procesos de almacenamiento y de inventario. Además, se identificaron espacios subutilizados como las neveras y otros lugares sobrecargados como termos y la oficina del administrador. Lo anterior muestra que se debe hacer una reorganización de los espacios destinados para almacenaje y que aprovechen de una mejor manera el espacio disponible.

Por último, también se identificaron que existen ciertas referencias que contribuyen mayoritariamente al volumen de ventas de la empresa y de las cuales se debería priorizar su monitoreo y control para poder aprovechar esas oportunidades. En contraste, es imperativo que se realice una revisión profunda de las referencias que existen dentro del inventario pero que no tiene rotación por más de un año para así concentrar los esfuerzo en aquellos productos que mayor beneficio le genera a la compañía.

5. Plan de mejoramiento

5.1. Formulación del plan de mejoramiento

La formulación del plan de mejoramiento para los procesos de gestión de inventarios y almacenamiento en INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S. surge como respuesta directa a las deficiencias identificadas en el diagnóstico inicial, las cuales impactan en la operatividad y los resultados de la empresa. Este plan fue elaborado de manera integral a partir de las mejores prácticas sobre gestión de inventarios, optimización de espacios y fortalecimiento del talento humano, para garantizar su aplicación y sostenibilidad en el tiempo. Durante el diagnóstico, se realizaron análisis que permitieron identificar los procesos actuales, los cuales, fueron compilados en diagramas de flujo y que estos demuestran ser procedimientos funcionales, ya que, el paso a paso es secuencial, lógico y tiene personal responsable de su ejecución, pero, las deficiencias que se presentan son a causa de la falta de ejecución y en la falta de herramientas para la gestión del almacenamiento e inventarios; por ello, no se realizaron propuestas de cambios estructurales en los procesos, sino que se priorizaron acciones orientadas a optimizar el desarrollo correcto de las actividades y apoyos para mejorar el control y fortalecer el personal involucrado.

El primer paso fue la formulación de los objetivos específicos que orienten la implementación de las acciones, los mismos que buscan estratégicamente reducir costos por mermas por vencimiento, mejorar la organización de los inventarios, optimizar el uso de los espacios de almacenamiento y aumentar la eficiencia de las operaciones diarias de manejo de inventarios. Se lograron fijar las siguientes metas:

- ✓ **Implementación de la metodología ABC:** para la implementación de la metodología ABC en la organización se definió la elaboración del 100% de los lineamientos para la clasificación ABC de los productos en el inventario.
- ✓ **Niveles óptimos de stock mínimo y máximo:** se proyectó establecer niveles óptimos de stock mínimo y máximo para al menos el 50% de las referencias de inventario clasificadas como A y B.
- ✓ **Cumplimiento de la metodología 5S:** se determinó lograr un cumplimiento del 80% en la aplicación de las 5S (clasificación, orden, limpieza, estandarización y mejora continua) en las áreas de almacenamiento y oficinas.
- ✓ **Digitalización de la gestión de inventarios:** se proyectó el diseño del 100% de un sistema digital para el registro de inventarios con capacidad para monitorear en tiempo real entradas, salidas y fechas de vencimiento.

La formulación del plan implicó un análisis de los recursos a emplearse para su ejecución; ello significó el establecimiento de los instrumentos tecnológicos que comenzarán a usarse, el reconocimiento del estado actual de las instalaciones y la planificación de las capacitaciones a los trabajadores. Como siguiente paso, se realizó un grupo focal en el que participaron los líderes de las áreas involucradas para debatir sobre las acciones a realizar y determinar la viabilidad de las mismas de acuerdo con su experticia y conocimiento de la compañía; además, el plan se acompaña de una estructura donde se relacionan cada una de las actividades a realizar, el tiempo estimado para su ejecución, los responsables de su cumplimiento y los recursos requeridos, de tal forma se busca realizar una planificación ordenada y alineada a los objetivos de la empresa. El plan de mejoramiento tuvo en cuenta la experiencia de los trabajadores para el establecimiento de las metas.

5.2. Plan de mejoramiento

El plan de mejoramiento diseñado para los procesos de gestión de inventarios y almacenamiento en INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S. se estructura en acciones estratégicas, priorizadas según su impacto potencial y viabilidad operativa. Estas acciones se orientan a mitigar las deficiencias identificadas en el diagnóstico inicial, buscando no solo resolver los problemas actuales, sino también establecer prácticas sólidas que impulsen la eficiencia y sostenibilidad de los procesos. A continuación, se presentan cada una de las propuestas de mejora al proceso de almacenamiento e inventarios:

Objetivo de la propuesta: Proporcionar una solución integral y estratégica para los problemas identificados en los procesos de gestión de inventarios y almacenamiento en INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S.

Propuesta 1. Lineamientos para la implementación de la metodología ABC.

Propósito de la acción de mejora: dar los lineamientos para la implementación de la clasificación ABC para identificar los productos más críticos según su impacto en las ventas.

Descripción de la acción de mejora: se requiere de la elaboración de directrices para que los trabajadores del almacén puedan ejecutar la implementación de la metodología ABC, teniendo en cuenta cada una de las características de cada categoría y se logre comprender las referencias que pertenecen a cada clasificación.

Justificación de la propuesta: la empresa cuenta con un inventario que se encuentra ubicado de forma poco eficiente, por lo que existe una sobreutilización de algunos espacios y la subutilización de otros, además de no tener una clasificación clara que permita tener a disposición los productos

con mayor rotación, por lo cual, se hace relevante elaborar lineamientos para que los trabajadores actuales y futuros puedan comprender cómo se implementa la metodología ABC.

Fecha de cumplimiento: 20 de septiembre de 2024.

Fecha de revisión: 27 de septiembre de 2024.

Propuesta 2. Niveles óptimos de stock mínimo y máximo

Propósito de la acción de mejora: diseñar una herramienta que permita el cálculo de niveles óptimos de stock mínimo y máximo para cada referencia con base en análisis de demanda histórica.

Descripción de la acción de mejora: a través de una herramienta elaborada en Excel, se podrá formular los cálculos para que la empresa logre el ingreso de los datos obtenidos en el 2025 y pueda establecer los niveles máximo y mínimos de stock para cada una de las referencias.

Justificación de la propuesta: la empresa no conoce que cantidad de stock deben tener para cada una de las referencias, por lo que la integración del modelo EOQ en una herramienta en el programa Excel, le permitirá a la compañía poder minimizar el costo de inversión en productos con poca rotación y en una mejora en el almacenamiento.

Fecha de cumplimiento: 28 de septiembre de 2024.

Fecha de revisión: 12 de octubre de 2024.

Propuesta 3. Redistribución del espacio de la bodega

Propósito de la acción de mejora: redistribuir el espacio en la bodega con base en un layout optimizado que facilite el acceso a productos de alta rotación (clasificación A).

Descripción de la acción de mejora: con la propuesta se busca reducir el porcentaje de ocupación no eficiente en un 20% mediante una redistribución física del espacio en la bodega y un nuevo layout funcional.

Justificación de la propuesta: la falta de eficiencia en la distribución de los productos y el mal posicionamiento de los mismos, ha generado la necesidad de redistribuir el espacio en la bodega, de tal manera que se pueda tener a disposición de forma más inmediata, los productos categorizados en el nivel A y que permitan el fácil acceso a estos.

Fecha de cumplimiento: 12 de octubre de 2024.

Fecha de revisión: 26 de octubre de 2024.

Propuesta 4. Implementación de la metodología de las 5 s's.

Propósito de la acción de mejora: aplicar las fases de clasificación (Seiri), orden (Seiton), limpieza (Seiso), estandarización (Seiketsu) y mejoramiento continuo (Shitsuke) en el área de almacenamiento.

Descripción de la acción de mejora: lograr un cumplimiento del 80% en la aplicación de las 5S (clasificación, orden, limpieza, estandarización y mejora continua) en las áreas de almacenamiento y oficinas

Justificación de la propuesta: la identificación de riesgos asociados a la caída de objetos, manipulación de cargas, humedad en paredes y techos, puntos de corriente averiados, entre otros, ha hecho relevante la necesidad de aplicar la metodología de las 5 s's, permitiendo que se logre una clasificación de los productos, se incentive a la limpieza en la empresa, se logre un orden físico del almacén, integrando la estandarización y la mejora continua en los procesos de almacenamiento e inventarios.

Fecha de cumplimiento: 12 de octubre de 2024.

Fecha de revisión: 26 de octubre de 2024.

Propuesta 5. Creación del sistema para el control de inventarios.

Propósito de la acción de mejora: crear un sistema de control de inventarios para registrar entradas, salidas, niveles de stock y fechas de vencimiento.

Descripción de la acción de mejora: diseñar un sistema digital para el registro de inventarios en el programa Excel, con capacidad para monitorear en tiempo real entradas, salidas y fechas de vencimiento.

Justificación de la propuesta: el control de inventarios es una alternativa de solución que permitiría mitigar los errores o inconsistencias presentado en el proceso de almacenamiento y que ayudarían a disminuir las pérdidas por vencimiento de productos.

Fecha de cumplimiento: 01 de noviembre de 2024.

Fecha de revisión: 09 de noviembre de 2024.

Propuesta 6. Programa de formación para implementación de mejoras.

Propósito de la acción de mejora: desarrollar y ejecutar un programa de formación sobre el uso de las herramientas implementadas, nuevas políticas de inventarios y procedimientos

Descripción de la acción de mejora: capacitar al personal involucrado en gestión de inventarios y almacenamiento en el uso de nuevas herramientas, políticas y procedimientos

Justificación de la propuesta: la falta de directrices y de conocimiento en almacenamiento e inventarios ha generado que la capacitación sea el mecanismo relevante para que los trabajadores puedan implementar adecuadamente las propuestas de mejora planteadas.

Fecha de cumplimiento: 10 de noviembre de 2024.

Fecha de revisión: 15 de noviembre de 2024.

Propuesta 7. Diseño de un sistema de indicadores.

Propósito de la acción de mejora: diseñar un sistema de indicadores para medir los avances en rotación de inventarios, cumplimiento de niveles de stock y reducción de productos vencidos.

Descripción de la acción de mejora: establecer un sistema funcional con al menos 5 indicadores clave de desempeño para monitorear rotación de inventarios, cumplimiento de stock, y pérdidas por vencimiento.

Justificación de la propuesta: la falta de control por parte de la empresa en la gestión de almacenamiento e inventario ha generado la necesidad de crear un sistema que permita calcular el nivel de cumplimiento de aspectos tales como la rotación, costos de inventarios, aplicación de las 5 s's, entre otros aspectos.

Fecha de cumplimiento: 10 de noviembre de 2024.

Fecha de revisión: 15 de noviembre de 2024.

5.3. Socialización y ajuste con gerencia

La socialización del plan de mejoramiento ante la gerencia de INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S. fue un paso clave para garantizar su viabilidad y alineación estratégica a las metas organizacionales; en esta etapa se llevó a cabo una reunión formal en la que se presentó el informe gerencial elaborado el cual se encuentra como Apéndice H. Informe gerencial, en el que se presentan las deficiencias detectadas a fin de proponer acciones que mejoren la gestión de inventarios y almacenamiento.

El informe gerencial, a partir del diagnóstico inicial, fue una presentación estructurada que catálogos los problemas críticos detectados, como el exceso de referencias en inventario, un uso ineficiente de los espacios, pérdidas económicas por productos vencidos y la falta de una metodología estandarizada para el manejo de inventarios; se incluyeron las acciones propuestas y su justificación, así como un diagnóstico preliminar de los recursos necesarios para su implementación.

La socialización se llevó a cabo en una sesión con la participación de la gerencia general, y el líder de área; durante la presentación, se abordaron los siguientes aspectos tales como el impacto negativo de las deficiencias actuales en la eficiencia operativa y la rentabilidad de la empresa, utilizando datos clave del informe gerencial. En la otra parte, se presentó la estructura del plan que incluye: la implementación de la metodología ABC, el rediseño del layout de almacenamiento, la digitalización de la gestión de los inventarios y desarrollo del programa de capacitación; además, se presentó una primera propuesta de plazos de ejecución de las actividades en función de la prioridad de las acciones y capacidades operativas de la empresa. La gerencia dio su feedback sobre la viabilidad de las acciones y sus tiempos estimados de implementación, donde indicaron que se le debe dar mayor urgencia a la ejecución del sistema digital de gestión de inventarios, porque tiene impacto inmediato en la reducción de pérdidas económicas y mejora de la trazabilidad; en este ítem indicaron que es uno de los desafíos más grande por la cantidad de referencias, pero que se podría generar una plantilla inicial para el cumplimiento del propósito. Las fechas de cumplimiento de cada una de las actividades se ajustaron en virtud de las capacidades operativas y disponibilidad de recursos de la empresa, lo cual asegura que el plan sea ejecutable. Las fechas fijadas están dentro de los plazos fijados por la gerencia; luego de incorporadas las sugerencias de la gerencia, el plan revisado fue sometido a la aprobación formal de la gerencia, la

aquí se apuntó salvo y alineado con los objetivos estratégicos de la empresa y su enfoque práctico para la solución de los problemas identificados. La aprobación incluyó:

- ✓ La validación de las acciones y objetivos establecidos en el plan.
- ✓ La asignación de recursos financieros y tecnológicos necesarios para su implementación.
- ✓ La designación de responsables internos para supervisar el progreso de cada fase del proyecto.

Tabla 8

Plan de mejoramiento aprobado

Objetivo General						
Proporcionar una solución integral y estratégica para los problemas identificados en los procesos de gestión de inventarios y almacenamiento en INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S						
Actividad	Meta	Responsable	Recursos Necesarios	Fecha de Cumplimiento	Fecha de Revisión	Observaciones
Dar los lineamientos para la implementación de la clasificación ABC para identificar los productos más críticos según su impacto en las ventas.	Elaboración del 100% de los lineamientos para la clasificación ABC de los productos en el inventario	Practicante, auxiliar de bodega y gerente comercial	Software ofimático (Microsoft Excel)	20-sep	27-sep	Aprobado. Se implementó presencialmente y se realizó acompañamiento.
Establecer niveles óptimos de stock mínimo y máximo para cada referencia con base en análisis de demanda histórica.	Establecer niveles óptimos de stock mínimo y máximo para al menos el 50% de las referencias de inventario clasificadas como A y B	Practicante con apoyo de la gerencia	Modelo EOQ	28-sep	15-oct	Aprobado parcialmente. Debido que no se cuenta con toda la información para los cálculos de los stocks mínimos y máximos, se deja formulada la herramienta.

Actividad	Meta	Responsable	Recursos Necesarios	Fecha de Cumplimiento	Fecha de Revisión	Observaciones
Redistribuir el espacio en la bodega con base en un layout optimizado que facilite el acceso a productos de alta rotación (clasificación A)	Reducir el porcentaje de ocupación no eficiente en un 20% mediante una redistribución física del espacio en la bodega y un nuevo layout funcional	Practicante y auxiliar de bodega	Diseño de layout físico y adquisición de estanterías adicionales si es necesario	N.A.	N.A.	No aprobado. La gerente comercial manifiesta que no se cuenta con los recursos necesarios para su implementación.
Aplicar las fases de clasificación (Seiri), orden (Seiton), limpieza (Seiso), estandarización (Seiketsu) y mejoramiento continuo (Shitsuke) en el área de almacenamiento	Lograr un cumplimiento del 80% en la aplicación de las 5S (clasificación, orden, limpieza, estandarización y mejora continua) en las áreas de almacenamiento y oficinas	Todo el personal involucrado en el área	Lista de chequeo 5S y talleres de capacitación	16-oct	31-oct	Aprobado. Se implementó por áreas y personal encargado. Se involucró a todo el personal de la empresa.

Actividad	Meta	Responsable	Recursos Necesarios	Fecha de Cumplimiento	Fecha de Revisión	Observaciones
Crear un sistema de control de inventarios para registrar entradas, salidas, niveles de stock y fechas de vencimiento	Diseñar el 100% de un sistema digital para el registro de inventarios con capacidad para monitorear en tiempo real entradas, salidas y fechas de vencimiento.	Practicante y encargado de sistemas de la empresa	Software ofimático (Microsoft Excel)	1-nov	5-nov	Aprobado. Se basó en un sistema ya existente al cual se le hicieron mejoras para solucionar los problemas que se venían presentando
Desarrollar y ejecutar un programa de formación sobre el uso de las herramientas implementadas, nuevas políticas de inventarios y procedimientos	Capacitar al 100% del personal involucrado en gestión de inventarios y almacenamiento en el uso de nuevas herramientas, políticas y procedimientos	Practicante y gerente comercial	Talleres interactivos y guías operativas	6-nov	7-nov	Aprobado. Se realizó con acompañamiento de la gerente comercial
Diseñar un sistema de indicadores para medir los avances en rotación de inventarios, cumplimiento de niveles de stock y reducción de productos vencidos	Establecer un sistema funcional con al menos 5 indicadores clave de desempeño para monitorear rotación de inventarios, cumplimiento de stock, y pérdidas por vencimiento	Practicante y auxiliar de bodega	Software ofimático (Microsoft Excel)	8-nov	15-nov	Aprobado. Fueron creados en base a las deficiencias halladas en el diagnóstico.

La gerencia reafirmó su compromiso de apoyar la implementación del plan, destacando la importancia de realizar un seguimiento continuo y de garantizar la participación activa de todos los involucrados; además, con la aprobación del plan y el respaldo de la gerencia, se procedió al desarrollo de las actividades planteadas, las cuales fueron priorizadas según el nivel de dificultad:

1. Dar los lineamientos para la implementación de la clasificación ABC para identificar los productos más críticos según su impacto en las ventas.
2. Aplicar las fases de clasificación (Seiri), orden (Seiton), limpieza (Seiso), estandarización (Seiketsu) y mejoramiento continuo (Shitsuke) en el área de almacenamiento.
3. Diseñar un sistema de indicadores para medir los avances en rotación de inventarios, cumplimiento de niveles de stock y reducción de productos vencidos.
4. Establecer niveles óptimos de stock mínimo y máximo para cada referencia con base en análisis de demanda histórica.
5. Crear un sistema de control de inventarios para registrar entradas, salidas, niveles de stock y fechas de vencimiento.
6. Desarrollar y ejecutar un programa de formación sobre el uso de las herramientas implementadas, nuevas políticas de inventarios y procedimientos.

6. Implementación del plan de mejoramiento

La implementación del plan de mejoramiento en INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S. se llevó a cabo de manera estructurada y en fases, siguiendo el orden establecido para garantizar la efectividad y sostenibilidad de las acciones propuestas; cada etapa se desarrolló bajo un enfoque técnico, con la participación de la gerencia y el personal involucrado, asegurando la alineación con los objetivos estratégicos de la empresa. Inicialmente, se contó con la revisión y aprobación de la gerencia, especificado en el literal 5.3 del presente proyecto, en el cual, se presentaron propuestas iniciales relacionadas con la aplicación de metodologías como las 5 s's, la clasificación ABC para el inventario y ajustes en la distribución de las áreas de la compañía, pero, debido a la falta recursos disponibles no se logró la adecuación de espacios de almacenamiento. A pesar de no tener autorización de modificaciones en la infraestructura de la empresa, la gerencia estableció la importancia de realizar ajustes para garantizar el cuidado y calidad de los productos y que se describirán a lo largo del presente capítulo.

6.1. Dar los lineamientos para la implementación de la clasificación ABC para identificar los productos más críticos según su impacto en las ventas.

El primer paso consistió en la construcción de lineamientos para la implementación de la clasificación ABC para la identificación de los productos más críticos, ya que, la categorización de todas las 1678 referencias en las estanterías requiere de más tiempo del disponible en el desarrollo de las prácticas profesionales y que la aprobación de las alternativas de mejora tuvo que pasar por autorización de la gerencia para ser implementadas; de acuerdo con la dirección de la empresa, no se tiene disponibilidad del personal para cumplir con toda la reorganización del

inventario pero que a través de directrices y una capacitación se logrará su correcta implantación. A continuación, se establecieron los lineamientos que debe seguir la empresa para mantener la implementación de la metodología de inventarios.

Paso 1: Análisis inicial de datos

Es importante que la empresa realice una consolidación de un historial de ventas de al menos los últimos 12 meses, incluyendo cantidades vendidas, ingresos generados por referencia y costos asociados; luego de ello, debe verificar el inventario actual para identificar las existencias por referencia. Seguido a ello, debe determinar el porcentaje de contribución de cada referencia al ingreso total de tal manera que pueda ordenar las referencias de forma descendente según su participación en los ingresos. Se debe tener en cuenta que cada categoría tiene determinados parámetros que se relacionan a continuación:

Categoría A: Referencias que representan aproximadamente el 80% de los ingresos totales, aunque sean el menor número de productos.

Categoría B: Referencias que generan el 15% de los ingresos.

Categoría C: Referencias con una contribución menor al 5% de los ingresos.

Paso 2. Diseño e Implementación del Sistema de Clasificación

Luego de la clasificación, la cual ya fue generada a partir del diagnóstico inicial, se establece la importancia de determinar áreas físicas diferenciadas para las categorías A, B y C dentro del almacén; se destaca que este planteamiento se propone también dentro del documento. Adicionalmente, se debe garantizar que las referencias de categoría A estén ubicadas en zonas de fácil acceso para agilizar los procesos de picking y despacho y que las demás categorías se ubiquen en la zona designada.

Por otro lado, se recomienda la implementación de un sistema de códigos de colores o etiquetas que identifique claramente cada categoría (por ejemplo: rojo para A, amarillo para B y verde para C).

Paso 3. Mantenimiento y Seguimiento

Se deben programar revisiones trimestrales del inventario y las ventas para ajustar la clasificación según cambios en la rotación de productos o en la demanda del mercado, además, se requiere realizar auditorías internas para verificar el cumplimiento de la metodología. El seguimiento se puede realizar a través de KPIs como por ejemplo el nivel de cumplimiento de las ubicaciones por categoría, el porcentaje de productos en la categoría correcta y la frecuencia de actualización de los datos.

Paso 4. Garantías de Cumplimiento

Para garantizar que la metodología ABC se implemente de manera efectiva y se mantenga, es fundamental establecer los siguientes mecanismos:

- ✓ **Auditorías trimestrales:** revisar los datos de clasificación y el cumplimiento de las ubicaciones establecidas.
- ✓ **Indicadores de desempeño:** monitorear los KPIs definidos y generar reportes de avance.
- ✓ **Capacitación continua:** actualizar al personal sobre mejores prácticas y herramientas de gestión.
- ✓ **Revisión gerencial:** incluir el estado de la metodología ABC en las reuniones de seguimiento del plan de mejoramiento.

6.2. Establecer niveles de stock mínimo y máximo para cada referencia con base en análisis de demanda histórica.

Debido a que la empresa no cuenta con la información suficiente para el cálculo de los niveles de stock mínimos y máximo, se realiza el planteamiento de la herramienta para que se ingrese la información y automáticamente se realicen los cálculos y se determinen los niveles de inventarios.

Figura 7

Matriz de demanda mensual por referencia

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1																	
2		REFERENCIA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL	DEMANDA PROMEDIO DIARIO	
4		1	19	16	14	10	22	17	25	6	9	12	19	3	172	0,477777778	
5		2	8	19	6	12	9	20	18	14	18	17	3	5	149	0,413888889	
6		3	8	21	16	9	22	9	8	24	1	2	11	2	133	0,369444444	
7		5	22	4	13	16	5	7	24	19	10	19	20	15	174	0,483333333	
8		6	20	23	19	19	7	10	19	24	23	1	23	7	195	0,541666667	
9		9	16	15	21	7	12	15	21	8	13	15	17	24	184	0,511111111	
10		12	12	24	18	1	19	24	24	19	8	22	1	21	193	0,536111111	
11		13	21	18	12	7	5	17	9	7	21	20	12	17	166	0,461111111	
12		15	21	17	11	21	3	3	18	3	16	22	23	22	180	0,5	
13		16	1	15	15	12	3	23	20	2	14	10	13	24	152	0,422222222	
14		18	6	7	17	14	12	24	24	17	21	17	5	14	178	0,494444444	
15		19	20	1	16	17	6	16	18	9	6	11	17	22	159	0,441666667	
16		20	11	14	4	6	20	15	12	18	1	2	2	24	129	0,358333333	
17		21	16	24	9	11	12	12	11	11	1	21	14	15	157	0,436111111	
18		24	4	5	16	6	10	9	1	4	13	2	7	14	91	0,252777778	
19		25	22	16	5	21	25	3	5	4	1	12	4	19	137	0,380555556	
20		26	4	17	21	13	6	9	19	21	18	17	3	24	172	0,477777778	
21		27	21	22	12	14	19	18	15	19	17	17	7	11	192	0,533333333	
22		30	22	18	14	9	9	19	17	20	11	20	5	16	180	0,5	
23		31	5	12	18	15	13	7	15	14	18	17	24	19	177	0,491666667	

La hoja de demanda mensual por referencia muestra la cantidad de artículos vendidos por referencia de manera mensual y realiza el cálculo de la demanda promedio diaria; esta herramienta es solamente de consulta y no debe ser modificada ya que se encuentra enlazada con otras hojas del mismo documento. La información aquí mostrada y calculada servirá de insumo para el cálculo de los stock mínimos y máximos.

Figura 8

Matriz de cálculo de stock mínimo y máximo por referencia

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2		REFERENCIA	DEMANDA ANUAL	COSTO POR PEDIDO	COSTO DE MANTENIMIENTO	EOQ	TIEMPO DE ENTREGA DE PEDIDO	DEMANDA DIARIA PROMEDIO	STOCK MÍNIMO O DE SEGURIDAD	PUNTO DE REORDEN	STOCK MÁXIMO
3		1	117	\$ 507	\$ 2.919	6,37521537	6,00	0,325	1,95	3,90	8,33
4		2	124	\$ 2.313	\$ 4.279	11,5782391	6,00	0,344444444	2,07	4,13	13,64
5		3	110	\$ 717	\$ 1.172	11,6013122	1,00	0,305555556	0,31	0,61	11,91
6		5	165	\$ 1.242	\$ 1.774	15,199908	8,00	0,458333333	3,67	7,33	18,87
7		6	193	\$ 1.664	\$ 530	34,8122728	7,00	0,536111111	3,75	7,51	38,57
8		9	124	\$ 4.496	\$ 4.285	16,131085	5,00	0,344444444	1,72	3,44	17,85
9		12	164	\$ 4.105	\$ 4.678	16,9653723	5,00	0,455555556	2,28	4,56	19,24
10		13	169	\$ 3.730	\$ 3.262	19,6594239	2,00	0,469444444	0,94	1,88	20,60
11		15	150	\$ 4.134	\$ 1.652	27,3993867	4,00	0,416666667	1,67	3,33	29,07
12		16	147	\$ 1.708	\$ 3.132	12,6621286	9,00	0,408333333	3,68	7,35	16,34
13		18	166	\$ 1.386	\$ 4.180	10,4921023	5,00	0,461111111	2,31	4,61	12,80
14		19	158	\$ 2.556	\$ 2.907	16,6686892	9,00	0,438888889	3,95	7,90	20,62
15		20	152	\$ 2.017	\$ 1.999	17,5139193	7,00	0,422222222	2,96	5,91	20,47
16		21	130	\$ 869	\$ 2.128	10,3041163	3,00	0,361111111	1,08	2,17	11,39
17		24	165	\$ 3.933	\$ 744	41,7669224	6,00	0,458333333	2,75	5,50	44,52
18		25	139	\$ 3.104	\$ 3.977	14,730092	6,00	0,386111111	2,32	4,63	17,05
19		26	159	\$ 3.790	\$ 1.867	25,4074457	4,00	0,441666667	1,77	3,53	27,17
20		27	186	\$ 1.927	\$ 2.291	17,6888575	2,00	0,516666667	1,03	2,07	18,72
21		30	126	\$ 3.455	\$ 2.606	18,2783543	7,00	0,35	2,45	4,90	20,73
22		31	128	\$ 1.446	\$ 1.142	18,0040859	2,00	0,355555556	0,71	1,42	18,72
23		32	131	\$ 4.683	\$ 2.187	23,685815	8,00	0,363888889	2,91	5,82	26,60
24		33	168	\$ 1.347	\$ 3.085	12,0702307	10,00	0,466666667	4,67	9,33	16,74

En la hoja de matriz de cálculo de stock mínimo y máximo se encuentran ubicadas en columnas cada uno de los datos por referencia necesarios para el cálculo de los niveles deseados. Primero, la demanda anual está medida y calculada en otra hoja dentro de la misma herramienta y se muestra el valor en la celda. Por parte del costo por pedido y el costo de mantenimiento unitario, esos valores deben ser calculados previamente por parte de la empresa de acuerdo con las órdenes de compra y la información financiera de la empresa. Con los datos mencionados anteriormente se realiza el cálculo del EOQ (Economic Order Quantity) siguiendo la fórmula:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2KD}{G}}$$

Se hizo uso del modelo EOQ debido a su capacidad de establecer niveles de inventario, en el cual se equilibra el costo de mantenimiento con el costo de reabastecimiento. Además, el modelo EOQ es una técnica utilizada ampliamente en diversas industrias, y en el caso de INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S., este modelo ofreció una solución práctica para la determinación de los niveles de inventario mínimo por referencia. Por otro lado, los sistemas de revisión periódica son

difícilmente aplicable a la empresa debido a que no se cuenta con un sistema automatizado para la revisión de inventario. Por su parte, el sistema de revisión continua tampoco era una solución viable debido a la falta de recursos para realizar revisión y control de inventario en tiempo real.

A pesar de que los supuestos para la aplicación del modelo EOQ no se cumplen completamente en la empresa INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S., se utilizaron medidas de solución que permiten el uso del modelo. Por una parte, aunque se tienen datos de la demanda histórica, existen fluctuaciones en las mismas, por lo cual, se tomó la demanda promedio histórica como referencia para el establecimiento de los niveles de inventario. Por otra parte, los tiempos de abastecimiento no son constantes entre proveedores, sin embargo, se ajustó el tiempo de entrega promedio y se posee un stock de seguridad que ayuda a amortiguar variaciones en los tiempos de entrega. Para los costos de pedido y mantenimiento, se determinaron costos promedio con el objetivo de aproximarse a una base confiable para el análisis. Por último, debido a que en la práctica el reabastecimiento no es instantáneo, se incluyeron tiempos de reabastecimiento en los cálculos, con el objetivo que el inventario disponible pueda cubrir la demanda durante el tiempo de espera.

Posteriormente, se debe determinar el tiempo que se demora entre la realización una orden de compra a un proveedor y la entrega de dicha compra por parte del proveedor. Por parte de la demanda diaria promedio, ésta es calculada en otra hoja dentro de la herramienta y se visualizará en esta columna una vez este la información ingresada. Por otra parte, el inventario mínimo o stock de seguridad se calcula automáticamente con el tiempo de entrega de pedido y la demanda diaria promedio. El punto de reorden se determina con la demanda diaria, el tiempo de entrega de pedido y el stock de seguridad. Por último, el inventario o stock máximo resulta de la suma del valor del

EOQ y del inventario mínimo por referencia. Es importante denotar que cada uno de los cálculos se realiza de manera automática y solamente se debe ingresar la información solicitada.

6.3. Aplicar las fases de clasificación (Seiri), orden (Seiton), limpieza (Seiso), estandarización (Seiketsu) y mejoramiento continuo (Shitsuke) en el área de almacenamiento.

La metodología 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke) es especialmente útil en una empresa de comercialización de insumos, donde el orden, la limpieza y la estandarización son fundamentales para garantizar la seguridad, la eficiencia y el cumplimiento normativo. A continuación, se describe la implementación de cada fase adaptada a las características de este entorno.

6.3.1. Clasificación (Seiri)

Objetivo: separar los insumos y materiales necesarios de aquellos innecesarios para optimizar el uso del espacio y reducir riesgos.

Acciones:

1. Identificación de medicamentos:

- ✓ Clasificar los insumos por su uso, vencimiento y rotación.
- ✓ Eliminar insumos vencidos o en mal estado según la normativa vigente.
- ✓ Identificar insumos de baja rotación o desuso para decidir su reubicación o devolución a proveedores.

2. Depuración de áreas:

- ✓ Retirar materiales, documentos u objetos no esenciales en las áreas de trabajo.
- ✓ Designar un espacio temporal para almacenar insumos en revisión o próximos a vencerse.

3. Herramientas de clasificación:

- ✓ Utilizar etiquetas de colores para distinguir insumos:

Verde: Categoría C.

Amarillo: Categoría B.

Rojo: Categoría A.

6.3.2. *Orden (Seiton)*

Objetivo: Organizar los insumos y materiales de manera que puedan ser localizados y obtenidos rápidamente.

Acciones:

1. Diseño del espacio:

- ✓ Asignar espacios específicos según categorías como tipo de insumos y condiciones de almacenamiento (refrigerados, temperatura ambiente).
- ✓ Implementar estanterías o gavetas con divisiones para separar las categorías.

2. Estandarización visual:

- ✓ Etiquetar claramente cada área y sección de la empresa.
- ✓ Utilizar colores y símbolos que indiquen las categorías y características de los insumos.

3. Accesibilidad:

- ✓ Ubicar los insumos de mayor rotación en áreas de fácil acceso para agilizar el despacho.
- ✓ Separar los insumos refrigerados en áreas de almacenamiento controlado, asegurando el cumplimiento de las cadenas de frío.

4. Inventarios:

- ✓ Diseñar un mapa visual de la empresa con ubicaciones específicas de cada grupo de insumos.

6.3.3. Limpieza (*Seiso*)

Objetivo: mantener las áreas libres de suciedad y contaminantes para garantizar la calidad de los insumos y un ambiente seguro.

Acciones:

1. Rutinas de limpieza:

- ✓ Establecer un cronograma diario, semanal y mensual para limpiar estanterías, gavetas, refrigeradores y zonas de trabajo.
- ✓ Usar productos de limpieza aprobados por las autoridades sanitarias para evitar contaminaciones.

2. Responsabilidades claras:

- ✓ Asignar tareas de limpieza específicas a los trabajadores responsables de cada área.

3. Prevención de acumulación:

- ✓ Evitar acumulaciones de polvo, humedad o residuos que puedan comprometer la calidad de los insumos.

4. Auditorías visuales:

- ✓ Implementar listas de verificación para evaluar periódicamente el estado de limpieza de las áreas.

6.3.4. Estandarización (*Seiketsu*)

Objetivo: establecer normas y procedimientos para que las prácticas de clasificación, orden y limpieza se mantengan de manera uniforme.

Acciones:

1. Documentación:

- ✓ Crear manuales de procedimiento que detallen las mejores prácticas de almacenamiento, orden y limpieza.
- ✓ Incluir normas específicas para el manejo de insumos sensibles, como los refrigerados o controlados.

2. Capacitación:

- ✓ Entrenar regularmente al personal en la aplicación de los procedimientos estandarizados.

3. Sistema visual:

- ✓ Implementar señalización consistente en todas las áreas, como etiquetas, colores y diagramas que indiquen claramente los procesos.

4. Seguimiento:

- ✓ Realizar reuniones periódicas para revisar el cumplimiento de las normas y discutir áreas de mejora.

6.3.5. Disciplina o Mejora Continua (Shitsuke)

Objetivo: promover una cultura de disciplina y compromiso con las prácticas implementadas para garantizar su sostenibilidad.

Acciones:

1. Revisión periódica:

- ✓ Programar auditorías internas para evaluar el cumplimiento de las 5S y realizar ajustes según sea necesario.

2. Promoción cultural:

- ✓ Fomentar el compromiso del personal mediante talleres y actividades que refuercen la importancia de las 5S.


Como parte de la implementación de la metodología de las 5 s’s, se realizó una tabla con las evidencias fotográficas de las adecuaciones realizadas por la empresa y su respectiva descripción.

Tabla 9

Evidencia fotográfica de implementación de las 5 s’s

Etapa	Evidencia fotográfica	Descripción
Clasificación		<p>Se logró dejar una de las bodegas solo para los productos establecidos en la categoría A como son las pruebas rápidas de detección de enfermedades, guantes de látex, insumos de esterilización de instrumentos médicos, etc.</p>

Etapa	Evidencia fotográfica	Descripción
		<p>Cómo parte de la clasificación, se dispuso de una estantería para productos de uso veterinario, colocando los de más rotación a la altura del campo visual de los trabajadores y los de menos rotación en la parte superior e inferior del medio de manutención.</p>
<p>Orden</p>		<p>Se realizó una organización de la mercancía que llega al almacén, permitiendo que el peso de las cajas o las bolsas no afecten la integridad de los productos y que la altura no afecte a los trabajadores, pero se logre optimizar el espacio disponible.</p>

Etapa	Evidencia fotográfica	Descripción
<p>Limpieza</p>		<p>Se colocaron baldosas en las paredes y se logró el cambio de cielorraso para evitar humedades o filtraciones que afectarían a los productos.</p>
		<p>Se adquirieron estibas plásticas para la bodega, de tal manera que la humedad y el peso no afectara estos medios de manutención.</p>
<p>Estandarización</p>		<p>Se colocó señalización correspondiente a las áreas, de tal forma que permita una mejor ubicación y delimitación de las zonas de la empresa.</p>

Etapa	Evidencia fotográfica	Descripción
		<p>Cómo cumplimiento a normativas en seguridad y salud, se colocaron extintores tipo ABC para la prevención en caso de incendios y se colocó su respectiva señalización. Ya se tiene en cuenta la capacitación del personal para aprender el correcto uso.</p>
<p>Mejora continua</p>		<p>Se colocaron reguladores de temperatura para controlar este indicador, ya que, es una habitación refrigerada por dos aires.</p>

Etapa	Evidencia fotográfica	Descripción
		<p>Se realizó la adecuación del puesto del encargado de bodega con una silla ergonómica y una mejor ubicación dentro del almacén. Se indica a la gerencia la importancia de cambiar el escritorio y tener medios de almacenamiento para la papelería.</p>

Adicionalmente a la toma de evidencia fotográfica, se aplicó el listado de chequeo de las 5 s's luego de implementada la metodología y los resultados fueron los siguientes:

Tabla 10

Cumplimiento de la metodología de las 5 s's

Fases	Cumplimiento inicial	Cumplimiento final
SEIRI (Clasificación)	25 %	75%
SEITON (Orden)	50 %	75%
SEISO (Limpieza)	25 %	100%
SEIKETSU (Estandarización)	75 %	100%
SHITSUKE (Mejoramiento continuo)	50 %	100%
Total	45 %	

El compromiso de la gerencia por la implementación de la metodología de las 5 s's se vio reflejado en las adecuaciones de infraestructura y en el fortalecimiento de los conocimientos de

los trabajadores a través de las capacitaciones. En cuanto a la fase de clasificación aún se requiere de organizar los productos de las categorías B y C, por lo que aun no se cumple el 100% y en cuanto al orden, aún se tiene proyectado que las funciones asignadas perduren a lo largo del tiempo. El listado de chequeo final se encuentra en el Apéndice D. Lista de chequeo 5s.

6.4. Crear un sistema de control de inventarios para registrar entradas, salidas, niveles de stock y fechas de vencimiento

Se realizó el diseño y puesta en marcha de una herramienta de control de inventarios por medio de Microsoft Excel, en el cual se puede llevar registro de todos los productos que entran por medio de compras y los que salen por medio de las ventas. Este sistema de control de inventarios permite llevar un control en tiempo real de las existencias de cada uno de los productos del inventario, al tiempo que se puede realizar control de las fechas de vencimiento de los productos. El sistema de control de inventarios completo se puede observar en el Apéndice I. Herramienta de control de inventarios. A continuación, se explica el funcionamiento de cada una de las hojas en el documento y como se encuentran interconectadas entre sí.

Figura 9

Matriz de resumen del inventario

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1								COSTO TOTAL INVENTARIO	\$ 183.259.874		
2											
3		REFERENCIA	NOMBRE DEL PRODUCTO	COSTO UNITARIO	PRECIO UNITARIO	TOTAL INGRESO	TOTAL SALIDA	INVENTARIO	COSTO DEL INVENTARIO	INVENTARIO MÍNIMO	ESTADO
4		1	LT ALT/GPT LQ (4 X 30 ml) -	\$ 69.000	\$ 104.950	12	24	-12	-\$ 828.000	2	Pedir
5		2	LT AST/GOT LQ (4 X 30 mL)-	\$ 69.000	\$ 104.950	0	0	0	\$ -	2	Pedir
6		3	LT CREATININA (1 X 300 mL)-	\$ 38.000	\$ 60.000	11	0	11	\$ 418.000	0	OK
7		5	LT BILIRRUBINA (1 X 375 mL)	\$ 38.000	\$ 58.000	14	0	14	\$ 532.000	4	OK
8		6	LT ALBUMINA (1 X 250 ml)-	\$ 33.000	\$ 47.850	0	0	0	\$ -	4	Pedir
9		9	LT UREA UV LQ (2x250 mL)	\$ 133.950	\$ 133.950	4	0	4	\$ 535.800	2	OK
10		12	LT FOSFATASA ALCALINA LQ (4 X 30mL)	\$ 54.000	\$ 82.350	14	0	14	\$ 756.000	2	OK
11		13	LT GAMMA GT LQ (2x30 mL)-	\$ 54.000	\$ 80.700	20	0	20	\$ 1.080.000	1	OK
12		15	M 30E EZ CLEANSER 100 ML	\$ 105.000	\$ 153.700	0	0	0	\$ -	2	Pedir
13		16	ALBUMINA CROMATEST (4 x 100 mL)	\$ 80.000	\$ 80.000	0	0	0	\$ -	4	Pedir
14		18	KIT DE CONTROLES PARA HEMATOLOGÍA 3 NIVELES (4 FRASCOS, 1 BAJO, 2 NORMALES 1 ALTOS)	\$ 250.000	\$ 250.000	0	0	0	\$ -	2	Pedir

En esta hoja se puede ver el consolidado de las existencias por cada una de las referencias de producto. Se deben diligenciar la referencia y el nombre de producto, junto con el costo y el precio unitario. Esta información servirá de insumo para las otras hojas del documento. Además, también ayudarán a determinar el costo total del inventario en tiempo real. Por otro lado, los números del total de ingreso a inventario y el total de salida a inventario se extraerá de otras hojas y permitirá calcular automáticamente la cantidad de unidades por referencia dentro del inventario. Por último y luego de la determinación de los stocks mínimos de inventario por referencia, se diligenciarán automáticamente con los datos extraídos de otras hojas dentro de la herramienta y se determinará si las unidades en existencia en el inventario son suficientes o se hace necesario pedir más unidades para llegar a los niveles mínimos de stock.

Figura 10

Matriz de ingreso a inventario

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2									
3		FECHA	REFERENCIA	NOMBRE DEL PRODUCTO	FECHA DE VENCIMIENTO	ESTADO	COSTO UNITARIO	TOTAL UNIDADES INGRESO	COSTO TOTAL
4		9/01/2024	524	163590	29/01/2024	OK	\$ 239.200	15	\$ 3.588.000
5		11/01/2024	164	21580	31/01/2024	OK	\$ 31.300	27	\$ 845.100
6		15/01/2024	1367	7500	4/02/2024	OK	\$ 10.875	30	\$ 326.250
7		16/01/2024	947	31788	5/02/2024	OK	\$ 46.092	5	\$ 230.460
8		17/01/2024	620	28500	6/02/2024	OK	\$ 41.325	9	\$ 371.925
9		18/01/2024	1088	24400	7/02/2024	OK	\$ 35.380	24	\$ 849.120
10		19/01/2024	133	813000	8/02/2024	OK	\$ 1.212.200	17	\$ 20.607.400
11		20/01/2024	500	3500	9/02/2024	OK	\$ 8.529	11	\$ 93.819
12		21/01/2024	309	30500	10/02/2024	OK	\$ 30.500	1	\$ 30.500
13		22/01/2024	12	54000	11/02/2024	OK	\$ 82.350	14	\$ 1.152.900

Adicionalmente, la matriz de ingreso a inventario permite el registro de las unidades ingresadas al inventario por cada una de las referencias; es importante denotar que la referencia aquí escrita debe ser exactamente la misma que se registró en la matriz de resumen de inventario. Además, se debe escribir la fecha de vencimiento de cada una de las referencias de producto, la cual mostrará un estado de alerta de próximo a vencerse cuando falten 15 días para la fecha de vencimiento, y si el producto ya se encuentra vencido, se visualizará una alerta de vencimiento en rojo. La información sobre el costo unitario y el costo total se registrará de manera automática, tomando la información de otras hojas de la herramienta.

Figura 11

Matriz de salida de inventario

	A	C	D	E	F	G	H
1							
2							
3		FECHA	REFERENCIA	NOMBRE DEL PRODUCTO	PRECIO VENTA UNITARIO	CANTIDAD VENDIDA	TOTAL VENTA
4		2/01/2024	506	RECOLECTOR DE CORTOPUNZANTES CILINDRICO 2.9 LT	\$ 5.400	2	\$ 10.800
5		2/01/2024	369	FIELD SOLUCION B X 50mL	\$ 12.150	4	\$ 48.600
6		3/01/2024	100	LT QUALITROL 1H CON (6x5 mL)	\$ 518.200	1	\$ 518.200
7		5/01/2024	1449	FRASCO FIELD AZUL METILENO FOSFATADO 500 ML	\$ 68.950	19	\$ 1.310.050
8		7/01/2024	1415	VENDA ALGODON LAMINADO 5 X 5	\$ 2.550	24	\$ 61.200
9		8/01/2024	1275	ESPARADRAPO MICROPORE PIEL DE 1/2 X10 YDS	\$ 44.200	30	\$ 1.326.000
10		12/01/2024	340	FERRITIN TURBITEST AA 30 ml + 10 ml	\$ 1.257.500	10	\$ 12.575.000
11		20/01/2024	93	LT HbA1c (1 X 40 mL)	\$ 1.352.600	27	\$ 36.520.200
12		23/01/2024	625	SENSIDISCO PENICILINA	\$ 26.000	8	\$ 208.000
13		28/01/2024	1343	VICRYL 3-0	\$ 9.510	18	\$ 171.180
14		1/02/2024	397	TUBO DE ORINA MICROBIOLOGICO	\$ 85.550	5	\$ 427.750
15		2/02/2024	1200	LANCETAS TWIST 30G NIPRO	\$ 23.500	18	\$ 423.000
16		6/02/2024	428	CAPUCHONES	\$ 14.500	3	\$ 43.500
17		8/02/2024	317	SENSACORE ELECTROLYTE QUALITY CONTROLS	\$ 217.500	22	\$ 4.785.000
18		12/02/2024	1051	CLOROPLATINATO DE POTASIO GRADO TÉCNICO	\$ 3.275.000	12	\$ 39.300.000
19		15/02/2024	1308	AGUJA HIPODERMICA 23G X 1 1/2	\$ 8.992	19	\$ 170.848
20		17/02/2024	1173	AGUA OXIGENADA ECO X 120 ML	\$ 1.000	7	\$ 13.200

La matriz de salida de inventario es una hoja de visualización de la información y en la cual no se debe registrar ningún dato, ya que, se realizan los cálculos de manera automática. La información acá mostrada viene enlazada de otras hojas del documento.

Figura 12

Matriz de control de ventas

A	B	C	D	E	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
	#	DI*	MES	AÑO	NOMBRE DEL CLIENTE	NÚMERO DE COMPROBANTE	REFERENCIA	ARTÍCULO VENDIDO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL VENTA	COSTO	TOTAL COSTO	OBSERVACIONES
2										\$ 789.486.373			\$ 661.314.453	
3	1	2	1	2024	FE VETERINARIA SAS	FE3560	1391	JABON ESPUMA SUAVE TORK	2	\$ 81.925	\$ 163.850	\$ 56.500	\$ 113.000	
4	2	2	1	2024	AVANCEMOS SERVICIOS DE SA	FE3561	506	RECOLECTOR DE CORTOPUNZA	4	\$ 5.400	\$ 21.600	\$ 3.160	\$ 12.640	
5	3	3	1	2024	FE VETERINARIA SAS	FE3562	369	FIELD SOLUCION B X 50ml	1	\$ 12.150	\$ 12.150	\$ 7.680	\$ 7.680	
6	4	5	1	2024	DARILAB S.A.S L.P.S	FE3563	100	LT QUALITROL 1H CON (6x5 ml)	19	\$ 518.200	\$ 9.845.800	\$ 357.350	\$ 6.789.650	
7	5	7	1	2024	LUISA ALEJANDRA VARGAS TA	FE3564	1449	FRASCO FIELD AZUL METILENO	24	\$ 68.950	\$ 1.654.800	\$ 46.140	\$ 1.107.360	
8	6	8	1	2024	MONICA ALEJANDRA CALDER	FE3565	1415	VENDA ALGODON LAMINADO S	30	\$ 2.550	\$ 76.500	\$ 1.775	\$ 51.750	
9	7	12	1	2024	MONICA ALEJANDRA CALDER	FE3566	1275	ESPAÑADRAPO MICROPORE PIE	10	\$ 44.200	\$ 442.000	\$ 30.470	\$ 304.700	
10	8	20	1	2024	BRETONLAB S.A.S.	FE3567	340	FERRITIN TURBITEST AA 30 ml +	27	\$ 1.257.500	\$ 33.952.500	\$ 1.257.500	\$ 33.952.500	
11	9	23	1	2024	JHONATHAN JAVIER NARANIC	FE3568	93	LT HB1c (1 X 40 ml)	8	\$ 1.352.600	\$ 10.820.800	\$ 1.352.600	\$ 10.820.800	
12	10	28	1	2024	UNIVERSIDAD INTERNACIONA	107	625	SENSIDISCO PENICILINA	18	\$ 26.000	\$ 468.000	\$ 26.000	\$ 468.000	
13	11	1	2	2024	LUBDY STELLA LONDOÑO	FE3569	1343	VICRYL 3-0	5	\$ 9.510	\$ 47.550	\$ 6.555	\$ 32.775	
14	12	2	2	2024	AVANCEMOS SERVICIOS DE SA	FE3570	397	TUBO DE ORINA MICROBIOLOG	18	\$ 85.550	\$ 1.539.900	\$ 59.000	\$ 1.062.000	
15	13	6	2	2024	UNIVERSIDAD INTERNACIONA	FE3571	1200	LANCETAS TWIST 30G NIPRO	3	\$ 23.500	\$ 70.500	\$ 18.300	\$ 54.900	
16	14	8	2	2024	UNIVERSIDAD INTERNACIONA	FE3572	428	CAPUCHONES	22	\$ 14.500	\$ 319.000	\$ 14.500	\$ 319.000	
17	15	12	2	2024	EDGAR ALBERTO DINAS RODR	FE3573	317	SENSORO ELECTROLYTE QUA	12	\$ 217.500	\$ 2.610.000	\$ 217.500	\$ 2.610.000	
18	16	15	2	2024	NATHALIA DIAZ CACERES	FE3574	1051	CLOROPLATINATO DE POTASIO	19	\$ 3.275.000	\$ 62.225.000	\$ 2.981.286	\$ 56.644.434	
19	17	17	2	2024	HENRY ANDRES RUBIANO CH	FE3575	1308	AGUJA HIPODERMICA 23G X 1 1	7	\$ 8.992	\$ 62.944	\$ 5.800	\$ 40.600	
20	18	23	2	2024	OPERANDO MEDICOS & QUIR	FE3576	1173	AGUA OXIGENADA FCO X 120 M	3	\$ 1.900	\$ 5.700	\$ 1.380	\$ 3.900	
21	19	28	2	2024	MONICA ALEJANDRA CALDER	FE3577	633	SENSIDISCO AZTREONAM	20	\$ 37.500	\$ 750.000	\$ 37.500	\$ 750.000	
22	20	1	3	2024	FE VETERINARIA SAS	FE3578	312	TRAPERO	23	\$ 9.000	\$ 207.000	\$ 9.000	\$ 207.000	
23	21	2	3	2024	UNIVERSIDAD INTERNACIONA	108	546	SENSIDISCO NITROFURANTOINA	5	\$ 70.000	\$ 350.000	\$ 44.820	\$ 224.100	
24	22	4	3	2024	OPERANDO MEDICOS & QUIR	FE3579	1496	S-FLUOROURACILO EN POLVO F	5	\$ 331.200	\$ 1.656.000	\$ 207.000	\$ 1.035.000	
25	23	7	3	2024	MONICA ALEJANDRA CALDER	FE3580	211	LANCETAS DESECHABLES PARA	22	\$ 23.460	\$ 516.120	\$ 14.800	\$ 325.600	
26	24	9	3	2024	AVANCEMOS SERVICIOS DE SA	FE3581	1251	BOLSA INDUSTRIAL ROJA PAQU	10	\$ 4.900	\$ 49.000	\$ 3.365	\$ 33.650	
27	25	10	3	2024	GERSON JAVIER ROJAS BENAL	FE3582	1104	SIFILIS 2	14	\$ 1.290.342	\$ 18.064.788	\$ 889.891	\$ 12.458.474	
28	26	10	3	2024	CLINICA VETERINARIA CONEX	FE3583	462	TORNQUETE AUTOADESIVO PE	26	\$ 10.050	\$ 261.300	\$ 6.600	\$ 171.600	
29	27	10	3	2024	EBENEZER SALUD IPS SAS	FE3584	121	Tubo Tapa Amarilla 5 ml con Ge	16	\$ 60.000	\$ 960.000	\$ 60.000	\$ 960.000	
30	28	13	3	2024	HENRY ANDRES RUBIANO CH	FE3585	968	NEVERA DE ICOPOR 10 L	21	\$ 16.000	\$ 336.000	\$ 11.000	\$ 231.000	
31	29	15	3	2024	UNIVERSIDAD INTERNACIONA	FE3586	955	MICROSCOPIO COX LABOMED	28	\$ 10.498.604	\$ 293.960.912	\$ 8.923.813	\$ 249.866.775	
32	30	18	3	2024	OPERANDO MEDICOS & QUIR	FE3587	1109	COJER OPA GIN X 3780 MIL	15	\$ 315.650	\$ 4.734.750	\$ 217.785	\$ 3.265.575	
33	31	19	3	2024	VISIONAMOS TU SALUD	FE3588	481	CEFAZOLIN 30 mcg Crt X 50	30	\$ 41.325	\$ 1.239.750	\$ 28.500	\$ 855.000	
34	32	23	3	2024	JUAN FELIPE ABONDANO MAL	FE3589	309	BLANQUEADOR KLEINE	11	\$ 30.500	\$ 335.500	\$ 30.500	\$ 335.500	
35	33	26	3	2024	CLINICA VETERINARIA ANIMA	FE3590	598	ALBUMINA LIQUICOLOR 4X100	21	\$ 125.540	\$ 2.636.340	\$ 85.200	\$ 1.789.200	
36	34	27	3	2024	FRANCFER SALLIN IPS SAS	FE3591	978	TRAMPONETE GMD CTR 10R	5	\$ 8.900	\$ 44.500	\$ 6.900	\$ 39.500	

En el caso de la matriz de control de ventas, acá se debe registrar las ventas diarias por referencia de producto. Se debe incluir información como la fecha, nombre del cliente, datos del cliente, referencia de producto, cantidad vendida y observaciones particulares de la venta. El resto de la información de la hoja se encuentra enlazada con otras hojas de la herramienta y con eso se realizan los cálculos posteriores.

Figura 13

Matriz de resumen de inventario

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	Mes	Ventas	Costos de ventas	Utilidad bruta	Ventas	Costos de ventas	Utilidad bruta	Ventas	Costos de ventas	Utilidad bruta	Ventas	Costos de ventas	Utilidad bruta
3	1	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
4	2	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
5	3	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
6	4	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
7	5	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
8	6	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
9	7	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
10	8	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
11	9	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
12	10	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
13	11	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
14	12	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
15	Total	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

Por último, la matriz de resumen de inventario permite visualizar el consolidado mensual de la información de ventas, costos de ventas y una estimación rápida de la utilidad bruta. Es importante tener en cuenta que esta hoja es netamente informativa y no se debe registrar ningún

dato ya que la información está enlazada con hojas anteriores de la herramienta. Esta hoja permite hacer el comparativo mes a mes para saber el comportamiento de los datos de ventas. Además, es de utilidad para hacer comparativos con mismos meses de otros periodos e incluso con los totales anuales. La información de toda la hoja se visualiza de una mejor manera por medio de un gráfico de columnas que se ejecuta de manera automática a medida que la información de toda la herramienta se vaya registrando. Sistema de indicadores para la gestión de almacenamiento e inventarios

7. Sistema de indicadores para la gestión de almacenamiento e inventarios

En la gestión de almacenamiento e inventarios, es importante la construcción de indicadores que permitan ejecutar un control y un seguimiento a las actividades desarrolladas en determinados procesos y actividades. Como parte del plan de mejora establecido anteriormente, se diseñó una tabla con indicadores ajustados a las actividades propuestas, permitiendo que se logre realizar un análisis del impacto de las mejoras establecidas en la empresa INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S. A continuación, en la Tabla 12, se detallan los indicadores que se generaron para la medición de la eficacia de las propuestas de mejora implementadas, estos indicadores fueron establecidos luego de la lectura del libro de Pedro Meana (2024), el cual establece algunos de los indicadores que se deben tener en cuenta para la gestión de inventarios y se socializaron con el encargado del almacén para seleccionar lo que más se requerían en la empresa (Meana, 2024); en concordancia con la gerencia, se creó un Excel en el que se pueden calcular cada uno de los indicadores y se determinó que se comenzarán a calcular a partir del año 2025 debido a que por compromisos de la compañía en el mes de noviembre y diciembre, no se pueden hacer todos los ajustes aprobados y que las remodelaciones van a ser el primer paso para la implementación del plan de mejoramiento.

En la tabla se puede identificar la actividad propuesta, el nombre del indicador, una breve descripción del indicador, la fórmula para el cálculo y la periodicidad, de tal forma que se lograra una mayor comprensión de cada KPI y se pudiese establecer la relevancia en el seguimiento de cada uno. Adicionalmente, en el Apéndice J. Sistema de indicadores, se dispone la herramienta de indicadores para la organización.

Tabla 11

Tabla de indicadores

ACTIVIDAD DE LA PROPUESTA DE MEJORA	NOMBRE DEL INDICADOR	CONCEPTO	FÓRMULA PARA CALCULAR	UNIDAD DE MEDIDA	PERIODICIDAD
Todas las actividades	Progreso de implementación de actividades	Mide el porcentaje de actividades completadas respecto al total planificado.	$(\text{Actividades Completadas} / \text{Actividades Totales}) \times 100$	Porcentaje	Semanal
	Tasa de Adopción de Propuestas de Mejora	Mide el porcentaje de propuestas de mejora que han sido adoptadas e implementadas en la empresa.	$(\text{Propuestas Implementadas} / \text{Total de Propuestas}) \times 100$	Porcentaje	Semanal
Establecer niveles óptimos de stock mínimo y máximo para cada referencia con base en análisis de demanda histórica.	Eficiencia en el Uso de Recursos	Monitorea el uso adecuado de los recursos asignados para cada actividad.	$(\text{Recursos Utilizados} / \text{Recursos Planificados}) \times 100$	Porcentaje	Mensual
	Ejecución del modelo de EOQ	Realiza seguimiento la aplicación del modelo EOQ en la planificación de inventarios.	$(\text{N}^\circ \text{ de Pedidos Planificados con EOQ} / \text{Total de Pedidos Realizados}) \times 100$	Porcentaje	Mensual

ACTIVIDAD DE LA PROPUESTA DE MEJORA	NOMBRE DEL INDICADOR	CONCEPTO	FÓRMULA PARA CALCULAR	UNIDAD DE MEDIDA	PERIODICIDAD
	Cumplimiento del Nivel Óptimo de Inventario	Mide el total de referencias que se encuentran dentro de los rangos establecidos.	$(\text{N}^\circ \text{ de referencias dentro del rango óptimo} / \text{Total de referencias evaluadas}) \times 100$	Porcentaje	Mensual
	Porcentaje de Áreas Clasificadas (Seiri)	Mide el avance en la eliminación de elementos innecesarios en cada área.	$(\text{N}^\circ \text{ de Áreas Clasificadas} / \text{Total de Áreas Planificadas}) \times 100$	Porcentaje	Mensual
Aplicar las fases de clasificación (Seiri), orden (Seiton), limpieza (Seiso), estandarización (Seiketsu) y mejoramiento continuo (Shitsuke) en el área de almacenamiento.	Índice de Organización (Seiton)	Evalúa la disposición ordenada de herramientas y materiales.	$(\text{Áreas intervenidas} / \text{Total de Áreas planificadas}) \times 100$	Porcentaje	Mensual
	Porcentaje de Limpieza (Seiso)	Realiza seguimiento a la limpieza y mantenimiento de las áreas de trabajo.	$(\text{N}^\circ \text{ de Inspecciones con Limpieza Aprobada} / \text{Total de Inspecciones Realizadas}) \times 100$	Porcentaje	Mensual
	Nivel de Estandarización (Seiketsu)	Mide la aplicación de estándares para mantener los procesos y las áreas organizadas.	$(\text{N}^\circ \text{ de Estándares Implementados} / \text{Total de Estándares Planificados}) \times 100$	Porcentaje	Trimestral
	Índice de Sostenibilidad (Shitsuke)	Evalúa la adherencia continua a las prácticas de las 5S	$(\text{N}^\circ \text{ de Auditorías con Cumplimiento} / \text{Total de})$	Porcentaje	Trimestral

ACTIVIDAD DE LA PROPUESTA DE MEJORA	NOMBRE DEL INDICADOR	CONCEPTO	FÓRMULA PARA CALCULAR	UNIDAD DE MEDIDA	PERIODICIDAD
		por parte del personal.	Auditorías Realizadas) x 100		
Crear un sistema de control de inventarios para registrar entradas, salidas, niveles de stock y fechas de vencimiento.	Rotación de Inventarios	Mide cuántas veces el inventario se renueva en un periodo determinado.	Ventas Totales / Inventario Promedio	Veces	Mensual
	Cobertura de Inventarios	Días promedio que el inventario actual puede cubrir la demanda.	(Inventario Actual / Demanda Promedio Diaria) x 30	Días	Mensual
	Exactitud del Inventario	Mide la precisión entre el inventario físico y el registrado en el sistema.	[(Stock Registrado - Stock Físico) / Stock Registrado] x 100	Porcentaje	Trimestral
	Costo de Almacenamiento	Evalúa los gastos asociados al almacenamiento respecto al valor del inventario.	(Costo Total de Almacenamiento / Valor Total del Inventario) x 100	Porcentaje	Mensual
	Tasa de Obsolescencia	Porcentaje de productos que se vuelven obsoletos respecto al inventario total.	(Productos Obsoletos / Total de Inventario) x 100	Porcentaje	Trimestral

ACTIVIDAD DE LA PROPUESTA DE MEJORA	NOMBRE DEL INDICADOR	CONCEPTO	FÓRMULA PARA CALCULAR	UNIDAD DE MEDIDA	PERIODICIDAD
	Eficiencia en el Tiempo de Picking	Mide el tiempo promedio necesario para preparar pedidos.	Tiempo Total de Picking / Total de Pedidos Preparados	Tiempo	Mensual
	Tasa de rechazos de pedidos por falta de inventario	Porcentaje de pedidos que fueron rechazados por no tener las unidades en el inventario	$(\text{N}^\circ \text{ de pedidos rechazados por falta de inventario} / \text{Total de pedidos realizados}) \times 100$	Porcentaje	Mensual
	Pérdidas por vencimiento de productos	Mide el valor de las pérdidas generadas por los productos vencidos	$(\text{Valor de los productos vencidos} / \text{Valor total del inventario}) \times 100$	Porcentaje	Mensual
Desarrollar y ejecutar un programa de formación sobre el uso de las herramientas implementadas, nuevas políticas de inventarios y procedimientos.	Cumplimiento de Capacitaciones	Evalúa la realización efectiva de las capacitaciones programadas.	$(\text{N}^\circ \text{ de Capacitaciones Realizadas} / \text{Total de Capacitaciones Planificadas}) \times 100$	Porcentaje	Mensual
	Tasa de Participación en la Capacitación	Mide el porcentaje de empleados que asistieron a las sesiones de capacitación planificadas.	$(\text{N}^\circ \text{ de Participantes} / \text{Total de Empleados Convocados}) \times 100$	Porcentaje	Por capacitación

Adicionalmente, en el archivo elaborado para el sistema de indicadores, se diseñaron tres pestañas en las que se dividieron los KPI según la periodicidad, de tal manera que el personal encargado de hacer el seguimiento pueda realizar el respectivo cálculo y se pueda llevar un registro de los resultados obtenidos.

Figura 14

Registro de datos para el cálculo de los indicadores

NOMBRE DEL INDICADOR	ACTIVIDADES COMPLETADAS	ACTIVIDADES TOTALES
Progreso de implementación de actividades		
NOMBRE DEL INDICADOR	PROPUESTAS IMPLEMENTADAS	TOTAL DE PROPUESTAS
Tasa de Adopción de Propuestas de Mejora		
NOMBRE DEL INDICADOR	N° DE ÁREAS CLASIFICADAS	TOTAL DE ÁREAS PLANIFICADAS
Porcentaje de Áreas Clasificadas (Seiri)		
NOMBRE DEL INDICADOR	N° DE PARTICIPANTES	TOTAL DE CONVOCADOS
Tasa de Participación en la Capacitación		

En la figura 14 se generaron las celdas correspondientes para el almacenamiento de los valores obtenidos de tal forma que se pudiese calcular el valor de cada uno de los indicadores, tal como lo muestra la figura 15, en la que se puede observar cada uno de los KPI, la fórmula para el cálculo y el resultado, funcionando como una calculadora que permita obtener los resultados cada vez que se realice la medición.

8. Programa de formación sobre el plan de mejoramiento propuesto

La formación es un elemento fundamental para garantizar el cumplimiento de acciones de mejora en los procesos, por lo cual, se desarrolló un programa en el que se capacitó a los trabajadores sobre el uso de las herramientas, nuevas políticas de inventarios y procedimientos propuestos. A continuación, se detallan los componentes que pertenecen al programa de formación establecido en el marco de las prácticas.

Objetivo del programa: Capacitar al personal involucrado en la gestión de inventarios y almacenamiento para garantizar la correcta aplicación de las herramientas, políticas y procedimientos implementados como parte del plan de mejoramiento.

Población objetivo: el programa está dirigido al personal relacionado con la gestión de almacenamiento e inventarios, el cual, está compuesto por 2 trabajadores (Un almacenista y un auxiliar de almacén), quienes se encuentran en la gestión de estos procesos en la empresa.

Metodología de la capacitación: la modalidad de las capacitaciones es de forma presencial, con una duración de 10 horas distribuidas entre 2 horas a la semana para cada uno de los módulos, integrando las acciones de mejora planteadas en el plan de fortalecimiento de los procesos de gestión de almacenamiento e inventarios de la organización.

Tabla 12

Módulos y capacitaciones del plan de formación

MÓDULO	NOMBRE DE LA CAPACITACIÓN	OBJETIVO	DURACIÓN	RECURSOS	RESPONSABLES
Módulo 1: Introducción al plan de mejoramiento	Contexto del diagnóstico inicial	Contextualizar al personal sobre los resultados obtenidos en el diagnóstico aplicado al proceso de almacenamiento e inventarios.	2 horas	Computador. Videobeam.	Practicante. Administrador.
	Beneficios del plan de mejoramiento	Destacar la importancia de las soluciones aprobadas por la gerencia.			
Módulo 2: Políticas de inventarios	Introducción a la metodología de las 5 S's.	Establecer los parámetros para la adecuada aplicación de la metodología de las 5 S's.	2 horas	Computador. Videobeam-.	Practicante. Almacenista.
	Establecimiento de niveles óptimos de stock	Determinar los límites de stock mínimo y máximo			

		según la demanda histórica.			
Módulo 2: Herramientas a implementar en la gestión de almacenamiento e inventarios	Metodología ABC para clasificación de inventarios	Aplicar correctamente la metodología ABC para la clasificación de referencia por impacto en ventas y rotación.	2 horas	Computador. Videobeam. Recomendaciones para la aplicación de la metodología ABC.	Practicante. Almacenista.
Módulo 4: Herramientas a implementar en la gestión de almacenamiento e inventarios	Uso de la herramienta de control de inventarios	Capacitar al personal para el adecuado registro de entradas, salidas y control de fechas de vencimiento.	2 horas	Computador. Sistema de control de inventarios.	Practicante. Almacenista.
	Uso del sistema de indicadores para la gestión de almacenamiento e inventarios.	Capacitar al personal para el adecuado cálculo de los indicadores planteados para el proceso de gestión de almacenamiento e inventarios.		Computador. Sistema de indicadores.	

Como evidencia fotográfica, se realizó una capacitación autorizada por la gerencia, en la que se reunió al personal relacionado con el almacén, de tal manera que se diera a conocer los lineamientos para la implementación de la metodología ABC. Adicionalmente, en el Apéndice K. Diapositivas de capacitación, se establece el contenido del tema impartido en la capacitación.

Tabla 13

Evidencia fotográfica de la capacitación

Evidencia fotográfica	Descripción
	<p>Personal relacionado con la gestión de almacenamiento e inventarios, dentro de los que se encuentra el encargado del almacén, personal de recepción de mercancía y personal de Picking.</p>
	<p>Se realizó la explicación de cada uno de los pasos que se contemplan en los lineamientos para la implementación de la metodología ABC.</p>

9. Conclusiones

El proyecto cumplió a cabalidad su objetivo de diseñar e implementar un plan de mejoramiento para los procesos de gestión de inventarios y almacenamiento en la empresa INSULAB DIAGNOSTIC S.A.S., debido a que se lograron identificar oportunidades de mejora y se establecieron acciones para el mejoramiento de los procesos. Se utilizaron diferentes metodologías y métodos basados en la literatura que permitieron dar los lineamientos para la clasificación de las referencias de inventario según el método ABC. Además, se estableció una herramienta para el cálculo de los niveles de stock mínimo por referencia basándose en el Modelo EOQ. Por su parte, se establecieron parámetros para la aplicación de las 5S en los procesos de la empresa. Además, se diseñaron una herramienta de control de inventarios y otra de sistemas de indicadores que permitirán a la empresa mejorar la vigilancia sobre sus actividades. Por último, se estableció un programa de capacitación y formación sobre las mejoras implementadas para que todos los involucrados en el proceso tengan conocimiento actualizado sobre las mejoras implementadas.

Por parte del diagnóstico actual de los procesos de inventarios y almacenamiento, permitió la identificación de problemáticas críticas en ambos procesos, como la falta de clasificación de las referencias en el almacén, el uso inadecuado e ineficiente del espacio y la pérdida acumulada de 29 millones por vencimiento de productos. Además, se identificó que sólo el 48.87 % de las referencias dentro del inventario han tenido rotación en el último año, lo que evidencia un excesivo número de referencias que ralentiza la gestión y el control del inventario.

A partir del diagnóstico realizado, se diseñó un plan de mejoramiento con el objetivo de establecer acciones de mejora a las falencias identificadas. El plan de mejoramiento incluyó la metodología de 5S, la clasificación ABC del inventario, la determinación de niveles de inventario,

el diseño de una herramienta de indicadores y control de inventario. Este plan fue socializado con la gerencia, por medio del cual se realizaron priorizaciones de acuerdo con los objetivos organizacionales y con los recursos disponibles.

Una vez aprobada las acciones de mejora, se procedió a la implementación de las actividades que se enfocaban en diferentes frentes. Por un lado, se establecieron los lineamientos para la clasificación del inventario mediante la metodología ABC, con el objetivo de establecer priorización en el inventario. También, se diseñó una herramienta para el uso continuo que utilizando el modelo EOQ establece los niveles de inventario según cada una de las referencias. Por otra parte, se estableció una herramienta de control de inventarios que permite realizar seguimiento en tiempo real de las existencias en el almacén, cotejando la información con los ingresos y salidas del inventario. Por último, se establecieron los protocolos para la continua aplicación de la metodología 5S dentro de los procesos de almacenamiento e inventario.

Por su parte, se estableció una herramienta de control con indicadores que permiten medir la eficiencia de los procesos con métricas como la rotación de inventarios, la cobertura de inventarios y la tasa de obsolescencia. La herramienta permitirá una precisión en el control de los inventarios y una reducción significativa en las pérdidas por vencimiento.

Por último, se diseñó y se puso en marcha un programa de formación de 10 horas, el cual iba dirigido al personal encargada de los procesos de inventario y almacenamiento, con el objetivo de que conocieran a profundidad el uso del control de inventarios y las metodologías aplicadas. Este programa de capacitación permitió la adopción de todas las acciones de mejora implementadas, con el aumento de la efectividad en los procesos.

10. Recomendaciones

Se aconseja realizar un análisis periódico de las referencias de inventario para identificar aquellos productos con baja rotación o sin demanda en el último año; esto ayuda a optimizar el catálogo de productos y a reducir los gastos relacionados con suministros innecesarios.

Aunque el sistema digital que utiliza la empresa ayuda a la compañía con la gestión de inventarios, se recomienda utilizar un software de gestión de inventarios que permita la automatización e integración con proveedores y reportes en tiempo real. Esto facilitará la toma de decisiones y disminuirá los errores manuales.

Se utilizaron métodos estadísticos y algoritmos predictivos para prever la demanda futura de productos. esto le permitirá establecer mejores niveles de stock y reducir el riesgo de ruptura de existencias o exceso de stock.

Se sugiere crear un programa de formación continua en gestión de inventarios, técnicas 5S y buenas prácticas de almacenaje. De este modo, se asegurará de que el personal se mantiene al día y comprometido con las mejoras implantadas.

Cuando se disponga de más recursos, se recomienda rediseñar la distribución del almacén para aprovechar mejor el espacio disponible. Colocar estanterías y almacenamiento vertical puede ayudar a aprovechar mejor el espacio y llegar a los productos de mayor rotación. Además, la introducción de tecnologías como sensores IoT y etiquetas RFID mejora la trazabilidad y el control del inventario en tiempo real. Será posible comprobar el estado de los almacenes y localizar rápidamente las mercancías en stock.

Es recomendable realizar auditorías cada tres meses para revisar el cumplimiento de las políticas de inventario, el sistema de indicadores y las metodologías aplicadas; estas auditorías

ayudarán a descubrir nuevas áreas de mejora y a garantizar que los cambios se mantienen en el tiempo.

Realizar auditorías que analicen otras áreas como la gestión de proveedores, la mejora de la distribución y el control del movimiento de productos para la identificación de falencias en los procesos; esto ayudará a la empresa en el mejoramiento de la gestión de la cadena de suministro.

Referencias bibliográficas

- Anaya Tejero, J. J. (2008). *Almacenes: Análisis, diseño y organización*. ESIC.
- Ballou, R. (2004). *Logística: administración de la cadena de suministro*. México: Pearson Educación.
- Bowersox, D. (2020). *Supply chain logistics management*. New York City: McGraw-Hill.
- Brito, P. (2022). *Mejora de la gestión de almacenamiento y control de inventarios para aumentar la satisfacción de los clientes de una empresa de transportes, Callao 2021*. Obtenido de https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/9244/Brito%20Huallanca%20c%20Pedro%20Alonso_.pdf?sequence=6&isAllowed=y
- Cárdenas, W., & Carvajal, J. (2020). *Propuesta de mejoramiento del sistema de almacenamiento y control de inventarios para la empresa Movitronic SAS*. Obtenido de <https://repositorio.ucp.edu.co/bitstream/10785/6374/1/DDMIIND129.pdf>
- Domínguez, D., & García, D. (2021). *Plan de mejoramiento logístico para los procesos de gestión de inventarios y almacenamiento en la bodega Guayaquil - Marcimex S.A.* Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/20006/1/UPS-CT008998.pdf>
- Flamarique, S. (2019). *Manual de gestión de almacenes*. Barcelona: Marge Books.
- Franco, R., & Lainez, J. (2019). *Rediseño de procesos para el control de inventarios bajo las normas de Buenas Prácticas de Almacenamiento (BPA) en la empresa Pharmedic S.A.* Obtenido de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/3216/1/T-ULVR-2814.pdf>
- Galindo, L. (2021). *Diseño de investigación para la gestión de inventarios mediante el análisis ABC/XYZ en una empresa distribuidora de repuestos para motocicleta en Guatemala*. Obtenido de
- de

<http://www.repositorio.usac.edu.gt/18895/1/Luis%20Eduardo%20Galindo%20Méndez.pdf>

Gutiérrez Pulido, H., & Vara Salazar, R. (2018). *Control estadístico de la calidad y seis sigma*. México, D.F.: McGraw-Hill.

Hammer, M., & Champy, J. (1994). *Reingeniería*. Barcelona: Grupo Editorial Norma.

Harrington, H. (1992). *Mejoramiento de los procesos de la empresa*. McGraw-Hill.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Obtenido de <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Methodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>

Insulab Diagnostic S.A.S. (2024). *Direccionamiento estratégico de Insulab Diagnostic S.A.S*. Yopal.

Insulab Diagnostic. (2024). *Direccionamiento estratégico de Insulab Diagnostic*. Yopal.

Juran, J., Nicolau Medina, J., & Gozalbes Ballester, M. (1990). *Juran y la planificación para la calidad*. México, D. F.: Ediciones Díaz De Santos.

Krajewski, L., & Ritzman, L. (2000). *Administración de operaciones: estrategia y análisis*. México, D. F.: Pearson Educación.

Macizo, N., & Álvarez, M. (2018). “*Propuesta de mejora en la gestión de inventarios y almacén utilizando modelos cuantitativos de inventario y metodología 5S en una empresa del sector de servicios de ingeniería eléctrica y telecomunicaciones*”. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/15267/Macizo%20Vega%20c%20Norberto%20David.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

- Meana, P. (2024). *Gestión de inventarios*. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=RfgyEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=indicadores+de+gesti%C3%B3n+de+inventarios&ots=ppbfEwHEz_&sig=eBW-L_pD_AkmGskiegl9nY6qAck#v=onepage&q=indicadores%20de%20gesti%C3%B3n%20de%20inventarios&f=false
- Najm, J., & Parra, L. (2020). *Propuesta de un sistema de gestión de inventario para maximizar el efectivo de las micro y pequeñas empresas de Bucaramanga caso D'Carlo Italy*. Obtenido de https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/10038/1865_e_4%20%281%29.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Olaya, V. (2021). *Propuesta de plan de mejoramiento en el sistema de inventario y almacenamiento basado en la clasificación ABC para la empresa Centro de Soluciones Minero Industriales Minminer*. Obtenido de <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/5337/Propuesta%20de%20Plan%20de%20mejoramiento%20en%20el%20sistema%20de%20inventario%20y%20almacenamiento%20basado%20en%20la%20clasificacion%20ABC%20para%20la%20empresa%20Centro%20de%2>
- Pulido, D. (2018). *Diseño de un modelo para operaciones logísticas eficientes en el sector de consumo cuidado personal "Cosméticos" en los centros de distribución de SUPPLA S.A.* Obtenido de <https://repository.usergioarboleda.edu.co/bitstream/handle/11232/1819/Dise%C3%B1o%20de%20un%20modelo%20para%20operaciones%20log%C3%ADsticas%20eficientes%20en%20el%20sector%20de%20consumo%20cuidado%20personal%20cosm%C3%A9ticos%20en%20los%20centros%20de%20distribuci%C3%B3n%20de%20SUPPLA%20S.A>

20en%20el%20sector%20de%20consumo%20cuidado%20personal.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Render, B., Heizer, J., & Murrieta, E. (2014). *Principios de administración de operaciones*. México, D.F.: Pearson.

Rueda, S. (2023). *Plan de mejoramiento de los procesos de almacenamiento, gestión de inventarios y alistamiento de la empresa Tienda Maxprinter S.A.S*. Obtenido de <https://noesis.uis.edu.co/server/api/core/bitstreams/829c163f-d33f-44de-b865-b9efbfb6e287/content>

Sánchez, B. (2022). *La importancia de las políticas de inventario: PEPS, PCPS y UEPS*. Obtenido de <https://www.netlogistik.com/es/blog/politicas-de-inventario-peps-pcps-y-ueps>

Velasco, C. (2023). *Introducción a las Buenas Prácticas de Almacenamiento y Distribución*. Obtenido de <https://cercal.cl/envinculo/buenas-practicas-de-almacenamiento-y-distribucion/>

Vidal, C. (2020). *Fundamentos de control y gestión de inventarios*. Santiago de Cali: Programa Editorial Universidad del Valle.

Weenk, E. (2022). *Cómo gestionar la cadena de suministro*. ICG Marge.