

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Tema:

OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACENES EN LA EMPRESA TEXTIL TEXCODI

Trabajo de titulación modalidad Proyecto de Investigación, presentado previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial

ÁREA: Producción y operaciones

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Diseño, materiales, producción, identidad, sostenibilidad y tecnologías aplicadas

AUTOR: Jonathan Daniel Medina Riofrio

TUTOR: Ing. Christian Ismael Ortiz Sailema. Mg.

Ambato – Ecuador

febrero – 2025

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del trabajo de titulación con el tema: OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACENES EN LA EMPRESA TEXTIL TEXCODI, desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por el señor Jonathan Daniel Medina Riofrio, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 17 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.3 del instructivo del reglamento referido.

Ambato, febrero 2025.



Ing. Christian Ismael Ortiz Sailema. Mg.

TUTOR

AUTORÍA

El presente trabajo de titulación con el tema: OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACENES EN LA EMPRESA TEXTIL TEXCODI es absolutamente original, auténtico y personal y ha observado los preceptos establecidos en la Disposición General Quinta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, febrero 2025.



Jonathan Daniel Medina Riofrio

C.C. 1805477195

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que reproduzca total o parcialmente este trabajo de titulación dentro de las regulaciones legales e institucionales correspondientes. Además, cedo todos mis derechos de autor a favor de la institución con el propósito de su difusión pública, por lo tanto, autorizo su publicación en el repositorio virtual institucional como un documento disponible para la lectura y uso con fines académicos e investigativos de acuerdo con la Disposición General Cuarta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, febrero 2025



Jonathan Daniel Medina Riofrio

C.C. 1805477195

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del informe final del trabajo de titulación presentado por el señor Jonathan Daniel Medina Riofrio, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACENES EN LA EMPRESA TEXTIL TEXCODI, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 19 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.4 del instructivo del reglamento referido. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con el señor Presidente del Tribunal.

Ambato, febrero 2025



Ing. Franklin Osvaldo Mayorga Mayorga, Mg.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. Israel Naranjo Chiriboga, Mg
PROFESOR CALIFICADOR



Dr. Mauricio Carranza Garcés, MBA
PROFESOR CALIFICADOR

DEDICATORIA

A mi querida madre Tannia Riofrio, cuya fortaleza, amor incondicional y sacrificio han sido mi mayor inspiración. Este trabajo es un reflejo del esfuerzo que siempre me enseñaste a valorar y de los sueños que me impulsaste a perseguir. Gracias por ser mi guía, mi apoyo constante. Todo lo que soy y lo que espero lograr se lo debo a ti.

A mi amada abuelita, cuyo amor y sabiduría han sido un faro en mi vida. Tus consejos, tus historias y tu inmensa bondad han dejado una huella imborrable en mi corazón. Gracias por enseñarme el valor de la perseverancia, la humildad y la fe. Este trabajo es un pequeño homenaje a todo lo que me has dado, y te lo dedico con todo mi cariño y gratitud.

A mi familia, amigos y a todas las personas que me han acompañado en este camino, gracias por ser mi motivación y mi alegría en cada paso. Su confianza en mí, su apoyo incondicional y sus palabras de aliento han sido fundamentales para alcanzar este logro.

AGRADECIMIENTO

Principalmente a Dios, fuente de mi fortaleza y guía en cada paso de mi vida, le agradezco infinitamente por darme la sabiduría, la paciencia y la fortaleza necesarias para alcanzar este logro. Su presencia en mi vida me ha llenado de esperanza y confianza, incluso en los momentos más difíciles.

A la empresa TexCodi, expreso mi más profundo agradecimiento por permitirme desarrollar mi tesis en sus instalaciones y por brindarme el acceso necesario a su información y procesos. Su apertura, confianza y disposición para colaborar han sido fundamentales para el desarrollo de este trabajo. Gracias por ser una pieza clave en mi formación profesional. de una hoja.

A mis profesores, quienes con su dedicación, paciencia y conocimientos me guiaron a lo largo de este camino académico, les expreso mi más sincero agradecimiento. En especial, al Ing. Christian Ortiz, mi tutor, quiero expresar mi gratitud por su orientación, apoyo constante y confianza en mi trabajo. Su experiencia, consejos y tiempo dedicado fueron esenciales para el desarrollo de esta tesis. Gracias por su compromiso y por inspirarme a dar lo mejor de mí en cada paso de este proceso.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA ..... **i**

APROBACIÓN DEL TUTOR ..... **ii**

AUTORÍA ..... **iii**

DERECHOS DE AUTOR ..... **iv**

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO ..... **v**

DEDICATORIA ..... **vi**

AGRADECIMIENTO ..... **vii**

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS ..... **viii**

ÍNDICE DE TABLAS ..... **xii**

ÍNDICE DE FIGURAS ..... **xv**

ÍNDICE DE ANEXOS ..... **xvii**

RESUMEN EJECUTIVO ..... **xviii**

ABSTRACT ..... **xix**

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO **1**

1.1 Tema de investigación 1

1.1.1 Planteamiento del problema 1

1.2 Antecedentes investigativos 2

1.3 Fundamentación teórica 5

1.3.1 Marco teórico 5

1.4 Objetivos 10

1.4.1 Objetivo general 10

1.4.2 Objetivos específicos 10

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA 11

2.1 Materiales 11

2.2 Métodos 12

2.2.1 Modalidad de la investigación 12

2.2.2 Población y muestra 13

2.2.3 Recolección de información 14

2.2.4 Procesamiento y análisis de datos 14

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 16

3.1 Evaluación de la situación actual del sistema de gestión de almacenes la empresa TEXCODI 16

3.1.1 Descripción de la empresa 16

3.1.2 Datos esenciales sobre el sistema de gestión de almacenes 16

3.1.3 Descripción de las operaciones en la gestión de almacenes en TEXCODI 17

3.1.4 Documentación de procedimientos y registros de operaciones en el almacenamiento 18

3.1.5 Evaluación de la situación actual de los procesos 18

3.2 Evaluación del impacto de las deficiencias encontradas en el sistema de gestión de almacenes en la empresa 33

3.2.1 Distribución de las áreas 33

3.2.2 Procesos 36

3.2.3 Inventario 37

3.3 Indicadores logísticos 44

3.4 Evaluación deficiencias identificadas en la gestión de almacenes. 45

3.5 Evaluación de riesgos y pérdidas deficiencias 53

3.6 Selección de metodología para mejorar el sistema gestión de almacenes 55

3.7 Implementar metodología DMAIC 56

3.7.1 Definir el problema 57

3.7.2 Medir los problemas..... 60

3.7.3 Analizar 70

3.7.4 Mejora……79

3.7.5 Control. 100

3.7.6 Impacto..... 103

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 116

4.1 Conclusiones 116

4.2 Recomendaciones..... 117

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 119

ANEXOS 122

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Materiales 11

Tabla 2 Detalle de operarios que intervienen en el proceso de almacenamiento 13

Tabla 3 Actividades para la recolección de información 14

Tabla 4 Información de la empresa 16

Tabla 5 Lista de productos de venta 27

Tabla 6 Comparación de ingresos por actividades ordinarias del 2022 vs 2023 30

Tabla 7 Comparación de valor de inventario obsoletos del 2022 vs 2023 31

Tabla 8 Evaluación cualitativa de problema en la infraestructura 34

Tabla 9 Análisis 5W1H del problema de la distribución de las áreas 34

Tabla 10 Análisis 5W1H de problema en la calidad del suelo y pisos 35

Tabla 11 Evaluación cualitativa de problema en los procesos de la empresa 36

Tabla 12 Análisis 5W1H del problema en los procesos 37

Tabla 13 Evaluación cualitativa de problema en el inventario 38

Tabla 14 Análisis 5W1H del problema en el inventario 38

Tabla 15 Evaluación cualitativa de problema en el software para control de inventario 39

Tabla 16 Análisis 5W1H del problema en el software para control de inventario 40

Tabla 17 Evaluación cualitativa de problema con el inventario obsoleto 41

Tabla 18 Análisis 5W1H del problema en el inventario obsoleto 41

Tabla 19 Evaluación cualitativa de problema de las notas de crédito 42

Tabla 20 Análisis 5W1H del problema de las notas de crédito 43

Tabla 21 Evaluación cualitativa de problema con los indicadores logísticos 44

Tabla 22 Análisis 5W1H del problema con los indicadores logísticos 45

Tabla 23 Puntuaciones de las deficiencias 48

Tabla 24 Análisis 5W1H para el problema en la distribución de áreas 58

Tabla 25 Análisis 5W1H para el problema con los indicadores 58

Tabla 26 Análisis 5W1H para el problema con el inventario obsoleto 59

Tabla 27 Análisis 5W1H para el problema con el manejo del inventario 60

Tabla 28 Cuadro de pedidos y entregas 64

Tabla 29 Análisis 3G del problema de distribución de áreas 67

Tabla 30 Descripción de flujos de trabajo en el almacén por color de flecha 70

Tabla 31 Diagrama de relaciones 81

Tabla 32 Tabla de reconteo 81

Tabla 33 Clasificación de relaciones por peso 82

Tabla 34 Resumen de espacio requerido zona de corte y almacenamiento 86

Tabla 35 Resumen de espacio requerido en el área de costura 87

Tabla 36 Resumen de espacio requerido en el área de clasificación y empaquetado 89

Tabla 37 Detalle de % de impacto en la nueva distribución 104

Tabla 38 Comparación de distancias recorridas antes y después de la reorganización del almacén 105

Tabla 39 Resumen de impacto de la implementación de indicadores logísticos 106

Tabla 40 Optimización en el uso de indicadores logisiticos 107

Tabla 41 Clasificación ABC 109

Tabla 42 Resumen de impacto de la implementación de mejoras en la gestión de inventario..... 111

Tabla 43 Criterios de Puntuación..... 123

Tabla 44 Tabla de propuesta de indicadores 124

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Calidad del suelo y pisos 20

Figura 2 Área de carga y descarga 20

Figura 3 Plano situación actual 22

Figura 4 Flujograma del proceso de almacenamiento..... 24

Figura 5 Flujograma del proceso de producción..... 25

Figura 6 Flujograma del proceso de preparación y despacho de pedidos..... 26

Figura 7 Sistema Administrativo Contable MicroPlus SQL..... 30

Figura 8 Altura de los racks en el almacén 32

Figura 9 Análisis de pareto 49

Figura 10 Área de producción mal distribuidas 68

Figura 11 Flujo de recorrido 69

Figura 12 : Diagrama de Ishikawa para causas de problemática con el inventario obsoleto 72

Figura 13 Diagrama de Ishikawa para causas de problemática con la distribución de las áreas 74

Figura 14 Diagrama de Ishikawa para causas de problemática con la falta de indicadores logísticos 76

Figura 15 Diagrama de Ishikawa para causas de problemática con el inventario 78

Figura 16 Ingreso de datos al software CORELAP 01 83

Figura 17 Ingreso de la evaluación de las relaciones funcionales entre las áreas..... 83

Figura 18 Resultado de la ordenación de los departamentos por su importancia 84

Figura 19 Distribución actual de las áreas 91

Figura 20 Distribución con aplicando la mejora 92

Figura 21 Distancia recorrida en una hora por operarios 93

Figura 22 Distancia recorrida en una hora por un operario con la distribución mejorada 93

Figura 23 Distribución de áreas mejorado 94

Figura 24 Composición del inventario 113

Figura 25 Operaciones en la gestión de almacenes 122

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. 122

Anexo B. 123

Anexo C. 124

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto aborda la optimización del sistema de gestión de almacenes en la empresa textil TEXCODI, una organización que presenta ineficiencias logísticas debido a problemas como la falta de control en el inventario, la distribución inadecuada de áreas, la falta de indicadores logísticos y la existencia de inventario obsoleto. Estos problemas generan retrasos en entregas, acumulación de inventarios obsoletos y pérdidas económicas. Mediante la metodología IPISI (Infraestructura, Procesos, Inventarios, Seguridad e Indicadores) y el uso del análisis 5W1H, se realizó un diagnóstico integral de las operaciones actuales. Se identificaron áreas críticas como la zona de corte, costura y empaquetado, donde los tiempos de desplazamiento del personal generan ineficiencia operativa. Además, la falta de un sistema automatizado limita la visibilidad y trazabilidad del inventario. La propuesta central incluye la reorganización del almacén para optimizar la accesibilidad y el flujo de trabajo, así como la implementación de un software automatizado que permita monitorear en tiempo real el estado del inventario y prever la demanda. Los resultados de las propuestas reflejan una posible reducción del 20% en los tiempos de operación, una mejora en la precisión del inventario y una disminución del 15% en costos logísticos.

Palabras clave: Optimización de almacenes, DMAIC, inventario, inventario obsoleto, IPISI, indicadores logísticos

ABSTRACT

The project addresses the optimization of the warehouse management system at TEXCODI, a textile company facing logistical inefficiencies due to problems such as lack of inventory control, inadequate distribution of areas, lack of logistical indicators, and the existence of obsolete inventory. These issues lead to delays in deliveries, accumulation of obsolete inventories, and economic losses. Using the IPISI methodology (Infrastructure, Processes, Inventories, Safety, and Indicators) and the 5W1H analysis, a comprehensive diagnosis of current operations was conducted. Critical areas were identified, such as the cutting, sewing, and packaging zones, where staff movement times generate operational inefficiency. Moreover, the lack of an automated system limits inventory visibility and traceability. The central proposal includes the reorganization of the warehouse to optimize accessibility and workflow, as well as the implementation of automated software that allows real-time monitoring of inventory status and demand forecasting. The results of the proposals reflect a possible 20% reduction in operation times, an improvement in inventory accuracy, and a 15% decrease in logistics costs.

Keywords: Warehouse optimization, DMAIC, inventory, obsolete inventory, IPISI, logistics indicators

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Tema de investigación

Optimización del Sistema de Gestión de Almacenes en la empresa textil TEXCODI

1.1.1 Planteamiento del problema

En la actualidad, en América Latina el sector de la producción textil ha experimentado un notable crecimiento, superando con creces las proyecciones del mercado y alcanzando niveles de evolución y desarrollo que han sorprendido a todos los involucrados en la industria. La gestión del almacén emerge como uno de los principales problemas enfrentados. Este desafío se manifiesta en una serie de complicaciones, como excesos de mermas y desperdicios, movimientos ineficientes de materias primas y productos terminados, así como la falta de orden y espacio adecuado[1].

Estos obstáculos no solo generan demoras en los procesos de fabricación, sino que también inciden en pérdidas económicas significativas para la empresa. La ausencia de un sistema de gestión efectivo agrava esta situación al dificultar la planificación, ejecución y control de las operaciones, comprometiendo así la rentabilidad y competitividad de la compañía[2].

La industria textil en Ecuador, especialmente en el negocio de telas, destaca por su competitividad y demanda constante en el mercado. Sin embargo, empresas han enfrentado dificultades en la coordinación entre las áreas de administración, comercialización y cadena de suministros. Esta falta de sincronización ha resultado en problemas de almacenamiento, como intermitencias en la distribución y disponibilidad excesiva de inventario. Estas inconsistencias no solo generan insatisfacción en los clientes, sino que también aumentan los costos y afectan la rentabilidad y liquidez de la empresa, limitando su crecimiento y competitividad en el mercado nacional[3].

Es fundamental que las empresas ecuatorianas comprendan la importancia de mantener una cadena de suministro eficiente, especialmente en lo que respecta al control de inventario. La falta de atención a estos aspectos puede conducir a problemas graves, como pérdidas económicas significativas debido al manejo inadecuado de excedentes[4].

TEXCODI es una empresa líder en el mercado de venta de textiles, reconocida por su compromiso constante con la excelencia en cada etapa de su proceso productivo. A través de un meticuloso proceso de supervisión y evaluación, TEXCODI ha ganado la confianza de sus clientes, estableciéndose como una marca de confianza y prestigio en el mercado textil.

Sin embargo, la ausencia de un sistema de gestión de inventario eficiente en su cadena de almacenamiento ha resultado en problemas al momento saber las ubicaciones de inventario, el seguimiento de lotes, además también problemas en la sobreacumulación de productos en ciertas ocasiones, mientras que en otras se ha enfrentado a escasez de inventario. Estas deficiencias han generado retrasos en la entrega de productos, errores en los pedidos y pérdida de ventas dando como resultado pérdidas financieras significativas y. Además, este inconveniente ha impactado negativamente en la optimización de los costos de almacenamiento y logística, lo que ha llevado a un aumento en los gastos operativos de TEXCODI

1.2 Antecedentes investigativos

A continuación, se presentan investigaciones previas relacionadas con el sistema de gestión de almacenes. La selección de estos estudios se ha llevado a cabo con el propósito de orientar el logro de los objetivos planteados en esta investigación y de establecer una base sólida para una comparación objetiva entre los resultados obtenidos en este trabajo y los hallazgos de investigaciones anteriores.

En el proyecto de investigación llevado a cabo por Zambrano-Berzosa, enfocado en proponer un modelo de gestión para optimizar los sistemas de almacén en empresas textiles artesanales, el objetivo primordial radica en la necesidad organizacional de proporcionar productos y servicios que satisfagan eficientemente las demandas del

cliente. La implementación de un modelo de gestión meticulosamente estructurado y documentado, que integre procedimientos técnicos y gerenciales específicos para la gestión de almacenes, garantiza un impacto positivo en la calidad final de los productos ofrecidos por la empresa. A través de la gestión de alto nivel, facilitada mediante la automatización y la normalización de estándares de calidad en el manejo de inventarios y logística de almacén, la empresa logra aumentar su competitividad, productividad y sostenibilidad en comparación con sus competidores. La toma de decisiones está fundamentada en los objetivos y metas organizacionales relacionados con la eficiencia del sistema de gestión de almacenes, el análisis de riesgos y la búsqueda constante de mejoras, lo que constituye los fundamentos para la creación de un modelo de gestión de almacenes cohesivo y eficiente.[5].

En una investigación realizada por Elizalde-Marín se resaltó que la gestión eficiente de almacenes es esencial para fortalecer la administración de inventarios. Además, en la investigación se destacó la importancia de comprender las funciones, tipos y características de los almacenes, así como los costos asociados y la infraestructura necesaria. Se consideró que la gestión adecuada de inventarios, incluyendo la metodología de inventarios, era fundamental para medir niveles de integración y colaboración en la cadena de suministro. En resumen, concluyeron que el almacenaje y control de existencias eran procesos clave para cualquier organización, independientemente de su tamaño, para satisfacer las demandas del mercado y optimizar la rotación de productos[6].

Según un análisis llevado a cabo por Mecalux, en donde destacan que los sistemas de gestión de almacenes constituían un recurso crucial para mejorar la eficiencia de la cadena de suministro. Estos sistemas, ofrecen una amplia gama de funcionalidades esenciales para una gestión óptima de los almacenes. A diferencia de los módulos de los ERP, los SGA proporcionaban un control minucioso sobre la ubicación de los productos dentro del almacén, lo que permitía incluso la automatización de determinadas tareas. La habilidad de los SGA para registrar y analizar todos los movimientos de material dentro del almacén proporcionaba una ventaja considerable en la identificación de áreas de ineficiencia y en la mejora continua de los procesos logísticos.

En el estudio realizado por Ordóñez William y Torres Jorge, destaca la importancia de la aplicación de la metodología DMAIC para optimizar la gestión de almacenes en una empresa textil. Esta metodología estructurada en cinco etapas (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) este enfoque permitió abordar problemas como la desorganización del inventario, los largos tiempos operativos y los errores en la identificación de productos. A través de etapas como la recolección de datos, análisis de procesos y la implementación de mejoras, lograron reducir tiempos, incrementar la precisión del inventario y disminuir costos operativos, demostrando la eficiencia de este método en el sector textil[7].

En el proyecto de investigación realizado por Corella- Parra enfocado en una empresa de productos en el noroeste de Sonora, Corella-Parra aborda los desafíos generados por la globalización y la competencia intensa. Destaca la falta de organización en el almacén, generando problemas como tiempos prolongados de atención al cliente y sobreinventario. Propone un sistema de control de inventario que integra herramientas físicas y digitales, resaltando la interdependencia de los elementos y su adaptabilidad a necesidades específicas. Subraya que las técnicas utilizadas son comunes en ingeniería industrial, facilitando la integración en empresas con poca experiencia. La implementación de estas mejoras aumenta la satisfacción del cliente al ofrecer productos adecuados puntualmente, demostrando la eficacia de estrategias específicas en entornos comerciales saturados y proporcionando perspectivas valiosas para empresas similares en búsqueda de eficiencia y competitividad. Este proyecto tuvo como objetivo central desarrollar y aplicar una metodología para el control de inventario que optimice el flujo de materiales en el almacén, garantizando los registros precisos y confiables, monitoreando activamente las existencias y controlando los niveles de inventario mediante un sistema de clasificación, reorganización de inventario, controles internos y un sistema computarizado de control[8].

En el artículo realizado por Farias nos menciona la necesidad de optimizar el sector logístico en una empresa. El desafío estratégico que realizo fue reorganizar e implementar un inventario con el fin de reducir costos, incrementar la productividad y planificar compras eficientes, manteniendo el estándar de calidad del producto. Reconociendo la complejidad de satisfacer las diversas necesidades y gustos de los

clientes, Farias destaca la importancia crucial de comprender y anticipar las demandas del mercado. Además, la investigación se propuso la implementación de la gestión y control de inventarios como una solución integral para mejorar el servicio, aumentar la rentabilidad del negocio y asegurar la satisfacción del cliente. Esta investigación hace hincapié en la identificación de herramientas eficientes de gestión de inventario las cuales posibiliten un control más efectivo de los insumos, subrayando la importancia fundamental de la gestión de inventarios para lograr la organización en empresas de cualquier tamaño. La propuesta de Farias se alinea con la visión de mejora continua en los procesos logísticos y presenta soluciones específicas para abordar los desafíos particulares de la empresa en cuestión, ofreciendo un enfoque práctico y adaptado a su realidad[9].

1.3 Fundamentación teórica

1.3.1 Marco teórico

Inventario

El inventario se refiere a la cantidad de bienes, materiales o productos almacenados que una empresa mantiene para su uso, venta o distribución. Este es un recurso esencial en las organizaciones, ya que permite satisfacer la demanda de los clientes y asegurar la continuidad de las operaciones. Existen diferentes tipos de inventarios, como el de materias primas, productos en proceso y productos terminados, cada uno con un propósito específico dentro de la cadena de suministro. La correcta gestión del inventario es clave para equilibrar costos y niveles de disponibilidad, evitando tanto excesos como carencias que puedan afectar la eficiencia operativa o la satisfacción del cliente[10].

Inventario Obsoleto

El inventario obsoleto comprende los productos o materiales almacenados que ya no tienen utilidad práctica o comercial debido a cambios en la demanda, actualizaciones tecnológicas, o deterioro físico. Este tipo de inventario representa un desafío financiero y logístico para las empresas, ya que ocupa espacio de almacenamiento y genera costos

sin aportar valor. Su gestión efectiva implica identificar rápidamente estos productos, evaluar opciones como su liquidación, reciclaje o donación, y prevenir su acumulación mediante un análisis constante de rotación y tendencias de mercado[11].

Control de inventario

El control de inventario es el conjunto de prácticas y herramientas utilizadas para supervisar y gestionar las existencias de una empresa. Su objetivo es garantizar que haya una cantidad adecuada de productos para satisfacer las necesidades operativas y del mercado, minimizando costos relacionados con el almacenamiento, obsolescencia y pérdidas. Entre las técnicas comunes de control se incluyen el análisis ABC, los sistemas de reabastecimiento, y la implementación de tecnologías como códigos de barras o sistemas de gestión de inventarios (IMS, por sus siglas en inglés). Una buena estrategia de control de inventario permite a las empresas mantener un equilibrio entre disponibilidad y eficiencia, mejorando su capacidad para responder a las fluctuaciones de la demanda[12].

Gestión de almacenes

La gestión eficiente de almacenes engloba una serie de principios y prácticas destinadas a optimizar el almacenamiento, flujo y distribución de productos. Esto implica la coordinación de actividades como recepción, almacenamiento, picking y envío, asegurando la disponibilidad de productos cuando se necesiten y minimizando el costo de almacenamiento y manipulación[13].

Sistemas de gestión de almacenes (WMS)

Los sistemas de gestión de almacenes (WMS) representan una evolución significativa en la forma en que se manejan y gestionan las operaciones logísticas dentro de un almacén. Estos sistemas ofrecen una gama de funcionalidades que abarcan desde el seguimiento del inventario hasta la planificación y ejecución de las operaciones de almacenamiento y distribución. Una de las características principales de los WMS es su capacidad para proporcionar una visibilidad en tiempo real del inventario, lo que permite a los gerentes de almacén tomar decisiones informadas sobre la ubicación y disponibilidad de los productos. Además, los WMS facilitan la optimización de las

rutas de recolección y embalaje, lo que resulta en una mayor eficiencia y precisión en la ejecución de los pedidos. Otro aspecto crucial de los WMS es su capacidad para integrarse con otros sistemas empresariales, como sistemas de gestión de transporte (TMS) o sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP), lo que permite una coordinación y sincronización más efectivas de todas las actividades logísticas[14][15].

Tecnologías aplicadas a la gestión de almacenes

El avance tecnológico ha transformado radicalmente la forma en que se gestionan los almacenes, con la introducción de una amplia gama de tecnologías innovadoras diseñadas para mejorar la eficiencia y la precisión en todas las etapas de las operaciones logísticas. Una de las tecnologías más destacadas en este sentido es la identificación por radiofrecuencia (RFID), que permite un seguimiento automatizado y preciso del inventario en tiempo real, reduciendo significativamente los errores y los tiempos de búsqueda. Del mismo modo, el Internet de las cosas (IoT) ha abierto nuevas posibilidades al permitir la interconexión de dispositivos y sensores dentro del almacén, lo que facilita la monitorización remota y la optimización de los procesos. Además, la automatización de almacenes, a través de tecnologías como sistemas de almacenamiento y recuperación automatizados (AS/RS) y robots autónomos, ha mejorado la eficiencia y la velocidad de las operaciones, al tiempo que reduce la dependencia de la mano de obra humana. Por último, los sistemas de gestión de transporte (TMS) y los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) han evolucionado para integrarse más estrechamente con los sistemas de gestión de almacenes, permitiendo una gestión más holística y coordinada de toda la cadena de suministro. En conjunto, estas tecnologías ofrecen un amplio abanico de herramientas que pueden ser aprovechadas por las empresas, incluidas las del sector textil, para optimizar sus operaciones logísticas y mantenerse competitivas en un entorno empresarial en constante cambio[16].

Logística en la industria textil

La industria textil enfrenta desafíos logísticos únicos debido a la naturaleza estacional de la demanda, la diversidad de productos y materiales, y la complejidad de la cadena

de suministro global. Gestionar eficientemente la logística en este sector requiere un enfoque cuidadoso en la planificación, coordinación y ejecución de actividades logísticas para garantizar la disponibilidad oportuna de productos y materias primas[17].

Métricas de desempeño y evaluación de la eficiencia

Para evaluar el rendimiento de un sistema de gestión de almacenes, se utilizan diversas métricas como la precisión del inventario, la productividad del almacén, el cumplimiento de pedidos y el tiempo de entrega. Estas métricas proporcionan una medida objetiva del desempeño del almacén y permiten identificar áreas de mejora para aumentar la eficiencia operativa[18].

Tendencias y futuro de la gestión de almacenes

Las tendencias futuras en la gestión de almacenes apuntan hacia una mayor integración de tecnologías disruptivas como la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, así como hacia la adopción de prácticas más sostenibles y orientadas a la logística inversa. Estas tendencias están destinadas a transformar la forma en que se gestionan y operan los almacenes, ofreciendo nuevas oportunidades para mejorar la eficiencia y reducir los costos logísticos[19].

Metodología 5W1H

La técnica 5W1H es una herramienta de análisis que organiza información clave mediante seis preguntas fundamentales: Qué (What), Por qué (Why), Quién (Who), Cuándo (When), Dónde (Where) y Cómo (How). Esta metodología es muy útil en áreas como la gestión de proyectos, el periodismo, el análisis de procesos y la resolución de problemas, ya que permite estructurar el análisis de manera clara y comprensible.

Qué (What): Esta pregunta busca definir el problema o situación específica que se analiza. Es esencial para establecer con precisión el foco del análisis.

- Por qué (Why): Tras identificar el problema, esta pregunta ayuda a explorar sus causas y entender las razones que lo originaron.

- Quién (Who): Con esta pregunta se identifica a las personas involucradas o afectadas por el problema.

- Cuándo (When): Esta pregunta permite ubicar temporalmente el problema o la situación analizada.

- Dónde (Where): Se enfoca en la localización del problema, ya sea un lugar físico o un entorno virtual.

- Cómo (How): Finalmente, esta pregunta indaga en la forma en que el problema o la situación se desarrolla.

La metodología 5W1H es una forma efectiva de descomponer un problema y analizarlo desde todos los ángulos. Al abordar cada una de estas preguntas, se obtiene una visión más completa que facilita la toma de decisiones informadas y el diseño de soluciones adecuadas[20].

Metodología IPISI

La metodología IPISI (Implementación de Procesos Integrados de Suministro e Innovación) es un enfoque sistemático utilizado para optimizar la gestión de almacenes y centros de distribución. Su principal objetivo es mejorar la productividad mediante la integración de procesos logísticos y la implementación de estrategias efectivas.

IPISI permite analizar de manera integral las operaciones logísticas, facilitando la identificación de áreas de mejora y la toma de decisiones informadas. A través de su aplicación, las empresas pueden desarrollar estrategias que abordan tanto aspectos cualitativos como cuantitativos, lo que resulta en una optimización de recursos y una reducción de costos.

Esta metodología se distingue por su flexibilidad, ya que puede adaptarse a diferentes contextos y sectores industriales. Permite la evaluación comparativa de procesos, la descripción de situaciones actuales y la normatividad de prácticas logísticas, lo que la convierte en una herramienta valiosa para mejorar la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente[21].

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Optimizar el sistema de gestión de almacenes en la empresa textil TEXCODI

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar la situación actual del sistema de gestión de almacenes en la empresa TEXCODI
- Evaluar el impacto de las deficiencias encontradas en el sistema de gestión de almacenes en la empresa.
- Proponer una metodología para mejorar el sistema gestión de almacenes en la empresa.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Materiales

Los detalles de los materiales ocupados en el proyecto de investigación se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1 Materiales

Material	Descripción	Gráfico
Computador	Dispositivo electrónico que facilitó la búsqueda y desarrollo de la información relevante.	
Teléfono	Dispositivo utilizado para capturar fotos y videos de las actividades del laboratorio.	
Microsoft Word	Software utilizado para la elaboración y redacción de textos.	
Mendeley	Software utilizado para realizar la gestión bibliográfica.	
AutoCAD	Software de diseño asistido por computadora utilizado principalmente para la creación de dibujos técnicos en 2D y 3D	
Draw.io	Herramienta en línea de diagramación que permite crear diagramas de flujo, mapas conceptuales, organigramas y otros tipos	
Internet	Red informática utilizada para la búsqueda de información relevante.	
FlexSim	Es un software de simulación en 3D utilizado para modelar, analizar y optimizar procesos logísticos.	
Corelap 1.0	Es un software diseñado para la planificación y optimización de la distribución de áreas en instalaciones	
Excel	Es un software de hojas de cálculo de Microsoft que permite realizar cálculos, análisis de datos, creación de gráficos y gestión de información mediante funciones avanzadas	

2.2 Métodos

2.2.1 Modalidad de la investigación

Investigación Documental

Se empleó esta metodología para explorar tanto fuentes de información primarias como secundarias, tales como investigaciones, publicaciones científicas, libros y sitios web. El propósito fue comprender en detalle el sistema actual de gestión de almacenes de la empresa textil, así como identificar prácticas exitosas y desafíos comunes en la optimización de este tipo de sistemas en la industria textil. A través de la revisión de literatura existente, estudios de casos y documentos especializados, se buscó obtener una comprensión profunda de las prácticas y desafíos comunes en la gestión de inventario. Esta metodología estableció una base teórica sólida que permitió abordar de manera efectiva los objetivos específicos relacionados con la evaluación del sistema de gestión de almacenes.

Investigación de Campo

Se utilizó esta modalidad para llevar a cabo visitas a las instalaciones de TEXCODI con el objetivo de obtener datos concretos sobre su sistema de gestión de almacenes. A través de entrevistas a empleados clave y la observación directa de los procesos y de la gestión de su inventario, se identificaron deficiencias específicas y se comprendió cómo estas afectaban a la empresa. La recopilación de información práctica, junto con la revisión de registros históricos, posibilitó la evaluación del impacto real de las deficiencias en la gestión de almacenes, proporcionando así una base empírica fundamental para las propuestas de mejora.

Investigación Cuantitativa

En la investigación cuantitativa, se llevó a cabo un análisis numérico de datos relacionados con el inventario en la industria textil. Se recopilaron datos estadísticos sobre la frecuencia de excesos y faltantes, así como sobre los costos asociados. Mediante encuestas estructuradas, se buscó obtener información cuantitativa sobre la

eficacia de los sistemas de gestión de inventario actuales en diversas empresas del sector. El enfoque cuantitativo permitió identificar patrones, tendencias y relaciones numéricas que contribuyeron a una comprensión más precisa de los problemas en la gestión de inventario.

2.2.2 Población y muestra

Población

La población en la investigación se definió sobre todos los procesos y actividades relacionadas con el sistema de gestión de almacenes en TEXCODI. Esto incluye a todos los empleados que participan en la gestión de almacenes, así como a los productos en inventario y cualquier otro elemento pertinente dentro del ámbito de la gestión de almacenes

En el proceso de almacenamiento, participan un total de 4 trabajadores distribuidos en dos áreas clave: la zona de almacenamiento, y la gestión de pedidos y entregas, como se pude observar en la Tabla 2.

Tabla 2 Detalle de operarios que intervienen en el proceso de almacenamiento

Áreas	Actividades	Trabajadores
Área de Almacenamiento	Transporte desde la Zona de Producción y recepción de productos	Trabajador 1: Encargado de recibir las toallas en los diferentes tamaños o la producción interna
Gestión de Pedidos y Entregas	Gestión de Logística	Trabajador 2: Encargado de gestionar los pedidos
		Trabajador 3: Encargado de realizar el control de inventario
	Gestión de Rutas y Camiones	Trabajador 4: Responsable de planificar y gestionar las rutas de entrega

Muestra

La muestra en la investigación se va a trabajar con la totalidad de las personas involucradas en el control de inventario, abarcando roles como encargados de inventario, supervisores y personal de almacén. Además, se incluirán todos los productos que produce la empresa para analizar su comportamiento y gestionar deficiencias.

2.2.3 Recolección de información

Tabla 3 Actividades para la recolección de información

Objetivo	Actividades	Técnicas	Herramientas
Identificar la situación actual del sistema de gestión de almacenes en la empresa TEXCODI	Revisión de documentos y registros	Análisis de datos	Hojas de cálculo
	Evaluar la infraestructura actual	Observación directa	Lista de verificación
	Entrevistas con el personal de almacén	Entrevistas estructuradas	Grabadora de voz
Evaluar el impacto de las deficiencias encontradas en el sistema de gestión de almacenes en la empresa.	Análisis de Pérdidas Financieras	Análisis de datos	Hojas de cálculo
	Entrevistas con trabajadores	Entrevistas estructuradas	Grabadora de voz
	Observar directamente los procesos operativos del almacén	Observación directa	Lista de verificación
Proponer una metodología para mejorar el sistema gestión de almacenes en la empresa.	Análisis de Procesos Actuales	Análisis de datos	Hojas de cálculo
	Identificar las características físicas y operativas	Observación directa	Hojas de cálculo
	Identificar obstáculos en mejoras del sistema de gestión.	Análisis documental	Software de gestión de documentos

2.2.4 Procesamiento y análisis de datos

La información recopilada mediante diversas metodologías de investigación fue organizada y procesada utilizando herramientas específicas, como se describe en la Tabla 3, adaptadas a la naturaleza de los datos obtenidos. Estas herramientas permitieron estructurar, analizar y presentar la información de forma clara y efectiva, asegurando que fuera útil para el desarrollo y la implementación de este proyecto de investigación.

En base a los objetivos planteados y las necesidades identificadas en la empresa TEXCODI, se recomienda implementar un sistema de gestión de almacenes optimizado que contemple los siguientes criterios generales:

1. **Optimización del flujo de trabajo**: Es fundamental mejorar la distribución y organización de las áreas dentro del almacén para reducir los tiempos de desplazamiento del personal y optimizar la utilización del espacio.

2. **Gestión del inventario:** Establecer procedimientos más eficientes para controlar el inventario, incluyendo la gestión de productos obsoletos y la mejora de la rotación de los productos. Esto implica un enfoque sistemático para revisar los niveles de inventario, identificar productos de baja rotación y tomar medidas para optimizar los niveles de stock, evitando tanto los excesos como las escaseces.
3. **Análisis de costos:** Evaluar los costos asociados al sistema de gestión de almacenes actual y explorar opciones que permitan reducirlos sin comprometer la calidad del servicio.

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Evaluación de la situación actual del sistema de gestión de almacenes la empresa TEXCODI

3.1.1 Descripción de la empresa

Tabla 4 Información de la empresa

TEXCODI	
Descripción: Se constituyó con el objetivo principal de llevar a cabo actividades de importación, producción, exportación, distribución, representación y comercialización de textiles. La empresa tiene una historia de aproximadamente de 50 años, a partir de su inscripción en el Registro Mercantil	
RUC:	1891742599001
Teléfono:	+593033700400
Dirección:	Av. José s/n y Julio Zaldumbide
País de Incorporación	Ecuador
Tipo de producto:	Textil
Ubicación Geográfica 	

3.1.2 Datos esenciales sobre el sistema de gestión de almacenes

Para realizar un diagnóstico completo del sistema de gestión de almacenes en TEXCODI, se implementaron diversos métodos de recolección de datos que permitieron obtener una visión integral de las operaciones actuales. La información

fue obtenida a partir de observaciones directas en el almacén, entrevistas con el personal encargado de la logística, así como del análisis de los registros proporcionados por el software MicroPlusSQL, que es el sistema utilizado por la empresa para la gestión de inventarios y facturación.

Uno de los aspectos clave fue la identificación de deficiencias operativas mediante la observación del flujo de trabajo y la infraestructura existente. Se recopiló información sobre la rotación de productos, el tiempo de almacenamiento, el inventario en tránsito y el inventario obsoleto, lo que permitió cuantificar las pérdidas generadas por éstas ineficiencias. Además, se identificó la falta de métricas e indicadores clave de desempeño (KPIs) que podrían ayudar a medir la eficiencia del almacén.

Los datos obtenidos incluyeron:

Volumen de inventario almacenado: Se analizaron las cantidades de productos almacenados en el centro de distribución, con especial atención a la presencia de inventario de baja rotación y obsoleto, lo que representa un desafío en términos de espacio y valor inmovilizado.

Tiempos de despacho: Se midió el tiempo promedio que tarda el personal en procesar y enviar un pedido

Nivel de stock y stock mínimo: Se revisaron los niveles de inventario en comparación con las políticas internas de mantener un stock mínimo de 5 paquetes de cada tipo de producto. Se encontró que, en ocasiones, los niveles caen por debajo de este umbral, lo que puede generar retrasos en las entregas.

3.1.3 Descripción de las operaciones en la gestión de almacenes en TEXCODI

En TEXCODI, la gestión de almacenes se lleva a cabo mediante un proceso estructurado que abarca desde la recepción de mercancías hasta el despacho final de pedidos. La recepción involucra la inspección de la calidad y cantidad de productos, mientras que el almacenamiento se optimiza a través de racks que facilitan la localización de artículos. La gestión de inventario se realiza de forma manual, permitiendo que el personal monitoree las existencias y tome decisiones sobre el

reabastecimiento. La preparación de pedidos varía según el volumen, enviando aquellos de mayor tamaño a la empresa Textiles Buenaño. Finalmente, el empaquetado y despacho aseguran que los pedidos lleguen a los clientes en un tiempo promedio de uno a dos días. Se puede ver con más detalle en el Anexo A

3.1.4 Documentación de procedimientos y registros de operaciones en el almacenamiento

TEXCODI enfrenta desafíos significativos en la gestión de sus procedimientos y registros de operaciones. Actualmente, la empresa no cuenta con documentación formal que respalde sus procesos logísticos. En el caso de los pedidos, se registra únicamente aquellos que son grandes, mientras que los pedidos pequeños no se documentan. La comunicación relacionada con los pedidos se realiza a través de mensajes de texto, lo que implica que el único respaldo de esta información son los mensajes enviados y recibidos.

Los pedidos realizados por los vendedores también se gestionan mediante mensajes de texto, lo que dificulta el seguimiento y la trazabilidad de las órdenes. Además, las quejas de los clientes se comunican a través de este mismo medio, y no se lleva un registro formal de ellas. Esto crea un vacío en la documentación de incidencias y posibles mejoras en el servicio.

En cuanto al inventario, TEXCODI utiliza un sistema (MicroPlusSQL) para registrar la información, lo que permite cierto control sobre los productos almacenados. Sin embargo, la falta de documentación de los procesos relacionados con la recepción, almacenamiento, y despacho de mercancías, así como la ausencia de un sistema de gestión de quejas y registros de pedidos, limita la capacidad de la empresa para optimizar su operativa y mejorar el servicio al cliente.

3.1.5 Evaluación de la situación actual de los procesos

Para llevar a cabo la evaluación de la situación actual se emplea la metodología IPISI (Infraestructura, Procesos, Inventarios, Seguridad Laboral e Indicadores), que permite analizar de manera integral los aspectos fundamentales de la gestión logística. Este

enfoque facilita una evaluación detallada de cada área, identificando debilidades y oportunidades de mejora, con el objetivo de optimizar la productividad y eficiencia en almacenes y centros de distribución[21].

- ***Evaluación de la infraestructura y las áreas***

La infraestructura de la empresa TEXCODI ha permanecido inalterada desde su fundación en 2011 y se encuentra ubicada en la Av. José Peralta, junto a la discoteca LOV. Desde su inauguración, ha recibido un mantenimiento básico, pero no se han realizado actualizaciones significativas. Aunque el espacio es adecuado para la gestión del inventario y la preparación de pedidos, la falta de modernización podría influir en la eficiencia energética y en la capacidad de adoptar nuevas tecnologías para la gestión del almacén.

La capacidad de crecimiento está limitada por la disposición actual, lo que podría representar un obstáculo en caso de que la empresa decida expandir su línea de productos o aumentar su volumen de operaciones en el futuro. Originalmente, TEXCODI se centraba en la venta de medias, pero ha diversificado su oferta hacia la venta principal de toallas, lo que ha generado cambios en la organización interna del almacén. Los productos se distribuyen en función de su rotación, con los de mayor movimiento ubicados en áreas accesibles, lo que facilita la circulación y el acceso a los productos.

El espacio es suficiente para el volumen que manejan y puede albergar más. La empresa cuenta con racks para almacenar productos y tiene buena accesibilidad para vehículos de carga y descarga.

- ***Calidad del Suelo y Pisos***

En las instalaciones de TEXCODI, los suelos muestran signos evidentes de desgaste, con grietas y decoloraciones en varias áreas. Estos problemas físicos se reflejan en las operaciones del almacén, donde la infraestructura actual no ofrece las mejores condiciones para el tránsito de productos. La organización y manejo de inventarios continúan, aunque las deficiencias en el estado del suelo dificultan el movimiento eficiente de la mercancía, lo que podría generar demoras en la logística interna.

Actualmente, TEXCODI sigue operando bajo estas condiciones, con las limitaciones que presenta su infraestructura.



Figura 1 Calidad del suelo y pisos

- ***Área de carga y descarga***

La infraestructura actual de TEXCODI, aunque presenta una única área para realizar tanto las actividades de carga como de descarga, es adecuada para las operaciones logísticas de la empresa. Esto se debe a que las tareas de carga y descarga no se realizan de manera simultánea, lo que permite un uso eficiente del espacio. Al no coincidir en el tiempo, se evita la congestión y los inconvenientes en la circulación de mercancías, lo que asegura que los procesos de recepción de materiales y envío de productos a los clientes se lleven a cabo de manera organizada y sin generar retrasos significativos en la gestión y distribución de los pedidos.



Figura 2 Área de carga y descarga

Disposición de instalaciones

En la planta baja de TEXCODI se destacan las áreas operativas clave, como la recepción, donde se reciben los productos, y el almacén de productos de alta y baja rotación, optimizando la accesibilidad según la demanda. La planta también cuenta con una zona de corte y almacenamiento, fundamental para los procesos productivos, y un área destinada a los productos de mayor rotación. En el centro, se encuentran tres racks que almacenan materiales previamente utilizados para la producción de medias. Además, hay un área específica para insumos y otra para productos de baja rotación. El espacio de recepción también se utiliza para el clasificado y empaquetado de productos.

Sin embargo, las áreas productivas de corte, costura y clasificación presentan una distribución deficiente que genera ineficiencias en los procesos. Esto se debe a que los espacios no están correctamente organizados, lo que dificulta el flujo de trabajo y aumenta los tiempos de desplazamiento del personal y de los materiales entre las distintas fases del proceso productivo. Esta mala disposición impacta negativamente en la productividad y la optimización del uso del espacio disponible.

En el segundo piso, se ubican las oficinas administrativas y el área de costura, donde se llevan a cabo tareas esenciales tanto de gestión como de producción textil, con más detalle se puede ver en la Figura 3.

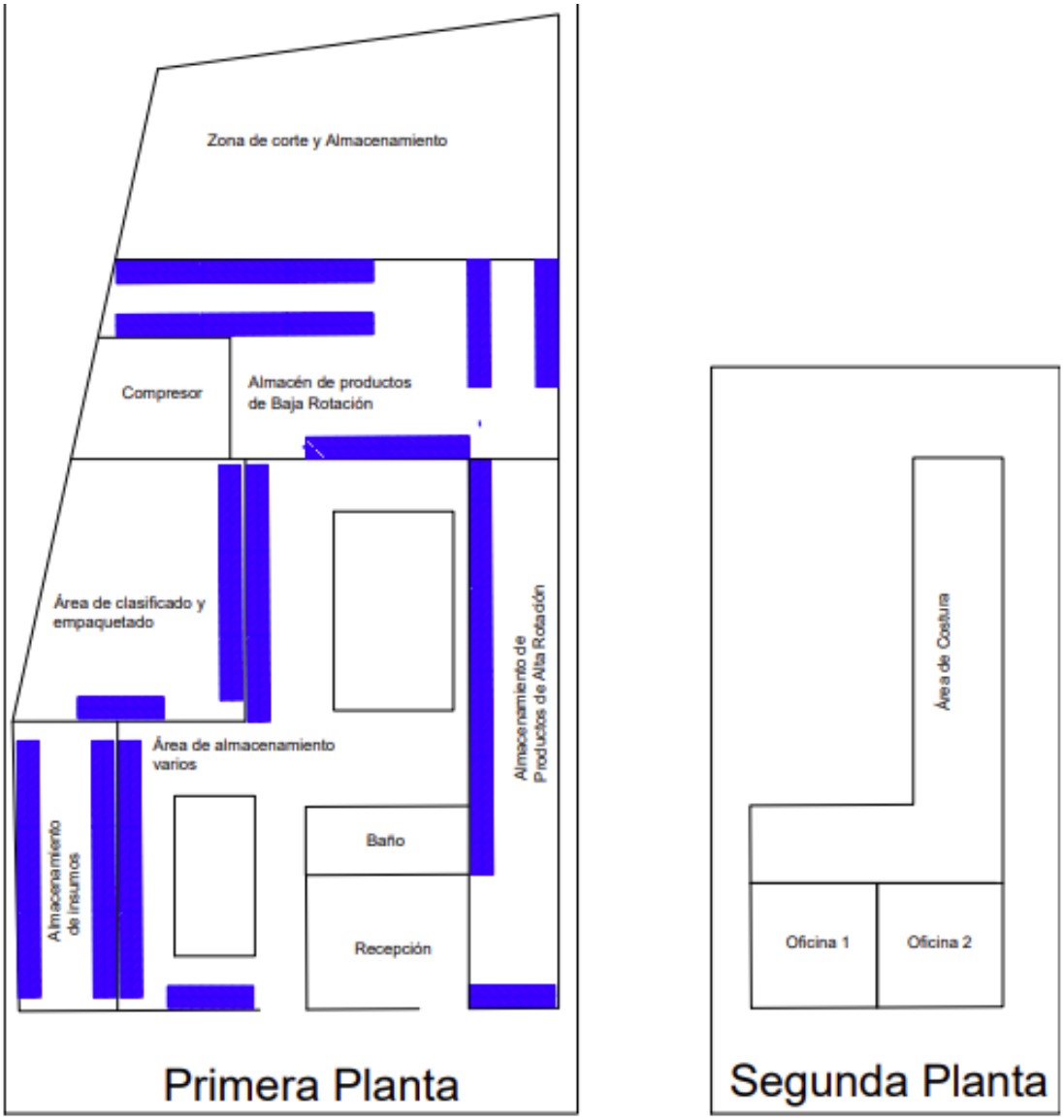


Figura 3 Plano situación actual

Espacio de maniobras

En TEXCODI, el acceso vehicular está diseñado de manera adecuada para manejar el volumen de tránsito que la empresa requiere, lo que facilita el ingreso y salida de camiones y otros vehículos de carga sin complicaciones. Esta planificación permite que las operaciones de transporte se desarrollen de manera eficiente, optimizando los tiempos tanto para la entrega como para la recepción de productos.

Asimismo, la empresa dispone de un área de parqueo correctamente dimensionada, que facilita las maniobras necesarias para las acciones de carga y descarga. La zona

asignada para estas actividades está estratégicamente ubicada para evitar interrupciones y asegurar que los procesos de despacho y recepción se lleven a cabo de manera fluida y organizada. Gracias a estas facilidades, TEXCODI logra minimizar el riesgo de retrasos o congestiones logísticas, manteniendo sus operaciones de transporte y distribución alineadas con los objetivos de productividad y satisfacción del cliente.

- ***Evaluación de los procesos***

En la empresa TEXCODI, se identifican tres procesos operativos principales: almacenamiento, preparación y despacho de pedidos, y producción. Si bien estos procesos están claramente definidos y son llevados a cabo por el personal de manera habitual, no se encuentran debidamente documentados ni estandarizados. Esta falta de documentación formal genera una dependencia excesiva del conocimiento empírico de los empleados, lo que puede dar lugar a variaciones en la ejecución y dificultar el seguimiento o mejora continua de las actividades. La ausencia de estándares escritos también limita la capacidad de la empresa para evaluar la eficiencia de estos procesos o implementar mejoras estructuradas que optimicen los tiempos de operación, reduzcan costos y minimicen errores en la gestión de los pedidos y la producción. Por lo tanto, es fundamental que TEXCODI desarrolle y documente procedimientos estandarizados que permitan una mayor consistencia y control en cada uno de estos procesos clave.

Almacenamiento

El proceso de almacenamiento en TEXCODI inicia con la recepción de los productos, que son sometidos a una verificación de cantidad y revisión en base a la orden de compra. Si se confirma la coincidencia entre los productos recibidos y la orden, estos se ubican en el almacén de acuerdo con su nivel de rotación (alto, medio o bajo). Los productos de alta rotación se colocan en áreas de fácil acceso, mientras que aquellos de baja rotación son almacenados en zonas más alejadas. Aunque este sistema busca mantener un flujo eficiente dentro del almacén, la ubicación de los productos se basa más en la percepción del personal que en un análisis logístico formal. En la Figura 4

se muestra el flujograma donde se define el proceso de almacenamiento en la empresa TEXCODI.

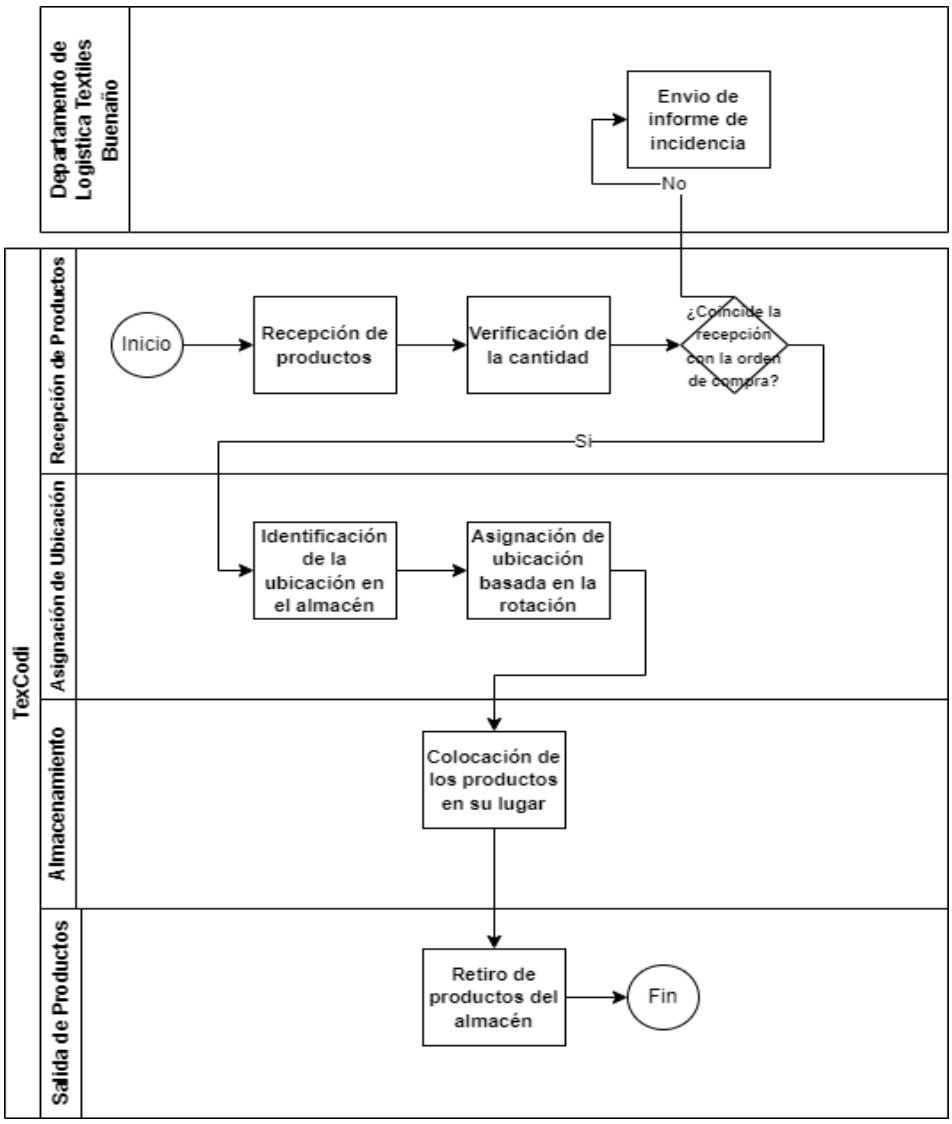


Figura 4 Flujograma del proceso de almacenamiento

Producción

El proceso de producción en TEXCODI se desarrolla en varias etapas claramente definidas. Comienza con la preparación de la tela, que es medida, marcada y luego cortada de acuerdo con las especificaciones. A continuación, los bordes de las toallas son bordados y se realiza una inspección minuciosa para asegurar la calidad de la costura. Después de esta fase, los productos son clasificados según su color y tamaño,

emparejados, y finalmente empaquetados. Esta cadena de pasos garantiza que los productos estén listos para su posterior almacenamiento o despacho final.

Como se muestra en la Figura 5, este proceso, aunque bien estructurado, carece de una documentación formal y estandarización, lo que podría mejorar la eficiencia y asegurar una mayor consistencia en la calidad del producto.

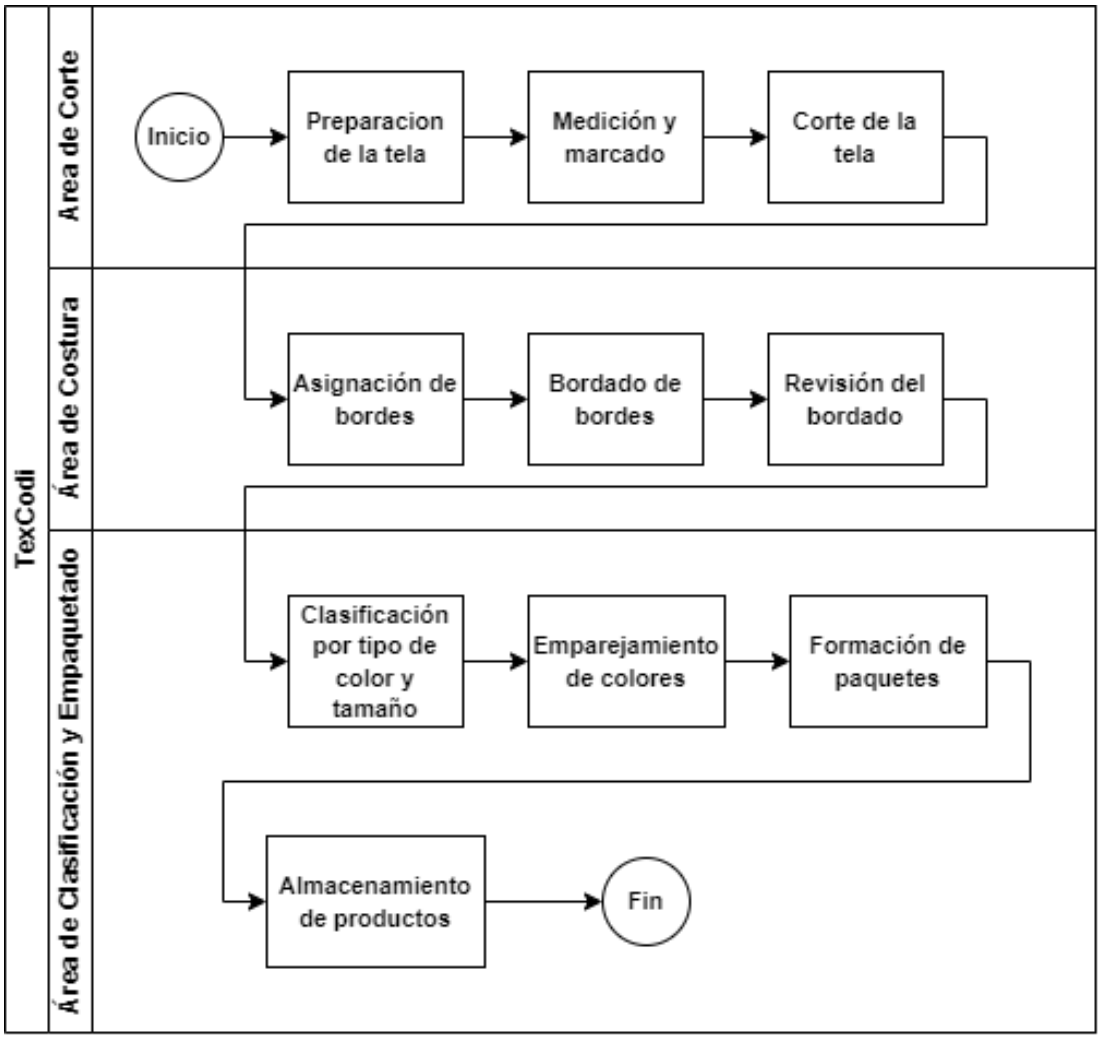


Figura 5 Flujograma del proceso de producción

Preparación y Despacho de pedidos

En este proceso, el vendedor de TEXCODI recibe los pedidos de los clientes durante sus viajes a diversas ciudades. Una vez recibido el pedido, este se envía al departamento de facturación, donde se genera una orden correspondiente. Si el pedido

es de gran volumen, la orden se remite a un proveedor externo, Textiles Buenaño, encargado de gestionar la producción y preparación del pedido. Sin embargo, cuando se trata de pedidos más pequeños, el bodeguero interno se encarga de preparar los productos solicitados. Posteriormente, el chofer recoge el pedido y lo entrega a la compañía de envíos encargada de su distribución final. Como se describe en la Figura 6.

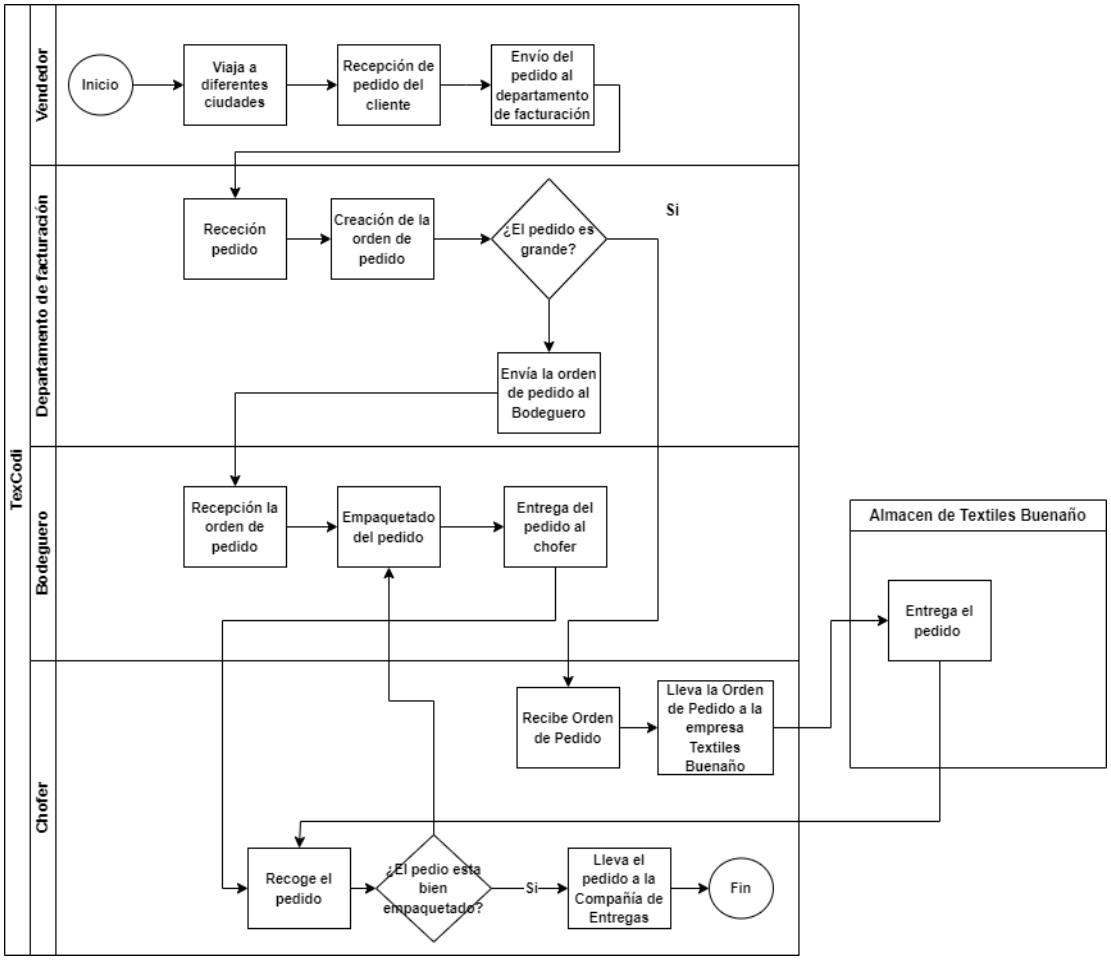


Figura 6 Flujograma del proceso de preparación y despacho de pedidos

- ***Evaluación del inventario***

El sistema de gestión de inventario de TEXCODI se basa en un enfoque manual, sin el uso de herramientas tecnológicas avanzadas. Actualmente, la empresa no cuenta con un sistema automatizado para el control del stock, lo que lleva a que los procesos

dependan de la intervención directa de los responsables del almacén y de las percepciones sobre las ventas.

TEXCODI se ha enfocado principalmente en la comercialización de diferentes tipos de toallas, habiendo dejado atrás otros productos de su línea inicial, como ropa interior y medias. Los productos que actualmente tienen una alta rotación y son el foco principal de las operaciones son:

- Toallas de baño:
    - Disponibles en diferentes tamaños y colores.
    - Principales productos de alta demanda.
- Toallas de manos:
    - Variedad de colores y materiales.
- Toallas de cocina:
    - Mayormente adquiridas por negocios y restaurantes.
- Paños para limpieza ("limpiones"):
    - Este producto tiene un ciclo de rotación mediano o bajo, la producción de este producto va de acuerdo cómo está el mercado.

Para más detalle sobre los productos con alta rotación que constituyen el foco principal de las operaciones, consulte la Tabla 5, donde se proporciona una descripción más específica.

Tabla 5 Lista de productos de venta

TEXCODI CIA. LTDA.		
Toallas y Limpiones		
Lista de productos		
Código	**Detalle**	**Medidas**
TOAL.001	TOALLON (320 G/M2)	180 X 90 CM
PLAY-001	TOALLA PLAYERA LLANA	150 X 80 CM
PLAY-002	TOALLA PLAYERA ESTAMPADA	150 X80 CM
HOTE-001	TOALLA HOTELERA	140 X 70 CM
DUCH-001	TOALLA DUCHA	120 X 60 CM
LAVA-001	TOALLA LAVABO	100 X 50 CM
ESCO-001	TOALLA ESCOLAR	70 X 40 CM

Código	Detalle	Medidas
FACI.002	TOALLA FACIAL	60 X 30 CM
MANO.001	TOALLA DE MANO	32 X 32 CM
PLAY.007	TOALLA ARENA HOTELERA (360 G/M2)	140 X 70 CM
LAVA.004	TOALLA ARENA LAVABO	100 X 50 CM
ESCO.005	TOALLA ARENA ESCOLAR	70 X 40 CM
JUEG.003	JUEGOS DE TOALLAS ARENA	
PLAY.003	TOALLA PLAYERA BRISA (450 G/M2(	140 X 70 CM
ESCO.003	TOALLA ESCOLAR BRISA	70 X 40 CM
PLAY.004	TOALLA SUBLIMADA 50/50 ALGODON	140 X 70 CM
PLAY.008	TOALLA SUBLIMADA MICROFIBRA	140 X 50 CM
HOTE.004	TOALLA HOTELERA CARICIAS	140 X 70 CM
LAVA.003	TOALLA LAVABA CARICIAS	100 X 50 CM
ESCO.004	TOALLA ESCOLAR CARICIAS	70 X 40 CM
8001,1	LIMPION ALGODON LLANO	30 X 30 CM
8001,7	LIMPION DE ALGODON LLANO	32 X 32 CM
SUBL.002	LIMPION DE ALGODON 50/0 SUBLIMADO	35 X 60 CM
SUBL.003	LIMPION DE MICROFIBRA SUBLIMADO	35 X 60 CM
SUBL.004	LIMPION DE ALGODON 50/50 SUBLIMADO	30 X 30 CM
SUBL.005	LIMPION DE MICROFIBRA SUBLIMADO	30 X 30 CM
SUBL.007	LIMPION DE ALGODÓN 50/50 SUBLIMADO	28 X 56 CM
SUBL.008	LIMPION DE ALGODÓN 50/50 SUBLIMADO	35 X35 CM
TCO.001	LIMPION DE MICROFIBRA SUBLIMADO CON RIBETE	30 X45 CM
TELA.001	TELA TOALLA DE ALGODÓN (KILO)	A = 0,90 R = 4,50
TELA.002	TELA TOALLA DE MICROFIBRA (KILO)	A = 1,60 R = 2,50
TELA.003	TELA TOALLA 50/50 CO/PES SUBLIMADA (METRO)	A = 1,50

Además de los productos mencionados, en TEXCODI se ha identificado que algunos productos de su inventario no han tenido una alta rotación en los últimos meses. Aunque la empresa no cuenta con una lista detallada de estos productos en baja rotación, se puede mencionar de manera general que ciertos tipos de toallas de colores o tamaños específicos no han salido con la frecuencia esperada, lo que ha generado acumulación de stock en el almacén. La falta de un análisis sistemático de ventas dificulta la identificación precisa de estos productos, pero el equipo del almacén ha notado una tendencia hacia la disminución en la salida de algunos de ellos.

La evaluación del inventario se realiza de manera semanal, como parte de las políticas establecidas por la empresa. Durante este proceso, se hace una verificación física de los productos en stock y se compara con los niveles mínimos requeridos. La empresa mantiene una política de contar siempre con al menos cinco paquetes de cada tipo de

producto. Cuando se detecta que hay menos de esta cantidad, se procede a ajustar el inventario solicitando nuevas órdenes de producción o adquisición.

Otro aspecto relevante es que no se realiza un seguimiento continuo de los productos de baja rotación, lo que genera espacios ocupados por productos con una lenta salida. Aunque la revisión semanal ayuda a mantener cierto control, la falta de herramientas específicas dificulta prever necesidades futuras de inventario y optimizar el espacio disponible.

- **Análisis de Software para controlar el inventario**

La empresa TEXCODI utiliza el sistema administrativo y contable MicroPlusSQL principalmente para gestionar su proceso de facturación y algunos aspectos relacionados con la logística. Sin embargo, es importante destacar que el uso de este software está limitado al encargado de facturación, quien es el único que lo utiliza de manera directa. Esto genera una dependencia en procesos manuales o de percepción personal en otras áreas, particularmente en la logística y gestión de inventarios.

Actualmente, MicroPlusSQL no proporciona una visibilidad clara y en tiempo real sobre los niveles de stock. El inventario se organiza basándose en la percepción de los empleados sobre la rotación de productos, en lugar de un sistema que automatice la identificación de productos de alta o baja rotación. Esta falta de automatización en el control de inventarios limita la capacidad de la empresa para realizar ajustes oportunos en los niveles de stock y optimizar el uso del espacio en el almacén.

Además, el software no está diseñado para generar indicadores de desempeño logístico ni reportes avanzados sobre el movimiento de inventarios. Esto impide que TEXCODI realice un seguimiento detallado del ciclo de vida de los productos, desde su recepción hasta su despacho.



Figura 7 Sistema Administrativo Contable MicroPlus SQL

- **Análisis de Ventas**

La decisión de utilizar únicamente los datos de los años 2022 y 2023 para el análisis se fundamentó en la información proporcionada por la empresa TEXCODI, que delimitó el alcance temporal de los datos disponibles para su publicación. Esto se debió a que la empresa consideró esos años como los más representativos para evaluar la situación de su desempeño financiero y operativo, permitiendo un análisis actualizado y enfocado en los desafíos más recientes.

En el año 2023, TEXCODI generó ingresos por actividades ordinarias de $848,275.13, lo que representa una disminución del 28% en comparación con los $1,177,929.07 obtenidos en 2022. Esta reducción significativa en las ventas ha resultado en una pérdida neta de $46,929.63, reflejando un deterioro en la rentabilidad de la empresa.

Tabla 6 Comparación de ingresos por actividades ordinarias del 2022 vs 2023

Año	Ingresos Ordinarios ($)	Variación (%)	Pérdida Neta ($)
2022	1,177,929.07	-	-
2023	848,275.13	-28%	46,929.63

En cuanto a los inventarios, TEXCODI sigue enfrentando desafíos relacionados con productos obsoletos. Aunque en 2023 se redujo el deterioro por obsolescencia, con un valor de $130,080.52 en comparación con los $139,085.28 de 2022, sigue siendo una preocupación importante para la empresa, ya que indica la acumulación de productos no rotados que inmovilizan capital y afectan la eficiencia operativa.

Tabla 7 Comparación de valor de inventario obsoletos del 2022 vs 2023

Año	Valor de Inventarios Obsoletos ($)
2022	139,085.28
2023	130,080.52

- **Análisis de Notas de crédito en la empresa TEXCODI**

En TEXCODI, las notas de crédito son una herramienta fundamental para gestionar cualquier inconveniente que surja en el proceso de envío y recepción de productos. Estas notas se utilizan para corregir formalmente problemas relacionados con los pedidos, ya sea por productos defectuosos o por la falta de artículos en la entrega.

Cuando un cliente recibe productos con fallas, como defectos de fabricación o daños durante el transporte, TEXCODI emite una nota de crédito que permite ajustar el saldo de la transacción original a favor del cliente. De esta manera, se realiza una compensación justa por el inconveniente, ya sea mediante un reembolso parcial o total, o bien ajustando la cantidad a pagar en futuras compras.

Asimismo, en casos donde hay productos faltantes en la entrega, las notas de crédito permiten corregir de manera transparente el error, ajustando el valor de la factura original. Esto asegura que el cliente no pague por productos que no fueron entregados.

- ***Seguridad laboral y ocupacional.***

En el área de almacenamiento de TEXCODI, las condiciones ergonómicas han sido diseñadas cuidadosamente para garantizar un entorno seguro y cómodo para el personal, eliminando la necesidad de equipos de protección personal (EPP) especializados. En primer lugar, los racks de almacenamiento están dispuestos a alturas de 4 metros que permiten el acceso seguro y fácil a los productos sin que los trabajadores deban inclinarse excesivamente, levantar cargas desde posiciones incómodas o realizar movimientos repetitivos que puedan generar lesiones, esto se lo observa la Figura 4. Esta organización asegura que las actividades se lleven a cabo dentro de los rangos de esfuerzo físico que el cuerpo puede tolerar de manera segura y eficiente.

Además, los pasillos y las zonas de circulación dentro del área de almacenamiento han sido diseñados con dimensiones amplias que permiten el movimiento fluido del personal y de los materiales. Este diseño minimiza la probabilidad de accidentes relacionados con la falta de espacio entre trabajadores y equipos.

Por otro lado, las actividades de manipulación de productos se realizan de manera manual, pero debido al bajo peso de las unidades individuales y al diseño ergonómico del espacio, no se considera necesario el uso de cinturones de levantamiento u otros soportes ergonómicos. Además, las tareas más complejas, como el acceso a productos en niveles superiores de los racks, se llevan a cabo utilizando escaleras adecuadas y seguras, diseñadas específicamente para este tipo de trabajos. Estas herramientas eliminan la necesidad de arneses u otros equipos de protección especializados.



Figura 8 Altura de los racks en el almacén

Evaluación de indicadores lógicos

La empresa TEXCODI actualmente no cuenta con indicadores logísticos de desempeño (KPI) para monitorear y evaluar sus procesos clave, como la recepción de mercancías, almacenamiento, control de inventarios, despachos y entregas. Esta falta de herramientas de medición dificulta la gestión eficiente y la mejora continua de sus operaciones logísticas, ya que no se pueden identificar ni abordar de manera precisa

las áreas que requieren optimización. Sin la posibilidad de medir la eficiencia, productividad y calidad de estos procesos de manera objetiva y cuantificable, la empresa se ve limitada en su capacidad para tomar decisiones informadas basadas en datos concretos.

Además, la ausencia de KPIs impide una evaluación periódica y comparativa del rendimiento logístico a lo largo del tiempo, lo que es esencial para mantener la competitividad y asegurar la salud operativa de la empresa. La falta de sistemas informáticos automatizados que calculen estos indicadores genera una mayor dependencia en procesos manuales, lo que no solo resulta ineficiente, sino que también aumenta el riesgo de errores en la recolección y análisis de datos. Implementar herramientas tecnológicas para el seguimiento de estos indicadores permitiría a TEXCODI optimizar sus operaciones, reducir costos y mejorar la precisión en la toma de decisiones

3.2 Evaluación del impacto de las deficiencias encontradas en el sistema de gestión de almacenes en la empresa

3.2.1 Distribución de las áreas

El principal problema identificado en la infraestructura de TEXCODI radica en la distribución ineficiente de las áreas operativas dentro de la planta. Aunque en la planta baja se destacan zonas clave como la recepción y el almacenamiento, su disposición no optimiza el flujo de trabajo. La ubicación de los racks y las áreas de corte y almacenamiento no está estratégicamente alineada con las necesidades operativas, lo que genera demoras y dificultades en la gestión de productos. Además, el espacio de recepción, que también se utiliza para el clasificado y empaquetado, crea un cuello de botella que afecta la eficiencia general.

Esta distribución deficiente de las áreas incrementa el tiempo de desplazamiento de los empleados entre zonas como la de corte, costura y empaquetado, lo que retrasa los procesos productivos y logísticos. El acceso complicado a ciertos productos y la congestión en áreas clave complican el movimiento tanto del personal como del equipo

de manejo de materiales. Esta mala disposición no solo incrementa los costos operativos, sino que reduce la productividad y limita la capacidad de TEXCODI para expandirse y adaptarse a nuevas demandas.

La optimización de la disposición de las áreas es esencial para mejorar la eficiencia interna y aprovechar los recursos de manera más efectiva, como se detalla en las Tablas 8 y 9 con la evaluación cualitativa y el análisis 5W1H, evidenciando cómo estas restricciones estructurales afectan el rendimiento y la competitividad de la empresa.

Tabla 8 Evaluación cualitativa de problema en la infraestructura

Elemento de la bodega	Problema	Clasificación	Justificación
Disposición del almacén	Ineficiencia en el manejo logístico debido a la separación de áreas clave	Práctica inadecuada	La distancia entre las áreas de corte, costura y empaquetado aumenta los tiempos de traslado y reduce la eficiencia.

Tabla 9 Análisis 5W1H del problema de la distribución de las áreas

Método 5W1H	
Pregunta	**Descripción**
¿Qué?	La distribución de las áreas del almacén no son las más optimas.
¿Quién?	Los empleados de producción y almacén experimentan tiempos y movimientos innecesarios.
¿Cuándo?	Desde 2011, no se han implementado actualizaciones significativas, y la evolución en la variedad de productos
¿Dónde?	La ineficiencia se manifiesta en la separación y organización de áreas clave dentro de la planta, afectando el flujo de trabajo.
¿Por qué?	Falta de mediciones en la productividad logística
¿Cómo?	Esta disposición ineficiente incrementa los costos operativos

Análisis:

La infraestructura del almacén de TEXCODI ha demostrado ser ineficiente, con un diseño que no ha evolucionado desde 2011, lo cual ha afectado gravemente el flujo de trabajo y la capacidad de la empresa para adaptarse a la creciente variedad de productos. Los empleados de producción y almacén enfrentan tiempos y movimientos innecesarios, mientras que la dirección no ha implementado mejoras debido a la falta de un plan de inversión desde la fundación de la empresa. Esta situación ha incrementado los costos operativos y ha limitado tanto el crecimiento como la competitividad de la empresa, poniendo en riesgo su capacidad para expandirse y diversificarse en el mercado actual.

- **Calidad del Suelo y Pisos**

A continuación, se presenta el análisis de las restricciones relacionadas con la calidad del suelo en TEXCODI, las cuales impactan de manera directa las operaciones logísticas y la eficiencia en el manejo de inventarios. Los suelos de las instalaciones muestran grietas y decoloraciones en diversas áreas, dificultando el tránsito eficiente de productos dentro del almacén. Estos problemas no solo incrementan el riesgo de accidentes, sino que también limitan el movimiento ágil de empleados y equipos, afectando los tiempos de procesamiento y la productividad general. Actualmente, TEXCODI opera bajo estas condiciones, lo que compromete el rendimiento operativo y logístico.

En la Tabla 11, se detalla el análisis 5W1H del problema, evidenciando cómo la calidad del suelo afecta la eficiencia logística de TEXCODI y aumenta los riesgos operacionales debido al deterioro físico de las instalaciones.

Tabla 10 Análisis 5W1H de problema en la calidad del suelo y pisos

Método 5W1H	
Pregunta	**Descripción**
¿Qué?	Los suelos de las instalaciones de TEXCODI presentan desgaste visible, grietas y decoloraciones que afectan la eficiencia de las operaciones de logística interna.
¿Quien?	Gerente responsable de las decisiones de mantenimiento y mejora de las instalaciones.
¿Cuándo?	Los suelos han estado deteriorándose gradualmente, afectando las operaciones de tránsito de productos, sin que se hayan implementado mejoras recientes.
¿Dónde?	Los problemas de desgaste del suelo se encuentran en el área central del almacén
¿Por qué?	La falta de mantenimiento y actualización del suelo ha causado grietas y decoloraciones
¿Cómo?	El desgaste del suelo limita el movimiento eficiente de productos, lo que puede provocar demoras en la logística interna y aumentar los tiempos de operación.

Análisis:

El deterioro de los suelos en las instalaciones de TEXCODI, que presenta grietas y decoloraciones en el área central del almacén, ha generado un impacto negativo en las operaciones logísticas internas. La falta de mantenimiento adecuado ha afectado el tránsito eficiente de productos, lo que provoca retrasos y aumenta los tiempos operativos. A pesar de que este desgaste ha sido un proceso gradual, no se han

implementado mejoras recientes. Esta situación subraya la necesidad de que la gerencia tome decisiones de mantenimiento para mejorar la infraestructura y optimizar los procesos logísticos de la empresa.

3.2.2 Procesos

A continuación, en Tabla 12 se presenta el análisis de las restricciones relacionadas con los procesos operativos en TEXCODI, que impactan la eficiencia de la empresa. Se han identificado problemas clave, como la falta de estandarización y documentación en los procesos de almacenamiento, producción y despacho de pedidos. Esta deficiencia genera una dependencia excesiva del conocimiento empírico de los empleados, lo que puede llevar a inconsistencias en la ejecución y afectar la calidad del servicio ofrecido a los clientes. La ausencia de documentación formal también impide la implementación de mejoras continuas y limita la capacidad de la empresa para evaluar su rendimiento operativo.

Tabla 11 Evaluación cualitativa de problema en los procesos de la empresa

Elemento del proceso	Problema	Clasificación	Justificación
Almacenamiento	Falta de un sistema estandarizado de ubicación de productos	Práctica inadecuada	La ubicación de los productos se realiza en función de la percepción del personal, lo que genera ineficiencias en la búsqueda y reposición de inventarios.
Producción	Ausencia de procedimientos documentados para cada etapa	Práctica inadecuada	El proceso de producción se basa en conocimiento empírico, lo que puede generar variaciones en la calidad del producto y tiempos de producción ineficientes.
Preparación y despacho	Dependencia de comunicación informal para gestionar pedidos	Práctica inadecuada	La falta de procedimientos escritos genera variaciones en la preparación y despacho de pedidos, afectando la consistencia y eficiencia del proceso.

En la Tabla 13 se detalla el análisis 5W1H del problema, evidenciando cómo la ausencia de procedimientos documentados en los procesos de almacenamiento, producción y despacho limita la eficiencia operativa, aumenta los errores y dificulta la implementación de mejoras en TEXCODI.

Tabla 12 Análisis 5W1H del problema en los procesos

Método 5W1H	
Pregunta	**Descripción del Fenómeno**
¿Qué?	Falta de estandarización y documentación en los procesos operativos.
¿Quien?	En todas las áreas operativas clave de TEXCODI: Almacén, Producción, y Despacho de pedidos.
¿Cuándo?	A todo el personal involucrado en las operaciones, desde el personal de bodega hasta el equipo de ventas y producción.
¿Dónde?	De manera continua, debido a la dependencia del conocimiento empírico de los empleados y la falta de procedimientos escritos que guíen las actividades operativas.
¿Por qué?	Variaciones en la eficiencia operativa, errores en la gestión de inventarios y retrasos en la entrega de pedidos debido a la falta de un marco estandarizado de operación.
¿Cómo?	Afecta la capacidad de TEXCODI para implementar mejoras y optimizar sus tiempos de operación, lo que puede resultar en un impacto negativo en la satisfacción del cliente.

Análisis:

La falta de estandarización y documentación en los procesos operativos de TEXCODI ha generado inconsistencias en la eficiencia de las áreas clave, como el almacén, la producción y el despacho de pedidos. Esta dependencia del conocimiento empírico de los empleados, sin procedimientos escritos que guíen las actividades, ha provocado errores en la gestión de inventarios y retrasos en las entregas. Estas variaciones operativas no solo limitan la capacidad de la empresa para implementar mejoras, sino que también afectan los tiempos de operación, lo que podría tener un impacto negativo en la satisfacción del cliente.

3.2.3 Inventario

A continuación, en la Tabla 14 se presenta el análisis de las restricciones relacionadas con el proceso de gestión de inventarios en TEXCODI, que impactan directamente la eficiencia operativa de la empresa. Se han identificado problemas clave, como la falta de un sistema formal de control de inventarios y la ausencia de indicadores de desempeño. Esta deficiencia genera una dependencia excesiva del conocimiento empírico y percepción del personal, lo que puede llevar a errores en la gestión de existencias, dificultades para prever la demanda y problemas en la planificación de la reposición de productos. La carencia de un sistema automatizado de inventario

también impide tener una visión precisa y en tiempo real del estado del stock, lo que puede ocasionar retrasos o faltantes inesperados, afectando el servicio al cliente.

Tabla 13 Evaluación cualitativa de problema en el inventario

Elemento del proceso	Problema	Clasificación	Justificación
Control de inventarios	Falta de un sistema automatizado para gestionar el stock	Práctica inadecuada	La falta de un sistema automatizado para monitorear el inventario en tiempo real provoca inexactitudes en los niveles de stock y errores en la reposición.
Reposición de productos	Reposición reactiva en lugar de preventiva	Práctica inadecuada	La reposición de inventarios se efectúa solo al detectar faltantes, lo que aumenta el riesgo de desabastecimiento y compromete la capacidad de respuesta ante la demanda.

En la Tabla 15 se presenta el análisis 5W1H del problema, evidenciando cómo la falta de un sistema automatizado y la ausencia de indicadores de desempeño en el proceso de inventario limitan la eficiencia operativa, aumentan los errores y dificultan la capacidad de TEXCODI para mejorar su gestión de stock y prever la demanda de productos.

Tabla 14 Análisis 5W1H del problema en el inventario

Método 5W1H	
Pregunta	**Descripción del fenómeno**
¿Qué?	Falta de automatización en la gestión de inventarios.
¿Quién?	El personal del almacén, dependiente del conocimiento empírico y de la percepción sobre las ventas.
¿Cuándo?	De manera continua, ya que los responsables del almacén evalúan manualmente los niveles de stock cada semana.
¿Dónde?	En el almacén de TEXCODI, donde se realiza la revisión manual de inventarios.
¿Por qué?	La ausencia de un sistema automatizado impide el control en tiempo real del stock y la identificación de productos de baja rotación.
¿Cómo?	La falta de automatización dificulta la optimización del espacio, la planificación de nuevas adquisiciones y la detección oportuna de obsolescencia de productos.

Análisis:

La falta de automatización en la gestión de inventarios en TEXCODI ha generado una serie de desafíos operativos significativos. El personal del almacén, que se basa en el conocimiento empírico y la percepción sobre las ventas, realiza una evaluación manual

de los niveles de stock cada semana. Esta práctica continua se lleva a cabo en el almacén, donde la revisión manual de inventarios impide un control en tiempo real. Como resultado, no se pueden identificar productos de baja rotación ni optimizar el espacio de manera efectiva. La ausencia de un sistema automatizado dificulta la planificación de nuevas adquisiciones y la detección oportuna de productos obsoletos, lo que limita la capacidad de la empresa para mejorar su eficiencia operativa y gestionar sus recursos de manera más efectiva.

- **Software para control de inventarios**

A continuación, en la Tabla 16 se presenta el análisis de las restricciones relacionadas con el uso del sistema MicroPlusSQL en la gestión de inventarios en TEXCODI, destacando los impactos negativos que tiene en la eficiencia operativa de la empresa. Se han identificado problemas clave, como la falta de integración del sistema MicroPlusSQL con el proceso de inventario y la limitada utilización de la herramienta, lo que restringe su aplicación solo al área de facturación. Este enfoque genera una dependencia de procesos manuales en otras áreas operativas, afectando la visibilidad en tiempo real del stock y limitando la capacidad de la empresa para tomar decisiones rápidas y basadas en datos.

Tabla 15 Evaluación cualitativa de problema en el software para control de inventario

Elemento del proceso	Problema	Clasificación	Justificación
Integración del sistema	Falta de integración del sistema MicroPlusSQL con la gestión de inventarios	Práctica inadecuada	El sistema no está diseñado ni configurado para manejar el inventario, lo que obliga a realizar la gestión de manera manual.
Uso limitado del sistema	Solo el encargado de facturación utiliza el sistema	Práctica inadecuada	La aplicación del sistema está restringida al área de facturación, sin un impacto directo en la logística y control de stock.

En la Tabla 17, se presenta el análisis 5W1H del problema, donde se expone cómo la falta de integración y la limitada funcionalidad del sistema MicroPlusSQL afectan la gestión eficiente del inventario en TEXCODI. La empresa depende de procesos

manuales para la logística y el control de stock, lo que aumenta la posibilidad de errores y retrasos en la toma de decisiones.

Tabla 16 Análisis 5W1H del problema en el software para control de inventario

Método 5W1H	
Pregunta	**Descripción del fenómeno**
¿Qué?	El sistema MicroPlusSQL no está integrado para gestionar eficientemente el inventario.
¿Quién?	Solo el encargado de facturación utiliza el sistema, lo que limita su aplicación en otras áreas de la empresa.
¿Cuándo?	Continuamente, ya que la empresa depende de procesos manuales para gestionar inventarios y logística.
¿Dónde?	Principalmente en el área de facturación, sin influencia significativa en la gestión del inventario.
¿Por qué?	MicroPlusSQL no tiene funcionalidades avanzadas para proporcionar datos en tiempo real sobre inventarios, ni genera indicadores de rendimiento logístico.
¿Cómo?	La falta de visibilidad clara del stock en tiempo real afecta la capacidad de tomar decisiones informadas sobre la gestión de inventarios.

Análisis:

El sistema MicroPlusSQL en TEXCODI no está debidamente integrado para gestionar el inventario de manera eficiente, ya que su uso se limita únicamente al encargado de facturación. Esto ha llevado a una dependencia continua de procesos manuales para la gestión de inventarios y logística, afectando principalmente el área de facturación sin influir significativamente en la gestión del inventario. La ausencia de funcionalidades avanzadas en el sistema impide el acceso a datos en tiempo real sobre el stock y no genera indicadores de rendimiento logístico. Como resultado, la falta de visibilidad clara del inventario dificulta la toma de decisiones informadas, lo que puede impactar negativamente en la eficiencia operativa de la empresa.

- **Inventario obsoleto**

A continuación, en la Tabla 18 se presenta el análisis de las restricciones relacionadas con la acumulación de productos obsoletos en el almacén de TEXCODI, destacando los impactos negativos que esta situación tiene en la eficiencia operativa y en la salud financiera de la empresa. Se han identificado problemas clave, como la inmovilización

de capital y el espacio limitado para productos de mayor rotación. La falta de un análisis sistemático de ventas y de una estrategia de gestión de inventarios contribuye a la acumulación de estos productos, lo que afecta directamente la capacidad de la empresa para operar de manera efectiva.

Tabla 17 Evaluación cualitativa de problema con el inventario obsoleto

Elemento del proceso	Problema	Clasificación	Justificación
Acumulación de inventario	Acumulación de productos obsoletos	Práctica inadecuada	La empresa tiene un inventario obsoleto que alcanzó un valor de $130,080.52 en 2023, lo que inmoviliza capital y espacio y ocupa espacio que podría ser utilizado para productos de alta rotación
Rotación de productos	Falta de análisis sistemático de ventas	Práctica inadecuada	La ausencia de análisis de ventas impide una correcta rotación de productos, lo que genera obsolescencia en el inventario.

En la Tabla 19, se presenta el análisis 5W1H del problema, donde se expone cómo la acumulación de productos obsoletos no solo reduce el espacio disponible en el almacén, sino que también afecta la liquidez de TEXCODI. La falta de un análisis sistemático de ventas limita la capacidad de la empresa para rotar sus productos de manera efectiva, contribuyendo a la obsolescencia. Esta situación representa un desafío significativo para la sostenibilidad operativa de la empresa, ya que inmoviliza recursos que podrían ser mejor utilizados en el crecimiento y desarrollo de nuevas oportunidades comerciales.

Tabla 18 Análisis 5W1H del problema en el inventario obsoleto

Método 5W1H	
Pregunta	**Descripción del fenómeno**
¿Qué?	Acumulación de productos obsoletos en el almacén.
¿Quién?	Afecta al almacén y a la empresa en su conjunto, ya que inmoviliza capital y espacio.
¿Cuándo?	Continuamente, con un valor de inventario obsoleto que alcanzó $130,080.52 en 2023.
¿Dónde?	En el almacén de TEXCODI, donde se acumulan productos de baja rotación.
¿Por qué?	La falta de análisis sistemático de ventas impide una correcta rotación de productos, generando obsolescencia.
¿Cómo?	El inventario obsoleto reduce el espacio disponible en el almacén y afecta la liquidez de la empresa.

Análisis:

La acumulación de productos obsoletos en el almacén de TEXCODI es un fenómeno que afecta negativamente tanto al espacio físico como al capital de la empresa. Esta situación ha sido continua, alcanzando un valor de inventario obsoleto de $130,080.52 en 2023. El problema radica en la falta de un análisis sistemático de ventas, lo que dificulta una adecuada rotación de productos y contribuye a la obsolescencia. La presencia de este inventario no solo reduce el espacio disponible en el almacén, sino que también impacta la liquidez de la empresa, limitando su capacidad para realizar nuevas adquisiciones y optimizar su operativa. Por lo tanto, abordar la acumulación de productos obsoletos es crucial para mejorar la eficiencia operativa y la salud financiera de TEXCODI.

- **Notas de Crédito**

A continuación, en la Tabla 20 se presenta el análisis de las restricciones relacionadas con la emisión de notas de crédito en TEXCODI, destacando los impactos negativos que esta situación tiene en la eficiencia operativa y en la salud financiera de la empresa. La emisión de notas de crédito se produce cuando los clientes reciben productos defectuosos o incompletos, lo que genera problemas clave como la insatisfacción del cliente y la inmovilización de recursos. La falta de un análisis sistemático de la calidad de los productos y de un proceso de gestión efectivo contribuye a la necesidad de emitir estas notas, afectando directamente la capacidad de la empresa para operar de manera efectiva.

Tabla 19 Evaluación cualitativa de problema de las notas de crédito

Elemento del proceso	Problema	Clasificación	Justificación
Emisión de notas de crédito	Corrección de errores en la entrega de productos defectuosos o faltantes	Práctica inadecuada	La emisión frecuente de notas de crédito indica problemas en la calidad de los productos, lo que afecta la confianza del cliente.
Satisfacción del cliente	Reducción de la satisfacción del cliente	Práctica inadecuada	Los errores en los pedidos y la necesidad de reembolsos afectan la lealtad del cliente y la imagen de la empresa.

En la Tabla 21, se presenta el análisis 5W1H del problema, donde se expone cómo la emisión de notas de crédito no solo afecta el proceso de postventa, sino que también impacta la liquidez de TEXCODI. La falta de un análisis sistemático de la calidad de los productos limita la capacidad de la empresa para mejorar sus procesos y satisfacer las necesidades de los clientes. Esta situación representa un desafío significativo para la sostenibilidad operativa de la empresa, ya que inmoviliza recursos que podrían ser mejor utilizados en el crecimiento y desarrollo de nuevas oportunidades comerciales.

Tabla 20 Análisis 5W1H del problema de las notas de crédito

Método 5W1H	
Pregunta	**Descripción del fenómeno**
¿Qué?	Emisión de notas de crédito para corregir errores en la entrega de productos defectuosos o faltantes.
¿Quién?	Clientes de TEXCODI que han recibido productos defectuosos o incompletos.
¿Cuándo?	Cuando se detectan problemas en los pedidos, como fallas de fabricación o errores en el envío.
¿Dónde?	En el proceso de postventa, cuando los clientes solicitan compensaciones por problemas en sus pedidos.
¿Por qué?	Para corregir problemas relacionados con la calidad de los productos o errores en la entrega.
¿Cómo?	Aumentando la insatisfacción del cliente y generando costos adicionales para la empresa, lo que puede afectar negativamente la eficiencia operativa y la salud financiera

Análisis:

La emisión de notas de crédito en TEXCODI para corregir errores en la entrega de productos defectuosos o faltantes es un fenómeno que impacta directamente en la satisfacción del cliente y en la salud financiera de la empresa. Este proceso ocurre cuando los clientes detectan problemas en sus pedidos, ya sea por fallas de fabricación o errores en el envío, y se lleva a cabo en la etapa de postventa al solicitar compensaciones. La necesidad de emitir estas notas de crédito refleja problemas relacionados con la calidad de los productos y la precisión en la entrega. Como resultado, se generan costos adicionales para la empresa y se incrementa la insatisfacción del cliente.

3.3 Indicadores logísticos

A continuación, en la Tabla 22 se presenta el análisis de los indicadores logísticos en TEXCODI, destacando los impactos negativos que la falta de seguimiento y evaluación sistemática de estos indicadores tiene en la eficiencia operativa y en la competitividad de la empresa. La ausencia de métricas claras dificulta la toma de decisiones informadas y la identificación de áreas de mejora en la gestión del almacén, lo que repercute directamente en el servicio al cliente y en la optimización de recursos.

Tabla 21 Evaluación cualitativa de problema con los indicadores logísticos

Elemento del Proceso	Problema	Clasificación	Justificación
Satisfacción del cliente	Falta de métricas sobre la experiencia del cliente	Práctica inadecuada	Sin un análisis de la satisfacción del cliente, TEXCODI no puede identificar áreas de mejora en su servicio, lo que puede llevar a la pérdida de clientes y reputación.
Gestión de quejas	No hay un registro de quejas y reclamos	Práctica inadecuada	La falta de un sistema para gestionar quejas limita la capacidad de la empresa para abordar problemas recurrentes y mejorar la calidad del servicio.
Rotación de Inventario	Falta de seguimiento en la rotación de inventario	Práctica inadecuada	La ineficiencia en la gestión del inventario puede llevar a productos de baja rotación, lo que genera costos adicionales y reduce la rentabilidad de la empresa.
Días de Inventario en Mano (DIM)	Inventario excesivo en comparación con las ventas	Práctica inadecuada	Un tiempo prolongado en inventario indica que los productos no se están vendiendo lo suficientemente rápido, lo que puede inmovilizar recursos financieros.
Tasa de Desabastecimiento	Ocasiones frecuentes de productos no disponibles	Práctica inadecuada	La falta de disponibilidad de productos afecta directamente la satisfacción del cliente, lo que puede llevar a la pérdida de ventas y reputación.
Exactitud de Inventario	Discrepancias entre el inventario registrado y el físico	Práctica inadecuada	La falta de precisión en los registros de inventario puede resultar en errores en los pedidos, afectando la confianza de los clientes y la eficiencia operativa.

En la Tabla 23, se presenta el análisis 5W1H del problema, donde se expone cómo la falta de indicadores logísticos no solo afecta la eficiencia operativa, sino que también impacta la capacidad de TEXCODI para competir en el mercado. La ausencia de

métricas adecuadas limita la identificación de deficiencias en los procesos logísticos y dificulta la mejora continua.

Tabla 22 Análisis 5W1H del problema con los indicadores logísticos

Método 5W1H	
Pregunta	**Descripción del Fenómeno**
¿Qué?	Falta de indicadores logísticos para evaluar la eficiencia y efectividad de los procesos de gestión de almacenes.
¿Quién?	El personal de TEXCODI encargado de la gestión de inventarios y logística, así como la alta dirección de la empresa.
¿Cuándo?	De manera continua, afectando la capacidad de la empresa para adaptarse a cambios en la demanda y resolver problemas operativos.
¿Dónde?	En las operaciones del almacén, específicamente en la gestión de inventarios, pedidos y entregas.
¿Por qué?	Para mejorar la toma de decisiones y optimizar los procesos logísticos, garantizando un mejor servicio al cliente.
¿Cómo?	La falta de indicadores genera ineficiencias operativas, aumento de costos y disminución de la satisfacción del cliente.

Análisis:

La falta de indicadores logísticos en TEXCODI representa un obstáculo significativo para la evaluación de la eficiencia y efectividad de los procesos de gestión de almacenes. Esta carencia impacta de manera continua al personal encargado de la gestión de inventarios y logística, así como a la alta dirección de la empresa, limitando su capacidad para adaptarse a cambios en la demanda y resolver problemas operativos de manera efectiva. La ausencia de métricas claras impide una toma de decisiones informada, lo que resulta en ineficiencias operativas, un aumento en los costos y una disminución en la satisfacción del cliente.

3.4 Evaluación deficiencias identificadas en la gestión de almacenes.

Una vez identificadas las deficiencias, se utiliza un análisis de Pareto para evaluar y determinar las principales que afectan el sistema de gestión de almacenes de la empresa.

El análisis de Pareto es una herramienta de mejora continua que se enfoca en el principio 80/20, el cual sugiere que el 80% de los problemas provienen de un 20% de

las causas. Aplicando este enfoque, se puede concentrar los esfuerzos en las áreas que generan el mayor impacto negativo, dando así una mayor facilidad al tomar decisiones estratégicas para la optimización de recursos y la mejora de procesos.

Para este análisis, se han identificado diversas deficiencias que afectan el funcionamiento del almacén como las siguientes.

- Gestión de Inventario.
- Infraestructura y Áreas.
- Inventario Obsoleto.
- Procesos.
- Software de Control de Inventario.
- Calidad del Suelo y Pisos.
- Indicadores Logísticos.
- Notas de Crédito.

Para poder aplicar el análisis de Pareto se debe cuantificar el impacto de las deficiencias para ello se debe asignar una puntuación a cada una de las deficiencias encontradas, lo cual nos ayudar a determinar la gravedad y los riesgos que puedan afectar al funcionamiento de la empresa TEXCODI

Para asignar la puntuación se tomará en cuenta los siguientes criterios, a los mismos que se asigna un peso según su importancia relativa en el análisis de las deficiencias de gestión del almacén.

Para establecer el peso de importancia, se utilizó una tabla de enfrentamiento. En este proceso, se compararon los criterios en pares para determinar su importancia relativa y asignar pesos ponderados adecuados.

Criterios	Impacto financiero (IF)	Riesgo de seguridad (RS)	Impacto en la eficiencia (IE)	Satisfacción del cliente (SC)	Total	Peso Ponderado
Impacto financiero (IF)	—	3	4	3	10	49.59%
Riesgo de seguridad (RS)	1/3 = 0.33	—	4	2	6.33	31.40%
Impacto en la eficiencia (IE)	1/4 = 0.25	1/4 = 0.25	—	2	2.5	12.40%
Satisfacción del cliente (SC)	1/3 = 0.33	1/2 = 0.5	1/2 = 0.5	—	1.33	6.61%
				Total	**20.17**	**100.00%**

Análisis de Priorización de Criterios Empresariales

Se realizó un análisis comparativo mediante una matriz de enfrentamiento para establecer la importancia relativa de cuatro criterios clave en la toma de decisiones empresariales: Impacto Financiero (IF), Riesgo de Seguridad (RS), Impacto en la Eficiencia (IE) y Satisfacción del Cliente (SC).

La evaluación se realizó utilizando una escala de comparación donde valores mayores a 1 indican mayor importancia y valores menores a 1 indican menor importancia. Tras el análisis, se obtuvieron los siguientes pesos ponderados:

- **Impacto Financiero:** 49.59% - Representa la mayor prioridad, enfocándose en los resultados económicos y la sostenibilidad financiera.
- **Riesgo de Seguridad:** 31.40% - Segunda prioridad, enfatizando la importancia de mantener operaciones seguras.
- **Impacto en la Eficiencia:** 12.40% - Tercera prioridad, considerando la optimización de procesos y recursos.
- **Satisfacción del Cliente:** 6.61% - Cuarta prioridad, manteniendo un enfoque en la experiencia del cliente.

Esta distribución refleja una estrategia que prioriza la solidez financiera y la seguridad operacional, mientras mantiene un balance con la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente.

Posteriormente, cada deficiencia es evaluada y calificada de acuerdo con los criterios establecidos en el Anexo B, garantizando un análisis objetivo y alineado con los parámetros definidos para esta evaluación.

A continuación, en la Tabla 24 se presentan las puntuaciones asignadas a cada deficiencia en función de su evaluación, realizada juntamente con el responsable de la empresa, quien aportó su conocimiento y experiencia para justificar cada puntaje asignado. Se calcula el porcentaje del total de cada deficiencia en relación con la suma total de las puntuaciones ponderadas, lo que permite determinar el impacto proporcional de cada una en el sistema de gestión de almacenes. Posteriormente, se lleva a cabo el cálculo del porcentaje acumulado, que se obtiene sumando los porcentajes individuales de forma secuencial. Este análisis, respaldado por la participación activa del responsable, permitirá identificar cuáles deficiencias contribuyen de manera más significativa al impacto general, priorizando así las acciones correctivas en aquellas áreas con el mayor potencial para mejorar el rendimiento operativo y reducir los riesgos asociados.

Tabla 23 Puntuaciones de las deficiencias

Deficiencia	Impacto Financiero (40%)	Riesgo de Seguridad (30%)	Impacto en la Eficiencia (20%)	Satisfacción del Cliente (10%)	Puntuación Ponderada	% del Total	% Acumulado
Infraestructura y Áreas	8	7	9	4	**7.53**	15.01%	15.01%
Inventario Obsoleto	10	4	8	1	**7.27**	14.50%	29.51%
Inventario	9	4	9	6	**7.24**	14.44%	43.95%
Indicadores Logísticos	9	2	8	8	**6.64**	13.24%	57.19%
Calidad del Suelo y Pisos	6	5	9	8	**6.19**	12.34%	69.53%
Procesos	9	1	3	8	**5.73**	11.43%	80.96%
Notas de Crédito	2	9	7	3	**4.84**	9.65%	90.61%

Deficiencia	Impacto Financiero (40%)	Riesgo de Seguridad (30%)	Impacto en la Eficiencia (20%)	Satisfacción del Cliente (10%)	Puntuación Ponderada	% del Total	% Acumulado
Software de Control de Inventario	6	1	7	8	**4.71**	9.39%	100.00%
				Total	50.15	100%	

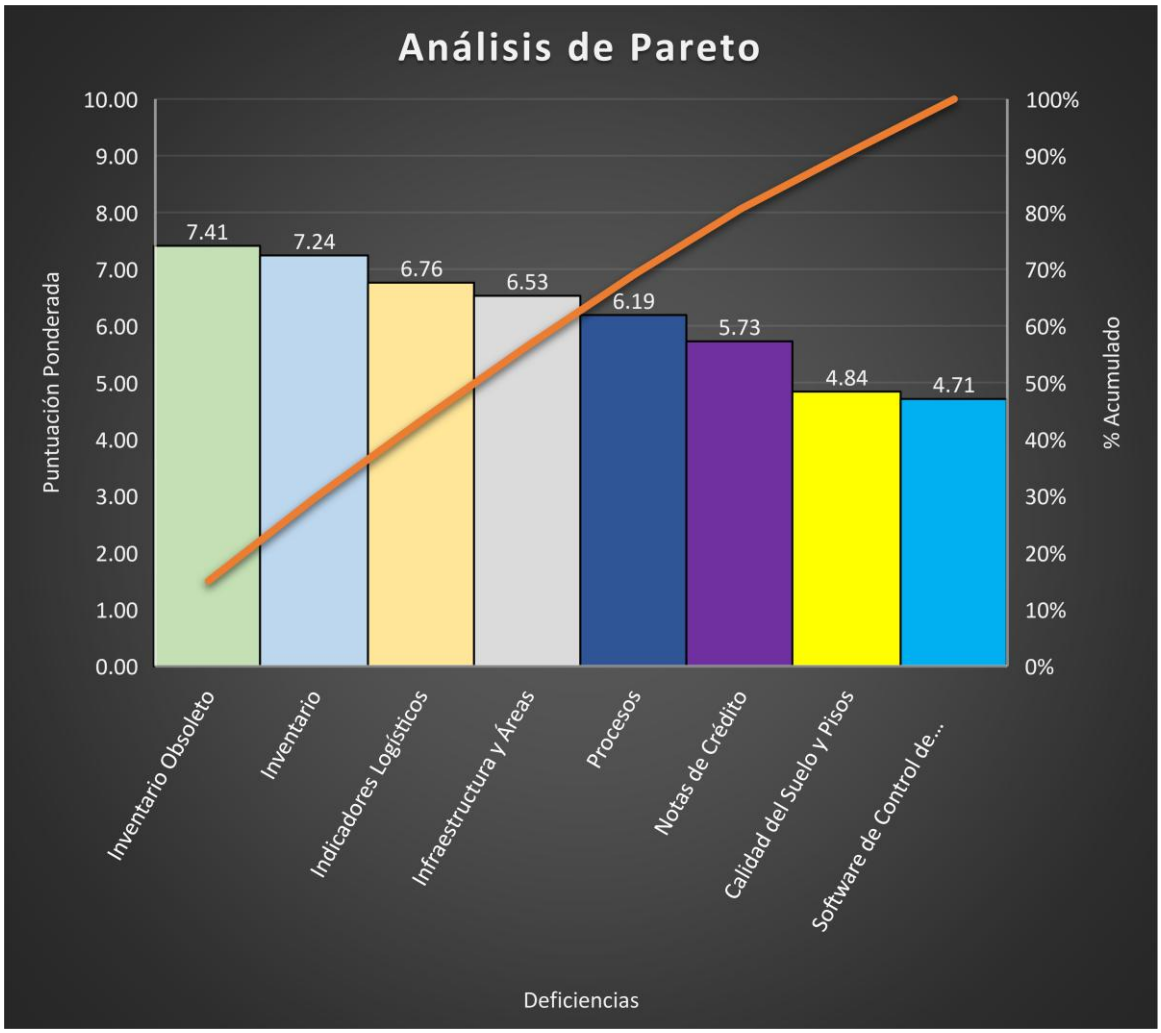


Figura 9 Análisis de pareto

Análisis de las ponderaciones asignadas en la Tabla 24

Inventario obsoleto

- **Crítico impacto financiero (10/10):** Representa una severa inmovilización de capital y pérdida directa de valor, afectando la liquidez empresarial y el retorno sobre la inversión.
- **Moderado riesgo de seguridad (4/10):** Si bien no presenta riesgos críticos, contribuye a la desorganización del almacén y puede comprometer los estándares de almacenamiento.
- **Alto impacto en eficiencia (8/10):** La ocupación de espacio útil con producto no comercializable afecta significativamente la productividad operativa y la gestión del almacén.
- **Bajo impacto en satisfacción del cliente (3/10):** Afecta indirectamente al reducir el espacio disponible para productos de alta rotación.

Gestión de inventario activo

- **Impacto financiero elevado (9/10):** Las deficiencias en el control generan pérdidas significativas por desajustes entre oferta y demanda.
- **Riesgo de seguridad controlado (4/10):** El personal experimenta un nivel moderado de exposición a riesgos laborales, principalmente asociados al desgaste físico y mental que implica la verificación continua de inventario durante el proceso de preparación de pedidos.
- **Máximo impacto en eficiencia (9/10):** Afecta directamente la productividad operativa, generando retrasos.
- **Impacto considerable en satisfacción (6/10):** Los problemas de disponibilidad afectan la experiencia del cliente.

Indicadores logísticos

- **Alto impacto financiero (8/10):** La falta de métricas precisas compromete la toma de decisiones y la optimización de recursos.
- **Riesgo de seguridad moderado (4/10):** Las deficiencias en medición pueden llevar a decisiones operativas subóptimas.

- **Eficiencia comprometida (8/10):** La ausencia de KPIs efectivos dificulta la mejora continua de procesos.
- **Alta afectación al cliente (8/10):** Impacta directamente en tiempos de entrega y calidad de servicio.

Distribución de áreas

- **Impacto financiero significativo (6/10):** La inadecuada distribución de espacios genera sobrecostos operativos considerables debido a la ineficiente utilización de áreas, lo que resulta en mayores tiempos de manipulación, incremento en el consumo de recursos y pérdida de productividad en las operaciones diarias del almacén.
- **Alto riesgo de seguridad (7/10):** El personal se encuentra expuesto a riesgos operacionales significativos debido a que debe realizar traslados de materiales a través de largas distancias, lo que incrementa la probabilidad de accidentes laborales y fatiga física.
- **Máximo impacto en eficiencia (9/10):** Afecta directamente el flujo operativo y la productividad.
- **Impacto moderado en clientes (4/10):** Puede generar retrasos en entregas y servicio.

Procesos operativos

- **Impacto financiero considerable (6/10):** Los procesos ineficientes generan sobrecostos operativos.
- **Riesgo de seguridad medio (5/10):** La falta de estandarización puede comprometer la seguridad.
- **Crítico en eficiencia (9/10):** Procesos deficientes impactan directamente en la productividad.
- **Alto impacto en satisfacción (8/10):** Afecta la calidad y consistencia del servicio.

Gestión de notas de crédito

- **Severo impacto financiero (9/10):** Afecta directamente el flujo de caja y la rentabilidad.
- **Riesgo de seguridad mínimo (1/10):** Proceso principalmente administrativo.
- **Bajo impacto en eficiencia (3/10):** Afecta procesos administrativos sin mayor impacto operativo.
- **Alto impacto en satisfacción (8/10):** Crucial para la relación comercial con clientes.

Infraestructura de suelos y pisos

- **Bajo impacto financiero (2/10):** Costos moderados de mantenimiento y reparación.
- **Riesgo crítico de seguridad (9/10):** Compromete directamente la seguridad operacional.
- **Alto impacto en eficiencia (7/10):** Afecta la movilidad y operación de equipos.
- **Bajo impacto en clientes (3/10):** Efecto limitado en la experiencia del cliente.

Software de control de inventario

- **Impacto financiero moderado (6/10):** Genera ineficiencias en la gestión de recursos.
- **Riesgo de seguridad mínimo (1/10):** Impacto limitado en la seguridad operacional.
- **Alto impacto en eficiencia (7/10):** Afecta la precisión y velocidad de gestión.
- **Significativo impacto en satisfacción (8/10):** Crucial para la disponibilidad y servicio al cliente.

La evaluación exhaustiva de las deficiencias en la gestión de almacenes revelo hallazgos críticos. El Inventario Obsoleto emerge como la deficiencia más significativa, con una puntuación ponderada de 7.41, representando el 15% del impacto total, seguido por la Gestión de Inventario con 7.24 (14.65%). Los Indicadores Logísticos y la Infraestructura y Áreas completan las cuatro deficiencias principales, con puntuaciones de 6.76 y 6.53 respectivamente, acumulando juntas un 56.55% del impacto total en la operación.

Siguiendo el Principio de Pareto, el análisis demuestra que estas cuatro deficiencias principales son responsables de más de la mitad de los problemas operativos, mientras que las cuatro restantes - Procesos (12.53%), Notas de Crédito (11.60%), Calidad del Suelo y Pisos (9.80%) y Software de Control de Inventario (9.53%) - representan el porcentaje restante. Esta distribución sugiere que un plan de acción focalizado en la gestión de inventarios, tanto obsoleto como activo, junto con la mejora de indicadores logísticos y la distribución de áreas, podría resolver la mayoría de los problemas operativos actuales, optimizando significativamente la eficiencia y el rendimiento general del almacén.

3.5 Evaluación de riesgos y pérdidas deficiencias

La evaluación de riesgos y pérdidas en el sistema de gestión de almacenes de TEXCODI se centra en las deficiencias identificadas en las áreas de inventario, indicadores logísticos, inventario obsoleto, infraestructura y áreas, y procesos. A continuación, se describen los riesgos y pérdidas potenciales asociados a cada deficiencia:

- ***Inventario***

Riesgos:

- Errores en el conteo de existencias, lo que puede llevar a sobrestock o faltantes.
- Dificultades para satisfacer la demanda del cliente, afectando la reputación de la empresa.

Pérdidas:

- Costos adicionales por almacenamiento excesivo y posibles descuentos en ventas debido a la falta de productos.
- Reducción de ventas por la falta de reposición oportuna de productos en stock.
- Daño a la reputación de TEXCODI por la insatisfacción de la causa entregas retrasadas o productos faltantes.

- ***Indicadores Logísticos***

Riesgos:

- Falta de visibilidad en el rendimiento operativo, impidiendo identificar áreas problemáticas.
- Dificultades en la toma de decisiones informadas que podrían resultar en ineficiencias.

Pérdidas:

- Oportunidades perdidas de mejora continua y optimización de costos operativos, afectando la rentabilidad.

- ***Inventario Obsoleto***

Riesgos:

- Acumulación de productos que ya no tienen demanda, ocupando espacio valioso.
- Costos de pérdidas por productos en deterioro.

Pérdidas:

- Pérdida de capital inmovilizado en productos que no se pueden vender, afectando la liquidez financiera de la empresa.

- ***Distribución de áreas***

Riesgos:

- Diseño ineficiente que puede resultar en accidentes laborales y lesiones.
- Espacios mal aprovechados que aumentan los tiempos de manipulación.

Pérdidas:

- Pérdida de productividad.

3.6 Selección de metodología para mejorar el sistema gestión de almacenes

Después de identificar los problemas, es necesario elegir la metodología adecuada para su resolución, la cual facilitará un análisis exhaustivo de los fenómenos que se han observado y que se han establecido como problemas.

Dada la situación actual de TEXCODI, empresa dedicada a la importación, producción y comercialización de textiles, es crucial implementar una metodología adecuada para optimizar el sistema de gestión de almacenes. A continuación, se analizan cuatro metodologías ampliamente utilizadas en la mejora continua: PDCA, DMAIC, 8D y A3.

- ***Metodología PDCA (Plan-Do-Check-Act)***

El ciclo PDCA, también denominado ciclo de Deming, es un enfoque clásico dentro de la filosofía Lean para la resolución de problemas. Se distingue por su estructura cíclica, que facilita la planificación, ejecución, verificación y ajuste continuo de cada fase del proceso. Sin embargo, debido a la complejidad de los problemas identificados en la gestión de almacenes de TEXCODI, este método podría resultar insuficiente para abordar de manera integral todas las áreas de mejora requeridas.

- ***Metodología DMAIC (Define-Measure-Analyze-Improve-Control)***

La metodología DMAIC, originaria de Six Sigma, está diseñada específicamente para abordar problemas complejos y mejorar procesos. Sus cinco fases (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) permiten un análisis detallado del rendimiento actual, identificar las causas raíz de los problemas y aplicar soluciones efectivas, mientras se controlan los resultados obtenidos. Esta metodología es especialmente adecuada para TEXCODI, ya que facilita una descomposición exhaustiva de los problemas de inventario y logística, y proporciona herramientas eficaces para la mejora continua.

- ***Informe A3***

El informe A3 es una herramienta colaborativa que sintetiza todo el proceso de resolución de problemas en una sola hoja de tamaño A3. Aunque promueve la claridad

y la participación en equipo, la complejidad de los problemas de TEXCODI y la necesidad de un análisis más profundo hacen que este método no sea el más adecuado para abordar la situación actual de la empresa.

- ***Metodología 8D (Eight Disciplines Problem Solving)***

La metodología 8D está orientada a identificar, corregir y eliminar problemas, y suele utilizarse para mejorar la calidad del servicio y productos, lo que contribuye a mantener la satisfacción del cliente. Sin embargo, su implementación requiere de un equipo colaborativo y recursos adicionales, lo cual puede ser una limitante en TEXCODI, donde el personal es reducido y los recursos son limitados.

Tras un análisis detallado de las distintas metodologías de mejora continua, se concluye que la metodología más adecuada para la empresa TEXCODI es DMAIC. Esta decisión se fundamenta en la complejidad de los desafíos identificados en el sistema de gestión de almacenes, así como en la necesidad de un enfoque estructurado y sistemático para abordar estos problemas de manera efectiva. DMAIC se destaca por su capacidad para desglosar y analizar en profundidad cada aspecto del problema, permitiendo así una identificación precisa de las causas raíz y la aplicación de soluciones duraderas. Además, esta metodología ofrece la flexibilidad necesaria para integrar una amplia gama de herramientas de mejora continua, lo que resulta fundamental para optimizar los procesos logísticos, reducir ineficiencias y mejorar significativamente el rendimiento operativo de TEXCODI. Al adoptar DMAIC, la empresa puede no solo abordar sus problemas actuales de manera integral, sino también establecer una base sólida para su crecimiento futuro y su competitividad en el mercado.

3.7 Implementar metodología DMAIC

Como se mencionó previamente, la metodología DMAIC sigue un proceso secuencial basado en actividades diseñadas para construir una solución efectiva. El acrónimo DMAIC representa las fases de Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar, las cuales se aplican en situaciones específicas para corregir anomalías o problemas.

3.7.1 Definir el problema

Luego de analizar los problemas identificados en TEXCODI, se utilizó un análisis de Pareto para evaluar los elementos presentes en el almacén. De este análisis, se seleccionaron cuatro deficiencias las cuales representan más del 59% de los problemas, lo que indica que enfocarse en su solución podría generar mejoras sustanciales en la gestión del almacén, las deficiencias son: Inventario, Indicadores Logísticos, Inventario Obsoleto y Distribución de las áreas. Los problemas observados en relación con estos aspectos son los siguientes:

- **Inventario:** Falta de control adecuado sobre las existencias y la disponibilidad de productos.
- **Indicadores Logísticos:** Ausencia de métricas que permitan medir el desempeño de los procesos logísticos.
- **Inventario Obsoleto:** Presencia de productos de baja rotación que ocupan espacio y afectan la eficiencia del almacén.
- **Infraestructura y Áreas:** Distribución ineficiente de las áreas del almacén, lo que dificulta la circulación y el acceso a los productos.

El primer paso consiste en definir los problemas, para lo cual se empleará el análisis 5W1H, que fue aplicado durante la fase de evaluación de los problemas presentes en los elementos del almacén.

En la Tabla 25 se presenta el análisis 5W1H del problema relacionado con la infraestructura del almacén. Este problema se manifiesta en forma de limitaciones que afectan la productividad de TEXCODI. Los síntomas observados incluyen una disposición inadecuada de las áreas del almacén, lo que genera dificultades en la organización y ubicación de los productos, además de una baja eficiencia en la utilización de los recursos.

Tabla 24 Análisis 5W1H para el problema en la distribución de áreas

Datos				
Fecha:	08/10/2024	**Área:**	Bodega	
Método 5W1H				
Pregunta	**Descripción**			
¿Qué?	La distribución de las áreas del almacén no son las más optimas.			
¿Quién?	Los empleados de producción y almacén experimentan tiempos y movimientos innecesarios.			
¿Cuándo?	Desde 2011, no se han implementado actualizaciones significativas, y la evolución en la variedad de productos			
¿Dónde?	La ineficiencia se manifiesta en la separación y organización de áreas clave dentro de la planta, afectando el flujo de trabajo.			
¿Por qué?	Falta de mediciones en la productividad logística			
¿Cómo?	Esta disposición ineficiente incrementa los costos operativos			

En la Tabla 26 se presenta el análisis 5W1H del problema relacionado con la ausencia de indicadores logísticos en TEXCODI. Este problema se manifiesta en forma de limitaciones que no solo afectan la eficiencia operativa, sino que también disminuyen la competitividad de la empresa en el mercado. La falta de métricas adecuadas impide identificar deficiencias en los procesos logísticos, lo que obstaculiza la toma de decisiones informadas y dificulta la implementación de mejoras continuas para optimizar el desempeño.

Tabla 25 Análisis 5W1H para el problema con los indicadores

Datos				
Fecha:	08/10/2024	**Área:**	Bodega	
Método 5W1H				
Pregunta	**Descripción del Fenómeno**			
¿Qué?	Falta de indicadores logísticos para evaluar la eficiencia y efectividad de los procesos de gestión de almacenes.			
¿Quién?	El personal de TEXCODI encargado de la gestión de inventarios y logística, así como la alta dirección de la empresa.			
¿Cuándo?	De manera continua, afectando la capacidad de la empresa para adaptarse a cambios en la demanda y resolver problemas operativos.			
¿Dónde?	En las operaciones del almacén, específicamente en la gestión de inventarios, pedidos y entregas.			
¿Por qué?	Para mejorar la toma de decisiones y optimizar los procesos logísticos, garantizando un mejor servicio al cliente.			
¿Cómo?	La falta de indicadores genera ineficiencias operativas, aumento de costos y disminución de la satisfacción del cliente.			

En la Tabla 27 se presenta el análisis 5W1H del problema relacionado con la acumulación de productos obsoletos en TEXCODI. Este problema se manifiesta en forma de limitaciones que no solo reducen el espacio disponible en el almacén, sino que también afectan negativamente la liquidez de la empresa. La ausencia de un análisis sistemático de ventas impide una rotación eficiente de los productos, lo que contribuye a su obsolescencia. Esta situación inmoviliza recursos valiosos, creando un desafío significativo para la sostenibilidad operativa y limitando la capacidad de la empresa para invertir en nuevas oportunidades de crecimiento.

Tabla 26 Análisis 5W1H para el problema con el inventario obsoleto

Datos				
Fecha:	08/10/2024	**Área:**	Bodega	
Método 5W1H				
Pregunta	**Descripción del fenómeno**			
¿Qué?	Acumulación de productos obsoletos en el almacén.			
¿Quién?	Afecta al almacén y a la empresa en su conjunto, ya que inmoviliza capital y espacio.			
¿Cuándo?	Continuamente, con un valor de inventario obsoleto que alcanzó $130,080.52 en 2023.			
¿Dónde?	En el almacén de TEXCODI, donde se acumulan productos de baja rotación.			
¿Por qué?	La falta de análisis sistemático de ventas impide una correcta rotación de productos, generando obsolescencia.			
¿Cómo?	El inventario obsoleto reduce el espacio disponible en el almacén y afecta la liquidez de la empresa.			

En la Tabla 28 se presenta el análisis 5W1H del problema relacionado con la falta de un sistema automatizado y la ausencia de indicadores de desempeño en el proceso de inventario en TEXCODI. Este problema se manifiesta en forma de limitaciones que afectan la eficiencia operativa de la empresa, aumentando la cantidad de errores en la gestión de stock y dificultando la previsión de la demanda de productos. La carencia de herramientas automatizadas y métricas adecuadas impide una gestión eficiente del inventario, lo que compromete la capacidad de la empresa para optimizar sus procesos logísticos y responder de manera ágil a las necesidades del mercado.

Tabla 27 Análisis 5W1H para el problema con el manejo del inventario

Datos				
Fecha:	08/10/2024	**Área:**	Bodega	
Método 5W1H				
Pregunta	**Descripción del fenómeno**			
¿Qué?	Falta de automatización en la gestión de inventarios.			
¿Quién?	El personal del almacén, dependiente del conocimiento empírico y de la percepción sobre las ventas.			
¿Cuándo?	De manera continua, ya que los responsables del almacén evalúan manualmente los niveles de stock cada semana.			
¿Dónde?	En el almacén de TEXCODI, donde se realiza la revisión manual de inventarios.			
¿Por qué?	La ausencia de un sistema automatizado impide el control en tiempo real del stock y la identificación de productos de baja rotación.			
¿Cómo?	La falta de automatización dificulta la optimización del espacio, la planificación de nuevas adquisiciones y la detección oportuna de obsolescencia de productos.			

3.7.2 Medir los problemas

- ***Inventario Obsoleto***

Para medir la deficiencia en el inventario obsoleto se utiliza el indicador Porcentaje de Inventario Obsoleto es un indicador fundamental para evaluar la eficiencia en la gestión de inventarios dentro de una empresa. Este indicador mide qué parte del inventario total está clasificado como obsoleto, es decir, aquellos productos que han permanecido en el almacén durante un periodo prolongado sin ser vendidos o utilizados, lo que puede generar costos adicionales y ocupar espacio valioso en el almacén. Tener un alto porcentaje de inventario obsoleto puede reflejar problemas de planificación, baja demanda de ciertos productos o un mal manejo del ciclo de vida de los productos.

Indicador Porcentaje de Inventario Obsoleto

Ecuación 1

$$Porcentaje\ de\ inventario\ obsoleto = \left(\frac{Deterioro\ por\ obsolencia}{Valor\ total\ de\ inventario}\right) x\ 100 \quad (1)$$

- **Deterioro por obsolescencia**: Es el valor económico que representa los productos que, debido a su falta de rotación o demanda, han sido clasificados como obsoletos.
- **Valor total del inventario**: Es la suma del valor de todos los productos almacenados, incluidos los productos terminados, los productos en proceso y las materias primas.

Tomando los datos del año 2023 de TEXCODI, se puede observar el valor del inventario en sus diferentes categorías, así como el deterioro por obsolescencia que afecta una parte significativa del mismo. A continuación, se detallan los componentes del inventario total:

Deterioro por obsolescencia en 2023: Este valor representa los productos que, debido a su falta de rotación o demanda, han sido clasificados como obsoletos en los registros de la empresa. En el caso de TEXCODI, el deterioro por obsolescencia en 2023 asciende a $130,080.52. Estos productos incluyen principalmente aquellos que han permanecido en el almacén durante un largo período sin ser vendidos, lo que ha llevado a la empresa a ajustar su valor contable.

Valor total del inventario en 2023: El inventario de TEXCODI en 2023 se compone de tres categorías principales:

Productos terminados: Se refiere a los productos listos para la venta, como toallas, medias y otros textiles que la empresa fabrica o distribuye. El valor de los productos terminados en 2023 es de $168,130.28.

Productos en proceso: Estos son los productos que aún están en alguna fase de producción y no están listos para su comercialización. El valor de los productos en proceso durante 2023 es de $8,895.69.

Materia prima: Comprende todos los insumos necesarios para la producción, como telas, hilos y otros materiales que TEXCODI utiliza para la fabricación de sus productos. El valor de la materia prima en 2023 asciende a $137,449.90.

Al sumar estas tres categorías, se obtiene el valor total del inventario de TEXCODI en 2023, que es de $314,475.87. Este valor incluye tanto los productos terminados como los que están en proceso de fabricación, además de las materias primas no utilizadas.

Calculo Porcentaje de Inventario Obsoleto

$$Porcentaje\ de\ inventario\ obsoleto = \left(\frac{Deterioro\ por\ obsolencia}{Valor\ total\ de\ inventario}\right) x\ 100 \quad (1)$$

$$Porcentaje\ de\ inventario\ obsoleto = \left(\frac{130{,}080.52}{314{,}475.87}\right) x\ 100$$

$$Porcentaje\ de\ inventario\ obsoleto = 41.37\%$$

El resultado de 41.37% en el cálculo del porcentaje de inventario obsoleto indica que una proporción significativa del inventario total ha perdido su valor debido a la obsolescencia. Este porcentaje sugiere que más del 40% esta almacenado teniendo un impacto negativo en la eficiencia operativa y generando perdidas.

- ***Inventario***

La gestión eficiente del inventario es crucial para asegurar la disponibilidad de productos sin generar excesos que inmovilicen capital o espacio. El indicador de Rotación de Inventario es una métrica clave que permite evaluar la frecuencia con la que los productos en inventario se venden o consumen en un periodo determinado. Un valor bajo de rotación puede sugerir problemas de planificación o gestión, mientras que un valor alto puede indicar una buena alineación entre la oferta y la demanda.

Indicador de Rotación de Inventario

El Porcentaje de Rotación de Inventario mide cuántas veces el inventario de la empresa se renueva completamente durante un periodo. Se calcula utilizando la ecuación 2:

$$Rotación\ de\ inventario = \frac{Costo\ de\ bienes\ vendidos\ (COGS)}{Inventario\ Promedio}\ x\ 100 \quad (2)$$

Donde:

- **Costo de bienes vendidos (COGS):** Es el costo total de los productos vendidos durante el periodo.
- Es el promedio entre el inventario inicial y final del periodo, que representa el valor de los productos disponibles para la venta o uso en el proceso de producción.

Calculo Porcentaje de Rotación de Inventario

$$Rotación\ de\ inventario = \frac{Costo\ de\ bienes\ vendidos\ (COGS)}{Inventario\ Promedio}\ x\ 100 \quad (2)$$

$$Rotación\ de\ inventario = \frac{70665.47}{597957.5}\ x\ 100 = 11.82$$

- ***Indicadores Logísticos***

<u>Tiempo de Ciclo de Pedido</u>

El Tiempo de Ciclo de Pedido es un indicador clave para evaluar la eficiencia en el procesamiento y la entrega de pedidos en una empresa. Este indicador mide el tiempo promedio que transcurre desde que un pedido es recibido hasta que se completa su entrega. Un tiempo de ciclo bajo indica un proceso ágil y una entrega rápida, lo cual generalmente mejora la satisfacción del cliente. Por el contrario, un tiempo de ciclo alto puede sugerir ineficiencias en el flujo logístico y problemas en el cumplimiento de tiempos de entrega. Esto se lo puede calcular con la ecuación 3.

$$Tiempo\ de\ ciclo\ de\ pedido = \frac{Fecha\ de\ Entrega - Fecha\ de\ Pedido}{Número\ Total\ de\ Pedidos} \quad (3)$$

Donde:

- Fecha de Pedido: Es la fecha en que se registra el pedido por primera vez.
- Fecha de Entrega: Es la fecha en que el pedido es completado y entregado al cliente.
- Número Total de Pedidos: Es el total de pedidos realizados en el periodo de medición.

Dado que el tiempo de ciclo depende de los datos de fecha para cada pedido individual, es esencial realizar un seguimiento de cada pedido desde su inicio hasta su entrega. Una vez que se recopilen estos datos, se podrá calcular el tiempo de ciclo promedio para el periodo de interés.

Cálculo del Tiempo de Ciclo de Pedido

Para calcular este indicador, se necesitan las fechas de pedido y de entrega de cada pedido, así como el número total de pedidos en el periodo.

Tabla 28 Cuadro de pedidos y entregas

Pedido	Fecha de Pedido	Fecha de Entrega	Tiempo de Ciclo (Días)
1	1/10/2024	3/10/2024	2
2	2/10/2024	4/10/2024	2
3	4/10/2024	6/10/2024	2
4	5/10/2024	8/10/2024	3
5	7/10/2024	8/10/2024	1

Sumar los Tiempos de Ciclo de todos los pedidos:

$$Tiempos\ de\ Ciclo = 2 + 2 + 2 + 3 + 1 = 10$$

Calcular el Tiempo de Ciclo de Pedido Promedio:

Esto se lo calcula con la ecuación 4.

$$Tiempo\ de\ Ciclo\ de\ Pedido\ Promedio = \frac{Suma\ de\ Tiempos\ de\ ciclo}{Número\ total\ de\ Pedios} \quad (4)$$

$$Tiempo\ de\ Ciclo\ de\ Pedido\ Promedio = \frac{10}{5} = 2\ dias$$

Productividad del Personal

La Productividad del Personal es un indicador clave para evaluar el rendimiento del personal en la bodega. Este indicador mide la cantidad de productos procesados en relación con el número de empleados o las horas trabajadas. Una productividad alta indica un uso eficiente de los recursos humanos, mientras que una productividad baja

puede sugerir ineficiencias en los procesos o en la asignación de tareas. La productividad se la puede calcular por medio de la ecuación 5.

Fórmula de Productividad del Personal

$$Productividad\ del\ personal = \frac{Número\ de\ Productos\ Procesados}{Horas\ de\ Trabajo} \quad (5)$$

Número de Productos Procesados: Es la cantidad total de productos que el personal de la bodega ha manejado o procesado en un periodo específico.

Número de Empleados: Es la cantidad de empleados que trabajan en esa área

Cálculo de Productividad del Personal

Área de Corte:

- Número de Productos Procesados: 300 limpiones (en el área de corte).
- Número de Empleados: 1 empleado.
- Tiempo Total Trabajado: 3 días.

$$Horas\ de\ trabajo = 3\ días\ x\ 8\frac{horas}{día} = 24\ horas\ trabajadas$$

Usando la fórmula:

$$Productividad\ del\ personal = \frac{Número\ de\ Productos\ Procesados}{Horas\ de\ Trabajo} \quad (5)$$

$$Productividad\ del\ personal = \frac{3000\ limpiones}{24\ hora} = 125\ limpiones\ por\ hora$$

Área de Costura

Datos Proporcionados:

- Número de Productos Procesados: 1,500 limpiones
- Número de Empleados: 4 empleados
- Horas de Trabajo: 5 días x 5 horas/día = 25 horas

- Horas Totales Trabajadas = 4 empleados x 25 horas = 100 horas

$$Horas\ de\ trabajo = 5\ días\ x\ 5\frac{horas}{día} = 25\ horas\ trabajadas$$

$$Horas\ de\ trabajo = \ 25\ horas\ trabajadas\ x\ 4\ empleados = 100$$

Cálculo:

$$Productividad\ del\ personal = \frac{1500\ limpiones}{100\ hora} = 15\ limpiones\ por\ hora$$

- ***Distribución de áreas***

Respecto a la distribución de las áreas en la bodega, el problema identificado es la disposición ineficiente del espacio, lo que genera una mala accesibilidad a los productos y tiempos de desplazamiento prolongados para el personal y los equipos. Para entender mejor este problema en su contexto, utilizaremos el análisis 3G o de las tres realidades. Este análisis nos permitirá definir las siguientes características clave para evaluar la distribución de las áreas en el almacén:

- **Gemba:** El lugar real donde se observa el problema, es decir, las zonas específicas del almacén que presentan dificultades en la distribución de espacio.
- **Genbutsu:** La cosa real que genera el problema, es decir, los factores relacionados con la organización del espacio, como la mala disposición de racks o estantes, la proximidad entre áreas de alta rotación y los pasillos congestionados.
- **Genjitsu:** El hecho o dato real que confirma la problemática, como los tiempos de desplazamiento excesivos, los choques entre equipos y la acumulación de productos en áreas no designadas.

La Tabla 29 presenta las observaciones realizadas en relación con la problemática en la distribución de las áreas en la empresa TEXCODI

Tabla 29 Análisis 3G del problema de distribución de áreas

Realidad	Definición	Identificación
Genba	Lugar donde se desarrolla el problema.	Las zonas específicas del almacén donde se observa el problema incluyen la Zona de Corte y Almacenamiento, el Área de Costura, y el Área de Clasificación y Empaquetado. En estas áreas, la distribución espacial no optimiza el flujo de trabajo, y al no ser un proceso continuo, los productos se acumulan en ciertas etapas mientras esperan ser procesados en la siguiente fase. Esto genera interrupciones en la secuencia de trabajo y requiere una planificación adicional para evitar congestiones y tiempos muertos.
Genbutsu	Asunto o caso real que se está estudiando.	La falta de continuidad en el proceso y la disposición inadecuada de los espacios generan una secuencia de trabajo desorganizada, con productos que necesitan ser trasladados varias veces entre las áreas. Por ejemplo, los limpiones cortados se almacenan en la **Zona de Corte** y se trasladan al **Área de Costura** solo cuando se está por agotar el inventario en esa etapa. Esta metodología causa tiempos de desplazamiento más largos entre las áreas de corte, costura y empaquetado, lo cual afecta la productividad y la accesibilidad de los productos. Además, los materiales tienden a mezclarse entre áreas debido a la acumulación, lo que provoca una falta de claridad en el flujo de trabajo.
Genjitsu	Dato real respecto a la situación que se está trabajando.	Los registros muestran que los desplazamientos entre las áreas toman un 40% más de tiempo del óptimo, debido a la acumulación y al movimiento intermitente de productos. También se observa la mezcla de materiales en zonas no destinadas, como limpiones cortados almacenados en el Área de Costura o empaques en el Área de Clasificación. Esta acumulación y mezcla afectan la eficiencia general y dificultan el seguimiento adecuado de los productos, además de aumentar los tiempos de espera en cada etapa.

Los empleados interactúan constantemente en el movimiento de productos y equipos en las áreas clave de la bodega, como la Zona de Corte y Almacenamiento, el Área de Costura, y el Área de Clasificación y Empaquetado. En estas áreas, el flujo de trabajo no es continuo, ya que los productos y materiales suelen acumularse en distintas etapas, esperando para ser procesados. El traslado entre estas áreas se realiza manualmente o con equipos menores, lo que ralentiza el flujo y genera pausas en el proceso de producción. Los materiales se mueven desde el corte de materiales hasta la

costura y finalmente a la clasificación y empaquetado, pero la falta de un flujo constante contribuye a tiempos muertos y acumulación de inventario en ciertas áreas.

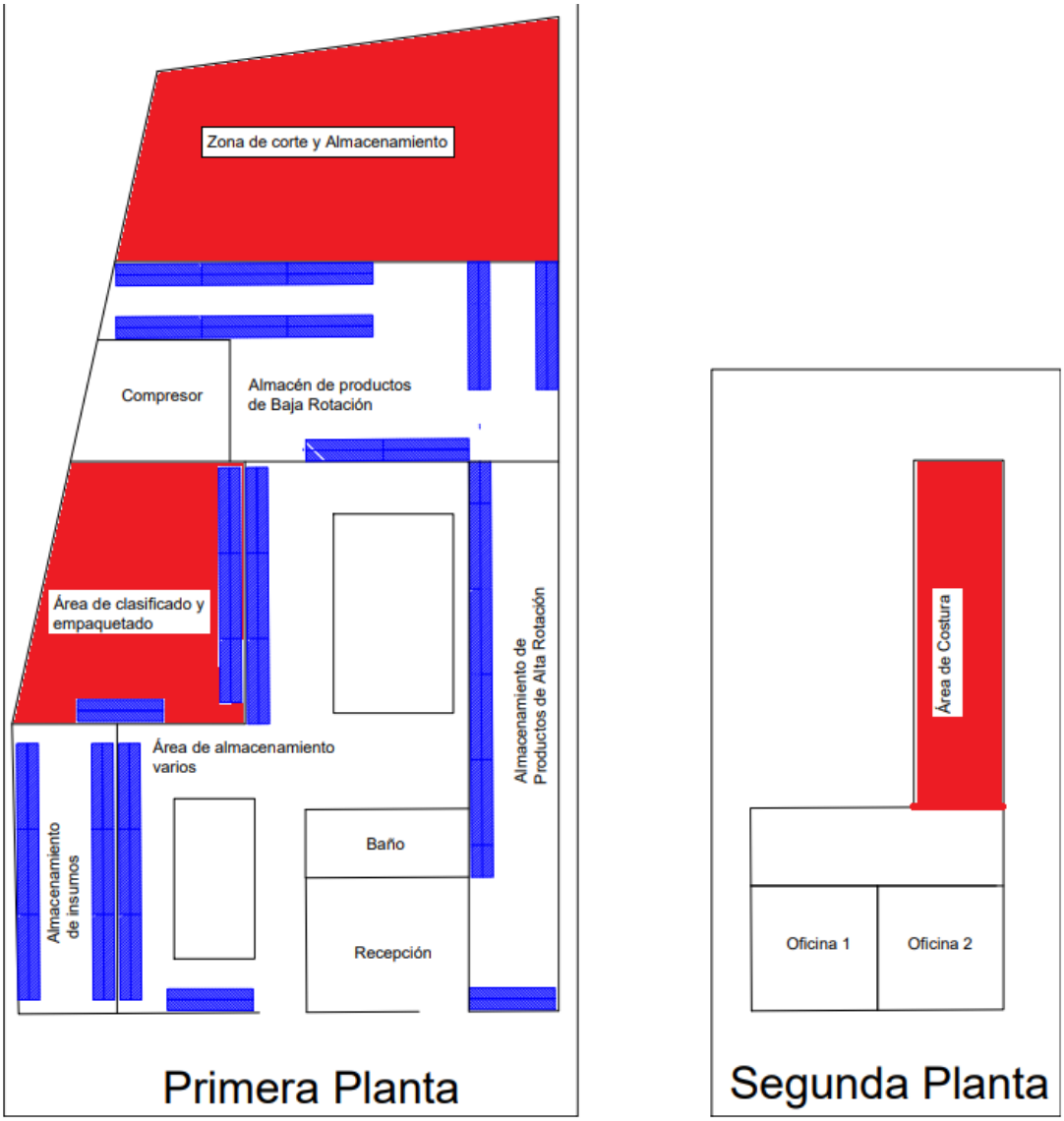


Figura 10 Área de producción mal distribuidas

Se considera necesario definir el flujo de productos en las diferentes áreas de la bodega, como el flujo de materiales desde la Zona de Corte, el flujo de productos en proceso hacia el Área de Costura, y el flujo de productos terminados hacia el Área de Clasificación y Empaquetado.

En la Figura 11 se observa el flujo de productos en la bodega. En esta imagen se puede apreciar cómo los materiales son recibidos y descargados en las áreas

correspondientes. Los productos son trasladados manualmente desde la Zona de Recepción hasta la Zona de Corte, luego pasan al Área de Costura, y finalmente se mueven hacia el Área de Clasificación y Empaquetado. Este flujo asegura que los productos sean procesados y organizados adecuadamente en cada etapa antes de estar listos para el despacho.

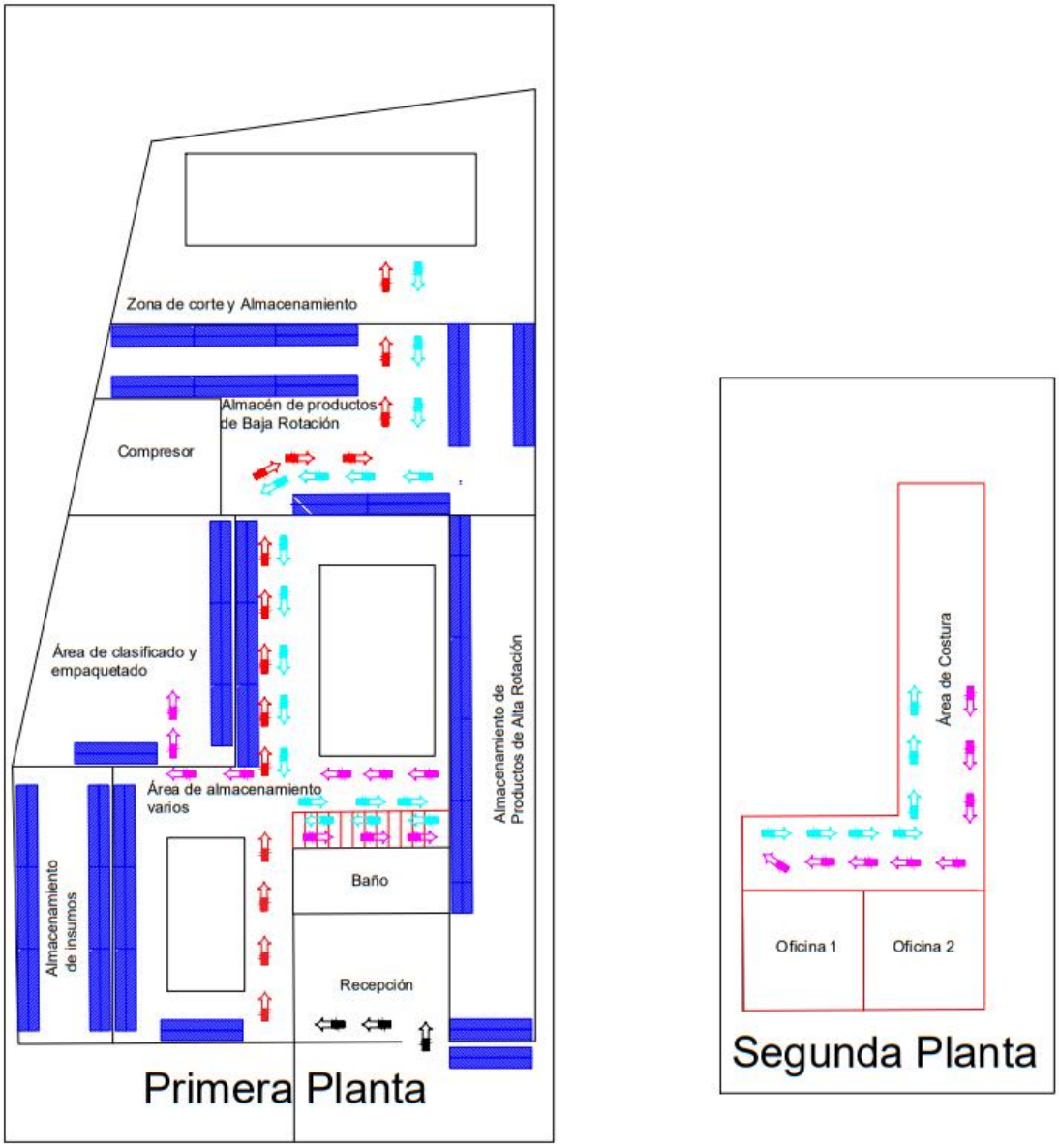


Figura 11 Flujo de recorrido

En la Tabla 30 describe los diferentes flujos de trabajo en el almacén, identificados mediante el uso de flechas de distintos colores. Cada color representa un movimiento

específico de materiales y productos entre las áreas clave, desde la recepción de la materia prima hasta el almacenamiento final de los productos terminados.

Tabla 30 Descripción de flujos de trabajo en el almacén por color de flecha

Color de Flecha	Flujo Representado
Rojo	Movimiento de la materia prima hasta la Zona de Corte y Almacenamiento
Celeste	Traslado desde la Zona de Corte y Almacenamiento hacia el Área de Costura en la segunda planta. Representa el flujo de productos que van al área de costura para ser preparados o bordados.
Rosado	Movimiento desde el Área de Costura hacia el Área de Clasificación y Empaquetado en la primera planta. Los productos terminados en costura se llevan para clasificación y empaquetado.
Negro	Flujo en la Recepción de materia prima y movimiento de entrada y salida de materiales o productos terminados listos para despacho.

3.7.3 Analizar

En esta fase de la metodología, el objetivo principal es profundizar en la comprensión de los problemas previamente definidos y medidos, identificando de manera precisa la causa raíz que los origina. Este análisis detallado es esencial, ya que permite no solo comprender las fuentes del problema, sino también sentar las bases para diseñar contramedidas efectivas. La intención es desarrollar soluciones concretas y planificadas que aborden de forma directa las causas identificadas, garantizando así una mejora sostenible en los procesos

Para abordar esta problemática, se decide utilizar una técnica de análisis denominada lluvia de ideas para identificar las causas de fallos y posibles mejoras. Los participantes seleccionados incluyen al personal operativo del almacén, supervisores y encargados de logística

- ***Inventario Obsoleto***

En esta etapa de la metodología se pretende identificar la causa raíz de los problemas relacionados con el manejo del inventario obsoleto y planificar contramedidas que permitan generar una propuesta de solución.

Se comienza por analizar el problema del inventario obsoleto, el cual está relacionado principalmente con un cambio en el enfoque comercial de TEXCODI. Originalmente,

la empresa se dedicaba a la venta de medias y batas de baño, pero, debido a la disminución progresiva en las ventas de estos productos, TEXCODI decidió redirigir su estrategia hacia la comercialización de toallas de diferentes tamaños. Este cambio estratégico dejó un inventario significativo de productos como medias y batas de baño que, al no tener una alta rotación, pasaron a considerarse obsoletos. Actualmente, estos productos solo se venden esporádicamente cuando existe interés puntual por parte de los clientes.

Para abordar esta problemática, se decide utilizar una técnica de análisis denominada lluvia de ideas, adaptada para identificar las causas específicas y explorar posibles soluciones. Los participantes seleccionados para esta actividad incluyen al supervisor de almacén, el personal de compras y ventas, y los encargados de inventario.

Con el objetivo de generar un ambiente de confianza que fomente la libre expresión de ideas, se adapta el proceso de realización de la lluvia de ideas. El encargado de dirigir la actividad será un miembro del equipo de mejora continua, quien recopilará las ideas de cada participante de forma individual y anónima. Las ideas iniciales de cada participante serán compartidas con los demás, sin revelar su origen, para que puedan ser comentadas y enriquecidas. Este proceso se repetirá hasta que todos los participantes hayan contribuido.

Finalmente, las ideas recopiladas serán clasificadas en categorías, tales como:

- Planeación inadecuada de la demanda inicial.
- Cambio de enfoque comercial sin estrategia de liquidación.
- Falta de políticas claras para manejar inventarios obsoletos.
- Batas de baño y medias representan el 41.37% del inventario obsoleto.
- Productos con baja rotación debido a menor demanda.
- Falta de capacitación para identificar productos obsoletos a tiempo.
- Colaboradores no involucrados en estrategias de rotación.
- Mercado cambiante hacia productos más demandados (toallas).
- Espacios ocupados por inventarios de baja rotación limitan el uso eficiente.
- Sistemas de inventario no optimizados para monitorear obsolescencia.

- Ausencia de herramientas para proyectar demanda de productos.
- Indicadores de obsolescencia no definidos.
- Falta de monitoreo continuo del inventario antiguo.

Luego de identificar las posibles causas de la problemática del inventario obsoleto, se empleará un diagrama de Ishikawa o espina de pescado para organizar y clasificar las ideas generadas como se puede observar en la Figura 12.

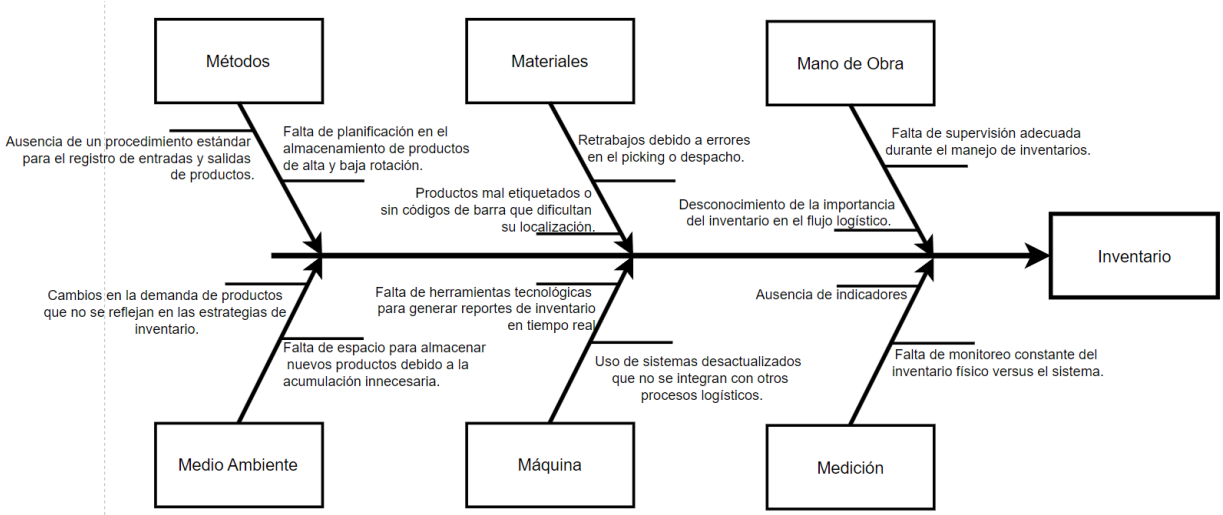


Figura 12 : Diagrama de Ishikawa para causas de problemática con el inventario obsoleto

El diagrama de Ishikawa identifica las causas principales del inventario obsoleto en TEXCODI, clasificándolas en métodos, materiales, mano de obra, medio ambiente, máquina y medición. Los problemas más críticos incluyen una planeación inadecuada de la demanda inicial, falta de políticas claras para liquidar productos obsoletos, y sistemas de inventario no optimizados para monitorear la obsolescencia. Además, el cambio de enfoque comercial hacia toallas dejó acumulaciones de productos antiguos, como batas de baño y medias, que representan el 41.37% del inventario obsoleto.

Este análisis destaca la necesidad de implementar sistemas tecnológicos para monitorear y proyectar la demanda, definir indicadores de obsolescencia y capacitar al personal en estrategias de rotación. Estas acciones no solo mejorarían la eficiencia

del almacén, sino que también liberarían espacio y optimizarían la gestión del inventario, alineándose con los objetivos de optimización logística de la empresa.

- ***Distribución de las Áreas***

Actualmente, el diseño de las áreas no está optimizado para las operaciones, lo que genera cuellos de botella y dificulta el acceso a los productos. El problema se agrava debido a la falta de un plan de distribución estratégica, lo que resulta en desplazamientos innecesarios del personal y tiempos prolongados en la manipulación de mercancías.

Para abordar este problema, se llevará a cabo un análisis de layout para poder tener una mejor perspectiva sobre la mala distribución de las áreas, con ellos se pudo tener una idea de las causas que generan problemas en la empresa.

Las causas recopiladas son las siguientes:

- Diseño inadecuado de áreas para picking y almacenamiento.
- Espacios congestionados por acumulación de productos.
- Productos mal ubicados que generan tiempos de desplazamiento largos.
- Falta de personal para reorganizar áreas saturadas.
- Pasillos estrechos que dificultan la circulación
- Espacios limitados para realizar operaciones
- Falta de equipos adecuados, como montacargas o escaleras.
- Ausencia de indicadores de uso del espacio.
- Falta de monitoreo del tiempo de desplazamiento en las áreas.

Luego de identificar las posibles causas de la problemática con los procesos, se empleará un diagrama de Ishikawa o espina de pescado para organizar y clasificar las ideas generadas como se puede observar en la Figura 13.

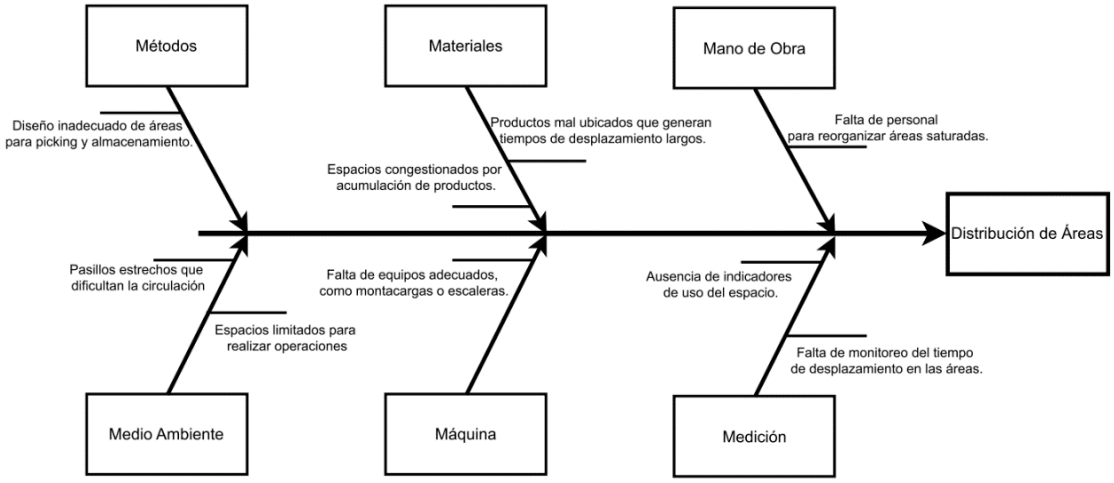


Figura 13 Diagrama de Ishikawa para causas de problemática con la distribución de las áreas

El diagrama de Ishikawa revela que los problemas de distribución de áreas en la empresa son causados principalmente por un diseño inadecuado de las zonas de picking y almacenamiento, pasillos estrechos que dificultan la circulación y espacios congestionados por acumulación de productos. Estos factores, sumados a la mala ubicación de materiales, generan tiempos de desplazamiento prolongados y afectan la productividad. Además, la falta de equipos adecuados, como montacargas o escaleras, limita la capacidad operativa y aumenta la dependencia de esfuerzo manual.

La ausencia de personal suficiente para reorganizar áreas saturadas y la carencia de indicadores para medir el uso del espacio o monitorear los tiempos de desplazamiento agravan las deficiencias. En conjunto, estas causas generan cuellos de botella y restringen la eficiencia operativa. Para abordar estos problemas, sería esencial rediseñar las áreas de trabajo, adquirir equipos adecuados y establecer métricas que permitan evaluar y optimizar el uso del espacio y los tiempos de operación.

- ***Indicadores Logísticos***

Actualmente, la empresa cuenta con métricas, pero desde hace tiempo no las utiliza para monitorear la eficiencia de sus operaciones logísticas, como la rotación de inventarios, la precisión en picking o los tiempos de ciclo. Esta situación dificulta la identificación de problemas y la toma de decisiones basadas en datos.

Para abordar esta deficiencia, se aplicará la técnica de benchmarking con el objetivo de identificar los indicadores utilizados en empresas líderes del sector y determinar las causas de esta problemática. Este proceso se llevará a cabo mediante reuniones con personal del almacén.

Las causas recopiladas son las siguientes:

- Falta de conocimiento sobre qué indicadores implementar.
- Ausencia de un sistema de evaluación periódica.
- Información incompleta o desactualizada en el sistema logístico.
- Reportes manuales que dificultan el análisis de datos.
- Falta de supervisores que analicen el rendimiento del almacén.
- Personal no capacitado en el uso de indicadores logísticos.
- Falta de integración entre áreas para consolidar datos.
- Ausencia de software de gestión para medir indicadores.
- Equipos que no generan datos para análisis logístico.
- No se mide el tiempo de ciclo, precisión en el picking o rotación de inventarios.
- Indicadores inexistentes

Luego de identificar las posibles causas de la problemática con los procesos, se empleará un diagrama de Ishikawa o espina de pescado para organizar y clasificar las ideas generadas como se puede observar en la Figura 14.

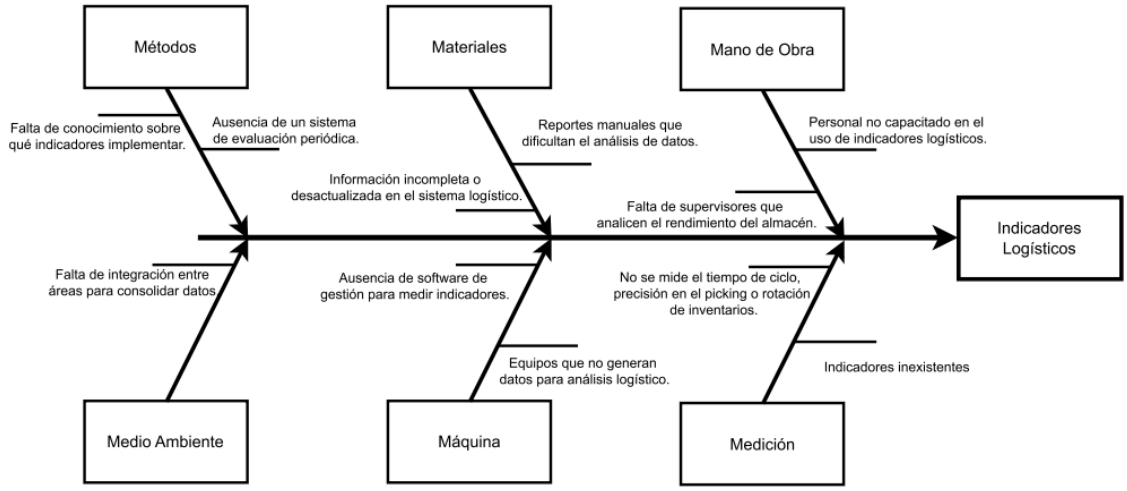


Figura 14 Diagrama de Ishikawa para causas de problemática con la falta de indicadores logísticos

El diagrama de Ishikawa identifica las causas principales de la falta de implementación y uso efectivo de indicadores logísticos. Entre los factores clave, destacan la ausencia de conocimiento sobre qué indicadores implementar y la falta de un sistema de evaluación periódica, lo que genera desactualización y datos incompletos en el sistema logístico. Además, la falta de integración entre áreas dificulta la consolidación de datos relevantes, mientras que la carencia de software especializado para medir indicadores y la dependencia de reportes manuales limitan el análisis eficiente y oportuno.

Por otro lado, la mano de obra no está capacitada en el uso de indicadores logísticos, y la falta de supervisores que evalúen el rendimiento del almacén empeora la situación. A esto se suma la inexistencia de equipos que generen datos precisos y la falta de medición de tiempos de ciclo, precisión en el picking o rotación de inventarios. La inexistencia de indicadores y la falta de monitoreo estructurado impiden el control y mejora de los procesos logísticos, afectando directamente la eficiencia y la toma de decisiones basada en datos. Implementar herramientas de software, capacitación, y procesos estandarizados es fundamental para optimizar los indicadores logísticos.

- ***Inventario***

Actualmente, la empresa enfrenta problemas significativos en el manejo de inventarios, como la falta de automatización, errores en el registro de entradas y salidas, acumulación de productos de baja rotación y una planificación deficiente en la reposición de stock. Estas deficiencias dificultan la disponibilidad de productos, inmovilizan capital y reducen la eficiencia operativa.

Para abordar este problema, se llevará a cabo un análisis detallado utilizando herramientas como el diagrama de Ishikawa y la técnica de auditorías internas, además de involucrar al personal del almacén y a los supervisores logísticos para identificar las principales causas.

Las causas de esta problemática se clasificarán en:

- Falta de automatización en los procesos de inventario, lo que impide un control en tiempo real.
- Errores humanos frecuentes durante los conteos físicos y el registro de movimientos.
- Ausencia de políticas claras para la rotación de inventarios y la gestión de productos de baja demanda.
- Dependencia de revisiones manuales, que no son precisas ni escalables.
- Falta de herramientas tecnológicas adecuadas, como software especializado para monitorear y gestionar inventarios.

Luego de identificar las posibles causas de la problemática con los procesos, se empleará un diagrama de Ishikawa o espina de pescado para organizar y clasificar las ideas generadas como se puede observar en la Figura 15.

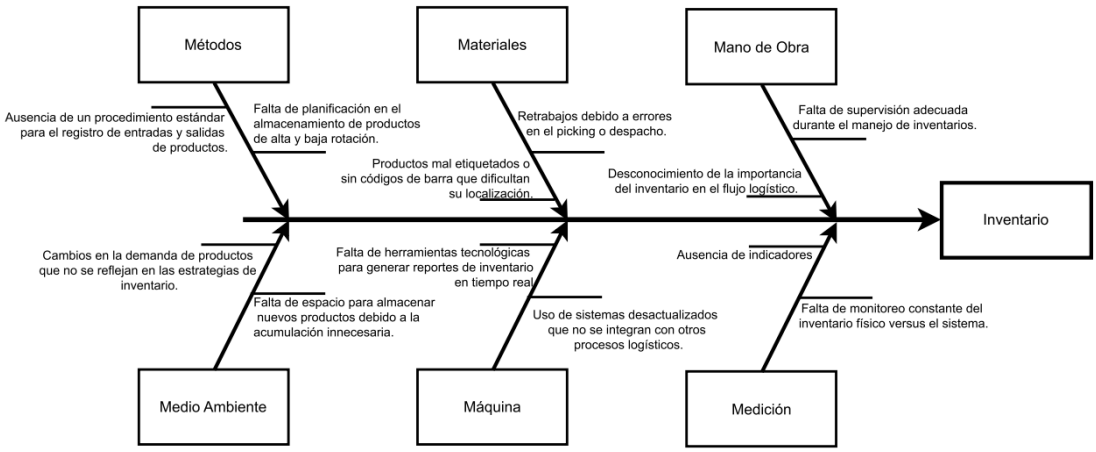


Figura 15 Diagrama de Ishikawa para causas de problemática con el inventario

El diagrama de Ishikawa destaca los principales problemas que afectan la gestión de inventarios. Entre los factores clave se encuentra la ausencia de procedimientos estándar para registrar entradas y salidas de productos, junto con una falta de planificación adecuada en el almacenamiento de productos de alta y baja rotación. Esto se agrava por la mala etiquetación de productos, como la ausencia de códigos de barras, lo que dificulta su localización y genera errores que resultan en retrabajos. Además, los cambios en la demanda de productos no se reflejan en las estrategias de inventario, lo que genera acumulaciones innecesarias y limita el espacio para nuevos productos.

Por otro lado, la falta de herramientas tecnológicas para generar reportes en tiempo real y el uso de sistemas desactualizados impiden una integración eficiente con los procesos logísticos. En cuanto a la mano de obra, se identifica un desconocimiento de la importancia del inventario en el flujo logístico y una supervisión inadecuada en el manejo del mismo. También se evidencia una ausencia de indicadores y de monitoreo constante del inventario físico versus el sistema, lo que afecta la precisión de los datos y dificulta la toma de decisiones. Para abordar estas deficiencias, es fundamental implementar procesos estandarizados, tecnologías modernas y capacitar al personal en buenas prácticas de inventario.

3.7.4 Mejora

- ***Rediseño de las Áreas de Trabajo***

El objetivo principal es llevar a cabo una reorganización integral de las áreas del almacén con el propósito de optimizar el flujo de trabajo, mejorar la accesibilidad a los productos y minimizar los tiempos de desplazamiento tanto del personal como de los equipos utilizados en las operaciones diarias. Esto se logrará a través de un diseño estratégico que priorice la eficiencia y la funcionalidad, considerando las necesidades específicas de cada área y las interacciones entre ellas.

En el almacén actual, se han identificado problemas relacionados con la disposición de las áreas, lo que genera interrupciones en la secuencia de trabajo, acumulaciones de productos en determinadas etapas y movimientos innecesarios entre las zonas de corte, costura y empaquetado. Estas deficiencias no solo incrementan los costos operativos, sino que también limitan la capacidad de respuesta y la productividad general del almacén.

La propuesta de mejora de rediseño incluye una evaluación minuciosa de las relaciones entre las diferentes áreas del almacén, como la Zona de Corte y Almacenamiento, el Área de Costura y el Área de Clasificación y Empaquetado. La meta es reorganizar estas áreas en función de su proximidad, dependencia y frecuencia de interacción, de manera que se reduzcan los desplazamientos innecesarios y se minimicen los tiempos muertos en las operaciones.

Se diseñó un flujo de trabajo optimizado que facilitó el tránsito eficiente de los productos desde su recepción hasta su almacenamiento, procesamiento y despacho. Esto incluyó la identificación y priorización de las rutas principales de materiales y productos, así como la eliminación de posibles cuellos de botella que pudieron ralentizar las operaciones. Además, se consideró la asignación estratégica de espacios para productos de alta y baja rotación, garantizando que los materiales más utilizados estuvieran ubicados en áreas de fácil acceso y los productos de baja rotación se almacenaran en zonas menos transitadas.

La empresa se dedica principalmente al almacenamiento de productos de terceros, sin embargo, cuenta con áreas de producción propia que actualmente ocupan tres espacios diferentes dentro del almacén. Estas áreas, aunque no forman parte de la actividad principal del negocio, son consideradas en el análisis de distribución ya que su reorganización representa una oportunidad para optimizar el espacio disponible. Como parte de este análisis, se evaluaron las relaciones funcionales entre las diferentes áreas del almacén, como la Zona de Corte y Almacenamiento, el Área de Costura y el Área de Clasificación y Empaquetado.

El estudio se apoyó en un diagrama de relaciones, donde se evaluó la cercanía y dependencia entre las zonas clave, clasificando las interacciones como "absolutamente necesarias", "importantes" o "sin importancia". Este ejercicio permitió identificar qué áreas debían estar próximas para reducir los tiempos de traslado y mejorar la continuidad de las operaciones.

El primer paso para reorganizar la distribución del almacén fue identificar las áreas clave que formaron parte de las operaciones logísticas. Esto implicó analizar las diferentes zonas que conformaron el almacén, considerando su función principal dentro del flujo de trabajo.

- Zona de Corte y Almacenamiento
- Área de Costura
- Área de Clasificación y Empaquetado
- Almacén de Productos de Alta Rotación
- Almacén de Productos de Baja Rotación
- Zona de Recepción

Una vez identificadas las áreas clave del almacén, se definieron los niveles de relación entre ellas. Este análisis fue esencial para comprender el grado de dependencia funcional y operativa entre las zonas, lo que permitió determinar qué áreas requerían estar físicamente próximas para optimizar el flujo de trabajo.

Se asignó una simbología que clasificó la cercanía y dependencia entre las áreas del almacén. Para ello, se utilizó la siguiente nomenclatura:

- A: Absolutamente necesario que las áreas estén juntas.
- E: Especialmente importante.
- I: Importante.
- O: Ordinariamente importante.
- U: Sin importancia.
- X: No deseable.

La siguiente tabla presenta la evaluación de las relaciones funcionales entre las áreas clave del almacén. Cada interacción se ha clasificado según su grado de importancia, desde "Absolutamente necesaria" hasta "No deseable", con el objetivo de identificar las proximidades esenciales para optimizar el flujo de trabajo y minimizar tiempos de traslado. Esta información servirá como base para el rediseño estratégico del almacén.

Tabla 31 Diagrama de relaciones

Áreas	**Corte**	**Costura**	**Clasificación**	**Alta Rotación**	**Baja Rotación**	**Recepción**
Zona de Corte	-	A	A	U	U	E
Área de Costura	A	-	A	U	U	O
Clasificación y Empaquetado	A	A	-	A	U	O
Almacén de Alta Rotación	U	U	A	-	U	A
Almacén de Baja Rotación	U	U	U	U	-	U
Recepción	E	O	O	A	U	-

Para simplificar la información y hacerla más comprensible, se presenta un resumen de lo expuesto anteriormente mediante una hoja de trabajo, la cual organiza y clasifica las relaciones correspondientes a cada centro de trabajo, tal como se detalla en la Tabla 32.

Tabla 32 Tabla de reconteo

Áreas		A	E	I	O	U	X
1	Zona de Corte	2,3	6	-	-	4,5	-
2	Área de Costura	1,3	-	-	6	4,5	-
3	Clasificación y Empaquetado	1,2,4	-	-	6	5	-

Áreas		A	E	I	O	U	X
4	Almacén de Alta Rotación	3,6	-	-	-	1,2,5	-
5	Almacén de Baja Rotación	-	-	-	-	1,2,3,4,6	-
6	Recepción	4	-	-	2,3	5	-

Para la optimización de la distribución de las áreas de producción en la empresa, se utilizará el software CORELAP 1.0, una herramienta ampliamente reconocida en el diseño de layouts. Este software permite generar configuraciones eficientes basadas en las relaciones entre áreas, minimizando los tiempos de desplazamiento y mejorando la interacción entre las diferentes secciones productivas.

En este caso, se tomará en consideración únicamente las áreas relacionadas directamente con los procesos productivos, excluyendo aquellas que no intervienen de manera directa en las operaciones, como las áreas administrativas, de descanso u otros espacios secundarios. Esta decisión se fundamenta en la necesidad de enfocar el análisis en las áreas críticas que impactan la productividad y el flujo de trabajo, asegurando así un diseño más eficiente y funcional para las operaciones principales de la empresa.

A la simbología utilizada para clasificar la cercanía y la dependencia entre las áreas se le asignó un peso específico, como se detalla en la Tabla 33.

Tabla 33 Clasificación de relaciones por peso

Código	**Peso**	**Relación de cercanía**
A	100	Absolutamente necesario
E	80	Especialmente importante
I	65	Importante
O	40	Ordinaria
U	10	Sin Importancia
X	0	No deseable

Una vez definidas las relaciones entre las áreas y asignados los pesos correspondientes, los datos se introducen en el software CORELAP 1.0, como se muestra en la Figura

16. En esta etapa, se ingresan los departamentos previamente identificados, junto con sus tamaños y los pesos de las relaciones, priorizando las conexiones más relevantes para optimizar el diseño del layout.

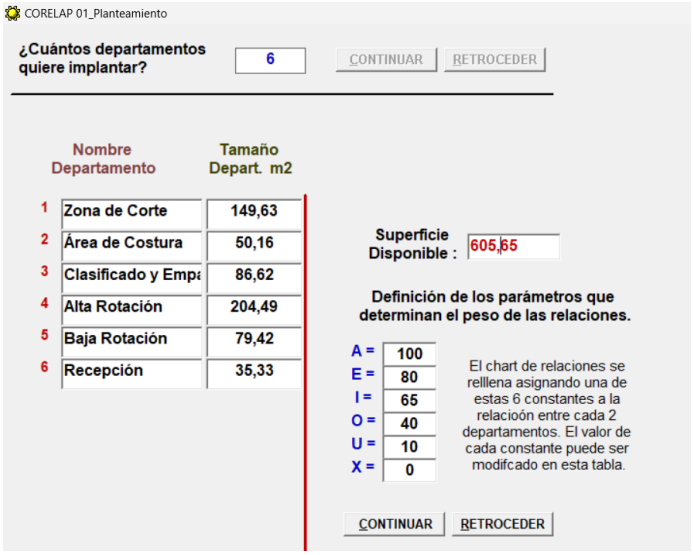


Figura 16 Ingreso de datos al software CORELAP 01

Luego, en el software CORELAP 1.0, se configuraron las relaciones entre los departamentos utilizando una matriz triangular, donde se asignaron valores que representaban la importancia de cada interacción, como se muestra en la Figura 17.

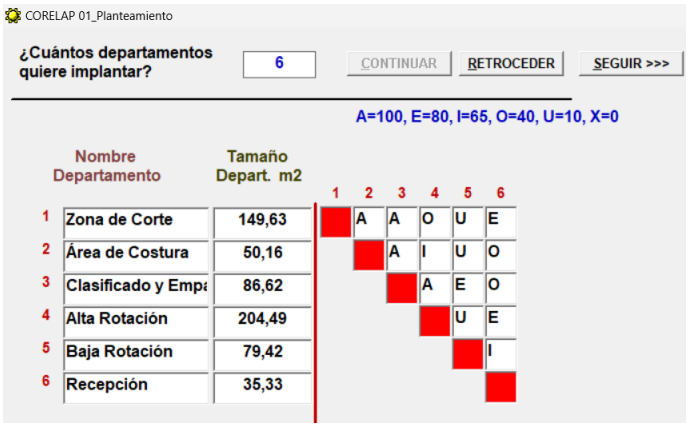


Figura 17 Ingreso de la evaluación de las relaciones funcionales entre las áreas

El software CORELAP 1.0 generó una ordenación de los departamentos basada en el Total Closeness Rating (TCR), un valor que refleja la relevancia de cada área en términos de interacción y proximidad con otras, como se muestra en la Figura 18. El

departamento de Clasificado y Empaquetado obtuvo el mayor TCR, con un valor de 420, destacándose como el más importante para la distribución del layout, seguido por Zona de Corte (TCR 330) y Área de Costura (TCR 315).

Otros departamentos como Recepción (TCR 305), Alta Rotación (TCR 295) y Baja Rotación (TCR 175) tienen menor relevancia relativa, pero su ubicación sigue siendo clave para garantizar un flujo eficiente.

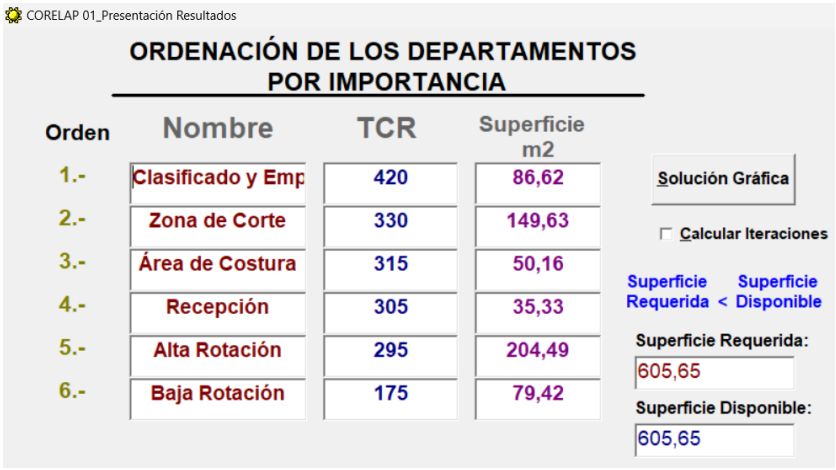


Figura 18 Resultado de la ordenación de los departamentos por su importancia

Los tres primeros puestos en el orden de importancia, Clasificado y Empaquetado, Zona de Corte y Área de Costura, deben recibir un enfoque prioritario en el diseño del layout, ya que presentan los valores más altos de TCR (420, 330 y 315, respectivamente). Estas áreas son fundamentales para garantizar la eficiencia del flujo de trabajo y la interacción directa entre los procesos clave del almacén, por lo que su ubicación estratégica es esencial para optimizar la operatividad general.

Para lograr esta optimización, es necesario realizar un análisis detallado de las dimensiones requeridas por cada área en función de su funcionalidad, volumen de trabajo y el espacio disponible. Esto incluye evaluar el espacio necesario para equipos, personal y materiales, asegurando que cada área disponga de las condiciones adecuadas para operar de manera eficiente y sin interrupciones. Además, se debe optimizar el espacio ocupado, evitando áreas subutilizadas o mal distribuidas, lo que permitirá maximizar el uso del área total disponible. Este análisis integral garantizará

un diseño de layout que incremente la productividad, minimice los tiempos muertos y aproveche al máximo la infraestructura existente.

Zona de Corte y Almacenamiento

La Zona de Corte y Almacenamiento es un área fundamental en el proceso productivo, donde se realiza la preparación inicial de las materias primas, asegurando que los materiales estén listos para las siguientes etapas de manufactura. Esta área debe contar con un diseño óptimo que garantice un flujo de trabajo eficiente, seguridad para los operarios y un uso adecuado del espacio disponible. Considerando las características del proceso, como el uso de una mesa de corte grande y la manipulación manual de telas, es necesario justificar el espacio requerido basándose en normativas internacionales, cálculos técnicos y buenas prácticas operativas

Detalles del Espacio Requerido

- Dimensiones de la mesa de corte

En TEXCODI se ocupa unas mesas grandes de corte la cual mide 6 metros de largo y 2 metros de ancho. El área ocupada seria

$$Área = 6\,m\;x\;2\,m = 12\,m^2$$

- Espacio de circulación

Según el Decreto Ejecutivo 2393, Art. 24, los pasillos deberán tener un ancho adecuado a su utilización, estableciendo un mínimo de 0.8 metros para permitir el movimiento seguro de los trabajadores.

$$Área = (6 + 1.6)m\;x\;(2 + 1.6)m = 7.6\,m\;x\;3.6\,m = 27.36\,m^2$$

El área de circulación para el área es de:

$$Área = 27.36\,m^2 - \;12\,m^2 = 15.36\,m^2$$

- Almacenamiento

El área de almacenamiento de la empresa cuenta con 4 pallet estos requieren un espacio de:

$$Área: 2\ pallets\ x\ 1.2 \frac{m^2}{pallet} = 2.4\ m$$

Espacio Adicional

Según el Decreto Ejecutivo 2393, Art. 24, para el acceso a pallets se debe mantener un pasillo con ancho mínimo de 0.8 metros que garantice el paso libre y seguro. Para esto se debe calcular el largo total de los pallets:

$$Largo\ de\ pallets = 2\ pallets\ x\ 1.2\ m = 2.4\ m$$

Pasillo para acceso a pallets

$$Área = 2.4\ m\ x\ 0.8m = 1.92\ m^2$$

A continuación, en la Tabla 33, se presenta un resumen de las medidas calculadas

Tabla 34 Resumen de espacio requerido zona de corte y almacenamiento

Elemento	Espacio Requerido (m²)
Mesa de Corte	12
Espacio de Circulación	15.36
Pallets (2 unidades)	2.4
Pasillo de acceso (1.2 m)	1.92
Total	**31.68**

Área de Costura

El Área de Costura es una sección clave en el proceso productivo, donde se realizan los acabados personalizados y decorativos en los productos mediante máquinas de bordado de alta precisión. Para garantizar un flujo eficiente y una operación segura, este espacio debe estar diseñado de manera que las máquinas estén correctamente distribuidas, con suficiente espacio para el manejo de materiales y herramientas, y cumpliendo con los estándares de ergonomía.

Dimensiones de las máquinas de bordado:

- Medidas de la Máquina de coser: $120\text{cm x } 56\text{cm} = 1.2 \text{ m x } 0.56 \text{ m} = 0.672m^2$
- Máquinas disponibles: 5 Maquinas

$$Área = 5\ maquinas\ x\ 0.672m^2 = 3.36\ m^2$$

Espacio adicional por circulación:

Según el Decreto Ejecutivo 2393, Art. 24, se requiere un espacio mínimo de 0.8 metros entre máquinas para que los trabajadores puedan ejecutar su labor de forma segura.

Área total con circulación

$$(1.20)x\ (0.56m + 1.6m) = 2.80m\ x\ 2.16m = 5.925m^2$$

Espacio para pallets

Cada pallet requiere 1.2 metros cuadrados y un pasillo de acceso de 0.8 metros según el decreto 2393:

Área para pallets:

$$2\ x\ 1.2 = 2.4\ m^2$$

Pasillo:

$$2.4m\ x\ 0.8m = 1.92m^2$$

A continuación, en la Tabla 35, se presenta un resumen de las medidas calculadas

Tabla 35 Resumen de espacio requerido en el área de costura

Elemento	Espacio Requerido (m^2)
Máquinas de Bordado (5)	3.36
Espacio de Circulación	29.625
Pallets (2 unidades)	2.4
Pasillo de acceso	1.92
Total	**37.30**

Área de Clasificación y Empaquetado:

El Área de Clasificación y Empaquetado es un punto crítico en la cadena productiva, ya que es donde los productos terminados son organizados, inspeccionados y preparados para su distribución final. Este espacio debe ser diseñado para facilitar el flujo continuo de productos, proporcionando áreas amplias para la clasificación manual, el almacenamiento temporal y el empaquetado eficiente. La distribución debe incluir mesas de trabajo cómodas, racks para productos y un acceso adecuado a los pallets utilizados en la gestión de materiales. Justificar el espacio para esta área implica considerar no solo los elementos físicos requeridos, sino también las recomendaciones de normativas, que garantizan la seguridad en el manejo y almacenamiento de materiales.

Dimensiones de la mesa:

$$Área\ de\ la\ mesa = 3.5m\ x\ 3.5m = 12.25\ m^2$$

Espacio mínimo alrededor para movimiento seguro y ergonómico:

Ancho mínimo recomendado: 0.8 m.

$$\text{Área total} = (3.5 + 1.6)\ x\ (3.5 + 1.6) = 5.1m\ x\ 5.1m = 26.01m^2$$

Espacio para movimiento

$$\text{Total} = Área\ total - Área\ de\ la\ mesa\ =\ 26.01m^2 - 12.25\ m^2 = 13.76\ m^2$$

Espacio para racks.

$$2m\ x\ 2m = 4m^2$$

Espacio para 1 pallet y para el pasillo:

$$Área = 1.2\ m^2 x\ 1 = 1.2m^2$$

Pasillo

$$Pasillo = 1.2\ m\ x\ 0.8\ m = 0.96\ m^2$$

A continuación, en la Tabla 36, se presenta un resumen de las medidas calculadas

Tabla 36 Resumen de espacio requerido en el área de clasificación y empaquetado

Elemento	**Espacio Requerido (m²)**
Mesa	12.25
Espacio para movimiento	13.76
Racks (2 unidades)	4
Pallet (1 unidad)	1.2
Pasillo de acceso	0.96
Total	**32.17**

Analizando la distribución y los requerimientos de espacio para las distintas áreas del almacén, se identifica que la zona de corte y almacenamiento, con un área disponible de 149.63 m², tiene capacidad suficiente para integrar tanto el Área de Costura como el Área de Clasificación y Empaquetado. Según el análisis realizado, el espacio total necesario para estas tres áreas asciende a 101.15 m², lo que permite su reorganización dentro de esta zona con un margen suficiente para garantizar una operación fluida y segura.

Esta integración optimiza el uso del espacio disponible, mejorando la accesibilidad y reduciendo los tiempos de desplazamiento entre procesos. Al incorporar el Área de Clasificación y Empaquetado, cumpliendo con los estándares ergonómicos y de seguridad requeridos, junto con el Área de Costura, que tiene una menor demanda de espacio operativo, se centralizan las operaciones en un solo lugar. Esto no solo facilita el flujo continuo de trabajo desde la materia prima hasta el producto terminado, sino que también minimiza las interrupciones y maximiza la productividad.

Además, la consolidación de estas áreas libera otros espacios del almacén, que pueden destinarse al almacenamiento temporal o a la recepción de nuevos productos. Esta propuesta representa una solución estratégica que aprovecha de manera eficiente la infraestructura actual, evitando la necesidad de realizar inversiones adicionales significativas y adaptándose a las necesidades actuales y futuras de la operación.

Para validar la viabilidad de la reorganización propuesta en el sistema de gestión de almacenes, se utilizó el software FlexSim como herramienta de simulación. Este permitió modelar los flujos operativos en las áreas de corte, costura y clasificación y empaquetado, evaluando factores como tiempos de proceso, accesibilidad y uso del espacio. Con base en los resultados obtenidos, se realizaron ajustes para garantizar que la propuesta optimice el uso del espacio y los recursos disponibles

Para analizar el sistema de gestión de almacenes, se llevaron a cabo dos simulaciones en el software FlexSim. La primera simulación representó la distribución actual de las áreas de corte, costura y clasificación y empaquetado, reflejando los flujos operativos y las deficiencias observadas en la disposición espacial y accesibilidad, como se puede ver en la Figura 19. La segunda simulación modeló la propuesta de reorganización, donde las tres áreas se integraron en la zona de corte y almacenamiento, optimizando el uso del espacio disponible de 149.63 m^2, como se puede ver en la Figura 20. Ambos escenarios fueron evaluados bajo los mismos parámetros, incluyendo tiempos de desplazamiento, uso del espacio, y flujo de materiales, para garantizar una comparación objetiva.

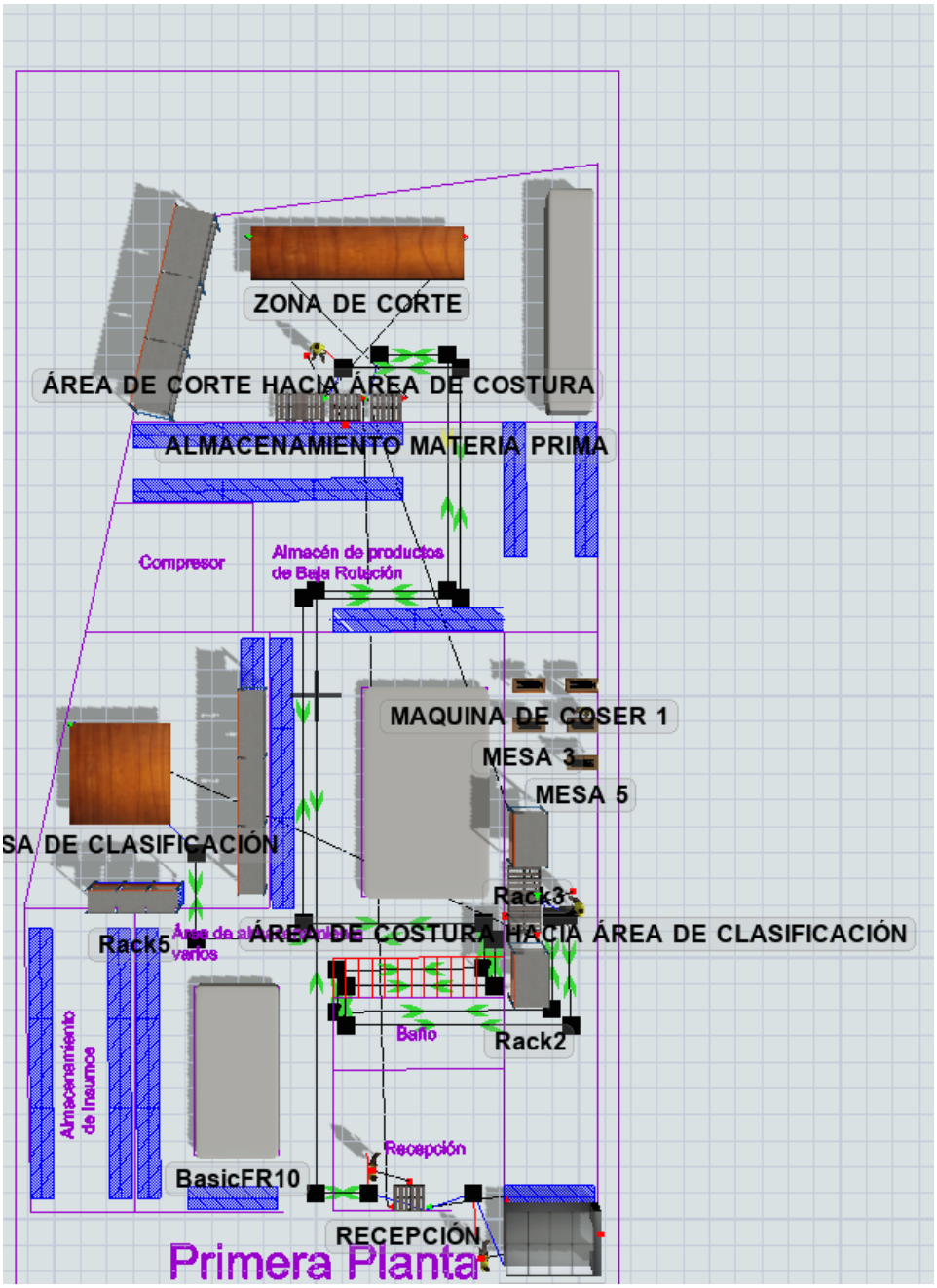


Figura 19 Distribución actual de las áreas

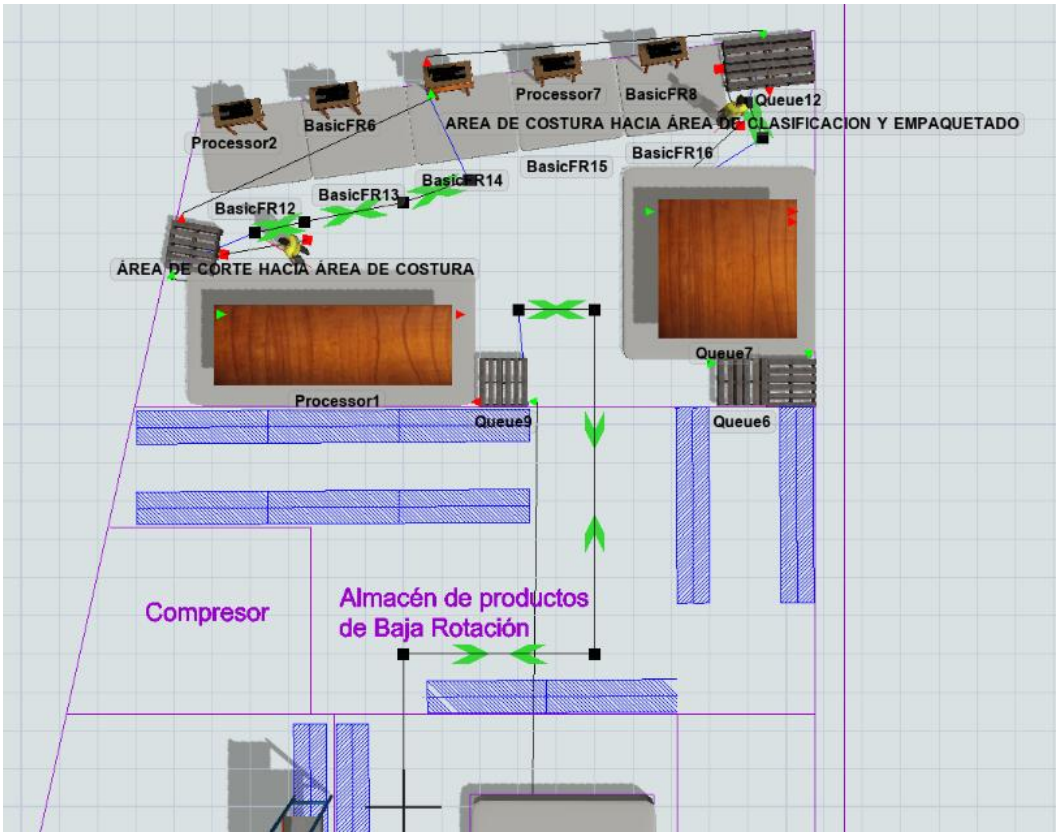


Figura 20 Distribución con aplicando la mejora

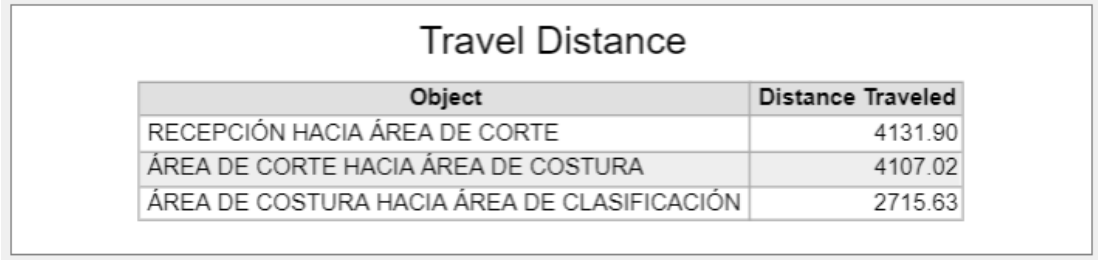
Para analizar la eficiencia en los recorridos de los operarios dentro del sistema de gestión de almacenes, se realizaron dos simulaciones utilizando el software FlexSim. Ambas simulaciones se llevaron a cabo considerando un tiempo de operación de una hora y una velocidad máxima de desplazamiento de 1.2 m/s, la cual se estableció con base en estándares ergonómicos y de seguridad laboral.

En el primer escenario, correspondiente a la distribución actual, se observó que los operarios realizan recorridos extensos y repetitivos entre las áreas de corte, costura y clasificación/empacado debido a la disposición física separada de estas zonas. Esto generó tiempos prolongados en el flujo de materiales, además de un mayor desgaste físico para los trabajadores.

Estos datos muestran una separación considerable entre las áreas, lo que genera tiempos prolongados y una menor eficiencia en el flujo de materiales, Esta situación se presenta en la Figura 21. En el escenario mejorado, donde las áreas de costura y

clasificación/empaquetado se integraron en la zona de corte, las distancias recorridas fueron:

- 4131.90 metros desde la recepción hacia el área de corte,
- 4107.02 metros desde el área de corte hacia el área de costura, y
- 2715.63 metros desde el área de costura hacia el área de clasificación.

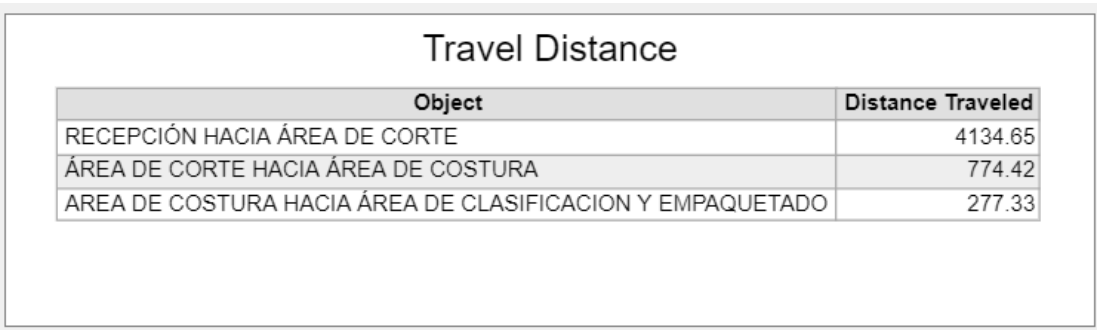


Travel Distance

Object	Distance Traveled
RECEPCIÓN HACIA ÁREA DE CORTE	4131.90
ÁREA DE CORTE HACIA ÁREA DE COSTURA	4107.02
ÁREA DE COSTURA HACIA ÁREA DE CLASIFICACIÓN	2715.63

Figura 21 Distancia recorrida en una hora por operarios

En contraste, en el escenario mejorado, donde las áreas de costura y clasificación/empaquetado fueron integradas en la zona de corte, las distancias recorridas se redujeron significativamente, como se observa en la Figura 22.



Travel Distance

Object	Distance Traveled
RECEPCIÓN HACIA ÁREA DE CORTE	4134.65
ÁREA DE CORTE HACIA ÁREA DE COSTURA	774.42
AREA DE COSTURA HACIA ÁREA DE CLASIFICACION Y EMPAQUETADO	277.33

Figura 22 Distancia recorrida en una hora por un operario con la distribución mejorada

Esta reorganización optimizó el flujo de trabajo, minimizó los desplazamientos innecesarios y mejoró significativamente la productividad. La Figura 15 también muestra cómo la nueva distribución espacial permite un diseño más funcional y eficiente, favoreciendo el uso del espacio disponible y reduciendo el desgaste físico de los operarios.

En la Figura 6, se presenta un plano de la distribución actual del almacén de TEXCODI, donde se identifican las áreas principales: recepción, corte, costura, y clasificación/empaquetado. Este diseño muestra la ubicación de las zonas operativas dentro del espacio disponible, evidenciando la separación física entre ellas y las posibles ineficiencias asociadas a esta disposición.

En la Figura 23, se muestra el plano correspondiente a la distribución mejorada, en el cual las áreas de costura y clasificación/empaquetado se integran en la zona de corte. Este rediseño busca centralizar las operaciones clave en un solo espacio, favoreciendo el flujo continuo de materiales y mejorando la accesibilidad para el personal.

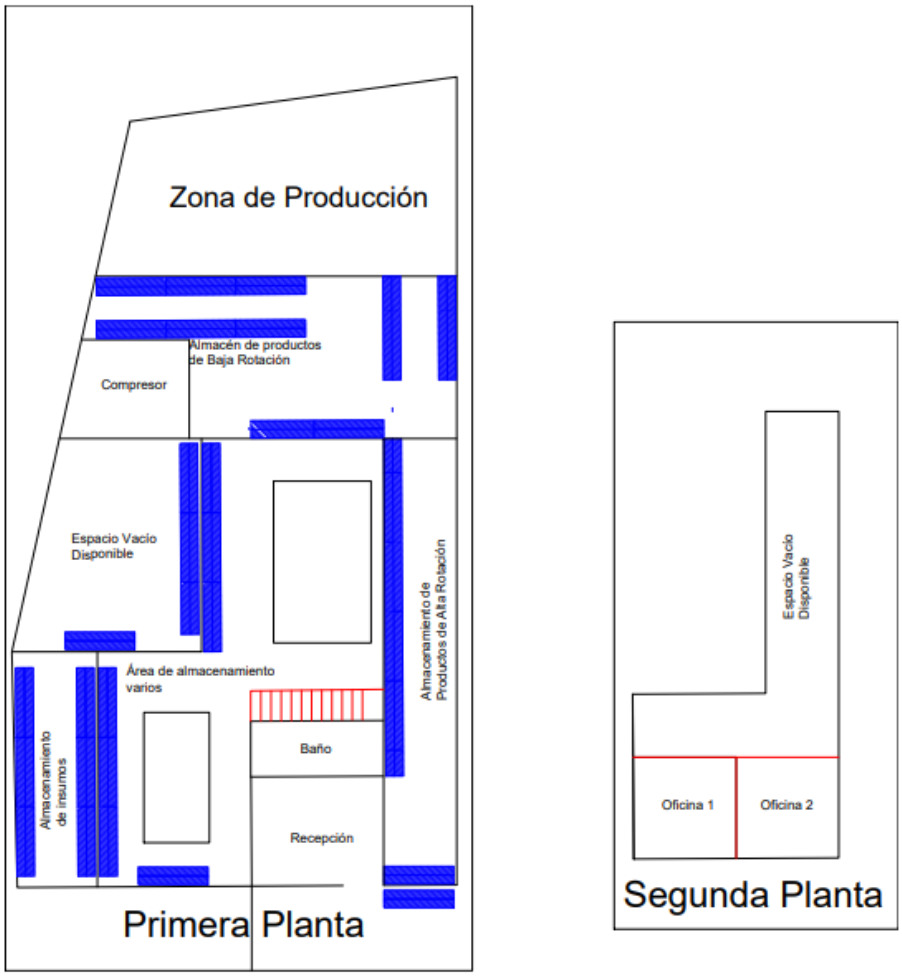


Figura 23 Distribución de áreas mejorado

- ***Control de inventario obsoleto***

El inventario obsoleto representa un desafío significativo para TEXCODI, afectando los costos operativos, el espacio de almacenamiento y la eficiencia general del sistema logístico. Para abordar esta problemática, se propone una serie de estrategias enfocadas en la identificación, clasificación, redistribución y prevención de obsolescencia, con el objetivo de optimizar el manejo del inventario y reducir su impacto negativo en la empresa.

Diagnóstico Inicial: Manejo del Inventario Obsoleto

Para implementar un manejo efectivo del inventario obsoleto en TEXCODI, es fundamental llevar a cabo un diagnóstico inicial que permita identificar, clasificar y planificar acciones específicas para abordar este problema. Este diagnóstico se desarrollará en las siguientes etapas detalladas:

1. **Auditoria de Inventario**

- Identificación de Productos: Se realizará un análisis exhaustivo de los registros históricos del sistema MicroPlusSQL y se complementará con un inventario físico. Este análisis incluirá:
    - Historial de Ventas: Comparar los productos almacenados con las ventas de los últimos 12 meses para identificar artículos de bajo o nulo movimiento.
    - Edades del Inventario: Determinar el tiempo que cada producto lleva almacenado y clasificarlo
    - Inventario Actual: Se revisará el stock total existente, incluyendo el número de unidades de cada producto y su valor en términos financieros.

2. **Indicadores Clave**

Para priorizar las acciones, se utilizarán los siguientes indicadores:

- <u>Tiempo Promedio en Inventario:</u>

Ecuación 6:

$$Tiempo\ Promedio = \frac{\sum(Unidades\ \times Tiempo\ en\ Almacenamiento)}{\sum Unidades} \qquad (6)$$

Este indicador permitirá determinar los productos que permanecen más tiempo en el almacén sin rotar.

- Tasa de Rotación de Inventarios:

Ecuación 7:

$$Tasa\ de\ Rotación = \frac{Costo\ de\ ventas}{Inventarios\ Promedio} \qquad (7)$$

Este valor indicará la frecuencia con la que los productos se venden en un período determinado.

- Valor del Inventario Obsoleto: Porcentaje del inventario total que corresponde a productos obsoletos.

3. Categorización

Basado en los resultados de la auditoría y los indicadores, los productos serán clasificados en tres categorías principales:

- Reutilizables: Artículos cuyas partes pueden recuperarse. Ejemplo:

  Toallas con defectos menores de costura que pueden ser retrabajadas.

  Hilos y telas sobrantes que pueden integrarse en nuevos procesos productivos.

- Liquidables: Productos que pueden venderse rápidamente a través de:

  Descuentos en puntos de venta.

  Ventas en línea a través de plataformas como Mercado Libre o redes sociales.

- Descartables: Artículos que no tienen potencial de venta o reutilización y requieren destrucción o eliminación responsable.

- ***Gestión de Indicadores Logísticos***

Diagnóstico Inicial

Antes de implementar cualquier mejora, se debe realizar un análisis exhaustivo para determinar las áreas críticas relacionadas con los indicadores logísticos. Este diagnóstico debe incluir:

- **Mapeo de procesos actuales**: Identificación de cada etapa del flujo logístico.
- **Evaluación de datos históricos**: Revisión de los registros disponibles en MicroPlusSQL y otros documentos relevantes.
- **Encuestas al personal**: Entrevistas con responsables de logística para entender los puntos de dolor.

Propuesta de Indicadores Clave de Desempeño (KPI)

Para abordar las deficiencias en la gestión logística de TEXCODI y mejorar la eficiencia operativa, se propone la implementación de un conjunto de indicadores clave de desempeño (KPI). Estos indicadores servirán como herramientas esenciales para monitorear, evaluar y optimizar las operaciones logísticas. Su implementación ayudará a tomar decisiones basadas en datos, mejorar la planificación y garantizar la alineación con los objetivos estratégicos de la empresa.

Objetivos de los Indicadores Logísticos

- Mejorar la visibilidad y control sobre los procesos logísticos.
- Identificar áreas críticas que requieren optimización.
- Reducir los costos asociados a la gestión del inventario y la logística.
- Aumentar la satisfacción del cliente al garantizar un servicio más eficiente.

Indicadores Propuestos

- **Tasa de Exactitud del Inventario**: Este indicador evalúa la precisión de los registros de inventario en comparación con los recuentos físicos. Su

implementación ayudará a reducir discrepancias y pérdidas, mejorando la confianza en el sistema de inventarios.

- **Nivel de Servicio al Cliente**: Mide la capacidad de la empresa para entregar los pedidos en los plazos prometidos, lo que impacta directamente en la experiencia del cliente y la fidelización.
- **Tasa de Rotación de Inventarios**: Permite conocer la frecuencia con la que los productos en inventario se convierten en ventas, ayudando a identificar productos de alta y baja rotación, lo que facilita la optimización de pedidos y reduce la acumulación de productos obsoletos.
- **Tiempo de Reposición de Inventario**: Este indicador mide el tiempo necesario para reabastecer el inventario desde que se realiza un pedido hasta que los productos están disponibles en el almacén. Su monitoreo permite identificar ineficiencias en la cadena de suministro y optimizar el flujo de productos.
- **Tiempo Promedio en Inventario**: Este indicador mide la duración promedio que los productos permanecen en el inventario antes de ser vendidos o utilizados, ayudando a reducir riesgos de obsolescencia y mejorar la planificación de compras.

Los detalles de las fórmulas, términos y explicaciones completas de cada indicador se encuentran en el Anexo C, donde se incluyen tablas descriptivas y ejemplos prácticos para facilitar su comprensión e implementación

Plan de Implementación

Fase 1: Diagnóstico Inicial

- Revisar los procesos actuales y recopilar datos históricos relacionados con inventarios, pedidos y almacenamiento.
- Identificar las áreas críticas y priorizar los indicadores más relevantes.

Fase 2: Diseño e Integración

- Adaptar las fórmulas e indicadores al contexto de TEXCODI.
- Configurar los sistemas de registro y análisis de datos, como MicroPlusSQL, para que soporten el cálculo de los indicadores.

Fase 3: Capacitación y Pruebas

- Capacitar al personal responsable en el monitoreo y uso de los indicadores.
- Realizar pruebas piloto con un conjunto limitado de indicadores para validar su efectividad.

Fase 4: Monitoreo y Mejora Continua

- Establecer reuniones periódicas para revisar los resultados y ajustar las estrategias según sea necesario.
- Implementar mejoras continúas basadas en los datos obtenidos.

- ***Gestión del Inventario Subutilizado***

1. Diagnóstico y Metodología

1.1 Análisis de la Situación Actual

Evaluación del sistema MicroPlusSQL

- Funcionalidades actuales para control de inventario
- Limitaciones en registro y seguimiento
- Necesidades de actualización

Análisis de procesos actuales

- Método manual de control
- Ausencia de alertas automáticas
- Falta de niveles definidos de stock

Propuestas de Optimización del Inventario

1. Establecer un Nivel de Inventario Óptimo:
   - Definir un inventario mínimo y máximo basado en el análisis de ventas y demanda histórica.
   - Implementar un sistema de alertas en MicroPlusSQL para reabastecimiento.
2. Clasificación ABC del Inventario:

Dividir los productos en tres categorías:

- A (Alta Rotación): Productos que representan el 80% de las ventas.
- B (Rotación Media): Productos que contribuyen al 15% de las ventas.
- C (Baja Rotación): Productos con el 5% restante de contribución.

Priorización de recursos y esfuerzos en los productos de categoría A.

3. Tasa de Rotación como Métrica Principal:
    - Monitorear la rotación mensual de inventarios y ajustar las órdenes de compra según las tendencias de consumo.
4. Implementar una Política de Reabastecimiento Dinámica:
    - Utilizar datos históricos para prever la demanda y planificar compras.
    - Establecer acuerdos con proveedores para entregas just-in-time.

3.7.5 Control

La etapa de Control tiene como finalidad garantizar que las mejoras implementadas en el sistema de gestión de almacenes de TEXCODI sean sostenibles en el tiempo, evitando que el proceso vuelva a su estado inicial y asegurando el cumplimiento de los estándares definidos.

Deficiencias Identificadas y Plan de Control

1. Mala Distribución de Áreas

Problema: Las áreas de corte, costura, y clasificación/embalaje presentan una distribución ineficiente que afecta la accesibilidad y prolonga los tiempos de desplazamiento.

Acciones de Control:

- Implementar auditorías semestrales para verificar que las áreas críticas estén organizadas según los flujos operativos establecidos.

- Utilizar diagramas de flujo y mapas de calor para evaluar el tiempo y movimiento dentro del almacén.
- Actualizar los planos de distribución según los resultados de las auditorías y necesidades operativas.
- Capacitar al personal para que mantenga la disposición adecuada.

2. Falta de Indicadores

Problema: No existen métricas para medir el desempeño de los procesos logísticos, lo que dificulta evaluar su efectividad.

Acciones de Control:

- Diseñar e implementar indicadores clave de rendimiento (KPIs), tales como:
- Rotación de inventario.
- Tasa de precisión de inventario.
- Tiempo de ciclo de pedidos.
- Nivel de satisfacción del cliente.
- Monitorear estos indicadores de forma mensual y documentar los resultados en un informe para la gerencia.
- Establecer un sistema de retroalimentación basado en los resultados para realizar ajustes en los procesos.

3. Mala Gestión de Inventario

Problema: No se realiza un control adecuado del inventario, lo que genera riesgos de faltantes o excesos.

Acciones de Control:

- Implementar un sistema de gestión de inventarios automatizado para registrar entradas y salidas en tiempo real.
- Establecer revisiones semanales del inventario físico para verificar discrepancias.
- Introducir el concepto de inventario mínimo y máximo para cada tipo de producto.
- Realizar análisis de rotación para identificar productos de alta y baja demanda.

4. Inventario Obsoleto

Problema: Gran cantidad de productos almacenados que no tienen salida en el mercado, ocupando espacio y generando costos innecesarios.

Acciones de Control:

- Implementar un análisis trimestral para identificar productos con baja rotación o sin movimiento en un periodo determinado.
- Crear una estrategia de liquidación o promoción para liberar inventario obsoleto.
- Establecer indicadores de obsolescencia, como el tiempo promedio de permanencia en el almacén.
- Documentar las acciones tomadas con el inventario obsoleto y analizar sus resultados.

Herramientas de Control Utilizadas

- **Hojas de cálculo dinámicas:** Para el seguimiento de indicadores de inventario y desempeño logístico.
- **Gráficos de control**: Para evaluar la estabilidad de los procesos logísticos a lo largo del tiempo.
- **Checklists**: Para inspecciones regulares en la distribución de áreas y gestión de inventarios.

Monitoreo y Seguimiento

Frecuencia:

- Auditorías de áreas: Cada 6 meses.
- Revisión de indicadores: Mensualmente.
- Análisis de inventario obsoleto: Trimestralmente.

Responsables:

- Gerente de almacén: Supervisión general.

- Personal de logística: Ejecución de procedimientos.

Reportes:

- Informes mensuales de desempeño.
- Registro de acciones correctivas y preventivas.

Documentación y Capacitación

Elaborar un manual de procedimientos que incluya:

- Métodos para la gestión eficiente de inventarios.
- Procedimientos estándar para reorganización de áreas.
- Guías para el cálculo y monitoreo de indicadores.

Capacitar al personal en:

- Uso del sistema de gestión de inventarios.
- Lectura e interpretación de indicadores.
- Prácticas eficientes en el manejo del espacio.

3.7.6 Impacto

- ***Mala Distribución de Áreas***

En la Tabla 37, se presenta un análisis detallado del impacto generado por la reorganización de las áreas en el almacén de TEXCODI. Antes de las mejoras, el almacén presentaba una distribución ineficiente, con las áreas de costura y clasificación/empaquetado separadas físicamente de la zona de corte. Esto ocasionaba tiempos prolongados de desplazamiento, acumulaciones de productos y cuellos de botella en los flujos de trabajo. La superficie de estas áreas era considerable, con 50.16 m^2 dedicados a costura y 86.62 m^2 a clasificación y empaquetado, lo que representaba el 47.7% del total operativo disponible.

Tras la implementación de las mejoras, las áreas de costura y clasificación/empaquetado se integraron en la zona de corte, ocupando de manera

conjunta 101.15 m² dentro de los 149.63 m² disponibles en esta última. Esta integración permitió liberar 136.78 m² de espacio, que ahora pueden destinarse a actividades estratégicas como el aumento de la capacidad de almacenamiento, la creación de oficinas administrativas (por ejemplo, una sala de juntas) o la implementación de áreas de descanso y capacitación para el personal.

Además, el rediseño de las áreas generó una mejora significativa en las distancias recorridas por los operarios, logrando una reducción del 34.3%. Esto no solo disminuyó los tiempos de operación, sino que también redujo el desgaste físico del personal, mejorando su productividad. A continuación en la Tabla 37, se detalla el impacto en las superficies y porcentajes de optimización obtenidos mediante esta reorganización.

Tabla 37 Detalle de % de impacto en la nueva distribución

Área	**Superficie Antigua m2m²m2**	**Superficie Actual m2m²m2**	**Crecimiento/Disminución (%)**	**Comentarios**
Zona de Corte	149.63	149.63	0%	Se mantuvo como el centro operativo principal, optimizando el flujo de trabajo.
Área de Costura	50.16	0	-100%	Espacio liberado, ahora disponible para nuevas actividades.
Clasificación y Empaquetado	86.62	0	-100%	Espacio liberado, se puede usar para almacenamiento adicional u oficinas.
Área Total Integrada (Corte)	-	124.18	Nueva	Las áreas de costura y clasificación se integraron en la zona de corte.
Espacios Liberados	-	136.78	Nueva	Potencial para sala de juntas, almacenamiento temporal u otras actividades.

Porcentaje de Mejora en la Distancia Recorrida

En cuanto a las distancias recorridas, el rediseño del almacén permitió una mejora significativa en la eficiencia de los flujos operativos, con una reducción del 34.3% en los desplazamientos principales. Es importante destacar que, aunque el recorrido desde la recepción hacia la zona de corte representa 4,131.90 metros en la distribución actual, este trayecto no es tan relevante en el análisis global debido a que solo se realiza una o dos veces al mes durante la recepción de materiales. Por ello, la mayor atención se centra en los recorridos diarios y repetitivos entre las áreas de corte, costura y clasificación/empaquetado.

En la distribución mejorada, la integración de estas áreas en una sola zona permitió reducir de manera significativa las distancias recorridas, esto se puede evidenciar en la Tabla 38.

Tabla 38 Comparación de distancias recorridas antes y después de la reorganización del almacén

Trayecto	**Distancia Antigua (m)**	**Distancia Nueva (m)**	**Reducción (%)**
De Corte a Costura	4,107.02	774.42	81.20%
De Costura a Clasificación/Empaque	2,715.53	277.33	89.80%

En total, la reorganización permitió una reducción promedio de más del 85% en las distancias recorridas entre las áreas críticas. Esto se traduce en:

- Menor desgaste físico del personal, al eliminar recorridos innecesarios.
- Ahorro significativo en tiempos operativos, aumentando la eficiencia y productividad.
- Optimización del flujo de materiales, con un tránsito más continuo y fluido.

- ***Falta de Indicadores***

En la actualidad, TEXCODI carece de indicadores clave de desempeño (KPIs) para evaluar la eficiencia y efectividad de sus procesos logísticos. Las decisiones se toman en base a suposiciones y observaciones subjetivas, lo que dificulta la identificación de áreas de mejora y la implementación de estrategias para optimizar los flujos logísticos. No se lleva un seguimiento estructurado de aspectos importantes como la exactitud del inventario, la rotación de productos ni el nivel de servicio al cliente. Sin estos indicadores, la empresa no puede medir adecuadamente su rendimiento logístico ni implementar ajustes basados en datos, lo que limita su capacidad para mejorar la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente.

Para resolver esto, se propuso implementaron KPIs clave, como la tasa de rotación de inventarios, que permite evaluar la frecuencia con la que los productos se convierten en ventas, y el tiempo promedio en inventario, que ayuda a identificar riesgos de obsolescencia. Estas herramientas proporcionan visibilidad y control sobre los procesos logísticos, permitiendo tomar decisiones informadas y reducir discrepancias en los registros.

Tabla 39 Resumen de impacto de la implementación de indicadores logísticos

Deficiencia Identificada	**Soluciones Implementadas**	**Impactos Esperados**
Falta de Indicadores	• Implementación de indicadores clave de desempeño (KPIs): • Tasa de rotación de inventarios. • Tiempo promedio en inventario. • Nivel de servicio al cliente. • Tasa de exactitud del inventario.	• Mejora del 20% en la visibilidad y control de los procesos. • Reducción de discrepancias en inventarios.

Para demostrar la optimización que proporcionará la implementación de estos indicadores, se presenta el siguiente análisis detallado:

Tabla 40 Optimización en el uso de indicadores logísticos

Indicador	Situación Actual	Implementación	Meta/Beneficios Esperados
Tasa de Exactitud del Inventario	• Sin medición sistemática • errores semanales • Control manual	• Medición semanal documentada • Control automatizado • Registro en sistema	• 95% exactitud • Máximo 1-2 errores/semana
Nivel de Servicio al Cliente	• Sin control formal • 2-3 días proceso pedido	• Medición sistemática • Seguimiento diario	• 90% cumplimiento • 1-2 días proceso
Tasa de Rotación de Inventarios	• Sin medición • Control empírico	• Control por categoría • Seguimiento mensual	• Mejora 20% en rotación
Tiempo Promedio en Inventario	• Sin control de antigüedad • Acumulación de obsoletos	• Control sistemático • Alertas automáticas	• Reducción 25% en tiempo
Tiempo de Reposición	• Sin registro formal • Control manual	• Registro automatizado • Seguimiento por pedido	• Optimización de tiempos • Control efectivo

- ***Mala Gestión de Inventario***

1. Análisis Situacional

En TEXCODI, la gestión del inventario se enfrenta a varios desafíos. Actualmente, no existe un sistema optimizado para asegurar que los niveles de inventario sean adecuados, lo que genera ineficiencias en la operación. El inventario se mantiene sin un control detallado y sin una estrategia clara que permita ajustar las compras y las reposiciones de acuerdo con la demanda real. Además, la empresa no realiza una clasificación eficiente de los productos, lo que dificulta la toma de decisiones sobre el reabastecimiento o la reducción de existencias. La falta de un análisis de rotación de inventarios y un control adecuado sobre el inventario mínimo y máximo afecta la capacidad de la empresa para gestionar su stock de manera eficiente.

Líneas Principales:

1. Línea Arena

- PLAY.007 (Toalla Arena Hotelera)

- LAVA.004 (Toalla Arena Lavabo)
- ESCO.005 (Toalla Arena Escolar)

2. Línea Playera

- PLAY-001 (Toalla Playera Llana)
- PLAY-002 (Toalla Playera Estampada)

3. Línea Hotelera

- HOTE-001 (Toalla Hotelera)
- HOTE.004 (Toalla Hotelera Caricias)

4. Línea Brisa

- PLAY.003 (Toalla Playera Brisa)
- ESCO.003 (Toalla Escolar Brisa)

5. Línea Caricias

- LAVA.003 (Toalla Lavabo Caricias)
- ESCO.004 (Toalla Escolar Caricias)

6. Línea Limpiones

- 8001,1 (Limpión Algodón Llano)

2. Implementación y Resultados

A. Sistema de control

Situación Inicial:

- Control manual en MicroPlusSQL
- Sin niveles definidos
- Sin clasificación de productos

Situación Mejorada:

- Control automatizado
- Niveles min/max establecidos
- Clasificación ABC implementada

B. Sistema de control

Clasificación ABC

Tabla 41 Clasificación ABC

Categoría	Código	Producto	Porcentaje
A	PLAY.007	TOALLA ARENA HOTELERA (360 G/M2)	80%
	LAVA.004	TOALLA ARENA LAVABO	
	ESCO.005	TOALLA ARENA ESCOLAR	
	PLAY-001	TOALLA PLAYERA LLANA	
	PLAY-002	TOALLA PLAYERA ESTAMPADA	
	HOTE-001	TOALLA HOTELERA	
	PLAY.003	TOALLA PLAYERA BRISA (450 G/M2)	
	ESCO.003	TOALLA ESCOLAR BRISA	
	HOTE.004	TOALLA HOTELERA CARICIAS	
	LAVA.003	TOALLA LAVABA CARICIAS	
	ESCO.004	TOALLA ESCOLAR CARICIAS	
	8001,1	LIMPION ALGODON LLANO	
B	TOAL.001	TOALLON (320 G/M2)	15%
	DUCH-001	TOALLA DUCHA	
	LAVA-001	TOALLA LAVABO	
	ESCO-001	TOALLA ESCOLAR	
	FACI.002	TOALLA FACIAL	
	8001,7	LIMPION DE ALGODON LLANO	
	TELA.001	TELA TOALLA DE ALGODÓN (KILO)	
	TELA.002	TELA TOALLA DE MICROFIBRA (KILO)	
	TELA.003	TELA TOALLA 50/50 CO/PES SUBLIMADA (METRO)	
C	PLAY.004	TOALLA SUBLIMADA 50/50 ALGODON	5%
	PLAY.008	TOALLA SUBLIMADA MICROFIBRA	
	8001,1	LIMPION ALGODON LLANO	
	8001,7	LIMPION DE ALGODON LLANO	
	SUBL.002	LIMPION DE ALGODON 50/0 SUBLIMADO	
	SUBL.003	LIMPION DE MICROFIBRA SUBLIMADO	
	SUBL.004	LIMPION DE ALGODON 50/50 SUBLIMADO	
	SUBL.005	LIMPION DE MICROFIBRA SUBLIMADO	
	SUBL.007	LIMPION DE ALGODÓN 50/50 SUBLIMADO	
	SUBL.008	LIMPION DE ALGODÓN 50/50 SUBLIMADO	
	TCO.001	LIMPION DE MICROFIBRA SUBLIMADO CON RIBETE	

3. Optimización de nivel de stock

Categoría A

Productos:

- Línea Arena (PLAY.007, LAVA.004, ESCO.005)
- Línea Playera (PLAY-001, PLAY-002)

- Línea Hotelera (HOTE-001, HOTE.004)
- Línea Brisa (PLAY.003, ESCO.003)
- Línea Caricias (LAVA.003, ESCO.004)

Niveles de Stock:

Colores alta demanda (negro, blanco, amarillo, azul):

- Stock mínimo: 6 paquetes
- Stock máximo: 8 paquetes

Otros colores:

- Stock mínimo: 4 paquetes
- Stock máximo: 6 paquetes

Control: Revisión diaria

Categoría B

Productos:

- TOAL.001 (Toallón)
- DUCH-001 (Toalla Ducha)
- LAVA-001 (Toalla Lavabo)
- ESCO-001 (Toalla Escolar)
- FACI.002 (Toalla Facial)
- MANO.001 (Toalla de Mano)
- 8001,1 y 8001,7 (Limpiones)

Niveles de Stock:

Todos los colores:

- Stock mínimo: 3 paquetes
- Stock máximo: 5 paquetes

Control: Revisión semanal

Categoría C

Productos:

- Línea Sublimados (PLAY.004, PLAY.008)
- Limpiones Sublimados (SUBL.002-008, TCO.001)

Niveles de Stock:

Todos los colores:

- Stock mínimo: 2 paquetes
- Stock máximo: 4 paquetes

Control: Revisión quincenal

La solución incluyó la propuesta de implementación de un sistema automatizado que registra entradas y salidas en tiempo real, además de establecer niveles mínimos y máximos para cada producto, garantizando la disponibilidad de artículos esenciales. Estas acciones, junto con auditorías mensuales, permiten optimizar la gestión, reduciendo costos y mejorando la satisfacción del cliente.

Tabla 42 Resumen de impacto de la implementación de mejoras en la gestión de inventario

Deficiencia Identificada	Soluciones Implementadas	Impactos Esperados
Mala Gestión de Inventario	• Implementación de un sistema de gestión automatizado (MicroPlusSQL) para monitorear entradas y salidas. • Establecimiento de niveles mínimos y máximos para cada producto. • Auditorías físicas mensuales.	• Reducción del 15% en costos operativos. • Mayor disponibilidad de productos críticos para satisfacer la demanda.

- ***Inventario Obsoleto***

1. Análisis Situacional

El inventario total de TEXCODI durante el año 2023 asciende a $314,475.87, distribuido en tres categorías principales. La mayor concentración se encuentra en productos terminados, que representa el 53.46% del inventario total con un valor de $168,130.28. Estos son principalmente productos listos para comercialización como toallas, medias y otros textiles. La materia prima constituye la segunda categoría más significativa, alcanzando $137,449.90, equivalente al 43.71% del inventario total, y comprende insumos esenciales como telas, hilos y materiales para la producción. Finalmente, los productos en proceso representan la menor proporción con $8,895.69, apenas un 2.83% del inventario total, correspondiente a artículos que se encuentran en diferentes etapas de fabricación.

Esta distribución del inventario revela una concentración significativa en productos terminados y materia prima, que juntos constituyen el 97.17% del valor total del inventario. Este patrón sugiere la necesidad de evaluar cuidadosamente las políticas de almacenamiento y rotación, especialmente considerando el alto porcentaje de productos terminados que podrían estar en riesgo de obsolescencia si no se gestionan adecuadamente.

2. Diagnóstico del inventario obsoleto

2.1 Análisis cuantitativo

- Productos terminados: $168,130.28 (53.46%)
- Productos en proceso: $8,895.69 (2.83%)
- Materia prima: $137,449.90 (43.71%)

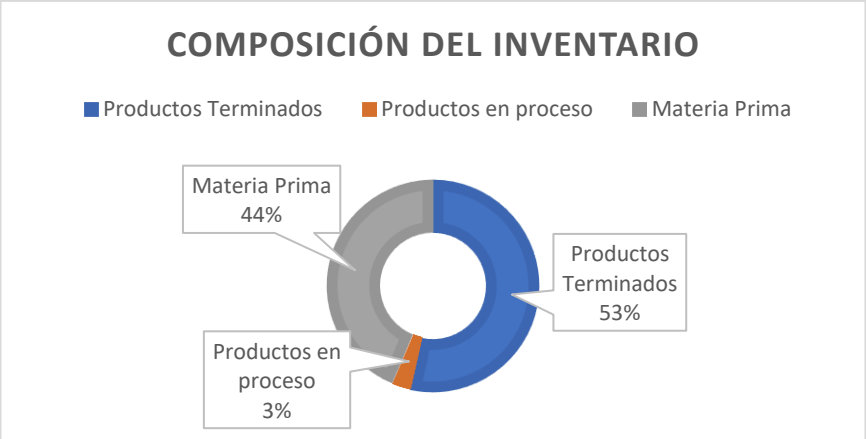


Figura 24 Composición del inventario

2.2 Impacto Operativo

A. Utilización de Espacio

Área total del almacén: 647.36 m² (suma de 49.1 + 204.49 + 314.03 + 79.42 m²)

Área ocupada por inventario de baja rotación: 283.91 m² (204.49 + 79.42 m²)

Porcentaje de espacio afectado: 43.86% del área total

Este alto porcentaje de espacio ocupado por inventario de baja rotación y obsoleto

B. Impacto en la Eficiencia Operativa

Utilización Ineficiente del Espacio:

283.91 m² de espacio subutilizado

Reducción de la capacidad efectiva de almacenamiento

Limitación para la optimización del layout

Afectación al Flujo de Trabajo:

Obstaculización de más del 40% del espacio útil

Interferencia en rutas de acceso y circulación

Reducción en la flexibilidad operativa

C. Impacto en los Procesos

- **Tiempos de Operación:**

Incremento en tiempos de búsqueda y picking

Mayor complejidad en la realización de inventarios

Dificultad en la organización y limpieza

- **Riesgos Operativos:**

Mayor probabilidad de daños a productos

Dificultad en el control y seguimiento

Incremento en tiempo de preparación de pedidos

3. Resultados de la Implementación

3.1 Reducción de Inventario Obsoleto:

- Reducción esperada: 25% del inventario obsoleto
- Valor a recuperar: $32,520.13
- Nuevo valor de inventario obsoleto esperado: $97,560.39

3.2 Optimización de Espacio:

- Espacio para liberar: Aproximadamente 71 m²
- Mejora en capacidad de almacenamiento efectivo
- Reducción en congestión de áreas

3.3 Beneficios Operativos:

- Mejor accesibilidad a productos de alta rotación
- Reducción en tiempos de búsqueda y manipulación
- Mayor eficiencia en control de inventarios

3.4 **Análisis Cualitativo de la Implementación**

A. Inversiones Necesarias

Adaptación del sistema actual MicroPlusSQL

- Configuración de nuevos módulos de control
- Parametrización de alertas de obsolescencia
- Capacitación al personal

Recursos para implementación

- Personal para inventario y control
- Materiales para reorganización
- Sistemas de etiquetado y control

B. Beneficios Esperados

Beneficios Directos:

- Recuperación por gestión de obsoletos
- Meta de recuperación: $25,000 - $32,520 (19-25% del inventario obsoleto)

Beneficios Indirectos:

- Optimización de espacio
- Liberación de 65-71 m² de área de almacenamiento
- Representa aproximadamente 25% del área actual ocupada por inventario de baja rotación (283.91 m²)

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- La evaluación mediante la metodología IPISI reveló deficiencias críticas en TEXCODI: en Infraestructura, a pesar de contar con espacio suficiente (647.36 m²), presenta problemas de desgaste en suelos y una distribución ineficiente de áreas operativas; en Procesos, se identificó la falta de documentación formal y estandarización en las operaciones principales (almacenamiento, producción y despacho); en Inventarios, se evidenció un control manual deficiente con un valor significativo de obsolescencia ($130,080.52) y una disminución en ingresos del 28% (de $1,177,929.07 en 2022 a $848,275.13 en 2023); en Seguridad, aunque cuenta con elementos básicos como escaleras adecuadas para manipulación en racks, requiere mejoras; y en Indicadores, se detectó la ausencia total de KPIs para medir y controlar el desempeño logístico. El sistema MicroPlusSQL se utiliza limitadamente solo para facturación, y la comunicación de pedidos se realiza informalmente por mensajes de texto, evidenciando la necesidad urgente de una gestión más estructurada y controlada.

- El análisis de Pareto reveló que cuatro deficiencias críticas representan el 56.55% del impacto total en la operación: el inventario obsoleto (15% - puntuación 7.41), evidenciado por $130,080.52 en productos sin rotación; la gestión de inventario (14.65% - puntuación 7.24), que carece de control sistemático; los indicadores logísticos (13.72%) y la infraestructura y áreas (13.18%), esta última reflejada en una distribución ineficiente que afecta 43.86% del espacio total (283.91 m²). Estas deficiencias generan impactos cuantificables: una disminución del 28% en ingresos (de $1,177,929.07 en 2022 a $848,275.13 en 2023), tiempos excesivos en procesamiento de pedidos (2-3 días), y una tasa significativa de errores en control de inventario (5 errores semanales), evidenciando la necesidad urgente de optimización en estas áreas críticas.

- La implementación de la metodología DMAIC permitió desarrollar soluciones integradas y medibles: para la distribución de áreas, se optimizó el espacio

mediante el software CORELAP 1.0 y simulaciones en FlexSim, logrando una reducción del 85% en distancias recorridas (de 4,107.02 a 774.42 metros entre corte-costura) y liberando 136.78 m² de espacio útil; para el inventario obsoleto (41.37% del total - $130,080.52), se estableció un sistema de categorización (reutilizable, liquidable, descartable) con una meta de reducción del 25%; para la gestión de inventario, se implementó una clasificación ABC con niveles de stock definidos (6-8 paquetes para productos A, 3-5 para B, 2-4 para C); y para el control, se establecieron cinco KPIs esenciales con metas específicas (95% en exactitud de inventario, 90% en nivel de servicio). La metodología demostró su efectividad al proporcionar soluciones cuantificables y un sistema integral de seguimiento y control.

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda rediseñar la disposición de las zonas de corte, costura y clasificación, ya que actualmente generan tiempos de desplazamiento prolongados y afectan la productividad del personal. Una redistribución estratégica permitirá mejorar el flujo de trabajo, facilitar el acceso a los productos y reducir las demoras operativas. Esto contribuirá a optimizar la eficiencia del almacén y mejorar los tiempos de respuesta ante las demandas del mercado.

- Se recomienda implementar métricas específicas como el tiempo promedio de preparación de pedidos, la tasa de rotación de inventarios y el porcentaje de utilización del espacio. Estos indicadores permitirán monitorear y evaluar el rendimiento de los procesos logísticos, identificar áreas críticas y tomar decisiones basadas en datos precisos para mejorar la operación.

- Se recomienda implementar un proceso regular para identificar y eliminar productos de baja rotación o en desuso, liberando espacio y reduciendo costos asociados al almacenamiento de inventarios improductivos. Esta acción permitirá un uso más eficiente de la infraestructura y una mejor organización del almacén.

- Se recomienda desarrollar una estrategia integral de marketing digital para aumentar la visibilidad y competitividad de TEXCODI en el mercado. Estas acciones permitirán a TEXCODI mejorar su presencia en línea, alcanzar a una audiencia más amplia y fortalecer su posición en el mercado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] J. Bair and G. Gereffi, "Local Clusters in Global Chains: The Causes and Consequences of Export Dynamism in Torreon's Blue Jeans Industry," *World Dev*, vol. 29, no. 11, pp. 1885–1903, Nov. 2001, doi: 10.1016/S0305-750X(01)00075-4.

[2] R. Quiroz, "PERLOG Perfil logístico de América Latina," Apr. 04, 2016, *CAF*.

[3] U. Padilla, "Modelo para la gestión de los inventarios de la empresa Textil Padilla e Hijos CIA. LTDA. ," Universidad Internacional del Ecuador, Quito, 2022.

[4] B. P. Andrade Clavijo and M. J. Guerrero Cepeda, "Evaluación de la gestión de inventarios y facturación en el almacén Peregrine Falcón," *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, vol. 7, no. 2, pp. 3328–3348, Apr. 2023, doi: 10.37811/cl_rcm.v7i2.5576.

[5] F. Zambrano, J. Berzosa, W. Romero, and N. Mora, "Implementación de un modelo de Gestión para empresas textiles artesanales: Caso Almacenes Coronado," *593 Digital Publisher CEIT*, vol. 5, no. 6–1, pp. 229–241, Dec. 2020, doi: 10.33386/593dp.2020.6-1.394.

[6] L. Elizalde, "Gestión de almacenes para el fortalecimiento de la administración de inventarios," *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, Nov. 2018.

[7] W. Ordóñez and J. Torres, "Análisis y mejora de procesos en una empresa textil empleando la metodología DMAIC," Lima, 2019.

[8] L. M. Corella Parra and J. Olea Miranda, "Desarrollo de un sistema de control de inventario para una empresa comercializadora de sistemas de riego," *Ingeniería Investigación y Tecnología*, vol. 24, no. 1, pp. 1–10, Jan. 2023, doi: 10.22201/fi.25940732e.2023.24.1.006.

[9] F. Silva, “Propuesta de implementación de un sistema de control de inventarios para reducir costos de insumos y productos: estudio de caso en Casa Monsenhor,” *Núcleo do Conhecimento*, May 2021.

[10] C. Arenal Laza, *Gestión de inventarios: UF0476*. Editorial Tutor Formación, 2020. [Online]. Available: https://elibro.net/es/lc/uta/titulos/126745

[11] L. F. Álvarez Pareja, *Gestión de inventarios: cartilla para el aula*. Corporación Universitaria Minuto de Dios, 2020. [Online]. Available: https://elibro.net/es/lc/uta/titulos/198393

[12] M. Cepeda, “Control de inventarios de logística inversa en los centros de distribución de alimentos perecibles,” Universidad Laica Vicente Rocafuerte De Guayaquil, Guayaquil, 2021.

[13] S. Flamarique, *Manual de gestión de almacenes*. Marge Books, 2019. [Online]. Available: https://elibro.net/es/lc/uta/titulos/111434

[14] C. Arenal Laza, *Diseño y organización del almacén. UF0926.* Editorial Tutor Formación, 2022. [Online]. Available: https://elibro.net/es/lc/uta/titulos/221978

[15] G. E. González Espitia, K. A. Farfán Trujillo, And E. Á. Fuentes Rojas, “Desarrollo de un sistema de gestión de almacenamiento para empresas productoras de vino (Caso-Bodegas Añejas LTDA),” *Revista Ingeniería Matemáticas y Ciencias de la Información*, vol. 6, no. 11, pp. 45–71, Jan. 2019, doi: 10.21017/rimci.2019.v6.n11.a56.

[16] M. Cajamarca, “Diseño, Desarrollo e Implementación de una bodega inteligente en la nube, utilizando tecnología de código de barras para la empresa balnearios Durán,” Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, 2022.

[17] J. Gómez, *Gestión Logística y Comercial*, Primera edición., vol. 1. Madrid: McGraw-Hill, 2013.

[18] A. Vinajera-Zamora, F. Marrero-Delgado, and R. Cespón-Castro, “Evaluación del desempeño de la cadena de suministro sostenible enfocada en procesos,” *Estudios Gerenciales*, pp. 325–336, Aug. 2020, doi: 10.18046/j.estger.2020.156.3699.

[19] T. O. Boyano Fram and J. Machado Licona, “Almacenamiento de talla mundial: Aspecto clave de la competitividad para las ciudades,” *Ad-gnosis*, vol. 9, no. 9, pp. 135–152, Dec. 2020, doi: 10.21803/adgnosis.9.9.444.

[20] M. Bezoui, A.-L. Olteanu, and M. Sevaux, “Integrating preferences with in multiobjective flexible job shop scheduling,” *Eur J Oper Res*, vol. 305, no. 3, pp. 1079–1086, Mar. 2023, doi: 10.1016/j.ejor.2022.07.002.

[21] J. A. Valencia Granados, “Metodología de diagnóstico logístico de almacenes y centros de distribución,” *Realidad y Reflexión*, vol. 49, no. 49, pp. 93–105, Jul. 2019, doi: 10.5377/ryr.v49i49.8067.

ANEXOS

Anexo A.

En la Figura se muestra un esquema donde se explica las operaciones que se realizan en la gestión de almacenes en TEXCODI.



Figura 25 Operaciones en la gestión de almacenes

Anexo B.

Tabla 43 Criterios de Puntuación

Puntuación	Impacto Financiero	Riesgo de Seguridad	Impacto en la Eficiencia	Satisfacción del Cliente
1	Impacto financiero mínimo, sin efectos visibles.	Sin riesgo de accidentes o lesiones.	No afecta el desempeño operativo.	No afecta la satisfacción del cliente.
2	Impacto financiero bajo, afecta ligeramente los costos.	Riesgo de accidentes menor o muy improbable.	Afecta la eficiencia de manera insignificante.	Impacto muy leve en la experiencia del cliente.
3	Impacto financiero limitado, manejable dentro del presupuesto.	Riesgo de accidentes leves, con muy pocas probabilidades.	Impacto leve en el cumplimiento de tiempos o procesos.	Impacto muy bajo en la satisfacción del cliente.
4	Impacto moderado, requiere pequeños ajustes financieros.	Riesgo bajo, podría causar accidentes leves.	Afecta ligeramente los tiempos de respuesta y la productividad.	Ligeramente percibido por el cliente, pero no crítico.
5	Impacto notable en el presupuesto, pero manejable.	Riesgo moderado de lesiones menores.	Afecta el desempeño de algunos procesos de la operación.	Impacto percibido, con pequeña insatisfacción del cliente.
6	Impacto considerable en el presupuesto, afecta rentabilidad.	Riesgo significativo de lesiones moderadas.	Impacto moderado en la eficiencia operativa general.	Insatisfacción de la cliente moderada, afecta la percepción de calidad.
7	Impacto financiero importante, afecta seriamente los costos operativos.	Riesgo considerable de accidentes, con lesiones moderadas.	Impacto relevante en la productividad y tiempos de entrega.	Insatisfacción notable en la mayoría de los clientes.
8	Impacto muy alto, requiere medidas urgentes para evitar pérdidas.	Alto riesgo de accidentes graves.	Impacta de forma severa la eficiencia, causando retrasos notables.	Alta insatisfacción de los clientes, riesgo de pérdida de clientes.
9	Impacto crítico, afecta significativamente la viabilidad económica.	Riesgo muy alto de accidentes graves o con incapacidad.	Retrasos graves, cuellos de botella que frenan la operación.	Insatisfacción crítica, muchos clientes pueden dejar de comprar.
10	Impacto financiero devastador, compromete la supervivencia de la empresa.	Riesgo extremo de accidentes fatales o con consecuencias legales severas.	La operación no puede continuar de manera eficiente.	Pérdida masiva de clientes, impacto catastrófico en la empresa.

Anexo C.

Tabla 44 Tabla de propuesta de indicadores

Propuesta de indicadores			
Tasa de Exactitud del Inventario	$Exactitud = \frac{Cantidad\ registrada}{Cantidad\ Real} \times 100$	**Descripción de los términos**	**Cantidad Registrada**: Cantidad de productos registrada en el sistema. **Cantidad Real**: Cantidad física de productos en el almacén.
		¿Qué mide en la empresa?	Evalúa la precisión entre el inventario físico y el registro en el sistema.
Nivel de Servicio al Cliente	$Nivel\ de\ Servicio = \frac{Orden\ Completadas\ a\ Tiempo}{Ordenes\ Totales} \times 100$	**Descripción de los términos**	**Órdenes Completadas a Tiempo:** Pedidos entregados dentro del plazo acordado. **Órdenes Totales:** Total de pedidos realizados por los clientes.
		¿Qué mide en la empresa?	Mide la capacidad de la empresa para cumplir con los tiempos prometidos en las entregas
Tasa de Rotación de Inventarios	$Rotación = \frac{Costo\ de\ Ventas}{Inventario\ Promeio}$	**Descripción de los términos**	**Costo de Ventas:** Costo total de los productos vendidos en un período. **Inventario** Promedio: Promedio del inventario inicial y final en ese período.
		¿Qué mide en la empresa?	Determina la frecuencia con la que el inventario se renueva
Tiempo Promedio en Inventario	$Tiempo\ Prom = \frac{\sum(Unidades\ \times Tiempo\ en\ Almacenamietno)}{\sum Unidades}$	**Descripción de los términos**	**Unidades:** Cantidad de productos. **Tiempo en Almacenamiento:** Días que un producto permanece en el almacén.
		¿Qué mide en la empresa?	Mide el tiempo promedio que un producto permanece en inventario.
Tiempo de Reposición de Inventario	$\text{Tiempo de Rep} = \text{Fecha de recep} - \text{Fecha de orden de compra}$	**Descripción de los términos**	**Fecha de Orden de Compra:** Fecha en la que se solicita el producto al proveedor. **Fecha de Recepción:** Fecha en la que el producto está disponible en el almacén.
		¿Qué mide en la empresa?	Mide el tiempo total que transcurre desde que se coloca un pedido hasta que el inventario está disponible