

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Tema:

MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA IMPORTADORA PAREDES

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: Esteban Paúl Miranda Villafuerte

TUTOR: Ing. Daysi Margarita Ortiz Guerrero, Mg.

Ambato - Ecuador

julio – 2026

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del trabajo de titulación con el tema: MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA IMPORTADORA PAREDES, desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por el señor Esteban Paúl Miranda Villafuerte, 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, julio 2026



Ing. Daysi Margarita Ortiz Guerrero, Mg.

TUTOR

AUTORÍA

El presente trabajo de titulación con el tema: MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA IMPORTADORA PAREDES 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, julio 2026



.....

Esteban Paúl Miranda Villafuerte

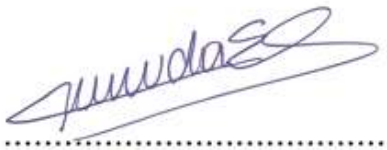
C.C. 1804169165

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, julio 2026



.....

Esteban Paúl Miranda Villafuerte

C.C. 1804169165

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del informe final del trabajo de titulación presentado por el señor Esteban Paúl Miranda Villafuerte, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA IMPORTADORA PAREDES, 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, julio 2026.

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
FRANKLIN OSWALDO MAYORGA MAYORGA

Ing. Franklin Oswaldo Mayorga Mayorga, Mg.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
DARWIN SANTIAGO ALDAS SALAZAR

Ing. Darwin Santiago Aldas Salazar, Mg.

PROFESOR CALIFICADOR

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
BOLIVAR EFRAIN MORALES ONATE

Ing. Bolivar Efraín Morales Oñate, Mg.

PROFESOR CALIFICADOR

DEDICATORIA

A mis padres Paúl y Marcia, por enseñarme que los límites no existen cuando se camina con esfuerzo y dedicación. A mi hermana Gabriela por hacer que recorrer la vida sea más fácil y ligero con su compañía.

A mis amigos por su apoyo y presencia durante esta etapa, por acompañarme en los días difíciles y celebrar cada pequeño logro.

Este logro no es solo mío, con amor

-Esteban

AGRADECIMIENTO

Agradezco con inmensa gratitud a mi familia por su apoyo, confianza y por brindarme la fuerza para culminar esta travesía.

A mis amigos por acompañarme, por cada risa y momento compartido, hicieron de esta etapa algo muy especial.

A los docentes que supieron compartir sus conocimientos, experiencias y enseñanzas que me formaron en el profesional que soy.

A la empresa Importadora Paredes, y de manera especial, a Eva Freire, por la apertura, predisposición y colaboración brindada para desarrollar este proyecto.

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 ..... **xiii**

ÍNDICE DE FIGURAS ..... **xvii**

ÍNDICE DE ANEXOS ..... **xviii**

RESUMEN EJECUTIVO ..... **xix**

ABSTRACT ..... **xx**

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO **1**

1.1 Tema de investigación 1

1.1.1 Planteamiento del problema 1

1.2 Antecedentes investigativos 3

1.3 Fundamentación teórica 5

1.3.1 Cadena de suministro 5

1.3.2 Almacenes 6

1.3.3 Procesos de almacenes 7

1.3.4 Gestión de inventarios 9

1.3.5 Inventarios 9

1.3.6 Tipos de inventarios 9

1.3.7 Costos de inventarios 10

1.3.8 Criterios para el control de inventarios 11

1.3.9 Clasificación ABC de inventarios 13

1.3.10 Pronósticos de la demanda 13

1.3.11 Errores en pronósticos 17

1.3.12 Modelos de inventario 18

1.3.13 Modelos de inventario para demanda independiente 19

1.3.14 Modelos probabilísticos e inventario de seguridad 23

1.4 Objetivos 25

1.4.1 Objetivo general 25

1.4.2 Objetivos específicos 25

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA 26

2.1 Materiales 26

2.2 Métodos 27

2.2.1 Modalidad de la investigación 27

2.2.2 Población y muestra 28

2.2.3 Recolección de información 28

2.2.4 Procesamiento y análisis de datos 28

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 31

3.1 Datos informativos de la empresa 31

3.2 Portafolio de productos 32

3.3 Descripción de los procesos operativos 35

3.4 Categorización ABC 43

3.5 Análisis de la demanda histórica 48

3.6 Selección del método de pronóstico por producto 49

3.6.1 Casos especiales 53

3.7 Selección del modelo de política de inventarios 54

3.8 Determinación de parámetros del sistema de inventarios 55

3.8.1 Demanda promedio durante el periodo de estudio 55

3.8.2 Cálculo de costos 57

3.8.3 Costo unitario de los productos 63

3.8.4 Costo de mantenimiento (H) 64

3.8.5 Cantidad económica de pedido (EOQ) 65

3.8.6 Tiempo de reposición (LT) 67

3.8.7 Punto de reorden (ROP) 68

3.8.8 Inventario de seguridad (IS) 70

3.8.9 Punto de reorden ajustado (ROP_A) 72

3.8.10 Resumen de política de inventario propuesta 74

3.9 Propuesta de reorganización física del almacén 75

3.9.1 Situación actual del almacenamiento 75

3.9.2 Problemas identificados en la organización actual 82

3.9.3 Criterios para la reorganización del almacén 84

3.9.4 Asignación propuesta de ubicaciones de almacenamiento 86

3.9.5 Asignación colorimétrica a las ubicaciones de almacenamiento 90

3.9.6 Beneficios esperados de la propuesta de reorganización 97

3.10 Indicadores para la gestión de inventarios 99

3.10.1 Indicadores propuestos para el control del inventario 100

3.10.2 Fichas de control de indicadores 101

3.10.3 Seguimiento de los indicadores 107

3.11 Procedimientos documentados para la gestión de inventarios 109

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 111

4.1 Conclusiones 111

4.2 Recomendaciones 112

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 114

ANEXOS 117

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Materiales 26

Tabla 2. Técnicas y herramientas empleadas 29

Tabla 3. Información de la empresa 31

Tabla 4. Catálogo de productos y especificaciones técnicas 33

Tabla 5. Ficha de Levantamiento del proceso de compras 37

Tabla 6. Ficha de Levantamiento del proceso de recepción de productos 38

Tabla 7. Ficha de Levantamiento del proceso de producción de tela laminada 40

Tabla 8. Ficha de Levantamiento del proceso de despacho de pedidos 42

Tabla 9. Clasificación ABC según ventas 43

Tabla 10. Clasificación ABC según rotación 45

Tabla 11. Matriz de priorización 46

Tabla 12. Clasificación ABC multicriterio 46

Tabla 13. Errores generados en cada método de pronóstico 50

Tabla 14. Error mínimo generado y método de pronóstico recomendado 51

Tabla 15. Resumen de métodos de pronóstico óptimos por producto. 52

Tabla 16. Casos especiales 53

Tabla 17. Ventajas y desventajas del uso del juicio empírico en el pronóstico 54

Tabla 18. Demanda anual por producto 56

Tabla 19. Determinación del tiempo disponible del personal en el proceso de pedidos de importación 58

Tabla 20. Determinación del tiempo empleado en la gestión de pedidos de importación 58

Tabla 21. Determinación del costo del recurso humano en la gestión de pedidos de importación 58

Tabla 22. Costos indirectos asociados a pedidos de importación 59

Tabla 23. Determinación del costo unitario de pedido para productos importados ... 59

Tabla 24. Determinación del tiempo disponible del personal en el proceso de pedidos nacionales 60

Tabla 25. Determinación del tiempo empleado en la gestión de pedidos nacionales 60

Tabla 26. Determinación del costo del recurso humano en la gestión de pedidos nacionales 60

Tabla 27. Costos indirectos asociados a pedidos nacionales 61

Tabla 28. Determinación del costo unitario de pedido para productos nacionales 61

Tabla 29. Determinación del costo mensual de almacenamiento 62

Tabla 30. Determinación del costo mensual de seguridad del inventario 62

Tabla 31. Determinación del costo de capital del inventario 62

Tabla 32. Determinación del costo de mantenimiento del inventario 63

Tabla 33. Costo unitario por metro de los productos 63

Tabla 34. Costo de mantenimiento del inventario por producto 64

Tabla 35. Cálculo de la cantidad económica de pedido (EOQ) 66

Tabla 36. Determinación del punto de reorden por producto 69

Tabla 37. Nivel de servicio según prioridad 70

Tabla 38. Cálculo de inventario de seguridad 71

Tabla 39. Determinación del punto de reorden ajustado por producto 73

Tabla 40. Resumen de la política de inventario 74

Tabla 41. Identificación de zonas en la primera planta de la bodega de Mocha..... 76

Tabla 42. Identificación de zonas en la segunda planta de la bodega de Mocha..... 79

Tabla 43. Identificación de las zonas en la bodega de Ambato 81

Tabla 44. Problemas identificados en la distribución actual del almacenamiento..... 83

Tabla 45. Criterios considerados para la reorganización física del almacén 85

Tabla 46. Asignación propuesta de ubicaciones en la segunda planta de la bodega de Mocha..... 87

Tabla 47. Asignación propuesta de ubicaciones en la segunda planta de la bodega de Ambato..... 89

Tabla 48. Leyenda de colores según prioridad ABC multicriterio 91

Tabla 49. Identificación de ubicaciones propuestas en la segunda planta de la bodega de Mocha..... 91

Tabla 50. Ubicaciones por color en la segunda planta de la bodega de Mocha..... 94

Tabla 51. Identificación de ubicaciones propuestas en la bodega de Ambato..... 96

Tabla 52. Ubicaciones por color en la bodega de Ambato 97

Tabla 53. Beneficios esperados de la reorganización propuesta..... 99

Tabla 54. Ficha de control del indicador exactitud del inventario..... 101

Tabla 55. Ficha de control del indicador productos bajo stock mínimo 102

Tabla 56. Ficha de control del indicador estado de conservación del inventario 103

Tabla 57. Ficha de control del indicador nivel de atención de pedidos por disponibilidad de stock..... 104

Tabla 58. Ficha de control del indicador costo de la unidad almacenada 105

Tabla 59. Ficha de control del indicador cumplimiento del lead time del proveedor 106

Tabla 60. Matriz de seguimiento de indicadores de inventario 107

Tabla 61. Acciones correctivas propuestas según indicador 108

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Actividades de la cadena de suministro [28] 5

Figura 2. Etapas de la cadena de suministro [29] 6

Figura 3. Flujo de procesos dentro de almacenes [30] 7

Figura 4. Gráfica de pronóstico estacional [38] 14

Figura 5. Costos con respecto a la cantidad de pedir Q [43] 20

Figura 6. Diagrama del flujo administrativo 36

Figura 7. Organización actual de la primera planta de la bodega de Mocha 77

Figura 8. Organización actual de la segunda planta de la bodega de Mocha 78

Figura 9. Organización actual de la bodega de Ambato 80

Figura 10. Ubicaciones propuestas por prioridad ABC multicriterio en la segunda planta de la bodega de Mocha 93

Figura 11. Ubicaciones propuestas por prioridad ABC multicriterio en la bodega de Ambato 95

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Ficha de levantamiento de proceso 117

Anexo B. Procedimiento para la gestión de compras 118

Anexo C. Procedimiento para la recepción de mercadería 125

Anexo D. Procedimiento para la producción de tela laminada 132

Anexo E. Procedimiento para el despacho de pedidos 138

Anexo F. Organización actual de telas en la segunda planta de la bodega de Mocha 144

Anexo G. Zona de circulación de la bodega de Mocha 144

Anexo H. Rollos de tela Jass Plus Vainilla 145

Anexo I. Rollos de tela Jass Plus Negro 145

Anexo J. Primera planta de la bodega de Mocha 146

Anexo K. Rollos de esponja 146

Anexo L. Rollo de tela Vioto Negro 147

Anexo M. Organización actual de las telas en la bodega de Ambato 147

Anexo N. Desorganización de referencias en la bodega de Ambato 148

RESUMEN EJECUTIVO

En el presente documento se detalla el desarrollo de un modelo de gestión de inventarios para la empresa “Importadora Paredes” en donde se identificó la situación actual del área logística mediante el levantamiento de información con fichas de proceso, en las cuales se evaluaron las actividades operativas de la empresa presentando diversas oportunidades de mejora como la toma de decisiones basadas en conocimiento empírico, escaso control del inventario físico y digital, inexistencia de parámetros de pedido y reposición, desorganización de los productos y inexistencia de indicadores de desempeño obstaculizando el manejo de las referencias presentes en el portafolio de la empresa.

Los problemas identificados fueron considerados para desarrollar un modelo que se adapte a sus necesidades, por esta razón se clasificó el inventario de la empresa mediante el uso de la metodología ABC multicriterio, considerando el impacto económico y esfuerzo operativo que supone cada referencia, lo que permitió establecer cinco prioridades para categorizar el inventario de una manera técnica.

Posteriormente se analizó el comportamiento de la demanda de todas las referencias para seleccionar el método de pronóstico que se ajusta con mayor precisión a la demanda real. Con base en los resultados se establecieron parámetros técnicos e indicadores para el control de inventarios. Adicionalmente se desarrolló una propuesta de reorganización de las bodegas considerando la prioridad de cada artículo obtenida del análisis ABC, la accesibilidad de las ubicaciones, la rotación y el aprovechamiento del espacio físico. El modelo propuesto permite mejorar el control del inventario, reducir decisiones empíricas y fortalecer la planificación del abastecimiento.

Palabras claves: Gestión de inventarios, clasificación ABC, EOQ, punto de reorden, stock de seguridad, previsión de la demanda, reorganización de almacenes, Importadora Paredes.

ABSTRACT

This document details the development of an inventory management model for the company "Importadora Paredes," in which the current state of the logistics department was assessed through data collection using process forms, which evaluated the company's operational activities and identified various opportunities for improvement, such as decision-making based on empirical knowledge, poor control of physical and digital inventory, the absence of ordering and replenishment parameters, disorganization of products, and a lack of performance indicators hindering the control of items in the company's portfolio.

The identified problems were considered to develop a model tailored to the company's needs. For this reason, the company's inventory was classified using the multi-criteria ABC methodology, considering the economic impact and operational effort associated with each SKU, which allowed for the establishment of priorities to categorize the inventory technically into five different priority levels.

Subsequently, the demand behavior of all items was analyzed to select the forecasting method that most accurately aligns with actual demand. Based on the results, technical parameters and indicators for inventory control were established. Additionally, a proposal for warehouse reorganization was developed, considering the priority.

Keywords: Inventory management, ABC classification, EOQ, reorder point, safety stock, demand forecasting, warehouse reorganization, Importadora Paredes.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Tema de investigación

"MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA IMPORTADORA PAREDES"

1.1.1 Planteamiento del problema

En el contexto de la globalización, el Ecuador ha registrado un repunte en las importaciones de bienes e insumos textiles tras la pandemia. No obstante, este comportamiento ha sido irregular, alternando entre fases de crecimiento y periodos de corrección. En consecuencia, las empresas que dependen de telas importadas deben ajustarse a cronogramas de entrega y a restricciones logísticas que reducen la capacidad de reabastecer inventarios de manera oportuna [1].

De acuerdo con estudios regionales sobre competitividad, una de las principales limitaciones de las empresas latinoamericanas es la deficiente gestión de inventarios. Aunque las causas que afectan la continuidad operativa son diversas, se reconoce que prácticas inadecuadas en el control de existencias incrementan los riesgos de quiebres de stock y pérdidas financieras, lo que compromete la sostenibilidad de las organizaciones [2].

Según la Encuesta Nacional de Logística 2023, aplicada a 254 empresas, en el 57% de los casos no existe un responsable directo de logística, asimismo, el indicador de pedido sin novedades ronda dos tercios de los pedidos en empresas grandes y cae a cerca de la mitad del total de pedidos en las pequeñas. Los datos indican que existen procesos que aún no han sido completamente consolidados, con registros y coordinaciones que no siempre reflejan con precisión lo disponible [3].

En la zona Sierra Centro existen abastecimientos de corto plazo con proveedores nacionales y esperas prolongadas cuando el origen es internacional. Se reporta que en Ambato existen empresas que trabajan con tiempos de reposiciones de uno a cinco días con proveedores locales y de uno a tres meses cuando los insumos llegan del

exterior. También señala que cerca de la mitad de los proveedores son externos y que las materias primas críticas dependen del mercado internacional [4].

En las industrias ecuatorianas, y con mayor frecuencia en las empresas de menor tamaño, se observan brechas de gestión que condicionan la planificación del inventario. Una encuesta reporta que el 63 % de las empresas consultadas no dispone de políticas formales y que realizan sus compras de forma empírica, además, los responsables reconocen vacíos de conocimiento sobre modelos de gestión [5].

Una gestión de inventarios adecuada permite absorber la variación logística y evitar quiebres o sobrestock. Cuando se depende de mínimos generales y registros poco confiables, el capital se inmoviliza, las bodegas se saturan y aumentan las compras de urgencia. Un estudio muestra que, al aplicar clasificación por valor, reglas de rotación y control físico–sistema, el índice de obsolescencia bajó de 1,313 % a 0,341 % y las pérdidas se redujeron de 85,6 mil a 12,4 mil dólares [6].

Importadora Paredes es una empresa dedicada a la importación de telas destinadas a forros internos de calzado y a la fabricación de estos componentes, que luego distribuye a talleres y fabricantes que requieren continuidad en sus pedidos. La operación concentra una parte significativa de sus recursos en inventario, con un catálogo amplio de referencias por tipo de tela, color y gramaje. Esa variedad ha permitido atender distintas necesidades del mercado, pero también ha vuelto más exigente el control diario de entradas, almacenamiento y despachos.

Durante años, las decisiones de compra y reposición se han basado en la experiencia del personal y en estimaciones generales. Con la creciente diversidad de productos y ritmos de venta desiguales, aparecen desbalances: faltantes en materiales de alta salida y acumulaciones en otros de menor rotación, con uso poco eficiente del espacio y del capital. A esto se suma que los pedidos al exterior dependen de calendarios de producción, embarques y trámites aduaneros; cualquier desvío reduce los márgenes para reprogramar entregas y limita la capacidad de reacción hasta el siguiente embarque.

Una de las principales problemáticas que afronta la empresa es la existencia de diferencias entre el inventario físico y los registros del sistema, lo que distorsiona la información disponible para prometer y comprometer ventas. Cuando los saldos no

reflejan la realidad, se generan compromisos sin respaldo, compras innecesarias o reprogramaciones de última hora que incrementan la carga administrativa.

1.2 Antecedentes investigativos

Un diseño organizacional débil y la inexistencia de manuales formales que delimiten las funciones y responsabilidades causan brechas en el desempeño de todas las áreas de una empresa, especialmente en el área de almacén. En consecuencia, el diseño e instauración de programas de gestión de inventario, así como la capacitación a los trabajadores son de vital importancia para mejorar el desempeño de los trabajadores, y por tanto de la empresa en sí [7]. Reportes muestran que 38.6% de los productos prioritarios de una empresa se acumulan causando sobre-stock, y que el 8,59% de la demanda no es atendida a causa de SKUs agotados; esto se puede traducir a una escasa planificación y control ausente en los procesos de abastecimiento [8].

Las metodologías como ABC reducen el costo total de inventarios en comparación con los métodos y principios que dependen de los días de inventario, garantizando así una mejor operación de los almacenes y la gestión de sus productos. [9]. En aplicaciones operativas, la combinación de stock de seguridad y punto de reorden junto con la demanda histórica y el error de pronóstico reduce los niveles de escasez sin caer en sobrestock [10]. En la industria textil, se sugiere dar prioridad a la tasa de llenado cuando los tiempos de entrega de pedidos son largos, ya que está más estrechamente correlacionada con el nivel de servicio deseado [11].

El sector textil requiere que la gestión de inventarios se aborde integrando varios ejes como pronósticos de demanda, niveles de servicio, tiempos de entrega y políticas de revisión continúa de inventarios. Bajo costos constantes aplicar métodos como el EOQ contribuyeron a la obtención de costos operativos más bajos que los obtenidos de forma empírica [12]. El punto de reorden está estrechamente relacionado con restricciones reales de capacidad y costo para las cuales un modelo de optimización considera el aumento en el costo total y la estabilidad del suministro [13]. Asimismo, la integración de la metodología ABC con MRP aumenta la tasa de llenado de referencias críticas y previene el sobrestock en productos de baja rotación [14]. Al

analizar estos factores de forma combinada con las ventas y la producción, la disponibilidad de los productos se estabiliza para los picos o la estacionalidad [15].

La implementación de estudios metodológicos para gestionar inventarios permite a las empresas reducir los desperdicios, los indicadores de manejo y el tiempo de respuesta de pedidos [16]. En almacenes de entrada el uso de reglas de slotting y un sistema de códigos no solo reduce los tiempos de recepción y errores del sistema físico, sino que también genera espacio disponible ya que facilita la consolidación de las ubicaciones asignando a cada ítem un espacio y lugar específico, evitando duplicidades y dispersión de los SKUs [17]. Estos sistemas respaldan el reordenamiento dinámico de productos aumentando el aprovechamiento efectivo del área de recepción, almacenamiento y despacho [18].

Debido a la inestabilidad generada por los cortos ciclos de tiempo de las tendencias de la moda rápida es vital desarrollar previsiones continuas y exactas, así como horizontes de cálculo reducidos con una reposición ágil para poder evitar acumulaciones y faltantes recurrentes [19]. Por otro lado, las demoras de los proveedores y el transporte contribuyen significativamente a las escaseces, los modelos de aprendizaje automático que incluyen la fiabilidad del proveedor y la variabilidad del tiempo de entrega permiten anticipar mejor las interrupciones [20]. El rediseño del portafolio de inventarios y proveedores mitiga los costos generados por interrupciones de la logística al diversificar fuentes, absorbiendo así la variabilidad de la demanda y el lead time de los productos [21].

Mantener una gestión de inventarios que sea capaz de adaptarse a cambios y se mantenga orientada al riesgo produce una reducción en el impacto de las posibles interrupciones en la logística de envíos al combinar coberturas ajustables con buffers dinámicos y alternativas de abastecimiento acordadas con los proveedores [22]. Priorizar los ítems críticos sin recurrir en el dimensionamiento empírico de los pedidos sincroniza la recepción con el flujo interno de recursos mediante parámetros de ubicación y el desarrollo de un conteo cíclico del stock [23]. A su vez la implementación de tendencias sostenibles en inventarios contempla prácticas medioambientales y sociales enfocadas en la reducción de desperdicios y compras no planificadas por consiguiente se obtiene un impacto positivo en el costo total y el nivel de servicio [24].

Integrar factores como el inventario y el transporte en los modelos de gestión permiten organizar criterios como las rutas, operadores y tamaños de órdenes, permiten la reducción del tiempo en existencia que poseen los productos [25]. Asimismo, el perfeccionamiento de los procesos contables y valoración del inventario permite elaborar conexiones entre las políticas del catálogo de la empresa y los indicadores, reflejando resultados como un reabastecimiento eficaz y el cierre ordenado de los procesos [26]. Las adquisiciones que se realizan mediante comparaciones de escenarios de suministro y combinaron proveedores poseen un mejor equilibrio entre el costo y la calidad del servicio, reducen el riesgo de quiebres en los SKUs críticos [27].

1.3 Fundamentación teórica

1.3.1 Cadena de suministro

Es el conjunto de actividades correlacionadas y funcionales tales como transporte, almacenamiento, distribución de productos que son necesarias para satisfacer las necesidades o requerimientos de un cliente. Se parte de la búsqueda de fabricantes y proveedores de materias primas, la transformación productiva de materiales, y se llega hasta la distribución de los productos y entrega al consumidor final. Dada la complejidad que las fuentes de materias primas poseen, los puntos comerciales de los productos y las fábricas no están ubicadas en un mismo lugar geográfico, es porque las diferentes fases logísticas se repiten varias veces previo al arribo del mercado objetivo [28] . Estas actividades se presentan ilustradas en la Figura 1.



Figura 1. Actividades de la cadena de suministro [28]

Una cadena de suministro puede poseer varios componentes como [29]:

a. Clientes

b. Detallistas

c. Mayoristas y distribuciones

d. Fabricantes

e. Proveedores de componentes y materias primas

Como se observa en la Figura 2 todos estos se encuentran conectados entre sí mediante el flujo que poseen los productos, la información y los recursos económicos, estos flujos son bidireccionales y a menudo suelen ser gestionados por intermediarios [29].

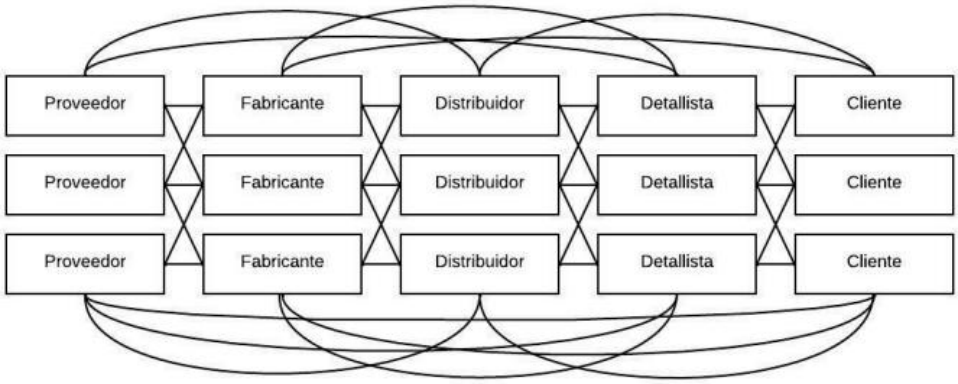


Figura 2. Etapas de la cadena de suministro [29]

1.3.2 Almacenes

El almacén constituye una instalación física destinada a la recepción, custodia, conservación y distribución de bienes dentro de la cadena de suministro. Desde una perspectiva logística, no se limita a ser un espacio de resguardo, sino que actúa como un nodo estratégico que regula el flujo de materiales entre proveedores, procesos productivos y clientes finales [28].

Las instalaciones de almacenamiento forman parte de las decisiones estructurales de la cadena de suministro, influyendo directamente en el nivel de servicio, los costos operativos y la capacidad de respuesta ante la variabilidad de la demanda. Por lo tanto,

su diseño, localización y capacidad constituyen decisiones estratégicas de largo plazo [28].

El almacenamiento cumple con las diferentes metas estratégicas enfocándose en mejorar el desempeño general de la empresa, centrándose en ejes como disponibilidad de los productos, absorción de la variabilidad de la demanda y suministro, optimización de costos logísticos y continuidad operativa [28].

Los almacenes pueden clasificarse considerando varios criterios que tienen estrecha relación con la función en la cadena de suministro y la cobertura geográfica. Entre los principales tipos de almacenes están [28]:

- Almacenes de materias primas.
- Almacenes de productos en proceso.
- Almacenes de productos terminados.
- Centros de distribución.
- Almacenes centrales.
- Almacenes regionales.

1.3.3 Procesos de almacenes

La función objetiva que poseen los almacenes puede cambiar en grandes escalas dependiendo del objetivo para el que fueron creados, sin embargo, gran número de almacenes utilizan un gran volumen de tiempo en procesos como recepción de mercadería, organización, clasificación, almacenamiento y por último el envío de pedidos [30].

De manera general se puede seguir un flujo de procesos similar al de la Figura 3.

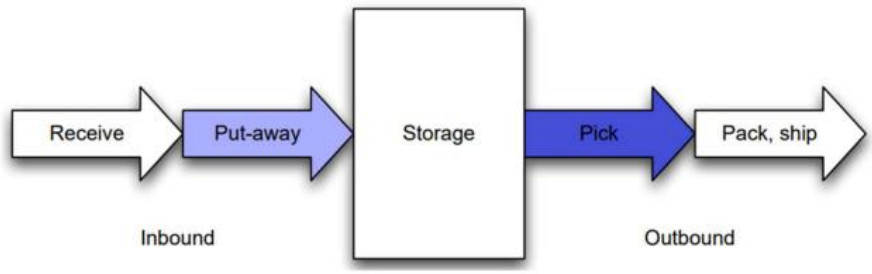


Figura 3. Flujo de procesos dentro de almacenes [30]

a. Recepción de mercadería

Es el proceso inicial que arranca con la notificación previa a la llegada de los pedidos, dicho aviso permite a la empresa organizar diversas tareas para garantizar que la recepción y descarga de la mercadería se desarrollará de una forma adecuada, asegurando el desarrollo de registros y notificando la inmediata disponibilidad para la producción o venta [30].

b. Almacenamiento

Es la ubicación adecuada que se le otorga a cada producto, es de vital importancia optimizar la distribución de los productos para poder optimizar el tiempo y esfuerzo que involucra su posterior manipulación [30].

c. Organización y empaque

Involucran a la verificación de los pedidos emitidos por los clientes para posteriormente ser preparados basándose en una lista obtenida a partir de un sistema informático. Esta compleja etapa representa hasta el 55% de los costos de funcionamiento de un almacén, desglosándose entre traslados, búsqueda de productos, recolección, trámites y papeleo [30].

d. Revisión

Consiste en la implementación de controles sistemáticos y de auditoría, aplicados a todas las etapas internas que involucra el manejo de un almacén, se realiza con el objetivo de asegurar a las altas direcciones que se tiene un buen manejo y registro de ingresos y egresos de mercadería [30].

e. Envío

Hace referencia a la consolidación y traslado de las mercancías desde la empresa hasta el cliente final siguiendo una ruta previamente establecida y planificada, garantizando un manejo y tiempo de llegada óptimos [30].

1.3.4 Gestión de inventarios

La gestión de inventarios comprende a las actividades, procesos y decisiones que se encuentran destinadas al control y administración eficiente del stock de la empresa. Busca maximizar la productividad, eficiencia y la rentabilidad mientras controla y registra el flujo de entradas y salidas que se generan gradualmente [31].

1.3.5 Inventarios

Los inventarios componen una parte central de la logística interna. Se definen como un registro, ordenado, sistemático y valorado de los bienes y recursos que una empresa posee, descritos con la información necesaria para poder ejecutar un control periódico del mismo. Se pueden clasificar según la naturaleza y relevancia que representan para la empresa, por ejemplo, materias primas, productos en proceso de transformación, productos terminados o repuestos. El objetivo que posee es asegurar la visibilidad y control a todas las existencias que estén disponibles para transformación o desarrollo de las actividades productivas y económicas de la empresa [32].

1.3.6 Tipos de inventarios

Los inventarios se distinguen por su función dentro del flujo productivo y orientan las políticas de manejo y gestión de almacenes dentro de las empresas. Entre los tipos de inventario más representativos están [33]:

a. Materias primas

Son todos los materiales básicos que son la entrada del proceso productivo y se transforman en productos finales. Tienen la función de alimentar continuamente a la planta de producción, su nivel de disponibilidad condiciona a la programación de la producción y por tanto a la eficiencia y rendimiento de las operaciones[33].

b. Productos terminados

Son unidades listas para la venta o entrega final a clientes internos o externos de la organización. El dimensionamiento de la cantidad de producto terminado genera equilibrio entre el nivel de servicio y los costos operativos [33].

c. Productos en proceso (WIP)

Son aquellos artículos que se encuentran en tránsito entre operaciones o procesos productivos de la empresa. La acumulación de grandes cantidades de WIP suele ser un indicador de altos tiempos de espera, presencia de cuellos de botella y por tanto un desbalance en la capacidad [33].

d. Inventario de seguridad

Es un amortiguador cuya función es proteger a la empresa contra las variaciones de la demanda y tiempos de entrega de proveedores u otros procesos para evitar quiebres en stock y paros de planta [33].

e. Inventario en tránsito

Comprende a los artículos que se encuentran moviéndose en la red logística, pueden estar en la planta de proveedor, instalaciones internas de la misma empresa o en distribución hacia el consumidor [33].

1.3.7 Costos de inventarios

Dentro de la gestión logística y financiera, el costo de inventarios constituye un factor que incide de manera directa en la eficiencia en operaciones y rentabilidad de una empresa. Estas decisiones se relacionan tanto al tamaño del inventario como a su abastecimiento; ambas importantes para mantener un equilibrio entre disponibilidad de productos y uso de los recursos financieros. Los inventarios representan una inversión relativamente alta y producen efectos importantes sobre todas las funciones principales de la empresa. Es decir, que se debe comprender los componentes para diseñar un modelo óptimo de abastecimiento en la que se prime la reducción de desperdicios y el aprovechamiento del capital y no se generen niveles excesivos

causantes de inversiones insostenibles y niveles inadecuados que imposibilitan hacer frente rápida y eficientemente a la demanda de ventas y producción [34].

a. Costos de mantenimiento

Engloban los gastos que se relacionan con la conservación de todos los bienes que se encuentran almacenados, entre estos costos de alquiler, manejo y administración, seguros, desperdicios, productos obsoletos o dañados, entre otros [34].

b. Costos de pedido

Son relativos a las actividades operativas y administrativas, que son necesarias para gestionar los procesos englobados por las compras de la empresa [34].

c. Costos de faltantes

Estos surgen cuando las existencias no pueden satisfacer la demanda y estas representan las pérdidas potenciales. Los aspectos más complejos de cuantificar son los retrasos debido al agotamiento de existencias, lo cual representa pérdida de clientes [34].

1.3.8 Criterios para el control de inventarios

El adecuado control de inventarios asegura la disponibilidad de los productos dentro de la cadena a tiempo. Es decir, genera un correcto uso de los recursos. Las herramientas utilizadas deben garantizar que exista un flujo continuo de los materiales en la cadena de suministro, de modo que, la planificación eficaz y supervisión oportuna permitan generar una alta productividad relacionándose así con la reducción de gastos operativos y el cumplimiento de los objetivos organizacionales. Los inventarios generan cambios importantes en todas las etapas administrativas de las empresas, evidenciando un papel multifuncional estratégico para la toma de decisiones. Es así como, es fundamental que las empresas cuenten con procedimientos óptimos en el manejo y control de inventarios reduciendo el riesgo de obstáculos y aglomeración que resulta en caos al momento de la preparación del pedido lo que ralentiza toda la cadena de gestión [35].

El proceso de control arranca con la identificación de la función que cada existencia tiene dentro del flujo productivo de la empresa. Las materias primas, dependiendo de su tipo, requieren parámetros y políticas que controlen los plazos de reabastecimiento, puntos de pedido y cantidades mínimas y máximas de inventario. Los productos en proceso requieren un balance de capacidad para evitar generar cuellos de botella y los productos terminados se deben controlar partiendo de las metas marcadas de nivel de servicio y demanda. La diferenciación de estas tres etapas permite elegir herramientas de control ajustadas a su propósito y riesgo [36].

Las herramientas seleccionadas por una empresa son determinadas por las razones de mantener inventarios, es decir, cuando el stock tiene un objetivo precautorio, el instrumento requerido es el cálculo del inventario de seguridad obtenido con la variabilidad de la demanda y el plazo de entrega de los proveedores. Por otro lado, si el inventario posee una función operativa, el control se centra en la reposición establecida por medio de calendarios de pedido, cantidades mínimas de compra y verificación de la exactitud de los pedidos [36].

El control también se ve condicionado por el rango de tiempo en que un artículo vence, teniendo que controlar la cantidad y fecha de caducidad de pedidos, la rotación del inventario y demás aspectos. En artículos no perecederos la obsolescencia es la principal fuente de riesgo, debido a que inmoviliza el capital de la empresa, forzando el establecimiento de umbrales de cobertura dependiendo de las familias de productos y compras condicionadas a una rotación mínima [36].

El origen del inventario genera requerimientos adicionales. En artículos importados se debe tener en cuenta el inventario en tránsito para poder efectuar cálculos de coberturas y coordinar la recepción de pedidos y la disposición física del almacén para su organización. En productos de origen nacional se debe controlar principalmente a los proveedores mediante un seguimiento continuo de acuerdos, así como la actualización periódica de parámetros dependiendo de cambios en precios o capacidad de suministro [36].

1.3.9 Clasificación ABC de inventarios

La clasificación ABC de inventarios es una herramienta destinada a la organización de los productos a partir del nivel de importancia que representan para la empresa. Esta metodología se basa en el principio de Pareto, que establece que una pequeña proporción del total de productos representa la mayor parte de los ingresos o el valor económico del inventario. En inventarios es común que cerca del 20% de los productos representen el 80% de las ventas anuales, razón por la cual el control de existencias debe ser personalizado para cada una de las referencias [34].

El enfoque tradicional de esta metodología se realiza considerando el volumen total de las ventas efectuadas de cada producto en un periodo de tiempo establecido. De esta manera se agrupa los productos en las tres categorías, A siendo la que contiene productos de importancia económica, B de una importancia económica media y C que participan con un valor relativamente bajo en los ingresos percibidos por la empresa [34].

Usualmente la clasificación ABC tradicional puede contener limitaciones al no analizar otros aspectos relevantes dentro del control de inventarios, como es la rotación. Es por eso que se presenta una variación de esta metodología denominada clasificación ABC multicriterio, que incorpora otros factores relevantes como rotación, tiempo de reposición, margen de utilidad, entre otros. Esta metodología permite obtener dos clasificaciones independientes que luego serán contrastadas para así poder clasificar los productos dependiendo de parámetros previamente establecidos [34].

1.3.10 Pronósticos de la demanda

Un pronóstico es un proceso por el cual una empresa u organización estima la cantidad de demanda que el mercado exigirá a un producto basándose en información histórica y actual de sus ventas. El objetivo principal es anticipar los posibles cambios de mercado, asegurando así que sus productos estén disponibles y que los procesos de adquisición se activen de manera oportuna, incrementando el nivel de servicio ofrecido y la eficiencia operativa [37].

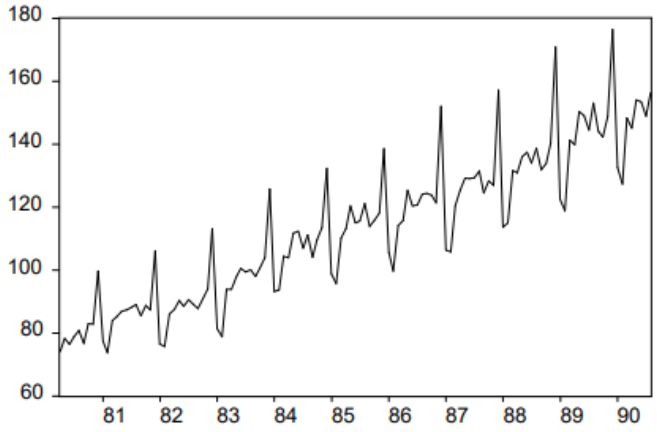


Figura 4. Gráfica de pronóstico estacional [38]

a. Componentes

El pronóstico de la demanda posee varios componentes que intervienen en el comportamiento histórico de los datos y permiten proyectar su evolución. Es de vital importancia entender los elementos que contiene para seleccionar adecuadamente el modelo de pronóstico y ajustar los parámetros de estimación de manera correcta, garantizando precisión en los resultados obtenidos [39]. Los principales componentes son los siguientes:

- ***Tendencia (T)*:** Es la orientación general del comportamiento que poseen los datos en un plazo establecido, ya sea de crecimiento, decrecimiento o estabilidad. Reflejan la situación del mercado o del consumo a lo largo del tiempo [39].
- ***Estacionalidad (E):*** Son las variaciones que tienden a repetirse periódicamente en ciertos intervalos de tiempo repetidos, como meses, trimestres o estaciones del año. Este aspecto se ve asociado a patrones repetitivos derivados del clima, temporadas de compra o ciclos productivos [39].
- ***Ciclicidad (C):*** Son fluctuaciones que se extienden durante años y se relacionan a movimientos económicos o productivos de largo alcance como expansiones o recesiones [39].
- ***Componente aleatorio (A):*** Son movimientos irregulares no predecibles dentro de una serie de datos, que no poseen explicación. Representa el comportamiento de la demanda atribuida al azar [39].

b. Método de promedio móvil simple

El promedio móvil simple es un método básico cuantitativo empleado para la estimación de demanda futura cuando no se puede identificar una tendencia o estacionalidad significativa en los datos. Este calcula la media de los valores en "n" periodos y lo toma como estimación para el siguiente. Es útil cuando el comportamiento mostrado por la demanda es estable. Su principal ventaja es la facilidad de cálculo, que responde a la Ecuación (1) [39].

$$F_{t+1} = \frac{D_t + D_{t-1} + \cdots + D_{n-1}}{n} \quad (1)$$

Donde:

F_{t+1}: Pronóstico para el siguiente periodo

D_t: Demanda real del periodo actual

n: Número de periodos considerados

c. Método de promedio móvil ponderado

El promedio móvil ponderado es considerado una variante del promedio móvil simple en donde se asignan diferentes ponderaciones a los datos históricos para pronóstico. Las ponderaciones empleadas deberán sumar siempre uno y usualmente se le da las una mayor importancia a los periodos más recientes. Este método de pronóstico sigue la Ecuación (2) [39].

$$F_{t+1} = w_1 D_t + w_2 D_{t-1} + \cdots + w_n D_{t-n+1} \quad (2)$$

Donde:

F_{t+1}: Pronóstico para el siguiente periodo

D_t: Demanda real del periodo actual

w_1: Peso asignado a cada periodo

n: Número de periodos considerados

d. Método de suavizamiento exponencial simple

El suavizamiento exponencial simple actualiza continuamente el pronóstico a partir del error calculado en el periodo anterior. Se basa en un coeficiente de suavización (α), que toma valores entre 0 y 1, que determina el peso que se asigna al último valor real frente al pronóstico previo. La Ecuación (3) presenta su fórmula matemática [40].

$$F_{t+1} = \alpha D_t + (1 - \alpha) F_t \tag{3}$$

Donde:

F_{t+1}: Pronóstico para el siguiente periodo

D_t: Demanda real del periodo actual

F_t: Pronóstico del periodo actual

α: Constante de suavización

e. Método de suavizamiento exponencial doble

El suavizamiento exponencial doble, también denominado método de Brown, es un método de pronóstico empleado cuando se puede detectar una tendencia en el comportamiento de los datos, este método aplica dos suavizaciones sucesivas a la serie de datos, ajustando el pronóstico dependiendo de los incrementos o disminuciones en el comportamiento histórico de la demanda. De este modo, no solo suaviza los valores, sino que también ajusta la pendiente o dirección de los datos. Las siguientes ecuaciones representan su aplicación [40].

La primera suavización exponencial se calcula mediante la Ecuación (4):

$$SES_t = \alpha D_t + (1 - \alpha) SES_{t-1} \tag{4}$$

La segunda suavización exponencial se obtiene mediante la Ecuación (5):

$$SED_t = \alpha SES_t + (1 - \alpha) SED_{t-1} \tag{5}$$

Posteriormente se calcula el componente de nivel de la serie mediante la Ecuación (6):

$$\alpha_t = 2SES_t - SED_t \quad (6)$$

La tendencia estimada se determina mediante la Ecuación (7):

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha}(SES_t - SED_t) \quad (7)$$

Finalmente, el pronóstico para el siguiente periodo o para periodos futuros se obtiene mediante la Ecuación (8):

$$F_{t+m} = a_t + b_t(m) \quad (8)$$

Donde:

SES_t: Primera suavización exponencial en el periodo t

SED_t: Segunda suavización exponencial en el periodo t

D_t: Demanda real en el periodo t

α: Constante de suavización

a_t: Estimación del nivel de la serie

b_t: Estimación de la tendencia

F_{t+m}: Pronóstico para m periodos futuros

m: Número de periodos a pronosticar

1.3.11 Errores en pronósticos

Los errores de pronóstico son la diferencia entre los valores reales del periodo t y los valores pronosticados por el modelo para el periodo t. Analizarlos es indispensable para establecer la confiabilidad de la metodología empleada y orientar el modelo a la mejora de los procedimientos de estimación [40].

a. ***Principales tipos de error*** [40]***:***

- Error absoluto: Es la diferencia en valor absoluto entre la demanda real y la pronosticada.

- Error medio absoluto: Promedio de los errores absolutos.
- Error cuadrático medio: Promedio de los cuadrados de los errores, penalizando más los errores grandes.
- Raíz del error cuadrático medio: Raíz cuadrada del error cuadrático medio, expresada en las mismas unidades que los datos originales.
- Porcentaje de error absoluto medio: Mide la precisión relativa en términos porcentuales.

b. *Interpretación de los errores*

La presencia de valores de error elevados indica una baja precisión en el modelo, un error cercano a cero sugiere equilibrio entre subestimaciones y sobreestimaciones, y la presencia de sesgo indica que el modelo se inclina una sobrestimación o subestimación de forma sistemática [41].

La evaluación de los errores no solo permite la comparación de varios métodos y modelos, sino también el ajuste de parámetros y la selección adecuada de métodos dependiendo de las condiciones de la serie, permitiendo evitar excesos o faltantes de inventario, optimizando los recursos y garantizando la continuidad operativa basada en pronósticos confiables [41].

1.3.12 Modelos de inventario

a. Demanda independiente contra dependiente

En la gestión de inventarios, los modelos matemáticos se aplican bajo el supuesto de que la demanda de un artículo puede clasificarse en dos categorías principales: dependiente o independiente. La demanda independiente es aquella que no está sujeta a la demanda de ningún otro artículo dentro del catálogo de la empresa; suele estar influenciada por las condiciones del mercado y las decisiones de los consumidores externos. Por el contrario, la demanda dependiente se deriva directamente de la necesidad de fabricar o ensamblar otros productos. Los modelos de inventario tradicionales se enfocan principalmente en el manejo de artículos con demanda independiente [42].

b. Costos de capital, mantener, ordenar y preparar inventarios

Para establecer políticas de inventario eficientes, es imperativo identificar y cuantificar los costos asociados a las existencias. Estos se dividen en tres categorías fundamentales [42]:

- Costo de capital: Son los costos que representan la rentabilidad mínima esperada que generaría una inversión, en este caso, el costo que representa tener capital invertido en stock en lugar de emplear ese dinero en otra actividad que genere un nivel mayor de rendimiento.
- Costos de mantener: Son aquellos costos asociados con guardar el inventario a lo largo del tiempo. Incluyen rubros como el costo de capital invertido, obsolescencia, seguros, impuestos, y el costo del espacio físico de almacenamiento. Se recomienda establecerlo en forma de porcentaje debido a que el costo de mantener una unidad de inventario durante un periodo de tiempo depende del valor del inventario que se almacena.
- Costos de ordenar: Comprenden los gastos generados por el proceso de emisión y recepción de una orden de compra. Abarcan el procesamiento de facturas, formatos, costos de comunicación, transporte y los gastos administrativos del departamento de compras.
- Costos de preparación: En el ámbito de la manufactura, es el costo asociado a preparar una máquina o un proceso para elaborar un lote de producción. Incluye el tiempo y los insumos necesarios para calibrar equipos antes de iniciar la manufactura.

1.3.13 Modelos de inventario para demanda independiente

a. Modelo básico de cantidad económica de pedido

Es un método de control de inventario que establece el volumen de stock adecuado de un producto para realizar una compra con el objetivo de minimizar los costos relacionados con la adquisición, almacenamiento y reposición de inventario en lo más posible. La importancia de saber cuál es la cantidad mínima nace en la relación que tienen los grandes volúmenes de compra con los costos que implican, es decir, mientras la cantidad aumente los costos de ordenar bajan, pero los costos de almacenar

suben. Es de ahí que nace la curva de costos totales que representa un comportamiento parabólico, presentando un valor mínimo que corresponde a la cantidad a ordenar en la que los costos totales de la operación sean los menores, tal como se evidencia en la Figura 3. Asimismo, para poder determinar este valor se utiliza la Ecuación (9) que permite obtener el valor del lote óptimo de compra [43].

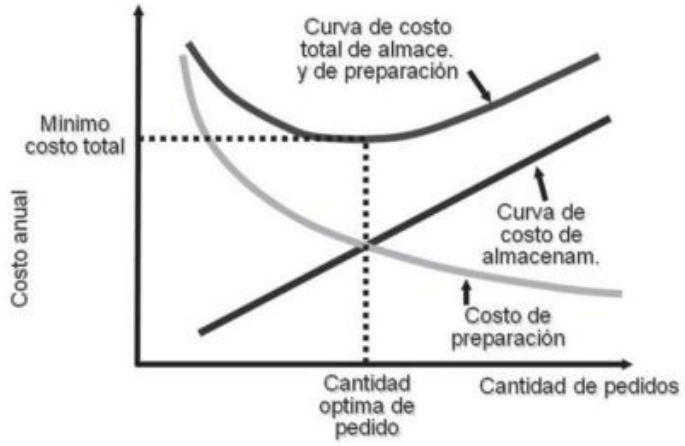


Figura 5. Costos con respecto a la cantidad de pedir Q [43]

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \tag{9}$$

Donde:

D: Demanda anual del producto

S: Costo de ordenar o pedir

H: Costo anual de mantener el inventario

b. Minimización de costos

El objetivo principal de la mayoría de los modelos de inventario es minimizar los costos totales operativos. Bajo los supuestos del modelo básico, los costos más significativos corresponden al costo de preparación y al costo de mantener el inventario [43]. Por lo tanto, al minimizar la suma de estos dos rubros, se minimiza el costo total. El comportamiento de estos costos es inversamente proporcional en relación con el tamaño del lote: conforme aumenta la cantidad ordenada, el número total de órdenes anuales disminuye, reduciendo así el costo anual de preparación. Sin

embargo, al incrementar la cantidad ordenada, el inventario promedio es mayor, lo que provoca un aumento en el costo de mantener. El tamaño óptimo del lote, denominado Q^*, representa la cantidad exacta que minimiza los costos totales. Para formular matemáticamente este modelo, se definen las siguientes variables [42]:

***Q*:** Número de unidades por orden.

Q*: Número óptimo de unidades a ordenar (EOQ).

***D*:** Demanda anual en unidades para el artículo en inventario.

***S*:** Costo de ordenar o de preparación para cada orden.

***H*:** Costo de mantener o llevar inventario por unidad por año.

i: Tasa anual de mantenimiento del inventario

C: Costo unitario del producto

Dentro del presente modelo la Ecuación (10) representa el costo anual de mantener el inventario que se obtiene multiplicando el nivel de inventario promedio que posee el almacén por el costo de mantener por unidad al año [42].

$$H = i * C \tag{10}$$

Para el cálculo de la cantidad óptima a ordenar (Q^*) se requiere igualar el costo anual de preparación con el costo anual de mantener el inventario, tomando forma así forma la Ecuación (11) [42].

$$\frac{D}{Q} x\ S = \frac{Q}{2} *\ H \tag{11}$$

Al despejar la variable Q se obtiene la Ecuación (12) que representa la fórmula general del modelo de la cantidad económica a ordenar [42].

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \tag{12}$$

Al variables del modelo se puede determinar indicadores clave como las órdenes colocadas durante el año representada por la Ecuación (13) y el tiempo esperado entre órdenes se obtiene la Ecuación (14) [42].

$$N = \frac{D}{Q*} \tag{13}$$

$$T = \frac{Número\ de\ días\ de\ trabajo\ por\ año}{N} \tag{14}$$

c. Puntos de reorden

Las decisiones de inventario no solo implican determinar cuánto pedir, sino también cuándo realizar el pedido. El Punto de Reorden es el nivel de inventario físico en el cual se debe emitir una nueva orden de abastecimiento para evitar quiebres de stock mientras se espera la llegada de la mercadería. Este cálculo asume que la demanda y el tiempo de entrega son constantes. Se calcula multiplicando la demanda diaria por el tiempo de entrega en días como se puede ver reflejada en la Ecuación (15) [42].

$$ROP = d * LT \tag{15}$$

Asimismo, es importante establecer que cuando se agrega el parámetro de inventario de seguridad, es importante ajustar el punto de reorden sumando estos dos parámetros. Siguiendo entonces la Ecuación (16) [42].

$$ROP_{Ajustado} = ROP + IS \tag{16}$$

d. Modelo de la cantidad económica a producir

El modelo POQ asume que la orden se recibe completa en un solo instante. Sin embargo, en entornos de manufactura o cuando el proveedor entrega el pedido de forma paulatina, el inventario fluye continuamente durante un periodo de tiempo, acumulándose mientras se consume simultáneamente. Para este escenario se emplea el modelo de cantidad económica a producir, el cual ajusta la cantidad óptima del lote considerando la tasa de producción o entrega diaria y la tasa de demanda diaria como se ve reflejado en la Ecuación (17) [42].

$$Qp^* = \sqrt{\frac{2DS}{H(1-(\frac{d}{p})}} \quad (17)$$

e. Modelos de descuentos por cantidad

Frecuentemente, los proveedores ofrecen incentivos en forma de precios reducidos si las compras se realizan en volúmenes mayores. El modelo de descuentos por cantidad evalúa la conveniencia de aprovechar estas ofertas, sopesando el ahorro en el costo del producto frente al incremento en los costos de mantenimiento por almacenar más mercadería. En este caso la Ecuación (18) refleja que el costo del material deja de ser constante y se integra a la fórmula de costo total [42]:

$$TC = \frac{D}{Q} * S + \frac{Q}{2} * H + PD \quad (18)$$

1.3.14 Modelos probabilísticos e inventario de seguridad

a. Otros modelos probabilísticos

Los modelos básicos asumen que la demanda es constante y conocida con certeza. En la realidad empresarial, la demanda es incierta y fluctúa. Los modelos probabilísticos se aplican cuando la demanda del producto o el tiempo de entrega no se conocen de forma precisa, pero pueden describirse mediante una distribución de probabilidad. Para mitigar el riesgo de desabastecimiento frente a esta incertidumbre, se introduce el concepto de inventario de seguridad. Este es un stock adicional que se mantiene como amortiguador, modificando el punto de reorden en función de la demanda promedio y el nivel de servicio deseado, el cual está representado por el valor de la distribución normal y la desviación estándar de la demanda durante el tiempo de entrega como se ve representado en la Ecuación (19) [42].

$$ROP = \bar{d} * L + Z\ \sigma_{dLT} \quad (19)$$

b. Sistemas de periodo fijo

A diferencia de los modelos de cantidad fija donde se pide una cantidad constante cada vez que el inventario cae al punto de reorden, los sistemas de periodo fijo determinan que el inventario se cuente y se reabastezca únicamente en intervalos de tiempo regular. En este modelo, la cantidad a ordenar varía en cada periodo, calculándose en función de un nivel de inventario objetivo menos el inventario físico que se encuentre disponible en el momento exacto de la revisión como representa la Ecuación (20) [42].

$$Q = T - Inventario\ Disponible \tag{20}$$

Este sistema exige mantener un inventario de seguridad mayor, ya que no existe un monitoreo continuo para advertir sobre agotamientos repentinos durante el intervalo de revisión.

c. Inventario de seguridad

El inventario de seguridad hace referencia a un volumen de productos destinado a actuar como colchón, amortiguando las variaciones en la demanda de la empresa, garantizando la continuidad de las operaciones de esta. Este parámetro es importante cuando la demanda no es completamente constante y el tiempo de reposición de los productos podría causar quiebres de stock. Al analizar la variabilidad de la demanda a nivel diario, el inventario de seguridad se puede calcular siguiendo la Ecuación (21) [42].

$$IS = K * \sigma_d * \sqrt{LT} \tag{21}$$

Dónde:

IS: Inventario de seguridad (m)

K: Factor de seguridad asociado al nivel de servicio

σ_d: Desviación estándar de la demanda diaria (m/día)

LT: Tiempo de reposición (días)

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Desarrollar un modelo de gestión de inventarios en la empresa importadora "Importadora Paredes".

1.4.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de la gestión de inventarios en Importadora Paredes, identificando las principales causas de los quiebres de stock.
- Formular estrategias de reposición y control de inventarios que permitan equilibrar la disponibilidad con los costos de almacenamiento.
- Establecer indicadores que permitan evaluar el desempeño de la gestión operativa del inventario de la empresa.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Materiales

Para la ejecución de la presente investigación y el levantamiento de información en las instalaciones de la empresa, fue indispensable el uso de diversos recursos tecnológicos, tanto físicos como digitales. Estas herramientas facilitaron las labores de recolección, el procesamiento y redacción de la información, así como la estructuración visual de los flujos operativos. En la Tabla 1, se detallan los materiales y equipos empleados durante el desarrollo del proyecto:

Tabla 1. Materiales

N.	Nombre	Figura	Descripción
1	Computador portátil		Equipo electrónico cuya principal función fue la de generar informes y tratar información mediante el uso de diferentes softwares.
2	Teléfono celular		Dispositivo utilizado para recolectar evidencias de las visitas realizadas a la empresa.
3	Paquete de Office		Conjunto de software que facilita la edición de texto, procesamiento de datos y demás herramientas.
4	Lucid Chart		Software online empleado para el desarrollo de diagramas que apoyen a la mejor comprensión de los procesos.

2.2 Métodos

2.2.1 Modalidad de la investigación

En el presente proyecto se aplicaron las siguientes modalidades de investigación:

a. Investigación bibliográfica documental

Se empleó para el sustento teórico de la investigación a través de la revisión de libros, artículos científicos, documentos técnicos, tesis y otros materiales especializados. La búsqueda sistemática de información se ejecutó en tres bibliotecas virtuales principales, obteniendo un total de 20 artículos científicos de alto impacto tras la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión definidos; de estos, 15 documentos provienen de Web of Science, 4 de Scopus y 1 de IEEE Xplore.

Para la recolección y cribado de estos documentos se diseñó una estrategia de búsqueda basada en la construcción de ecuaciones con operadores booleanos, formuladas a partir de tres ejes temáticos fundamentales: técnicas y modelos matemáticos de inventario, eficiencia logística y prevención de quiebres de stock y aplicaciones prácticas en la industria textil y de manufactura de calzado. El proceso de depuración se rigió bajo criterios de inclusión específicos, tales como la pertinencia de las variables, el rigor metodológico, cuartiles de publicación y la actualidad del conocimiento. Este protocolo aseguró que la literatura seleccionada posea un alto nivel de fiabilidad y validez técnica para fundamentar las decisiones logísticas aplicadas al caso de estudio.

b. Investigación de campo

Se realizaron visitas técnicas con el propósito de recolectar información del entorno operativo de la empresa. Estas incluyeron la observación directa de los procesos ejecutados en el almacén, el registro de datos relacionados con el inventario, el análisis de documentación interna y la realización de entrevistas al personal involucrado en las actividades operativas.

2.2.2 Población y muestra

La población de esta investigación corresponde al catálogo íntegro de la empresa, el cual está compuesto por 28 referencias. Estos artículos se organizan en cinco líneas principales que son Vioto, Jass Plus, Felpa, Shakira y Esponja, y se diferencian entre sí por atributos específicos como el color, el gramaje o el espesor. Debido a que el número de referencias no es elevado no se requiere trabajar con una muestra estadística.

2.2.3 Recolección de información

En el desarrollo del presente proyecto se empleó información de fuentes primarias obtenida directamente dentro de la empresa "Importadora Paredes". Se consideraron datos recabados en el área de almacén mediante observación directa de las actividades diarias, así como datos provenientes de entrevistas al personal. De igual forma se utilizaron registros de compras, ventas y registros de inventarios propios de la empresa, además de la verificación de las cantidades de inventario físico. [44].

2.2.4 Procesamiento y análisis de datos

El procesamiento y análisis de datos se realizó partiendo de los datos recabados de todo el inventario de la empresa, registros históricos de ventas, lead time de los pedidos y otros documentos internos que maneja la empresa. Toda esta información fue organizada y posteriormente tabulada en hojas de cálculo para una fácil revisión, manipulación y clasificación. Adicionalmente se aplicaron herramientas de tipo cuantitativo y técnicas de análisis logístico para desarrollar una evaluación objetiva al comportamiento real de la demanda y la forma en que se administra el inventario.

Para el desarrollo del análisis de datos se empleó la herramienta informática Excel, aprovechando sus funciones estadísticas, tablas dinámicas y opciones gráficas que permitieron identificar tendencias, variabilidad y patrones relevantes en los datos del estudio. Se realizó la clasificación ABC de los productos para establecer la importancia que poseía cada artículo dependiendo de su valor y rotación. Asimismo, se aplicaron metodologías de pronóstico de demanda, como promedio móvil simple, y se evaluó el

grado de precisión mediante el uso de indicadores de error. Con estos resultados se calcularon los parámetros necesarios para la reposición de inventario incluyendo el punto de reorden y el inventario de seguridad, permitiendo establecer los niveles óptimos de inventario, productos críticos y posibles ajustes en el proceso de reposición.

Con el propósito de sintetizar el despliegue metodológico y evidenciar la alineación estricta entre las metas de la investigación y el tratamiento de la información, se estructuró una matriz resumen. A continuación, en la Tabla 2, se detalla la correspondencia entre cada objetivo específico planteado, las actividades ejecutadas y los instrumentos analíticos que permitieron el procesamiento integral de los datos:

Tabla 2. Técnicas y herramientas empleadas

Objetivo general	**Objetivos específicos**	**Actividades**	**Técnica**	**Herramienta / Instrumento**
Desarrollar un modelo de gestión de inventarios en Importadora Paredes.	Diagnosticar la situación actual de la gestión de inventarios, identificando las principales causas de los quiebres de stock.	Levantamiento de información en almacén	Observación directa	Ficha de observación, checklist de procesos.
		Entrevistas a personal de compras, ventas y almacén	Entrevista semiestructurada	Cuestionario de preguntas puntuales
		Revisión de registros de compras, ventas y kardex	Análisis documental	Formato de levantamiento de datos.
	Formular estrategias de reposición y control de inventarios que equilibren disponibilidad y costos.	Clasificación ABC de los productos	Análisis cuantitativo	Matriz ABC, Excel.
		Análisis de demanda histórica	Análisis de series de tiempo	Plantillas de pronóstico en Excel, gráficos.
		Cálculo de errores de pronóstico.	Estadística descriptiva	Hojas de cálculo
		Determinación de parámetros de reposición.	Modelamiento cuantitativo	Fórmulas EOQ, ROP, SS en Excel
		Diseño de políticas de inventarios por categorías.	Análisis comparativo	Matriz de políticas ABC
	Establecer indicadores que permitan evaluar el	Identificación de los procesos operativos del inventario que requieren medición.	Análisis documental	Registros internos, diagramas de procesos

Objetivo general	Objetivos específicos	Actividades	Técnica	Herramienta / Instrumento
	desempeño de la gestión del inventario en la empresa.	Selección de indicadores relevantes para el control del inventario.	Análisis comparativo	Matriz de indicadores
		Definición de métricas y fórmulas para cada indicador.	Modelación cuantitativa	Hojas de cálculo, Excel

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Datos informativos de la empresa

Importadora Paredes es una empresa ubicada en la provincia de Tungurahua, sus actividades son importación, manufactura y comercialización de insumos textiles para la industria del calzado. Su actividad principal se centra en el abastecimiento de forros internos y componentes a fabricantes y talleres locales que requieren continuidad en sus procesos productivos. Estableciéndose, así como parte importante dentro de la cadena de suministro del sector, así que, para una adecuada caracterización de su entorno operativo, se presenta la información general de la empresa a continuación en la Tabla 3.

Tabla 3. Información de la empresa

<table>
<tr><th colspan="4">Información de la empresa</th></tr>
<tr><td>Logo</td><td></td><td>Actividad Económica</td><td>Importación de telas destinadas a forros internos de calzado, fabricación de componentes y distribución a talleres y fabricantes.</td></tr>
<tr><th colspan="2">Misión</th><th colspan="2">Visión</th></tr>
<tr><td colspan="2">Somos una empresa dedicada a la importación y comercialización de insumos textiles de alta calidad para el sector del calzado en la zona centro del Ecuador. Nos enfocamos en satisfacer las necesidades de talleres y fabricantes ofreciendo variedad de productos y disponibilidad oportuna, contribuyendo así a la continuidad de sus procesos productivos.</td><td colspan="2">Consolidarnos como el proveedor líder de forros y textiles para calzado en Tungurahua, reconocidos por nuestra eficiencia logística y confiabilidad en el stock. Aspiramos a tecnificar nuestros procesos de gestión para garantizar un abastecimiento constante, minimizando la incertidumbre de nuestros clientes frente al mercado internacional.</td></tr>
<tr><th colspan="4">Productos</th></tr>
<tr><td colspan="4">Catálogo de referencias de telas por tipo, color y gramaje.</td></tr>
<tr><th colspan="4">Valores Corporativos</th></tr>
<tr><td colspan="4">Compromiso
Garantizar la disponibilidad constante de materia prima para asegurar la continuidad de los procesos productivos de nuestros clientes.

Eficiencia
Gestionar de manera óptima los recursos de importación y almacenamiento para minimizar costos y tiempos de espera, evitando la acumulación innecesaria de capital.

Transparencia
Mantener una comunicación clara y registros de inventario confiables que nos permitan establecer acuerdos de venta reales y honestos, evitando falsas expectativas de entrega.</td></tr>
</table>

Información de la empresa	
Mejora Continua Optimizar de forma permanente nuestras operaciones logísticas y métodos de control de bodega mediante la aplicación de criterios técnicos, buscando alcanzar la excelencia en el servicio brindado a la industria del calzado.	
Ubicación Bodega Ambato	
Av. Pichincha y Zopozopangui, Ambato, Tungurahua, Ecuador.  	
Ubicación Bodega Mocha	
Av. 13 de Mayo y Rumiñahui, Mocha, Tungurahua, Ecuador  	
Gerente	**RUC**
Abg. Ignacio Paredes	1804415113001
Celular	**Correo Electrónico**
+593 99 632 2381	contabilidad.ip@outlook.com

3.2 Portafolio de productos

La oferta comercial de Importadora Paredes se enfoca en el abastecimiento de insumos especializados para la industria del calzado. A la fecha del presente diagnóstico, el portafolio de productos activos consta de 28 productos principales, entre ellos tejidos

técnicos, forros internos, mallas y materiales sintéticos de diversa especificación. A continuación, en la Tabla 4, se detalla la lista de ítems que conforman el inventario sujeto a estudio, agrupados según su denominación comercial.

Tabla 4. Catálogo de productos y especificaciones técnicas

Categoría	Color	Medida	Unidad	Imagen
Vioto	Negro	240	Gramos	
	Blanco	240	Gramos	
	Azul	240	Gramos	
	Miel	240	Gramos	
	Café	240	Gramos	
	Rojo	240	Gramos	
	Beige	240	Gramos	
	Gris	240	Gramos	
	Plata	240	Gramos	
	Verde	240	Gramos	
Jass Plus	Negro	190	Gramos	
	Blanco	190	Gramos	
	Vainilla	190	Gramos	
	Miel	190	Gramos	
	Azul	190	Gramos	
	Rojo	190	Gramos	
	Gris	190	Gramos	
	Plata	190	Gramos	
	Rosado	190	Gramos	
	Uva Pastel	190	Gramos	
	Celeste	190	Gramos	
Felpa	Blanco	190	Gramos	
	Negro	190	Gramos	
	Vainilla	190	Gramos	
Shakira	Blanco	160	Gramos	
	Negro	160	Gramos	

Categoría	Color	Medida	Unidad	Imagen
Esponja	Blanco	4	Milímetros	
	Negro	4	Milímetros	

En la Tabla 4 se evidencia que la empresa maneja un catálogo bastante amplio debido a las múltiples variaciones de color y especificaciones técnicas de cada producto. Aunque tener toda esta diversidad es una gran ventaja comercial para cubrir las exigencias de los fabricantes de calzado, en la práctica genera un fuerte problema operativo en la bodega, debido a que controlar tantas referencias distintas vuelve muy compleja la administración diaria del inventario.

Por este motivo, resulta indispensable analizar el comportamiento de cada artículo por separado para entender su nivel de rotación real y el impacto económico que representa para la organización. De esta forma, la empresa podrá dejar de aplicar la misma regla de compras para todo el catálogo y empezará a priorizar el control sobre los insumos de mayor venta, lo que evitará la falta de mercadería y reducirá la adquisición de productos con poca salida para no mantener el capital estancado y por tanto aumentar los costos relacionados al mantenimiento de la mercadería.

La empresa procura adaptarse a los cambios en las tendencias por lo que usualmente existen referencias que salen del catálogo de la empresa y son reemplazadas por otras alternativas más comerciales. Estas referencias descontinuadas, que usualmente suelen ser colores llamativos o fuertes, mantienen su stock hasta que se termine y no son reordenadas posteriormente, esta situación es directamente determinada por la cantidad de ventas que generan. Los colores que más congruencia de consumo han mostrado son las variedades de color vainilla, blanco y negro.

3.3 Descripción de los procesos operativos

Con la finalidad de comprender la gestión actual de inventarios en la empresa, se realizó un levantamiento de información mediante la observación directa de los procesos administrativos y operativos relacionados con el abastecimiento, almacenamiento y despacho de los productos. Este levantamiento permitió identificar la secuencia real de actividades, los responsables involucrados y los mecanismos de control aplicados en cada etapa del proceso.

Con los datos obtenidos durante el proceso de análisis de situación actual se estructuró el flujo administrativo general de la gestión de inventarios, el cual se presenta en la Figura 6.

El diagrama de flujo administrativo expuesto representa el estado actual del ciclo de abastecimiento en la empresa. A través de este mapeo, se ilustra la cadena secuencial de las operaciones, abarcando desde la identificación inicial de los requerimientos de reposición y la validación en el sistema, hasta la autorización gerencial, recepción y ubicación física de la mercadería. Este esquema permite visualizar la interacción entre las áreas administrativa y operativa, así como los puntos donde se toman decisiones relacionadas con la reposición de inventario.

Al analizar este flujo general, se identifica que el modelo de abastecimiento tiene un enfoque netamente reactivo. El ciclo de compras se activa de forma empírica cuando el personal nota de manera visual la falta de mercadería, omitiendo cualquier etapa de pronóstico de demanda o control de un inventario de seguridad. Además, las decisiones gerenciales de reposición fluyen sin el respaldo de herramientas matemáticas que definan las cantidades óptimas, lo que expone a la empresa a constantes quiebres de stock o a la acumulación innecesaria de ciertos productos, de modo que, el dinero se estanca o se pierden posibles ventas.

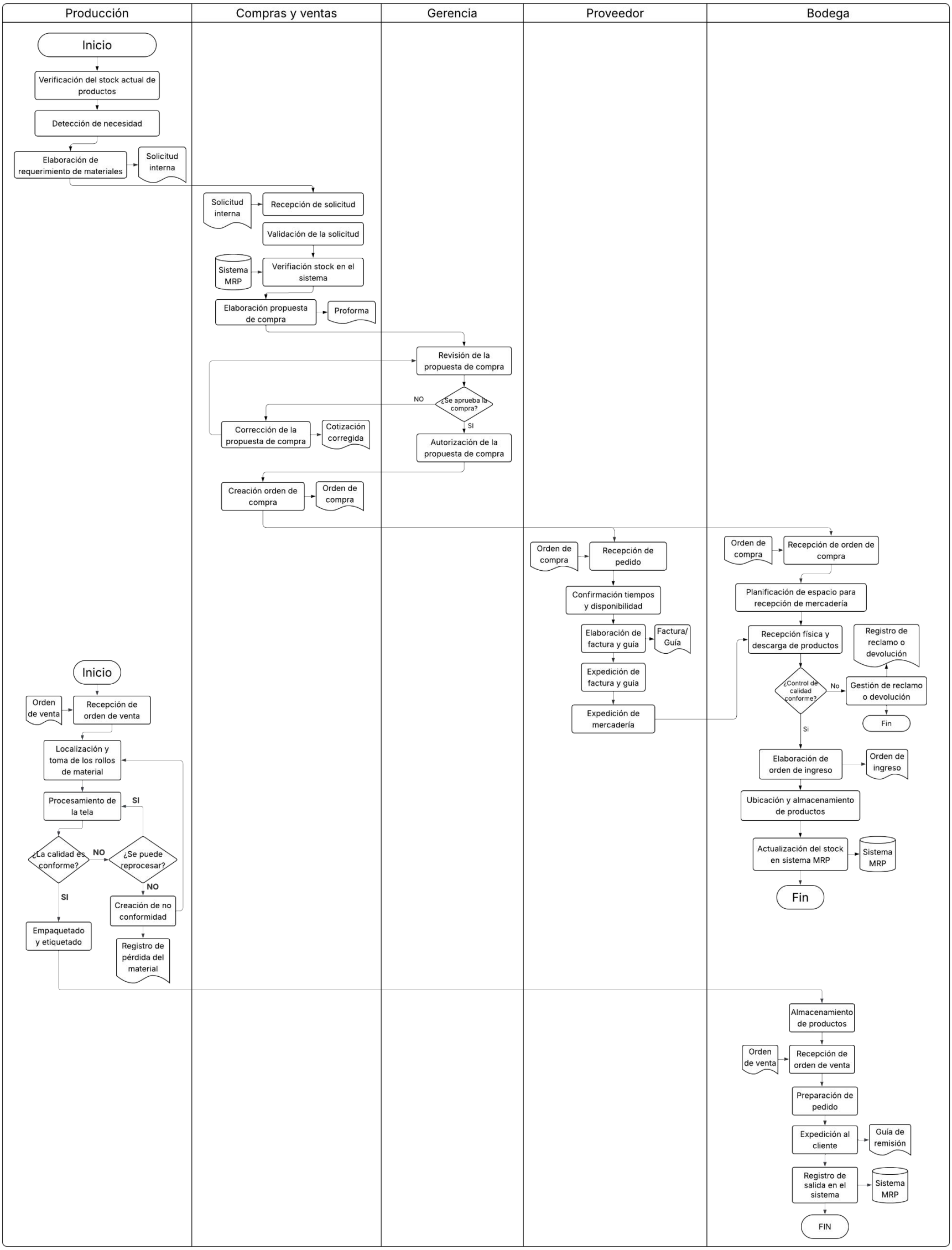
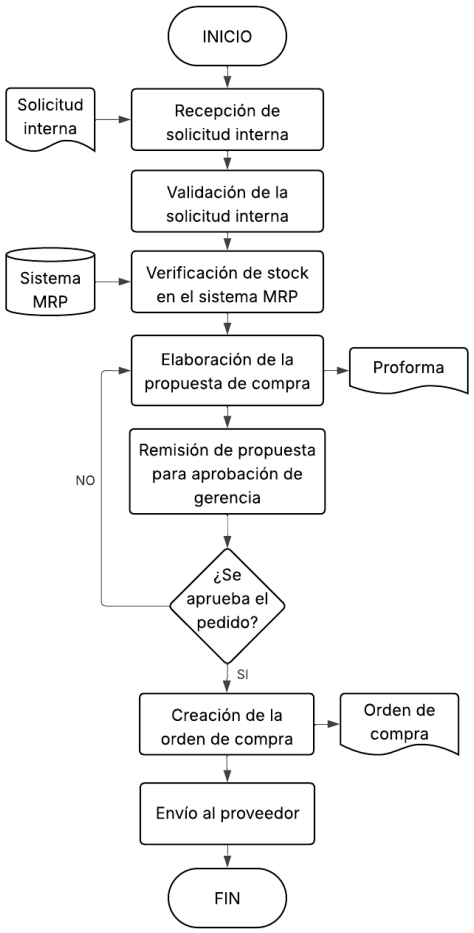


Figura 6. Diagrama del flujo administrativo

Para una comprensión detallada de cada etapa, los procesos administrativos y operativos identificados se describen en las Tablas 5 a la 8, donde se especifican las actividades desarrolladas, los responsables, información, documentos y registros involucrados en dichos procesos.

Tabla 5. Ficha de levantamiento del proceso de compras

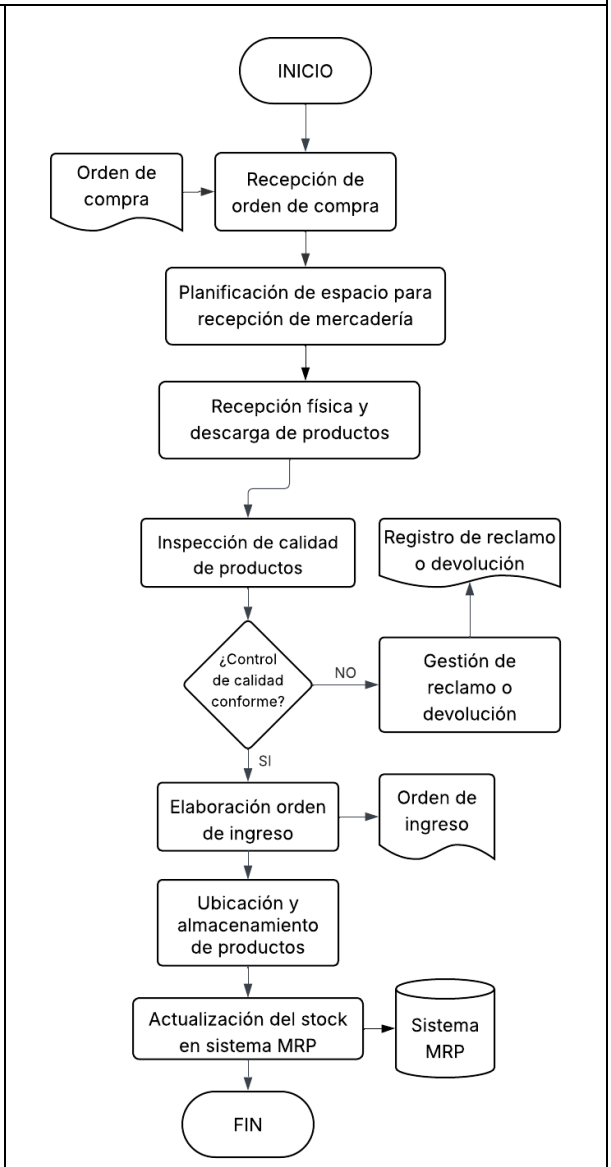
<table>
<tr><th colspan="4">Ficha de levantamiento de proceso</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Proceso: Gestión de compras</td><td rowspan="6">10</td><td rowspan="6">Flujograma del proceso:

</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Responsable: Departamento de compras</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Descripción: Proceso que se ejecuta para gestionar el reabastecimiento de materiales mediante la validación de las solicitudes de producción frente al inventario registrado.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Objetivo: Garantizar el abastecimiento oportuno de telas e insumos asegurando la disponibilidad de materiales para la producción y venta bajo condiciones óptimas de costo y tiempo.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Alcance
Inicio: Recepción de la Solicitud interna emitida por el área de producción.
Fin: Envío de la Orden de compra autorizada al proveedor.</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Actividades:
Identificación de necesidades de insumos y generación del requerimiento interno.
Validación de la solicitud frente al stock teórico del sistema y la demanda proyectada.
Elaboración de la propuesta de compra y cotización para revisión.
Análisis financiero y aprobación de la orden por parte de Gerencia.
Generación y emisión de la Orden de Compra oficial al proveedor.
Verificación de disponibilidad de colores, precios y tiempos de entrega.
Confirmación del pedido y notificación de fecha de arribo a bodega.</td></tr>
</table>

Ficha de levantamiento de proceso				
7	**Entradas** • Solicitud interna de materiales. • Datos de stock del Sistema MRP.	**Salidas** • Orden de compra autorizada.		
8	**Registros y documentos de soporte:** • Solicitud interna • Proforma inicial • Orden de compra			
9	**Indicadores de desempeño empleados:** No poseen			

Al evaluar el proceso de compras, se evidencia que la subjetividad domina la definición de las cantidades a reabastecer. Las decisiones de adquisición dependen netamente de la intuición del personal y de recorridos visuales por la bodega, ignorando el uso de modelos matemáticos o el análisis de históricos de ventas. Al operar bajo este esquema empírico, la organización asume un alto riesgo financiero, ya que propicia la inmovilización de capital en mercadería de baja rotación y vulnera el suministro constante de los materiales más demandados por los fabricantes.

Tabla 6. Ficha de levantamiento del proceso de recepción de productos

Ficha de levantamiento de proceso			
1	**Proceso**: Recepción de productos	**10**	**Flujograma del proceso:**
2	**Responsable**: Jefe de bodega		
3	**Descripción**: Inspección física y documental de la mercadería entrante para validar cantidades y especificaciones técnicas antes de su ingreso formal a bodega.		
4	**Objetivo**: Certificar la conformidad cualitativa y cuantitativa de los insumos recibidos comparándolos a la orden de compra, mitigando el riesgo de ingresar inventario defectuoso.		
5	**Alcance**		

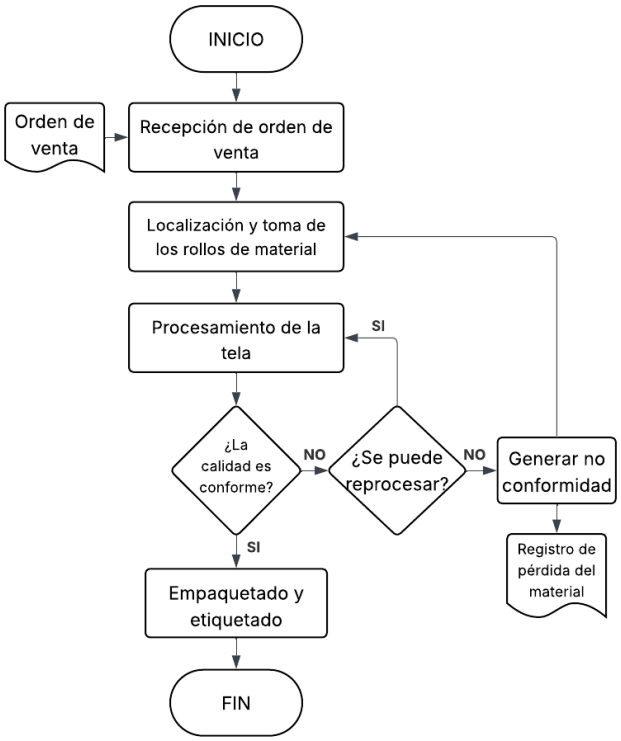
<table>
<tr><th colspan="4">Ficha de levantamiento de proceso</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Inicio: Recepción de la Guía de orden de compra.
Fin: Actualización del stock en el sistema MRP.</td><td rowspan="4">
</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2">Actividades:
Recepción y revisión preliminar de guías de remisión y facturas.
Descarga de mercadería en zona de tránsito.
Revisión cuantitativo de rollos contrastándolo con el documento de transporte.
Inspección técnica de atributos metraje y tono.
Determinación del dictamen de calidad.
Generación de la Nota de Ingreso y legalización de la recepción.
Registro del nuevo stock en el sistema MRP</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Entradas
Productos físicos despachados por el proveedor
Guía de despacho del proveedor</td><td>Salidas
Orden de ingreso de productos</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="2">Registros y documentos de soporte:
Guía de despacho del proveedor.
Registro de reclamo o devolución.
Orden de ingreso.</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="2">Indicadores de desempeño empleados:
No poseen</td></tr>
</table>

En este proceso se identifican variaciones evidentes entre las existencias reales de la bodega y los datos registrados en el sistema informático. Aunque los operarios cuentan los rollos que llegan del proveedor, es necesario un mecanismo de control para el ingreso preciso de datos al sistema informático de manera inmediata y veraz. Como consecuencia de este desfase operativo, las cantidades registradas en el sistema al ser

diferentes a las reales, la planificación del reabastecimiento y ventas se ejecutan basándose sobre información incorrecta.

Asimismo, la distribución espacial de los productos carece de una política técnica de organización. La mercadería se acomoda simplemente donde existe un espacio vacío disponible, ignorando por completo la frecuencia de salida de cada producto. Trabajar sin un plan de clasificación estratégica hace que el acomodo inicial parezca una tarea sencilla, pero afecta negativamente a las operaciones diarias al multiplicar los tiempos de búsqueda y obligar a una manipulación excesiva de los materiales.

Tabla 7. Ficha de levantamiento del proceso de producción de tela laminada

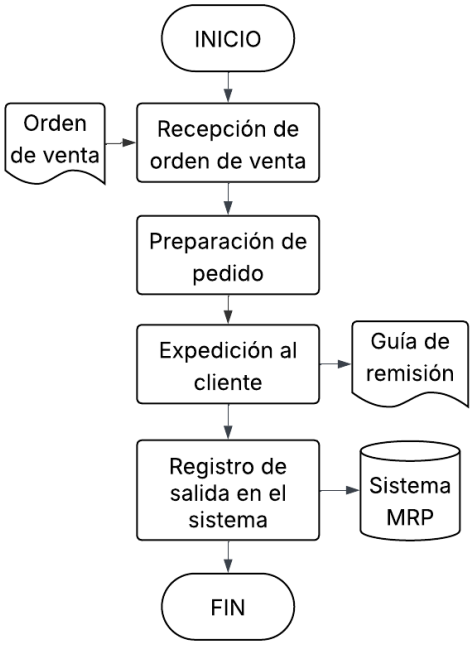
<table>
<tr><th colspan="4">Ficha de levantamiento de proceso</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Proceso: Producción de tela laminada</td><td rowspan="6">10</td><td rowspan="6">Flujograma del proceso:

</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Responsables: Operario de producción.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Descripción:
Transformación de la materia prima mediante un proceso de laminado térmico o adhesivo para obtener el producto terminado según requerimientos.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Objetivo: Garantizar la fabricación de rollos de tela laminada bajo estándares de calidad específicos, asegurando la disponibilidad de stock para el área de despacho.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Alcance
Inicio: Recepción de la Orden de venta.
Fin: Empaquetado y etiquetado</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Actividades:
• Verificación de fabricaciones pendientes.
• Selección del material y la esponja según el pedido.
• Carga del material en la maquinaria de laminado.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="5">Ficha de levantamiento de proceso</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">• Calibración y precalentamiento del equipo.
• Arranque de la máquina y procesamiento de la tela.
• Verificación del laminado y ajuste de parámetros.
• Verificación de la calidad final del producto y enrollado.
• Ejecución de limpieza y engrasado preventivo de la máquina.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>7</td><td>Entradas
• Orden de venta
• Tela base
• Rollos de esponja</td><td>Salidas
• Rollos de tela laminada</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="2">• Registros y documentos de soporte:
• Orden de venta
• Registro de pérdida del material</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="2">Indicadores de desempeño empleados:

No poseen</td><td></td><td></td></tr>
</table>

Al analizar el flujo operativo de la producción de tela laminada, se observa una dependencia crítica del juicio subjetivo del operario, puesto que no existen estándares documentados para la calibración y precalentamiento de la maquinaria. La ausencia de registros de control de calidad sistemáticos genera una alta vulnerabilidad frente a variaciones en el acabado del producto, dificultando la trazabilidad de los desperdicios generados durante el proceso.

Tabla 8. Ficha de levantamiento del proceso de despacho de pedidos

<table>
<tr><th colspan="4">Ficha de levantamiento de proceso</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Proceso: Despacho de pedidos</td><td rowspan="10">10</td><td rowspan="10">Flujograma del proceso:

</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">Responsable: Operario de bodega</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">Descripción: Secuencia de actividades logísticas que comprende desde la ubicación física del material hasta la entrega formal y registro de salida del inventario.</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">Objetivo: Gestionar la salida de mercadería garantizando la concordancia entre el pedido solicitado y el producto entregado al cliente.</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">Alcance
Inicio: Recepción de la orden de venta.
Fin: Registro de salida del sistema.</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2">Actividades:
Localización física de las telas dentro de la bodega.
Preparación de los pedidos según las especificaciones del cliente.
Verificación exhaustiva de calidad y cantidad del material preparado.
Emisión de la factura y la guía de remisión correspondiente.
Entrega física del pedido al cliente o transportista.
Obtención de la firma de recepción en los documentos de soporte.
Registro definitivo de la salida del producto en el sistema informático.</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Entradas
Orden de venta
Pedido del cliente</td><td>Salidas
Guía de remisión
Nuevo stock en sistema MRP</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="2">Registros y documentos de soporte:
Factura de venta
Guía de remisión
Registro de inventario</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="2">Indicadores de desempeño empleados:
No poseen</td></tr>
</table>

En el proceso de despacho se evidencias las consecuencias de las falencias de las fases previas impactando así de forma directa la salida de productos. Preparar un pedido de venta se convierte en una labor demorada por la dificultad para localizar rápidamente el producto con las especificaciones del cliente. A esto se suma que la operación diaria se ejecuta a ciegas debido a la falta de parámetros logísticos, lo que dificulta medir el nivel de servicio entregado o detectar los cuellos de botella reales que retrasan el flujo de trabajo.

3.4 Categorización ABC

La gestión eficiente de inventarios requiere priorizar el control sobre aquellos productos que representan un mayor peso económico dentro de la organización. Sin embargo, para que el modelo de gestión posea un enfoque más amplio y operativo, resulta fundamental analizar no solo los ingresos generados, sino también el volumen de rotación física, para al final poder clasificar el inventario según ambos criterios de manera simultánea.

Con el propósito de identificar los productos con mayor impacto dentro de la gestión de la empresa, se aplicó inicialmente la clasificación ABC a los artículos principales comercializados. Esta herramienta permite jerarquizar los productos en función de su importancia relativa dentro del inventario, para facilitar el manejo de aquellos que requieren un mayor control en la planificación y reposición de existencias.

Para esta primera fase se tomaron como base los 28 productos que conforman el inventario de la empresa, usando datos del período comprendido entre marzo y diciembre de 2025. A partir de las cifras de ventas se calculó la participación porcentual de cada artículo sobre el total, lo que permitió ordenarlos de mayor a menor relevancia y asignarlos a las categorías A, B o C. Los resultados de esta clasificación económica se recogen en la Tabla 9, donde se aprecia cómo se distribuyen los productos según su importancia financiera.

Tabla 9. Clasificación ABC según ventas

N.	Productos	Ingresos (USD)	Porcentaje	% Acumulado	Categoría
1	Esponja Blanca	134.739,05	19,13	19,13	A
2	Esponja Negra	122.307,62	17,36	36,49	A

N.	Productos	Ingresos (USD)	Porcentaje	% Acumulado	Categoría
3	Jass Plus Negro	70.840,04	10,06	46,55	A
4	Jass Plus Vainilla	104.364,59	14,82	61,37	A
5	Vioto Blanco	71.156,91	10,10	71,47	A
6	Vioto Negro	59.474,52	8,44	79,91	A
7	Jass Plus Azul Marino	5.753,78	0,82	80,73	B
8	Jass Plus Blanco	40.875,48	5,80	86,53	B
9	Jass Plus Rosado	6.116,39	0,87	87,40	B
10	Shakira Negro	13.120,74	1,86	89,26	B
11	Vioto Azul Marino	5.677,20	0,81	90,07	B
12	Vioto Café	20.715,26	2,94	93,01	B
13	Vioto Miel	12.908,43	1,83	94,84	B
14	Felpa Blanco	1.595,21	0,23	95,07	C
15	Felpa Negro	1.835,79	0,26	95,33	C
16	Felpa Vainilla	4.617,65	0,66	95,98	C
17	Jass Plus Celeste	189,14	0,03	96,01	C
18	Jass Plus Gris Ratón	1.964,34	0,28	96,29	C
19	Jass Plus Miel	3.030,26	0,43	96,72	C
20	Jass Plus Plata	2.657,58	0,38	97,10	C
21	Jass Plus Rojo	1.438,72	0,20	97,30	C
22	Jass Plus Uva Pastel	3.602,91	0,51	97,81	C
23	Shakira Blanco	4.274,39	0,61	98,42	C
24	Vioto Beige	5.042,46	0,72	99,14	C
25	Vioto Gris	897,95	0,13	99,26	C
26	Vioto Plata	4.115,79	0,58	99,85	C
27	Vioto Rojo	861,77	0,12	99,97	C
28	Vioto Verde	214,90	0,03	100,00	C
	TOTAL	704.388,82			

Como segundo paso del análisis, se evaluó el comportamiento logístico de los mismos productos a través de una clasificación centrada exclusivamente en el flujo físico de la bodega. En este caso, la rotación se definió como la frecuencia con que cada artículo registra una salida por venta, considerando que cada transacción representa una rotación, sin importar el volumen o la cantidad involucrada en el pedido. Los datos se obtuvieron contabilizando las salidas registradas en los documentos de ventas del período analizado.

Con este criterio como eje, los materiales fueron agrupados en las Zonas I, II y III, dejando de lado el componente monetario para poner en evidencia el esfuerzo operativo real que demanda cada artículo, así como el recorrido de picking asociado a cada uno. Los resultados de esta distribución física se presentan en la Tabla 10.

Tabla 10. Clasificación ABC según rotación

N.	Productos	Rotación (veces)	Porcentaje (%)	Porcentaje Acumulado	Categoría
1	Esponja Blanca	447,00	25,35	25,35	ZONA I
2	Esponja Negra	429,00	24,33	49,69	ZONA I
3	Jass Plus Vainilla	148,00	8,39	58,08	ZONA I
4	Vioto Blanco	123,00	6,98	65,06	ZONA I
5	Jass Plus Negro	119,00	6,75	71,81	ZONA I
6	Vioto Negro	111,00	6,30	78,11	ZONA I
7	Jass Plus Blanco	77,00	4,37	82,47	ZONA II
8	Vioto Café	40,00	2,27	84,74	ZONA II
9	Vioto Miel	37,00	2,10	86,84	ZONA II
10	Shakira Negro	25,00	1,42	88,26	ZONA II
11	Jass Plus Azul Marino	25,00	1,42	89,68	ZONA II
12	Vioto Beige	24,00	1,36	91,04	ZONA II
13	Vioto Azul Marino	21,00	1,19	92,23	ZONA II
14	Jass Plus Rosado	21,00	1,19	93,42	ZONA II
15	Felpa Vainilla	20,00	1,13	94,55	ZONA II
16	Jass Plus Uva Pastel	16,00	0,91	95,46	ZONA III
17	Jass Plus Miel	12,00	0,68	96,14	ZONA III
18	Vioto Plata	12,00	0,68	96,82	ZONA III
19	Shakira Blanco	11,00	0,62	97,45	ZONA III
20	Jass Plus Plata	9,00	0,51	97,96	ZONA III
21	Felpa Negro	7,00	0,40	98,36	ZONA III
22	Felpa Blanco	7,00	0,40	98,75	ZONA III
23	Jass Plus Rojo	7,00	0,40	99,15	ZONA III
24	Jass Plus Gris Ratón	5,00	0,28	99,43	ZONA III
25	Vioto Gris	3,00	0,17	99,60	ZONA III
26	Vioto Rojo	3,00	0,17	99,77	ZONA III
27	Vioto Verde	3,00	0,17	99,94	ZONA III
28	Jass Plus Celeste	1,00	0,06	100,00	ZONA III
TOTAL		1763			

Para integrar las perspectivas financiera y logística en una sola herramienta de gestión, se desarrolló un modelo ABC multicriterio que combina la categoría de ventas de cada producto con su zona de rotación física a través de una matriz de evaluación. El resultado es una escala de cinco niveles de criticidad que permite tomar decisiones de inventario considerando al mismo tiempo la protección del capital y la eficiencia operativa del almacén.

Esta matriz, presentada en la Tabla 11, funciona como el núcleo del modelo: asigna a cada artículo un valor numérico de importancia según el cruce de sus dos variables de

análisis. La escala va del nivel 1, reservado para productos de alto valor económico y alta rotación, al nivel 5, correspondiente a insumos con escasa relevancia tanto financiera como operativa.

Tabla 11. Matriz de priorización

Tabla Resumen					
Clasificación	**ABC Ventas $**	**Rotación**	**Justificación**	**Total ítems**	**% Participación**
Prioridad 1	A	Alta (Zona I)	Producto de alto valor/impacto con alta rotación. Es prioritario reabastecer.	6	21.43%
Prioridad 2	A	Baja (Zona II o Zona III)	Producto de alto valor pero con baja rotación. Se atiende con menor urgencia.	0	0.00%
Prioridad 3	B	Alta (Zona I, II o III)	Producto de valor medio con alta rotación. Tiene relevancia operativa y prioridad secundaria.	7	25.00%
Prioridad 4	C	Alta (Zona I o II)	Producto menos crítico pero con rotación alta. Se atiende si hay capacidad.	2	7.14%
Prioridad 5	C	Baja (Zona III)	Producto de bajo impacto y baja rotación. Última prioridad de abastecimiento	13	46.43%
TOTAL				28	100%

Con la matriz de priorización definida y los criterios de cruce establecidos, se procedió a clasificar individualmente cada uno de los 28 artículos que componen el inventario de la empresa. Este proceso permitió asignar a cada insumo una jerarquía de gestión concreta, consolidando toda la información en una estructura unificada que sirve de base para la toma de decisiones estratégicas. La Tabla 12 recoge los resultados de esta aplicación práctica, donde se puede observar la prioridad final asignada a cada material comercializado por Importadora Paredes.

Tabla 12. Clasificación ABC multicriterio

N.	**Productos**	**Categoría rotación**	**Categoría ventas**	**Mixto**
1	Esponja Blanca	**ZONA I**	**A**	Prioridad 1
2	Esponja Negra	**ZONA I**	**A**	Prioridad 1

N.	Productos	Categoría rotación	Categoría ventas	Mixto
3	Jass Plus Negro	**ZONA I**	**A**	Prioridad 1
4	Jass Plus Vainilla	**ZONA I**	**A**	Prioridad 1
5	Vioto Blanco	**ZONA I**	**A**	Prioridad 1
6	Vioto Negro	**ZONA I**	**A**	Prioridad 1
7	Jass Plus Azul Marino	**ZONA II**	**B**	Prioridad 3
8	Jass Plus Blanco	**ZONA II**	**B**	Prioridad 3
9	Jass Plus Rosado	**ZONA II**	**B**	Prioridad 3
10	Shakira Negro	**ZONA II**	**B**	Prioridad 3
11	Vioto Azul Marino	**ZONA II**	**B**	Prioridad 3
12	Vioto Café	**ZONA II**	**B**	Prioridad 3
13	Vioto Miel	**ZONA II**	**B**	Prioridad 3
14	Felpa Vainilla	**ZONA II**	**C**	Prioridad 4
15	Vioto Beige	**ZONA II**	**C**	Prioridad 4
16	Felpa Blanco	**ZONA III**	**C**	Prioridad 5
17	Felpa Negro	**ZONA III**	**C**	Prioridad 5
18	Jass Plus Celeste	**ZONA III**	**C**	Prioridad 5
19	Jass Plus Gris Ratón	**ZONA III**	**C**	Prioridad 5
20	Jass Plus Miel	**ZONA III**	**C**	Prioridad 5
21	Jass Plus Plata	**ZONA III**	**C**	Prioridad 5
22	Jass Plus Rojo	**ZONA III**	**C**	Prioridad 5
23	Jass Plus Uva Pastel	**ZONA III**	**C**	Prioridad 5
24	Shakira Blanco	**ZONA III**	**C**	Prioridad 5
25	Vioto Gris	**ZONA III**	**C**	Prioridad 5
26	Vioto Plata	**ZONA III**	**C**	Prioridad 5
27	Vioto Rojo	**ZONA III**	**C**	Prioridad 5
28	Vioto Verde	**ZONA III**	**C**	Prioridad 5

Los resultados de la clasificación multicriterio revelan una correlación clara entre el comportamiento financiero y el flujo físico de los productos. Tal como se observa en la tabla consolidada, los artículos con categoría A en ventas coinciden plenamente con la Zona I de rotación, ubicándose de manera unánime en la Prioridad 1. Este patrón se mantiene a lo largo de toda la clasificación: los productos de nivel B en la Zona II conforman la Prioridad 3, mientras que los de nivel C en la Zona III se agrupan en las Prioridades 4 y 5. Esto confirma que los materiales de mayor peso económico son, al mismo tiempo, los que mayor demanda operativa y espacio físico generan.

Aplicar controles de inventario más rigurosos a los artículos de Prioridad 1 y ubicarlos en las zonas más accesibles de la bodega permitirá a la empresa proteger su flujo de activos y agilizar el despacho diario. En el extremo opuesto, los artículos de Prioridad

5, dado su bajo valor comercial y su movimiento esporádico, pueden trasladarse a sectores periféricos del almacén, aprovechando mejor la capacidad instalada sin comprometer el nivel de servicio al cliente.

3.5 Análisis de la demanda histórica

Al analizar el comportamiento histórico de la demanda en el plazo de diez meses, se observan dinámicas totalmente divergentes entre los artículos que se encuentran en el catálogo. Se repara en un caso muy particular, el cual muestra la tendencia opuesta entre la Esponja Blanca y la Esponja Negra. La Esponja Negra empieza con volúmenes elevados, registrando 18.900 metros en el primer mes, pero al culminar el período muestra un descenso de 4.389 metros. La Esponja Blanca, en cambio, mantiene un trayectoria ascendente que parte de 7.560 metro y alcanza su punto más elevado en diciembre con 22.009 metros despachados.

Otra conducta relevante es la que muestra el Jass Plus Vainilla y el Vioto Blanco, dichos productos se caracterizan por la marcada volatilidad que revelan sus registros mensuales. Dado que ninguno de los dos releva una línea de ventas estables; por el contrario, ambos productos muestran alteraciones en los pronunciados picos de consumo, con máximos de 5.250 y 4.895 metros respectivamente, con declives abruptos que los llevan a 3.600 y 770 metros en los meses posteriores. Esta variación refleja una demanda que responde de manera impredecibles ante los pedidos de los fabricantes.

Con los productos como el Vioto Verde, el Vioto Rojo y el Jass Plus Celeste, el estándar es de naturaleza intermitente: sus registros expresan múltiples meses sin ninguna salida del inventario. Dicha ausencia de datos continuos obedece directamente a su mínimo volumen de ventas y a una rotación demorada en el mercado, lo que dificulta su análisis estadístico en comparación con los artículos de salida diaria.

La manifestación de tendencias definidas, fluctuaciones pronunciadas y demandas esporádicas dentro de un mismo inventario deja en evidencia que no es viable aplicar un único método matemático que pueda proyectar las ventas de todos los productos. La infinidad de comportamientos comerciales obliga a seleccionar, para cada artículo un método de pronóstico aplicado a su propia naturaleza estadística.

3.6 Selección del método de pronóstico por producto

Tras analizar el comportamiento histórico y el flujo de los inventarios, el siguiente paso es proyectar las necesidades futuras de abastecimiento. El pronóstico de demanda funciona como una herramienta clave para reducir la incertidumbre en la planificación logística, ya que permite anticipar los requerimientos de materiales y evitar tanto la ruptura de stock como la acumulación innecesaria de capital en bodega.

Como quedó evidenciado en el diagnóstico de la situación actual, la empresa no cuenta con una base de datos extendida de períodos anteriores, lo que limita el uso de modelos predictivos estacionales de mayor complejidad. Por esta razón, el estudio recurre a técnicas de pronóstico de series de tiempo a corto plazo, las cuales toman como referencia el comportamiento de los meses más recientes para estimar el período siguiente.

Con el fin de obtener la mayor precisión posible frente a la variabilidad de los distintos insumos, la demanda de cada artículo será evaluada mediante cuatro modelos matemáticos, seleccionando en cada caso el que mejor se adapte a las características propias del producto.

El primero es el Promedio Móvil Simple, que estima la demanda futura como un promedio directo de las ventas recientes. Al otorgar el mismo peso estadístico a todos los períodos, este método suaviza las fluctuaciones aleatorias y resulta apropiado para productos con un consumo estable y sin tendencias definidas. Para la aplicación de este método de pronóstico se empleó la Ecuación (1).

El segundo modelo es el Promedio Móvil Ponderado, que a diferencia del anterior asigna factores de ponderación distintos a cada mes, dando mayor relevancia a los datos más recientes. Es especialmente útil para artículos que empiezan a mostrar cambios leves en sus patrones de consumo. Para la aplicación de este método de pronóstico se empleó la Ecuación (2).

El tercer modelo es la Suavización Exponencial Simple, que ajusta el pronóstico en función del error cometido en el período anterior mediante una constante de suavización alfa, cuyo valor óptimo se determina a través de Solver en Excel. Este enfoque se adapta bien a productos con demanda relativamente estable o con

variaciones moderadas, donde no se aprecia una tendencia clara de crecimiento o caída sostenida. Para la aplicación de este método de pronóstico se empleó la Ecuación (3).

El cuarto modelo es la Suavización Exponencial Doble, que incorpora una segunda constante de suavización para capturar con mayor eficiencia los cambios en el nivel de la serie. Al optimizar ambas constantes mediante Solver, este método se convierte en una alternativa adecuada para insumos que presentan fluctuaciones o variaciones progresivas en su comportamiento a lo largo del tiempo. Para la aplicación de este método de pronóstico se emplearon las Ecuaciones de la (4) a la (8).

Dado que ningún modelo ofrece resultados perfectos, los pronósticos obtenidos se someten a una evaluación de precisión mediante dos indicadores estadísticos ampliamente utilizados en ingeniería de operaciones: la Desviación Media Absoluta y el Error Porcentual Absoluto Medio. El método seleccionado para cada artículo es aquel que registra el menor error frente a su comportamiento histórico. La Tabla 13 presenta los errores generados por cada uno de los modelos aplicados.

Tabla 13. Errores generados en cada método de pronóstico

N.	Productos	% de Error según Método de pronóstico			
		Promedio Móvil Simple	**Promedio Móvil Ponderado**	**Suavizamiento Exponencial Simple**	**Suavizamiento Exponencial Doble**
1	Esponja Blanca	75,89%	28,20%	16,59%	10,44%
2	Esponja Negra	13,12%	17,37%	5,48%	21,01%
3	Jass Plus Vainilla	93,78%	40,61%	32,06%	2,68%
4	Jass Plus Negro	32,46%	4,50%	1,35%	5,57%
5	Vioto Blanco	11,48%	48,99%	21,48%	22,83%
6	Jass Plus Blanco	46,13%	3,38%	4,71%	3,73%
7	Vioto Negro	38,57%	16,34%	23,63%	2,29%
8	Vioto Café	22,79%	26,33%	16,67%	20,89%
9	Shakira Negro	19,21%	43,94%	26,92%	37,52%
10	Vioto Miel	11,67%	28,97%	8,20%	33,85%
11	Vioto Azul Marino	30,42%	9,71%	12,63%	16,00%
12	Jass Plus Rosado	11,76%	15,49%	20,00%	24,48%
13	Jass Plus Azul Marino	37,76%	3,51%	34,91%	31,59%
14	Shakira Blanco	63,83%	26,71%	15,25%	15,25%
15	Vioto Beige	158,13%	33,91%	6,45%	10,69%
16	Vioto Plata	162,91%	79,49%	84,29%	18,65%

N.	Productos	% de Error según Método de pronóstico			
		Promedio Móvil Simple	Promedio Móvil Ponderado	Suavizamiento Exponencial Simple	Suavizamiento Exponencial Doble
17	Felpa Vainilla	3,95%	16,55%	0,70%	33,82%
18	Jass Plus Uva Pastel	25,00%	47,06%	5,31%	40,63%
19	Jass Plus Miel	52,94%	51,22%	66,67%	1,08%
20	Jass Plus Plata	33,33%	20,00%	25,00%	21,87%
21	Jass Plus Gris Ratón	18,18%	11,11%	66,67%	141,67%
22	Felpa Negro	25,56%	11,03%	72,00%	3,94%
23	Felpa Blanco	14,29%	14,29%	45,00%	14,06%
24	Jass Plus Rojo	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
25	Vioto Gris	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
26	Vioto Rojo	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
27	Vioto Verde	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
28	Jass Plus Celeste	100,00%	100,00%	N/A	N/A

A continuación, se selecciona el modelo de pronóstico más adecuado para cada producto, tomando como criterio el menor error obtenido entre los métodos evaluados. Para este fin se empleó la función MIN de Excel, que permitió identificar el valor mínimo de error correspondiente a cada artículo. Con base en este proceso se construyó la Tabla 14, la cual presenta el producto, el error mínimo calculado y el método de pronóstico asignado. Esta información determina qué modelo se ajusta mejor al comportamiento histórico de la demanda de cada insumo, asegurando una estimación más confiable y precisa.

Tabla 14. Error mínimo generado y método de pronóstico recomendado

N.	Productos	Error Mínimo	Método De Pronóstico Recomendado
1	Esponja Blanca	10,44%	Suavizamiento Exponencial Doble
2	Esponja Negra	5,48%	Suavizamiento Exponencial Simple
3	Jass Plus Vainilla	2,68%	Suavizamiento Exponencial Doble
4	Jass Plus Negro	1,35%	Suavizamiento Exponencial Simple
5	Vioto Blanco	11,48%	Promedio Movil Simple
6	Jass Plus Blanco	3,38%	Promedio Movil Ponderado
7	Vioto Negro	2,29%	Suavizamiento Exponencial Doble
8	Vioto Café	16,67%	Suavizamiento Exponencial Simple

N.	Productos	Error Mínimo	Método De Pronóstico Recomendado
9	Shakira Negro	19,21%	Promedio Movil Simple
10	Vioto Miel	8,20%	Suavizamiento Exponencial Simple
11	Vioto Azul Marino	9,71%	Promedio Movil Ponderado
12	Jass Plus Rosado	11,76%	Promedio Movil Simple
13	Jass Plus Azul Marino	3,51%	Promedio Movil Ponderado
14	Shakira Blanco	15,25%	Suavizamiento Exponencial Doble
15	Vioto Beige	6,45%	Suavizamiento Exponencial Simple
16	Vioto Plata	18,65%	Suavizamiento Exponencial Doble
17	Felpa Vainilla	0,70%	Suavizamiento Exponencial Simple
18	Jass Plus Uva Pastel	5,31%	Suavizamiento Exponencial Simple
19	Jass Plus Miel	1,08%	Suavizamiento Exponencial Doble
20	Jass Plus Plata	20,00%	Promedio Movil Ponderado
21	Jass Plus Gris Ratón	11,11%	Promedio Movil Ponderado
22	Felpa Negro	3,94%	Suavizamiento Exponencial Doble
23	Felpa Blanco	14,06%	Suavizamiento Exponencial Doble
24	Jass Plus Rojo	100,00%	Suavizamiento Exponencial Doble
25	Vioto Gris	100,00%	Suavizamiento Exponencial Doble
26	Vioto Rojo	100,00%	Suavizamiento Exponencial Doble
27	Vioto Verde	100,00%	Suavizamiento Exponencial Doble
28	Jass Plus Celeste	100,00%	Promedio Móvil Simple

El suavizamiento exponencial doble resultó ser el método de mayor aplicación, ajustándose al comportamiento de 12 productos, lo que representa el 42,9% del total del catálogo. En segundo lugar, se ubica el suavizamiento exponencial simple con 7 artículos, seguido del promedio móvil ponderado con 5 y el promedio móvil simple con 4. Esta distribución refleja que una porción significativa de las series analizadas exhibe variaciones progresivas en su comportamiento a lo largo del tiempo. El resumen de esta distribución se recoge en la Tabla 15.

Tabla 15. Resumen de métodos de pronóstico óptimos por producto.

Método de pronóstico	Cantidad de Artículos	% de Participación
Suavizamiento Exponencial Doble	12	42,9%
Suavizamiento Exponencial Simple	7	25,0%
Promedio Móvil Ponderado	5	17,9%
Promedio Móvil Simple	4	14,3%

Método de pronóstico	Cantidad de Artículos	% de Participación
TOTAL	28	100,0%

3.6.1 Casos especiales

Durante el análisis de la demanda se identificó un grupo de productos con comportamiento atípico, los cuales se detallan en la Tabla 16. En estos casos, la aplicación de modelos de pronóstico cuantitativos no arrojó resultados satisfactorios, dado que los errores obtenidos fueron considerablemente más altos en comparación con el resto de los artículos analizados. Por esta razón, dichos resultados fueron descartados como base para la proyección de la demanda.

Tabla 16. Casos especiales

N.	Productos	Error mínimo
1	Vioto Gris	100%
2	Vioto Rojo	100%
3	Vioto Verde	100%
4	Jass Plus Rojo	100%
5	Jass Plus Celeste	100%

Este comportamiento se explica principalmente por dos factores:

- La escasez de registros históricos y la baja frecuencia de movimientos en ciertos productos impide detectar patrones reconocibles, ya sea de tendencia o de consumo estable, lo que hace inviable la aplicación de modelos cuantitativos de pronóstico.
- Por otro lado, la insuficiencia de datos generó errores elevados en todos los métodos aplicados, lo que evidencia una capacidad de ajuste deficiente y resta confiabilidad a los resultados obtenidos para estos artículos.

Como consecuencia, los productos identificados como casos especiales quedan fuera del alcance de los modelos estadísticos tradicionales, dado que su comportamiento no responde a una lógica de demanda continua ni predecible.

a. Pronósticos fundamentados en el juicio empírico

Para los productos identificados como casos especiales, se propone recurrir a pronósticos basados en el juicio empírico. Este enfoque aprovecha la experiencia y el conocimiento del personal operativo y comercial de la empresa, quienes cuentan con información valiosa sobre las dinámicas del mercado y el comportamiento de estos artículos.

Este criterio resulta especialmente útil en contextos donde los métodos cuantitativos no son aplicables o producen resultados poco confiables, como ocurre con productos de demanda intermitente en los que no es posible identificar patrones de consumo consistentes. Sin embargo, su uso implica tanto ventajas como limitaciones que deben ser tenidas en cuenta dentro del modelo, las cuales se presentan en la Tabla 17.

Tabla 17. Ventajas y desventajas del uso del juicio empírico en el pronóstico

Ventajas	Desventajas
Incorpora conocimiento práctico y experiencia del personal	Depende del criterio subjetivo
Permite tomar decisiones en ausencia de datos históricos	Puede generar sesgos en la estimación
Considera factores del mercado en tiempo real	No permite medir precisión con indicadores estadísticos
Facilita la respuesta ante cambios o eventos no registrados	Dificulta la estandarización del proceso

El juicio empírico debe entenderse como una solución transitoria dentro del modelo de gestión propuesto. Se recomienda mantener este enfoque solo mientras la empresa acumula un volumen de datos históricos suficiente para respaldar la aplicación de métodos cuantitativos. Una vez que estos métodos sean capaces de generar errores dentro de rangos aceptables, será posible migrar hacia un sistema de pronóstico más estructurado, lo que se traducirá en estimaciones más precisas y en una toma de decisiones más sólida y confiable.

3.7 Selección del modelo de política de inventarios

La selección del modelo de inventario parte de las condiciones operativas propias de Importadora Paredes, empresa cuya actividad comercial gira en torno a la compra y

venta de rollos de tela adquiridos a proveedores externos. Dado que el abastecimiento se realiza mediante pedidos que se reciben en su totalidad y no existe producción interna ni incorporación gradual de mercancía, el modelo debe responder a esta realidad específica.

Bajo estas condiciones, se opta por el modelo de Cantidad Económica de Pedido (EOQ), el cual se adapta a sistemas donde la demanda es conocida e independiente y el reabastecimiento ocurre en lotes. Su principal ventaja radica en que permite identificar la cantidad óptima de pedido que equilibra los costos de ordenar y los de mantener el inventario, aportando un criterio técnico concreto a la gestión de compras.

La elección del EOQ también responde a la información disponible en la empresa, ya que su aplicación requiere únicamente datos de demanda, costos de pedido y costos de mantenimiento, sin necesidad de contar con registros históricos extensos ni con patrones de demanda de alta complejidad.

En sentido contrario, modelos como el de Producción Económica de Pedido (POQ) fueron descartados por estar orientados a entornos de manufactura con reposición progresiva, lo que no corresponde a la naturaleza comercial de la empresa. Del mismo modo, la ausencia de un historial de datos amplio limita la viabilidad de modelos más sofisticados, lo que refuerza al EOQ como la alternativa más coherente y práctica para el diseño del sistema de inventarios propuesto.

3.8 Determinación de parámetros del sistema de inventarios

3.8.1 Demanda promedio durante el periodo de estudio

A partir de los modelos de pronóstico seleccionados, se estimó la demanda anual de cada producto analizado, obteniendo así la información necesaria para la aplicación del modelo EOQ. Los valores resultantes constituyen un insumo esencial para determinar la cantidad económica de pedido óptima para cada artículo. La Tabla 18 presenta la demanda anual estimada para cada uno de los productos considerados en el estudio.

Tabla 18. Demanda anual por producto

N°	Productos	Pronóstico Anual (m/año)
1	Esponja Blanca	254695,27
2	Esponja Negra	134496,00
3	Jass Plus Vainilla	70232,95
4	Jass Plus Negro	39063,63
5	Vioto Blanco	21960,00
6	Jass Plus Blanco	29366,40
7	Vioto Negro	26391,90
8	Vioto Café	9240,00
9	Shakira Negro	4797,60
10	Vioto Miel	4284,52
11	Vioto Azul Marino	3894,00
12	Jass Plus Rosado	4080,00
13	Jass Plus Azul Marino	3420,00
14	Shakira Blanco	600,00
15	Vioto Beige	4176,00
16	Vioto Plata	3416,54
17	Felpa Vainilla	1930,32
18	Jass Plus Uva Pastel	2840,62
19	Jass Plus Miel	1212,94
20	Jass Plus Plata	1500,00
21	Jass Plus Gris Ratón	1620,00
22	Felpa Negro	576,37
23	Felpa Blanco	1031,25
24	Jass Plus Rojo	0,00
25	Vioto Gris	0,00
26	Vioto Rojo	0,00
27	Vioto Verde	0,00
28	Jass Plus Celeste	0,00

Cabe destacar que la demanda de los productos identificados como casos especiales fue determinada mediante el juicio empírico y la experiencia del equipo de la empresa. Con base en este criterio, se estableció que estos artículos no presentan rotación en la actualidad, por lo que su demanda se considera nula y el valor de pronóstico asignado para cada uno de ellos es de cero metros.

3.8.2 Cálculo de costos

Para el desarrollo del presente apartado se consideraron los costos relevantes que se encuentran asociados a la gestión de inventarios, que son el costo de pedido y el costo de mantenimiento del inventario. Estos costos serán calculados de acuerdo con la información que proporcionó la empresa y del análisis de las actividades operativas que se involucran en el proceso, con el objetivo de calcular valores que permitan la aplicación del modelo de inventario seleccionado.

a. Costo de pedido para productos importados (S)

El costo de pedido para los productos importados se determinó mediante el análisis del proceso de abastecimiento internacional, tomando en cuenta todas las actividades necesarias que se ven englobadas en la gestión de órdenes de compra con los proveedores ubicados en el extranjero. En el periodo de estudio se registraron 3 pedidos de importación, estableciendo la frecuencia de reposición del stock y el esfuerzo operativo requerido.

En este proceso participan 3 trabajadores que desarrollan actividades como identificación de necesidades, negociación con proveedores, elaboración de pedido, seguimiento a la producción y envío. Las remuneraciones del personal involucrado suman 2100 USD, valor que permitió estimar el costo que representan los recursos humanos.

El costo de pedido engloba costos de recurso humano y costos indirectos que se encuentran asociados al proceso. Los cálculos se desarrollaron de forma mensual para posteriormente proyectarse al periodo del estudio. Para ello se desarrollaron tablas independientes que permitieron identificar los diversos factores que participan en el costo de pedido.

La Tabla 19 contiene el tiempo disponible total mensual relacionado en el proceso de pedidos de importación, dentro de esta se considera la jornada laboral mensual y el número de trabajadores que se involucran en dicho proceso.

Tabla 19. Determinación del tiempo disponible del personal en el proceso de pedidos de importación

Descripción	**Valor**	**Unidad**
Número de trabajadores	3,00	Personas
Horas trabajadas por día	8,00	Horas/día
Días laborables al mes	20,00	Días/mes
Tiempo disponible mensual por trabajador	160,00	Horas
Tiempo disponible total mensual	480,00	Horas

La Tabla 20 presenta el cálculo del tiempo efectivo que el personal dedica a la gestión de los pedidos de importación. En esta se considera la cantidad de pedidos que se realizaron en el periodo analizado y el tiempo promedio que requiere la ejecución de cada uno de ellos. Este dato permite la cuantificación del esfuerzo operativo real que se ve destinado al proceso de abastecimiento.

Tabla 20. Determinación del tiempo empleado en la gestión de pedidos de importación

Descripción	**Valor**	**Unidad**
Número de pedidos realizados en el periodo de estudio	3,00	Pedidos
Tiempo promedio por pedido	6,00	Horas/pedido
Tiempo total empleado en pedidos	18,00	Horas
Tiempo total mensual empleado en pedidos	1,80	Horas

Tomando como base el tiempo disponible y el tiempo efectivo que se emplea en la gestión de pedidos se determinó el costo de recurso humano relacionado a esta actividad. Para ello se consideró la remuneración mensual del personal involucrado previamente establecida. Obteniendo así el costo por hora y posteriormente el costo que se ve asociado al tiempo utilizado en el proceso de abastecimiento. Esta información se presenta en la Tabla 21.

Tabla 21. Determinación del costo del recurso humano en la gestión de pedidos de importación

Descripción	**Valor**	**Unidad**
Salario mensual total	2100,00	USD
Tiempo disponible mensual	480,00	Horas
Costo por hora	4,375	USD/hora
Tiempo empleado en pedidos	1,80	Horas

Descripción	Valor	Unidad
Costo mensual del tiempo empleado	7,87	USD

La Tabla 22 contiene los costos indirectos que se asociaron al proceso, los cuales engloban el uso de servicios básicos y recursos operativos que se emplean en el desarrollo de las actividades contenidas en el abastecimiento. Estos costos se proyectan de forma mensual para posteriormente complementar el costo total del proceso.

Tabla 22. Costos indirectos asociados a pedidos de importación

Descripción	Valor	Unidad
Energía eléctrica	20,00	USD/mes
Internet	40,00	USD/mes
Uso de equipos y software	25,00	USD/mes
Costo indirecto mensual total	105,00	USD/mes
Tiempo disponible mensual	160,00	Horas/mes
Costo indirecto por hora	0,66	USD/hora
Tiempo mensual empleado en el proceso	1,80	Hora/mes
Costo indirecto mensual asignado	1,18	USD/mes

La Tabla 23 presenta los costos mensuales del recurso humano y los costos indirectos del proceso para obtener el costo total del proceso de pedidos importados. Posteriormente este valor se proyectó al periodo de análisis de diez meses para poder calcular el costo unitario por pedido, relacionando el costo total en el periodo de estudio con el número total de pedidos realizados.

Tabla 23. Determinación del costo unitario de pedido para productos importados

Descripción	Valor	Unidad
Costo mensual recurso humano	7,87	USD
Costo mensual indirecto	1,18	USD
Costo total mensual	9,05	USD
Costo total periodo (10 meses)	90,50	USD
Número de pedidos	3,00	Pedidos
Costo de pedido (S)	30,17	USD/pedido

b. Costo de pedido para productos nacionales (S)

El costo de pedido asociado a productos adquiridos a nivel nacional se determinó mediante la misma metodología aplicada a los productos de importación, sin embargo, este abastecimiento posee un nivel de complejidad operativa menor debido a que no

existen actividades de coordinación internacional y se posee relativamente una cercanía al proveedor.

La Tabla 24 presenta el tiempo disponible del personal que se ve involucrado en el proceso de compras a nivel nacional, considerando la jornada laboral mensual y el número de empleados que participan en el mismo.

Tabla 24. Determinación del tiempo disponible del personal en el proceso de pedidos nacionales

Descripción	**Valor**	**Unidad**
Número de trabajadores	3,00	Personas
Horas trabajadas por día	8,00	Horas/día
Días laborables al mes	20,00	Días/mes
Tiempo disponible mensual por trabajador	160,00	Horas
Tiempo disponible total mensual	480,00	Horas

La Tabla 25 presenta el tiempo total mensual que se ve empleado en los pedidos nacionales, valor que fue calculado relacionando el tiempo promedio por pedido y la cantidad de pedidos que se realizaron en el periodo de estudio.

Tabla 25. Determinación del tiempo empleado en la gestión de pedidos nacionales

Descripción	**Valor**	**Unidad**
Número de pedidos realizados en el periodo de estudio	25	Pedidos
Tiempo promedio por pedido	1,5	Horas/pedido
Tiempo total empleado en pedidos	37,5	Horas
Tiempo total mensual empleado en pedidos	3,75	Horas

La Tabla 26 presenta el costo mensual del recurso humano en el proceso de pedidos nacionales, relacionando el costo por hora del proceso y el tiempo que se emplea mensualmente en la gestión de esta actividad.

Tabla 26. Determinación del costo del recurso humano en la gestión de pedidos nacionales

Descripción	**Valor**	**Unidad**
Salario mensual total	2100,00	USD
Tiempo disponible mensual	480,00	Horas
Costo por hora	4,375	USD/hora
Tiempo empleado en pedidos	3,75	Horas

Descripción	Valor	Unidad
Costo mensual del tiempo empleado	16,40	USD

En la Tabla 27 se presentan los costos indirectos considerados en la gestión de los pedidos nacionales que corresponden al uso de recursos básicos y recursos operativos necesarios para el desarrollo de la actividad.

Tabla 27. Costos indirectos asociados a pedidos nacionales

Descripción	Valor	Unidad
Energía eléctrica	20,00	USD/mes
Internet	40,00	USD/mes
Uso de equipos y software	25,00	USD/mes
Costo indirecto mensual total	105,00	USD/mes
Tiempo disponible mensual	160,00	Horas/mes
Costo indirecto por hora	0,66	USD/hora
Tiempo mensual empleado en el proceso	3,75	Hora/mes
Costo indirecto mensual asignado	2,46	USD/mes

La Tabla 28 concatena los costos previamente establecidos, integrando el costo de recurso humano y los costos indirectos para obtener el valor asignado a pedidos de productos nacionales.

Tabla 28. Determinación del costo unitario de pedido para productos nacionales

Descripción	Valor	Unidad
Costo mensual recurso humano	16,40	USD
Costo mensual indirecto	2,46	USD
Costo total mensual	18,86	USD
Costo total periodo (10 meses)	188,60	USD
Número de pedidos	25,00	Pedidos
Costo de pedido (S)	7,54	USD/pedido

c. Costo de mantenimiento del inventario

Para determinar el costo de mantenimiento del inventario se establecieron y cuantificaron los costos más relevantes relacionados a la estancia de los productos en el almacén. El análisis se desarrolló de forma mensual para posteriormente proyectar los valores obtenidos al horizonte de diez meses correspondiente al estudio. Para facilitar la interpretación de los cálculos efectuados se estructuraron las Tablas de la

29 a la 32 que presentan cada uno de los aspectos relacionados al costo de mantenimiento del inventario.

La Tabla 29 presenta el costo total del almacenamiento, que comprende el valor monetario pagado para tener acceso al espacio físico requerido para el mantenimiento del inventario.

Tabla 29. Determinación del costo mensual de almacenamiento

Descripción	**Valor**	**Unidad**
Costo total de arriendos de bodegas	660,00	USD/mes
Energía eléctrica	40,00	USD/mes
Costo total de almacenamiento mensual	700,00	USD

La Tabla 30 detalla los costos vinculados al resguardo del inventario que comprenden los gastos que tienen como objetivo proteger la mercadería almacenada, entre ellos sistemas de vigilancia.

Tabla 30. Determinación del costo mensual de seguridad del inventario

Descripción	**Valor**	**Unidad**
Servicio de seguridad	250,00	USD/mes
Costo total de seguridad mensual	250,00	USD

El costo de capital representa el costo de oportunidad que posee el dinero que se mantiene invertido en forma de inventario. Este rubro se obtiene relacionando el valor promedio del inventario actual de la empresa y una tasa de interés anual, determinando el costo relacionado al capital inmovilizado. Para esta investigación se estableció una tasa de interés del 12% anual, definida mediante la consideración de tasas de interés activas y el rendimiento esperado del capital, buscando que este valor facilite estimar adecuadamente las ganancias que la empresa perdería al mantener capital invertido en forma de inventario [45]. La información se presenta en la Tabla 31.

Tabla 31. Determinación del costo de capital del inventario

Descripción	**Valor**	**Unidad**
Valor promedio del inventario	159000,00	USD
Tasa de interés anual	12,00	%
Costo anual de capital	19080,00	USD

Descripción	Valor	Unidad
Costo mensual de capital	1590,00	USD

La Tabla 32 integra los costos previamente establecidos con el objetivo de determinar el costo de mantenimiento del inventario. Este valor se proyectó al horizonte del estudio para luego ser relacionado con el valor promedio del inventario actual de la empresa para representar el costo de mantenimiento en un valor porcentual anual que será posteriormente utilizado en el modelo de inventario propuesto.

Tabla 32. Determinación del costo de mantenimiento del inventario

Descripción	Valor	Unidad
Costo mensual de almacenamiento	700,00	USD
Costo mensual de seguridad	250,00	USD
Costo mensual de capital	1590,00	USD
Costo total mensual	2540,00	USD
Costo anual	30480,00	USD
Valor promedio del inventario	159000,00	USD
Costo de mantenimiento anual (%)	19,16	%

3.8.3 Costo unitario de los productos

Para el cálculo del costo de mantenimiento anual de cada producto se utilizaron los costos unitarios por metro de tela facilitados por la empresa. Los productos que pertenecen a una misma línea de tela, independientemente de su color o gramaje, poseen un mismo costos. La Tabla 33 presenta los costos establecidos por la empresa para las telas y esponjas.

Tabla 33. Costo unitario por metro de los productos

N°	Productos	Costo unitario (USD/m)
1	Esponja Blanca	0,95
2	Esponja Negra	0,95
3	Jass Plus Vainilla	1,65
4	Jass Plus Negro	1,65
5	Vioto Blanco	1,85
6	Jass Plus Blanco	1,65
7	Vioto Negro	1,85
8	Vioto Café	1,85
9	Shakira Negro	1,35
10	Vioto Miel	1,85

N°	Productos	Costo unitario (USD/m)
11	Vioto Azul Marino	1,85
12	Jass Plus Rosado	1,65
13	Jass Plus Azul Marino	1,65
14	Shakira Blanco	1,35
15	Vioto Beige	1,85
16	Vioto Plata	1,85
17	Felpa Vainilla	2,20
18	Jass Plus Uva Pastel	1,65
19	Jass Plus Miel	1,65
20	Jass Plus Plata	1,65
21	Jass Plus Gris Ratón	1,65
22	Felpa Negro	2,20
23	Felpa Blanco	2,20
24	Vioto Gris	1.85
25	Vioto Rojo	1.85
26	Vioto Verde	1.85
27	Jass Plus Rojo	1.65
28	Jass Plus Celeste	1.65

3.8.4 Costo de mantenimiento (H)

El costo de mantenimiento se calculó relacionando el costo unitario de los productos con la tasa de mantenimiento previamente establecida. Este valor representa el costo relacionado a mantener una unidad de inventario durante un año en el almacén. Los costos calculados que se obtuvieron siguiendo la Ecuación (10) se presentan en la Tabla 34.

Tabla 34. Costo de mantenimiento del inventario por producto

N°	Productos	Costo (USD)	% de mantenimiento al año	Costo de mantenimiento (USD/m*año)
1	Esponja Blanca	0,95	19,16%	0,18
2	Esponja Negra	0,95	19,16%	0,18
3	Jass Plus Vainilla	1,65	19,16%	0,32
4	Jass Plus Negro	1,65	19,16%	0,32
5	Vioto Blanco	1,85	19,16%	0,35
6	Jass Plus Blanco	1,65	19,16%	0,32
7	Vioto Negro	1,85	19,16%	0,35
8	Vioto Café	1,85	19,16%	0,35
9	Shakira Negro	1,35	19,16%	0,26
10	Vioto Miel	1,85	19,16%	0,35
11	Vioto Azul Marino	1,85	19,16%	0,35

N°	Productos	Costo (USD)	% de mantenimiento al año	Costo de mantenimiento (USD/m*año)
12	Jass Plus Rosado	1,65	19,16%	0,32
13	Jass Plus Azul Marino	1,65	19,16%	0,32
14	Shakira Blanco	1,35	19,16%	0,26
15	Vioto Beige	1,85	19,16%	0,35
16	Vioto Plata	1,85	19,16%	0,35
17	Felpa Vainilla	2,2	19,16%	0,42
18	Jass Plus Uva Pastel	1,65	19,16%	0,32
19	Jass Plus Miel	1,65	19,16%	0,32
20	Jass Plus Plata	1,65	19,16%	0,32
21	Jass Plus Gris Ratón	1,65	19,16%	0,32
22	Felpa Negro	2,2	19,16%	0,42
23	Felpa Blanco	2,2	19,16%	0,42
24	Jass Plus Rojo	1,65	19,16%	0,32
25	Vioto Gris	1,85	19,16%	0,35
26	Vioto Rojo	1,85	19,16%	0,35
27	Vioto Verde	1,85	19,16%	0,35
28	Jass Plus Celeste	1,65	19,16%	0,32

3.8.5 Cantidad económica de pedido (EOQ)

Una vez definidos los parámetros necesarios para la aplicación del modelo se determina la cantidad económica de pedido para cada artículo. Para el desarrollo del cálculo se utilizó la demanda anual proyectada, el costo de pedido y el costo de mantenimiento anual por unidad.

Para el desarrollo de los cálculos se emplea la Ecuación (12), la cual permite determinar la cantidad óptima de pedido en función de los parámetros previamente establecidos, considerando el equilibrio entre los costos de ordenar y los costos de mantener inventario. A continuación, se desarrolla el cálculo de la cantidad económica de pedido para el producto de Esponja Blanca ejemplificando la aplicación de la ecuación.

Datos:

Demanda (D) = 254695,27 m/año

Costo de pedido (S) = 7,54 USD/Pedido

Costo de mantener inventario (H) = 0,18 USD/m*año

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(254695{,}27\,\frac{m}{Año})(7{,}54\,\frac{USD}{Pedido})}{0{,}18\,\frac{USD}{m * Año}}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{3840804{,}67\,m}{\frac{0{,}18}{m}}}$$

$$EOQ = 4619{,}29\,m$$

El costo de pedido fue asignado de acuerdo con el tipo de abastecimiento que posee el producto. A las telas se les asignó el costo relacionado a pedidos internacionales debido a que estos productos provienen de importación, mientras que a las esponjas se consideró el costo asociado a pedidos nacionales ya que su adquisición se realiza con proveedores locales. Así se optimiza el abastecimiento de la empresa, reflejando las condiciones de reposición de cada producto con una mayor exactitud. En la Tabla 35 se presentan las cantidades determinadas para cada producto.

Tabla 35. Cálculo de la cantidad económica de pedido (EOQ)

N.	Productos	Demanda (D)	Costo de pedido (S)	Costo de Mantener (H)	EOQ (m)
1	Esponja Blanca	254695,27	7,54	0,18	4619,29
2	Esponja Negra	134496,00	7,54	0,18	3356,75
3	Jass Plus Vainilla	70232,95	30,17	0,32	3639,13
4	Jass Plus Negro	39063,63	30,17	0,32	2714,03
5	Vioto Blanco	21960,00	30,17	0,35	1945,74
6	Jass Plus Blanco	29366,40	30,17	0,32	2353,17
7	Vioto Negro	26391,90	30,17	0,35	2133,06
8	Vioto Café	9240,00	30,17	0,35	1262,13
9	Shakira Negro	4797,60	30,17	0,26	1055,18
10	Vioto Miel	4284,52	30,17	0,35	859,45
11	Vioto Azul Marino	3894,00	30,17	0,35	819,34
12	Jass Plus Rosado	4080,00	30,17	0,32	877,12
13	Jass Plus Azul Marino	3420,00	30,17	0,32	803,05
14	Shakira Blanco	600,00	30,17	0,26	373,16
15	Vioto Beige	4176,00	30,17	0,35	848,49
16	Vioto Plata	3416,54	30,17	0,35	767,47
17	Felpa Vainilla	1930,32	30,17	0,42	526,61

N.	Productos	Demanda (D)	Costo de pedido (S)	Costo de Mantener (H)	EOQ (m)
18	Jass Plus Uva Pastel	2840,62	30,17	0,32	731,87
19	Jass Plus Miel	1212,94	30,17	0,32	478,24
20	Jass Plus Plata	1500,00	30,17	0,32	531,83
21	Jass Plus Gris Ratón	1620,00	30,17	0,32	552,69
22	Felpa Negro	576,37	30,17	0,42	287,76
23	Felpa Blanco	1031,25	30,17	0,42	384,91
24	Jass Plus Rojo	0,00	30,17	0,32	0,00
25	Vioto Gris	0,00	30,17	0,35	0,00
26	Vioto Rojo	0,00	30,17	0,35	0,00
27	Vioto Verde	0,00	30,17	0,35	0,00
28	Jass Plus Celeste	0,00	30,17	0,32	0,00

Los valores presentados en la Tabla 35 demuestran que los valores de EOQ se ven determinados netamente por la demanda y rotación de cada uno de los productos. Mientras productos como el Jass Plus Vainilla, Jass Plus Negro, Vioto Blanco y Vioto Negro poseen cantidades de pedido más elevadas para garantizar la continuidad operativa del almacén y por tanto de la empresa, otras referencias con pronósticos de demanda menores poseen valores de EOQ reducidos e incluso nulos, evitando la acumulación de inventario.

3.8.6 Tiempo de reposición (LT)

El tiempo de reposición, también denominado lead time, hace referencia a la cantidad total de tiempo que transcurre a partir de la emisión de una orden de compra o pedido hasta la llegada del producto en bodega. Este parámetro permite determinar el momento oportuno para reabastecer al almacén, evitando la acumulación o ruptura de inventario.

En Importadora Paredes el tiempo de reposición se ve determinado por las condiciones involucradas en el proceso de abastecimiento internacional ya que la mayoría de los proveedores de los productos están ubicados en China. En este caso el lead time incluye el tiempo de fabricación de las telas y el tiempo de transporte.

Cuando ya se definieron las cantidades y se acordaron las condiciones de un pedido, el proveedor empieza el proceso de fabricación de las telas que usualmente tiene una duración de 15 días. Posteriormente el pedido es preparado, embarcado y transportado

en contenedores marítimos hasta Ecuador. El transporte marítimo de los contenedores tiene una duración de 3 meses considerando las condiciones logísticas internacionales.

Adicionalmente se identificó que la esponja blanca y negra poseen un tiempo de reposición distinto debido a que son adquiridos con proveedores nacionales, cuya cercanía permite que el tiempo de entrega sea de 3 días.

3.8.7 Punto de reorden (ROP)

El punto de reorden representa una variable clave en la gestión de inventarios debido a que permite determinar el valor mínimo de inventario en el cual se debe emitir un nuevo pedido. La estimación precisa de este parámetro permite garantizar la disponibilidad continua de los productos durante el tiempo de abastecimiento, previniendo que los productos no estén disponibles si el pedido no se realiza a tiempo o que se acumulen existencias si el pedido se realiza con anticipación.

Para el cálculo del punto de reorden se emplea la Ecuación (15). Esta variable relaciona la demanda diaria del producto y el tiempo en días que se necesita para su reposición, tomando en cuenta la cantidad de producto que será consumido mientras se espera la llegada de un nuevo pedido. Indicando el inventario mínimo que se requiere para garantizar el funcionamiento continuo de la empresa.

Es importante considerar que las diferencias en los tiempos de reposición de los productos son causadas por la naturaleza del proceso de adquisición, los que son adquiridos a nivel internacional poseen tiempos de reposición largos a comparación de los adquiridos a nivel nacional, lo que provoca puntos de reorden superiores.

A continuación, se desarrolla el cálculo del punto de reorden para el producto de Esponja Blanca ejemplificando la aplicación de la ecuación.

Datos:

Demanda diaria (d)= 1018,78 m/día

Lead time (LT)= 3 días

$$ROP = d * LT$$

$$ROP = (\frac{1018.78\ m}{día})(3\ días)$$

$$ROP = 3056{,}34\ m$$

En la Tabla 36 se presentan los cálculos correspondientes al punto de reorden para cada producto, considerando los parámetros previamente establecidos.

Tabla 36. Determinación del punto de reorden por producto

Productos	**Demanda Diaria (m/día)**	**Tiempo de Reposición (días)**	**Punto de Reorden (m)**
Esponja Blanca	1018,78	3	3056,34
Esponja Negra	537,98	3	1613,95
Jass Plus Vainilla	280,93	105	29497,84
Jass Plus Negro	156,25	105	16406,73
Vioto Blanco	87,84	105	9223,20
Jass Plus Blanco	117,47	105	12333,89
Vioto Negro	105,57	105	11084,60
Vioto Café	36,96	105	3880,80
Shakira Negro	19,19	105	2014,99
Vioto Miel	17,14	105	1799,50
Vioto Azul Marino	15,58	105	1635,48
Jass Plus Rosado	16,32	105	1713,60
Jass Plus Azul Marino	13,68	105	1436,40
Shakira Blanco	2,40	105	252,00
Vioto Beige	16,70	105	1753,92
Vioto Plata	13,67	105	1434,95
Felpa Vainilla	7,72	105	810,73
Jass Plus Uva Pastel	11,36	105	1193,06
Jass Plus Miel	4,85	105	509,43
Jass Plus Plata	6,00	105	630,00
Jass Plus Gris Ratón	6,48	105	680,40
Felpa Negro	2,31	105	242,07
Felpa Blanco	4,13	105	433,13
Jass Plus Rojo	0,00	105	0,00
Vioto Gris	0,00	105	0,00
Vioto Rojo	0,00	105	0,00
Vioto Verde	0,00	105	0,00
Jass Plus Celeste	0,00	105	0,00

Los resultados obtenidos permiten observar que los productos adquiridos en el exterior poseen puntos de reorden notablemente mayores a diferencia de los que son adquiridos a nivel nacional, a causa del lead time relacionado con los procesos de abastecimiento de cada uno de los productos.

3.8.8 Inventario de seguridad (IS)

El inventario de seguridad establece una cantidad determinada de productos que actúa como una reserva y cubre posibles fluctuaciones de la demanda en la duración del tiempo de reposición, reduciendo el riesgo de quiebres de stock y fortaleciendo la capacidad de respuesta de la empresa frente a variaciones en el comportamiento del consumo de los clientes.

El nivel de servicio fue asignado en función de la prioridad obtenida en la matriz ABC multicriterio, de modo que los artículos de mayor importancia reciben niveles de servicio más elevados, mientras que los de menor prioridad se gestionan con niveles más moderados, evitando así la acumulación innecesaria de existencias.

Una vez definido el nivel de servicio para cada producto, se obtuvo el factor de seguridad k mediante la función INV.NORM.ESTAND de Excel, que permite identificar el valor correspondiente dentro de la distribución normal estándar. Estos valores se presentan en la Tabla 37 y fueron empleados para el desarrollo del cálculo del inventario de seguridad de cada producto.

Tabla 37. Nivel de servicio según prioridad

Prioridad ABC multicriterio	Nivel de servicio	Factor de servicio (K)	Criterio de asignación
Prioridad 1	97%	1,88	Productos de mayor importancia económica, alta rotación y mayor criticidad para la operación.
Prioridad 2	94%	1,55	Productos importantes para la operación, pero con menor criticidad que los de prioridad máxima.
Prioridad 3	90%	1,28	Productos activos con rotación e incidencia económica intermedia.
Prioridad 4	85%	1,04	Productos con menor impacto económico, pero que requieren un control moderado.
Prioridad 5	80%	0,84	Productos de baja rotación o menor incidencia operativa dentro del inventario.

A continuación, se desarrolla el cálculo del inventario de seguridad para el producto Esponja Blanca ejemplificando la aplicación de la Ecuación (21).

Datos:

Factor de servicio (K) = 1,88

Desviación estándar de la demanda diaria (σ_d) = 1189,31 m/día

Lead Time (LT) = 3 días

$$IS = K * \sigma_d * \sqrt{LT}$$

$$IS = 1.88 * 1189{,}31 \frac{m}{día} * \sqrt{3\ días}$$

$$IS = 3874{,}35\ m$$

La Tabla 38 recoge los cálculos realizados para la determinación del inventario de seguridad, considerando los datos particulares de cada producto.

Tabla 38. Cálculo de inventario de seguridad

N.	Productos	Desviación estándar demanda diaria en metros (σ)	Nivel de servicio	Factor *K (k)*	Tiempo de reposición (LT)	Inventario de Seguridad (m)
1	Esponja Blanca	1189,31	0,97	1,88	3	3874,35
2	Esponja Negra	1142,67	0,97	1,88	3	3722,40
3	Jass Plus Vainilla	318,63	0,97	1,88	105	6140,82
4	Jass Plus Negro	177,90	0,97	1,88	105	3428,52
5	Vioto Blanco	338,66	0,97	1,88	105	6526,71
6	Vioto Negro	172,37	0,97	1,88	105	3321,90
7	Jass Plus Blanco	235,03	0,90	1,28	105	3086,37
8	Vioto Café	87,44	0,90	1,28	105	1148,20
9	Shakira Negro	89,30	0,90	1,28	105	1172,68
10	Vioto Miel	81,29	0,90	1,28	105	1067,54
11	Vioto Azul Marino	27,10	0,90	1,28	105	355,93
12	Jass Plus Rosado	34,41	0,90	1,28	105	451,86
13	Jass Plus Azul Marino	37,58	0,90	1,28	105	493,45
14	Vioto Beige	26,62	0,85	1,04	105	282,74
15	Felpa Vainilla	26,43	0,85	1,04	105	280,71
16	Shakira Blanco	42,91	0,80	0,84	105	370,05
17	Vioto Plata	27,46	0,80	0,84	105	236,79
18	Jass Plus Uva Pastel	35,78	0,80	0,84	105	308,54

N.	Productos	Desviación estándar demanda diaria en metros (σ)	Nivel de servicio	Factor *K* *(k)*	Tiempo de reposición (LT)	Inventario de Seguridad (m)
19	Jass Plus Miel	44,16	0,80	0,84	105	380,83
20	Jass Plus Plata	16,61	0,80	0,84	105	143,27
21	Jass Plus Gris Ratón	30,53	0,80	0,84	105	263,28
22	Felpa Negro	8,28	0,80	0,84	105	71,44
23	Felpa Blanco	12,81	0,80	0,84	105	110,44
24	Jass Plus Rojo	5,90	0,80	0,84	105	50,89
25	Vioto Gris	9,38	0,80	0,84	105	80,92
26	Vioto Rojo	9,84	0,80	0,84	105	84,85
27	Vioto Verde	10,27	0,80	0,84	105	88,55
28	Jass Plus Celeste	-	0,80	0,84	105	-

Los inventarios de seguridad calculados evidencian que los productos que se engloban en niveles de prioridad superiores poseen cantidades de inventario de seguridad más elevadas debido al nivel de servicio establecido y a la variabilidad de la demanda. Garantizar una mayor cobertura protege a la empresa frente a un posible desabastecimiento mientras se repone el stock. Por otro lado, los productos con niveles de prioridad inferiores poseen volúmenes de inventario de seguridad reducidos para evitar la acumulación innecesaria de stock.

3.8.9 Punto de reorden ajustado (ROP_A)

Una vez determinado el punto de reorden y el inventario de seguridad es importante ajustar el punto de reorden para cada producto. Este parámetro representa el nivel de inventario en el cual debe realizarse un nuevo pedido, tomando en cuenta la demanda esperada para el tiempo de reposición y una reserva adicional para poder cubrir las variaciones que se presenten. Su cálculo responde a una suma algebraica de ambos parámetros, en la Tabla 39 se presenta el punto de reorden ajustado de los productos calculado a partir de la aplicación de la Ecuación (16).

Tabla 39. Determinación del punto de reorden ajustado por producto

N.	Producto	Punto de reorden (m)	Inventario de seguridad (m)	Punto de reorden ajustado (m)
1	Esponja Blanca	3056,34	3874,35	6930,69
2	Esponja Negra	1613,95	3722,40	5336,35
3	Jass Plus Vainilla	29497,84	6140,82	35638,66
4	Jass Plus Negro	16406,73	3428,52	19835,25
5	Vioto Blanco	9223,20	6526,71	15749,91
6	Jass Plus Blanco	12333,89	3086,87	15420,76
7	Vioto Negro	11084,60	3321,90	14406,50
8	Vioto Café	3880,80	1148,20	5029,00
9	Shakira Negro	2014,99	1172,68	3187,67
10	Vioto Miel	1799,10	1067,54	2866,64
11	Vioto Azul Marino	1635,48	355,93	1991,41
12	Jass Plus Rosado	1713,60	451,86	2165,46
13	Jass Plus Azul Marino	1436,40	493,45	1929,85
14	Vioto Beige	1753,92	282,74	2036,66
15	Felpa Vainilla	810,73	280,71	1091,44
16	Shakira Blanco	252,00	370,05	622,05
17	Vioto Plata	1434,95	236,79	1671,74
18	Jass Plus Uva Pastel	1193,06	308,54	1501,60
19	Jass Plus Miel	509,43	380,83	890,26
20	Jass Plus Plata	630,00	143,27	773,27
21	Jass Plus Gris Ratón	680,40	263,28	943,68
22	Felpa Negro	242,07	71,44	313,51
23	Felpa Blanco	433,13	110,44	543,57
24	Jass Plus Rojo	0,00	50,89	50,89
25	Vioto Gris	0,00	80,92	80,92
26	Vioto Rojo	0,00	84,85	84,85
27	Vioto Verde	0,00	88,55	88,55
28	Jass Plus Celeste	0,00	0,00	0,00

Los puntos de reorden ajustados obtenidos reflejan que los productos que poseen una demanda alta requieren de un punto de reorden elevado para garantizar la continuidad de las operaciones durante el lead time del pedido, mientras que los que poseen una demanda menor presentan volúmenes reducidos para no sobresaturar el almacén de stock que no se moverá durante el periodo de reposición.

3.8.10 Resumen de política de inventario propuesta

La política de inventario elaborada se estructuró basándose en los parámetros de control previamente presentados para cada producto, incluyendo la cantidad económica de pedido, el punto de reorden, el inventario de seguridad y el punto de reorden ajustado. La consolidación de la información permite generar una guía práctica para la toma de decisiones referentes al abastecimiento, donde la empresa puede definir fácilmente cuánto pedir y cuándo realizar una nueva compra.

La Tabla 40 presenta el resumen de la política propuesta para cada producto integrando los parámetros calculados.

Tabla 40. Resumen de la política de inventario

N.	Producto	EOQ (m)	Punto de reorden (m)	Inventario de seguridad (m)	Punto de reorden ajustado (m)
1	Esponja Blanca	4619,29	3056,34	3874,35	6930,69
2	Esponja Negra	3356,75	1613,95	3722,40	5336,35
3	Jass Plus Vainilla	3639,13	29497,84	6140,82	35638,66
4	Jass Plus Negro	2714,03	16406,73	3428,52	19835,25
5	Vioto Blanco	1945,74	9223,20	6526,71	15749,91
6	Jass Plus Blanco	2353,17	12333,89	3086,87	15420,76
7	Vioto Negro	2133,06	11084,60	3321,90	14406,50
8	Vioto Café	1262,13	3880,80	1148,20	5029,00
9	Shakira Negro	1055,10	2014,99	1172,68	3187,67
10	Vioto Miel	859,45	1799,10	1067,54	2866,64
11	Vioto Azul Marino	819,34	1635,48	355,93	1991,41
12	Jass Plus Rosado	877,12	1713,60	451,86	2165,46
13	Jass Plus Azul Marino	803,00	1436,40	493,45	1929,85
14	Vioto Beige	848,49	1753,92	282,74	2036,66
15	Felpa Vainilla	526,61	810,73	280,71	1091,44
16	Shakira Blanco	373,16	252,00	370,05	622,05
17	Vioto Plata	767,47	1434,95	236,79	1671,74
18	Jass Plus Uva Pastel	731,87	1193,06	308,54	1501,60
19	Jass Plus Miel	478,24	509,43	380,83	890,26
20	Jass Plus Plata	531,83	630,00	143,27	773,27
21	Jass Plus Gris Ratón	552,69	680,40	263,22	943,62
22	Felpa Negro	287,60	242,07	71,44	313,51
23	Felpa Blanco	384,91	433,13	110,44	543,57
24	Jass Plus Rojo	0,00	0,00	50,89	50,89
25	Vioto Gris	0,00	0,00	80,92	80,92
26	Vioto Rojo	0,00	0,00	84,85	84,85
27	Vioto Verde	0,00	0,00	88,55	88,55
28	Jass Plus Celeste	0,00	0,00	0,00	0,00

3.9 Propuesta de reorganización física del almacén

La reorganización de los espacios físicos del almacén se planteó como un complemento al modelo de gestión de inventario debido a que la ubicación de los productos influye directamente en el orden, control y despacho de los pedidos. Al distribuir adecuadamente el almacén se optimiza el espacio disponible, reduce los movimientos y desplazamientos innecesarios, facilitando la búsqueda de referencias almacenadas.

Importadora Paredes, al poseer diversos productos, colores y especificaciones técnicas, requiere que se defina una distribución interna sistemática. Es por eso por lo que la propuesta considera criterios como la rotación y accesibilidad para que los artículos que poseen una mayor salida se ubiquen en zonas más estratégicas, mientras que los de menor salida se asignen a zonas complementarias.

Esta redistribución espacial permite fortalecer el control visual del inventario, debido a que la delimitación de los espacios del almacén facilita la diferenciación de referencias, reduciendo la probabilidad de cometer errores en las operaciones del día a día.

3.9.1 Situación actual del almacenamiento

Con el fin de analizar la situación actual del almacenamiento de Importadora Paredes, se desarrollaron planos de los espacios físicos destinados al inventario, asignando un código numérico a cada sección del almacén donde se ubican los productos. La numeración de estos espacios permitió identificar la ubicación de cada artículo dentro del espacio físico facilitando el análisis de la organización actual sin sobrecargar los planos con información excesiva.

La empresa cuenta con dos bodegas principales. La primera se encuentra ubicada en Mocha y está relacionada directamente con las actividades operativas de abastecimiento y preparación de materiales, debido a que junto a esta se encuentra el área donde se realiza la adhesión de esponja a las telas. La segunda bodega se encuentra ubicada en Ambato y se utiliza principalmente para almacenar producto terminado listo para la comercialización y despacho a los clientes.

En primer lugar, se analizó la primera planta de la bodega de Mocha, donde se almacenan principalmente las esponjas blancas y negras utilizadas en el proceso de adhesión con las telas. Aunque estos materiales rara vez se comercializan de forma individual, presentan un alto movimiento operativo debido a que son empleados como insumo base para la preparación de las diferentes telas antes de su venta. La organización actual de esta área se representa en la Figura 7 y la identificación de las zonas y productos almacenados se presenta en la Tabla 41.

Tabla 41. Identificación de zonas en la primera planta de la bodega de Mocha

Número de zona	**Producto almacenado actualmente**	**Observación**
1, 2, 3	Esponja blanca	Material de alto movimiento utilizado en el proceso de adhesión con telas.
4, 5	Esponja negra	Material de alto movimiento utilizado en el proceso de adhesión con telas.

La ubicación de las esponjas en la primera planta responde a la necesidad de mantener estos materiales cerca del área donde se realiza la adhesión con las telas. Esta ubicación facilita el traslado hacia la zona operativa y reduce el esfuerzo de manipulación, debido a que las esponjas son utilizadas de manera frecuente dentro del proceso de preparación de los productos.

La segunda planta de la bodega de Mocha se destina al almacenamiento de telas en diferentes tipos, colores y especificaciones. Para facilitar el análisis de esta área, se elaboró el plano presentado en la Figura 8, en el cual se numeraron las zonas de almacenamiento existentes para representar la organización actual de los productos.

De acuerdo con el levantamiento de información realizado, la zona central, comprendida entre las ubicaciones 10 y 25, se utiliza principalmente para almacenar tela Vioto. Sin embargo, estas referencias no se encuentran separadas por color o especificación técnica, sino que se ubican según el orden de llegada de la mercadería y la disponibilidad de espacio en la bodega.

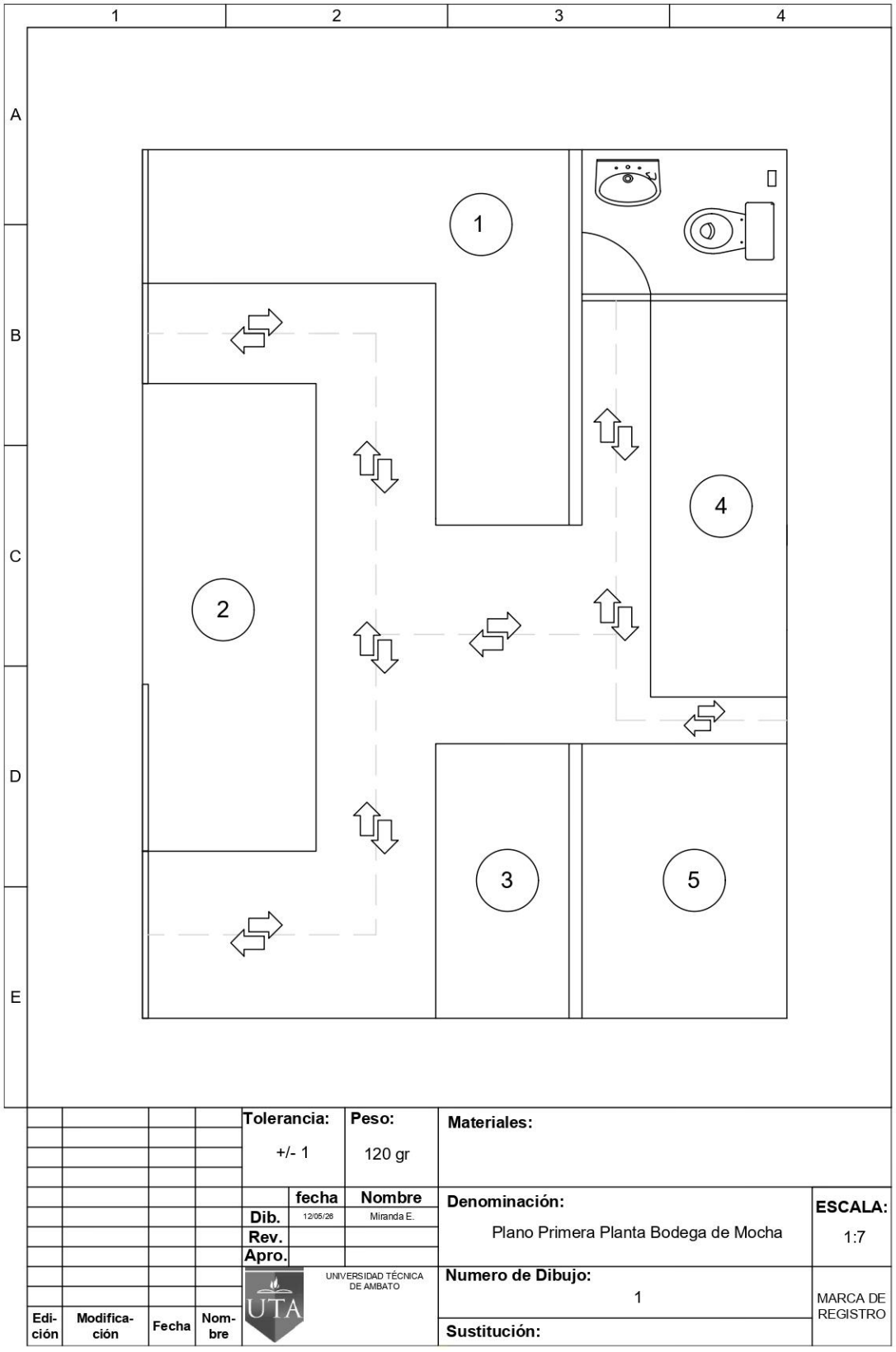


Figura 7. Organización actual de la primera planta de la bodega de Mocha

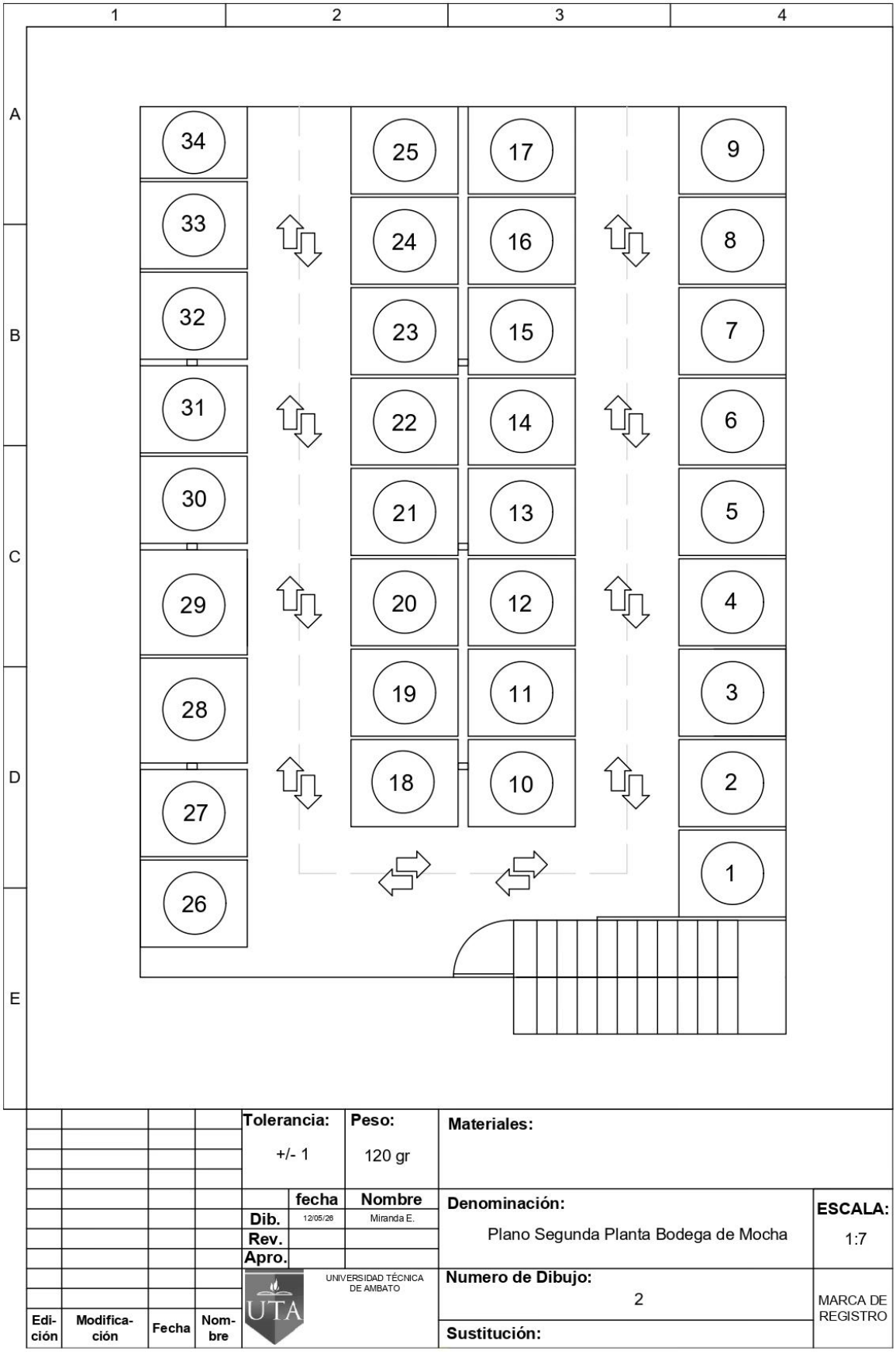


Figura 8. Organización actual de la segunda planta de la bodega de Mocha

Las zonas del 1 al 9 se destinan principalmente al almacenamiento de tela Jass Plus; no obstante, también se identificó la presencia de otras referencias ubicadas según la disponibilidad de espacio. Dentro de este grupo, las ubicaciones del 1 al 6 eran utilizadas para el color vainilla, mientras que los espacios del 7 al 10 se destinaban a productos de baja rotación, como Felpa Blanco, Felpa Negro, Vioto Gris, Vioto Rojo, Vioto Verde, Shakira Blanco y Shakira Negro. En estas últimas zonas se evidenció mezcla de stock, lo que dificultaba la identificación rápida de los productos y podía generar demoras durante la búsqueda o preparación de materiales.

Las zonas del 26 al 35 se emplean usualmente para almacenar las demás especificaciones técnicas de tela Jass Plus, aunque sin un criterio definido de ubicación. En esta área, los productos se colocan sin considerar su nivel de rotación, familia o color. Además, cuando llega un contenedor, la bodega suele encontrarse con niveles bajos de stock en varias referencias, por lo que existen espacios disponibles que se llenan desde las zonas más alejadas hacia las áreas frontales, independientemente de la importancia o frecuencia de salida de cada producto. La Tabla 42 contiene los productos presentes en cada zona de la bodega.

Tabla 42. Identificación de zonas en la segunda planta de la bodega de Mocha

Número de zona	**Producto almacenado actualmente**	**Observación**
1 – 6	Tela Jass Plus Vainilla	Producto ubicado en una zona definida, aunque sin un criterio formal de rotación o prioridad.
7 – 9	Felpa Negro, Felpa Blanco, Vioto Gris, Vioto Rojo, Vioto Verde, Shakira Blanco y Shakira Negro	Zonas utilizadas para productos de baja rotación, con presencia de mezcla de stock.
10 – 25	Tela Vioto en distintas especificaciones	Ubicación según tiempo de llegada de la mercadería, sin separación por color o rotación.
26 – 35	Tela Jass Plus en distintos colores	Almacenamiento sin criterio fijo de color, especificación o prioridad operativa.

Por otra parte, la bodega de Ambato se utiliza para almacenar producto terminado listo para la comercialización y despacho. La distribución actual de esta bodega se representa en la Figura 9, donde se identifican las zonas utilizadas para la ubicación de las diferentes referencias.

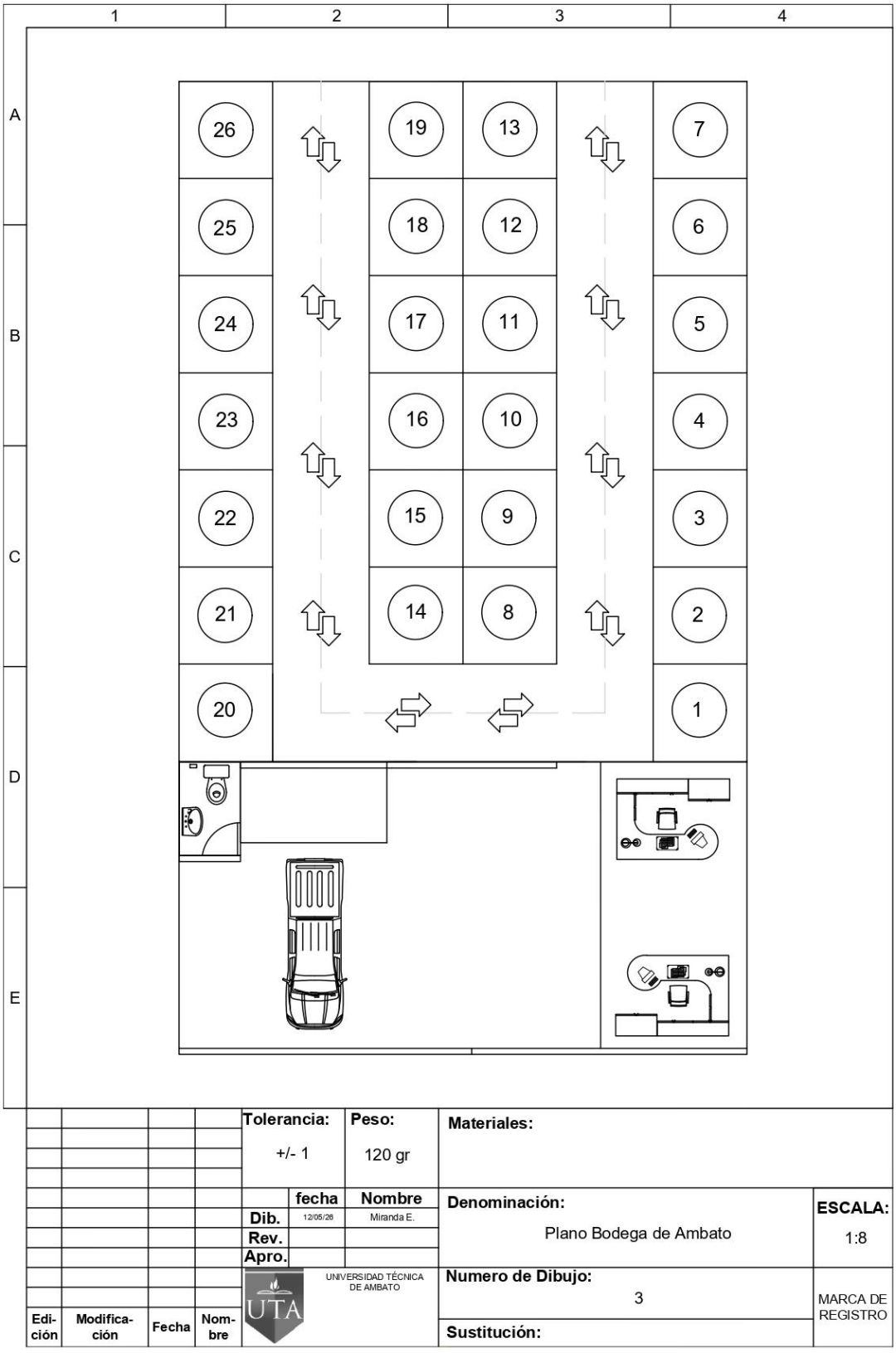


Figura 9. Organización actual de la bodega de Ambato

En la bodega de Ambato no existen ubicaciones seccionadas o determinadas para cada tipo de producto, por lo que la organización de los productos se realiza de manera empírica, considerando la llegada de nuevo inventario y los espacios disponibles dentro de la bodega. Esta condición limita el orden interno y dificulta la localización rápida de las referencias requeridas para despacho.

De acuerdo con el plano levantado, las zonas del 24 al 26 contienen telas descontinuadas que fueron retiradas del catálogo activo de la empresa. Asimismo, las zonas del 20 al 23 almacenan productos con muy baja rotación, como Jass Plus Gris Ratón, Vioto Gris, Vioto Rojo, Vioto Verde y Jass Plus Celeste. La permanencia de estos productos en la bodega comercial reduce el aprovechamiento de espacios que podrían ser destinados a referencias de mayor movimiento.

Las zonas del 1 al 7 se utilizan para almacenar producto terminado de la tela Jass Plus en diferentes colores y especificaciones. No obstante, su ubicación no responde a criterios técnicos, sino a la disponibilidad de espacio al momento de recibir nuevo inventario. Se identificó que productos de baja rotación como Vioto Plata, Shakira Blanco, Jass Plus Miel, Felpa Negra y Felpa Blanca ocupaban zonas de mayor accesibilidad, lo cual generaba un uso ineficiente del espacio operativo.

La zona central de la bodega de Ambato, comprendida entre las ubicaciones 8 y 19, se destina al almacenamiento de forro Vioto y ciertas referencias de Jass Plus cuando se requiere espacio adicional al asignado. Sin embargo, estos productos no se encuentran separados por color ni por nivel de rotación. La falta de delimitación ocasiona que, cuando existe espacio disponible en una ubicación, este sea completado con forros de otros colores o referencias, provocando mezcla de productos y dificultando el control visual del inventario. En la Tabla 43 se presentan las ubicaciones en las que cada producto se encuentra almacenado actualmente.

Tabla 43. Identificación de las zonas en la bodega de Ambato

Número de zona	**Producto almacenado actualmente**	**Observación**
1 – 7	Producto terminado Jass Plus en diferentes colores y especificaciones	Ubicación empírica según llegada de inventario y disponibilidad de espacio.
8 – 19	Forro Vioto y Jass plus en distintas especificaciones	Almacenamiento sin separación por color o prioridad, con presencia de mezcla de referencias.

Número de zona	Producto almacenado actualmente	Observación
20 – 23	Jass Plus Gris Ratón, Vioto Gris, Vioto Rojo, Vioto Verde y Jass Plus Celeste	Productos de muy baja rotación ubicados dentro del área de almacenamiento comercial.
24 – 26	Telas descontinuadas	Productos retirados del catálogo activo de la empresa.

La situación actual del almacenamiento evidenció que la ubicación de los productos se basa principalmente en criterios empíricos, como la disponibilidad de espacio, el orden de llegada de la mercadería y la necesidad inmediata de almacenamiento. Esta forma de organización permite colocar rápidamente los productos cuando ingresan a bodega, pero no favorece la eficiencia operativa, ya que genera mezcla de referencias, dificulta la búsqueda de materiales y no prioriza la accesibilidad de los productos con mayor rotación.

3.9.2 Problemas identificados en la organización actual

A partir de la información recopilada de las bodegas de Mocha y Ambato, se pudo evidenciar que la forma en que actualmente se organizan los productos no sigue criterios técnicos de rotación, prioridad o nivel de accesibilidad. La disposición de las telas y esponjas se realiza según la disponibilidad del espacio que se tenga al momento de la llegada de un pedido. Este tipo de organización permite ahorrar tiempo debido a que ubica rápidamente los productos, pero genera dificultades en procesos anteriores como la búsqueda, control y despacho de stock.

Uno de los problemas que se identificaron es la ausencia de zonas asignadas permanentemente para cada tipo de producto. En la segunda planta de la bodega de Mocha, las telas Vioto y Jass Plus se almacenan sin una separación según color, gramaje o nivel de rotación. De igual forma, en la bodega de Ambato se evidenció que los productos se ubican de manera empírica, causando que referencias de distintas familias o colores se mezclen dentro de una misma zona.

Asimismo, se observó que existen productos con baja rotación e incluso telas descontinuadas, que ya no pertenecen al catálogo activo de la empresa, en espacios de

relevancia operativa de la bodega de Ambato que podrían ser aprovechados para ubicar productos con alto índice de salida.

También se detectó que existe acumulación conjunta de referencias en ambas bodegas. Este problema es causado porque cuando existe un espacio disponible se suele completar con productos de diferentes características sin tomar en cuenta la referencia almacenada anteriormente. Estas acciones complican el control visual del inventario, aumentando directamente el tiempo que toma la búsqueda de un determinado artículo y la probabilidad de provocar errores al momento de preparar los pedidos o realizar la verificación física de stock disponible.

Actualmente no se le da importancia a la proximidad de los productos con un alto índice de salida a las zonas de despacho y como resultado el personal operativo debe hacer recorridos innecesarios a lo largo de las bodegas para poder ubicar los materiales, afectando la eficiencia operativa y generando la necesidad de reorganizar las ubicaciones considerando criterios técnicos de rotación y prioridad. En la Tabla 44 se sintetizan los problemas identificados y las consecuencias que causa cada uno respectivamente.

Tabla 44. Problemas identificados en la distribución actual del almacenamiento

Problema identificado	**Descripción**	**Consecuencia operativa**
Ausencia de ubicaciones fijas	Los productos no cuentan con espacios definidos de almacenamiento por familia, color o especificación.	Dificulta la localización rápida de materiales y reduce el control visual del inventario.
Ubicación empírica de productos	Laos productos se almacenan según disponibilidad de espacio o llegada de contenedores.	Genera desorden y no permite priorizar productos de mayor rotación.
Mezcla de referencias	En una misma zona se almacenan productos de diferentes especificaciones y rotación.	Incrementa el tiempo de búsqueda y puede ocasionar errores en despacho o conteo físico.
Productos de baja rotación en zonas accesibles	Referencias con poca salida ocupan espacios que podrían destinarse a productos de mayor movimiento.	Reduce la eficiencia del uso del espacio y dificulta el acceso a productos críticos.

Problema identificado	Descripción	Consecuencia operativa
Telas descontinuadas dentro de áreas comerciales	Productos retirados del catálogo permanecen almacenados en la bodega de Ambato.	Ocupan espacio útil y afectan el orden de la zona destinada a producto terminado.
Falta de organización por rotación	Los productos de mayor salida no se ubican necesariamente cerca de zonas de circulación o despacho.	Aumenta recorridos y tiempos de preparación de pedidos.
Dificultad para realizar conteos físicos	La mezcla y falta de delimitación complican la verificación de existencias.	Puede generar diferencias entre inventario físico y registros.

Estos problemas permiten evidenciar que la gestión actual del almacenamiento reduce la eficiencia de las operaciones de la empresa debido a la falta de la organización técnica y el adecuado aprovechamiento del espacio físico disponible. Es por eso la reorganización de la distribución actual debe centrarse en el establecimiento de zonas fijas para cada producto y la ubicación física basada en criterios técnicos como la rotación.

3.9.3 Criterios para la reorganización del almacén

Para garantizar que la reorganización de las ubicaciones del almacén considerara los aspectos técnicos más relevantes se plantearon varios criterios enfocados en orden, accesibilidad y control del stock. Estos se definieron considerando los problemas previamente identificados donde se observó que la asignación de espacios y ubicaciones se hacía empíricamente en función de la disponibilidad de espacios y la llegada de pedidos.

Primero se analizó la rotación de los productos ya que no todos los artículos poseen la misma tendencia de consumo dentro de la empresa. Los productos que poseen una mayor salida deben ubicarse en zonas cercanas a los puntos de acceso para así reducir los recorridos innecesarios el momento de buscar, manipular o despachar un pedido. Por el contrario, los productos con niveles de rotación menor deberán ser asignados a zonas perimetrales o secundarias del almacén debido a que no requieren ser accedidas con frecuencia.

Asimismo, se consideró la prioridad de cada uno de los productos previamente establecida en el ABC multicriterio, considerando así la relevancia financiera y operativa de los artículos. Entonces según este criterio la accesibilidad de un producto y su cercanía a las zonas de despacho se verán directamente proporcionales al nivel de prioridad que poseen, optimizando así el flujo interno del almacén,

Otro punto relevante fue la accesibilidad y el flujo de circulación interna del personal, buscando que los pasillos siempre permanezcan despejados de cualquier tipo de obstáculo u obstrucción, permitiendo un desplazamiento adecuado y reduciendo interferencias o posibles recorridos adicionales al momento de trasladarse en la bodega.

Como último criterio se planteó el estado físico de los productos, clasificando el stock en productos vigentes y productos descontinuados. Los productos vigentes serán asignados a las zonas accesibles al operario y cercanas a áreas de circulación y despacho según los demás criterios previamente establecidos. Mientras que los productos descontinuados deberán ser asignados a zonas secundarias evitando que empleen espacios útiles para el resto del inventario de la empresa. La Tabla 45 presenta los diferentes criterios que fueron considerados previamente a la reorganización de zonas a cada referencia.

Tabla 45. Criterios considerados para la reorganización física del almacén

Criterio	**Descripción**	**Aplicación en la propuesta**
Rotación del producto	Considera la frecuencia de salida o movimiento de cada artículo.	Los productos de mayor rotación se ubican en zonas de fácil acceso, mientras que los de baja rotación se colocan en áreas secundarias.
Prioridad ABC multicriterio	Toma en cuenta la importancia económica y operativa de cada producto.	Los productos con mayor prioridad reciben ubicaciones más convenientes para facilitar su control y disponibilidad.
Accesibilidad y circulación	Evalúa la facilidad de acceso a los productos y el flujo de desplazamiento del personal.	Se pretende mantener zonas de tránsito libres y definidas para mejorar la manipulación y búsqueda.

Criterio	Descripción	Aplicación en la propuesta
Condición comercial del producto	Diferenciación entre productos activos, de baja rotación y descontinuados.	Los productos activos se mantienen en zonas operativas, mientras que los descontinuados se ubican en espacios secundarios.

El establecimiento de estos criterios permitió enfocar la reorganización de zonas del almacén a una estructura operativa más práctica y eficiente, donde los productos no sean ubicados según la disponibilidad del espacio, sino de su comportamiento operativo. De esta manera se planteó mejorar el nivel de eficiencia del almacén, reducir la mezcla de productos y por lo tanto facilitar el control y mejora continua.

3.9.4 Asignación propuesta de ubicaciones de almacenamiento

La propuesta desarrollada no pretende modificar la infraestructura existente de las bodegas, sino reorganizar los productos dentro de los espacios ya definidos considerando los criterios previamente expuestos.

El análisis realizado propone la organización basada en la criticidad de cada producto, a diferencia de la organización actual que dispone ubicaciones dependiendo de la llegada de la mercadería o la disponibilidad de los espacios. Es por eso que los productos que pertenecen a la Prioridad 1 fueron asignados a ubicaciones de fácil acceso, es decir, espacios con cercanía a la puerta principal o al flujo de circulación.

Además del nivel de prioridad establecido en el ABC mixto se tomó en cuenta la cantidad económica de pedido y el inventario de seguridad de cada artículo para asi poder estimar el volumen de producto que se mantendría en bodega. Es por esta razón que existen referencias a las que se les asignó más de una ubicación.

Los productos contenidos en las Prioridades 3 y 4 fueron asignados a zonas intermedias del almacén, que poseen un acceso adecuado sin emplear espacios principales. Asimismo, los productos de Prioridad 5 fueron asignados a zonas perimetrales del almacén debido a su baja rotación. Finalmente se recomendó trasladar las referencias descontinuadas a espacios secundarios de la empresa, sin embargo, en

el caso de no ser posible se recomienda que sean asignados a los espacios pertenecientes a Prioridad 5.

En la primera planta de la bodega de Mocha se propone mantener la organización actual de las Esponjas Blanca y Negra, ya que su nivel de Prioridad representa un movimiento operativo alto, debido a que son empleadas constantemente en el proceso de adhesión con las telas.

En la segunda planta de la bodega de Mocha, la propuesta propone la reorganización de las referencias considerando la cercanía a la puerta de despacho, nivel de prioridad y volumen esperado a ser almacenado. La Tabla 46 presenta la asignación de espacios para cada referencia considerando los criterios previamente establecidos.

Tabla 46. Asignación propuesta de ubicaciones en la segunda planta de la bodega de Mocha

Nivel de accesibilidad	**Ubicaciones propuestas**	**Referencias propuestas**	**Prioridad ABC mixto**	**Criterio de asignación**
Alta accesibilidad	1, 2, 10, 11 y 18	Jass Plus Vainilla	Prioridad 1	Producto con mayor EOQ e inventario de seguridad, por lo que requiere varios espacios cercanos al punto de acceso del almacén.
Alta accesibilidad	19, 26 y 27	Jass Plus Negro		Referencia de alta rotación y alto impacto económico, asignada a varias ubicaciones por su volumen esperado.
Alta accesibilidad	3, 12 y 20	Vioto Blanco		Producto de alta prioridad, ubicado en zonas accesibles para facilitar su control y manipulación.
Alta accesibilidad	21, 28 y 29	Vioto Negro		Referencia de alta rotación, asignada a más de una ubicación para mejorar su disponibilidad.
Accesibilidad media	4, 13 y 22	Jass Plus Blanco	Prioridad 3	Producto de Prioridad 3 con EOQ e inventario de seguridad elevados, por lo que requiere mayor capacidad.
Accesibilidad media	5 y 30	Vioto Café		Referencia activa con rotación media y volumen de reposición considerable.
Accesibilidad media	6 y 14	Shakira Negro		Producto activo con inventario de seguridad

Nivel de accesibilidad	Ubicaciones propuestas	Referencias propuestas	Prioridad ABC mixto	Criterio de asignación
				relevante, ubicado en zona intermedia.
Accesibilidad media	23	Vioto Miel		Referencia activa con salida media, ubicada sin ocupar espacios principales.
Accesibilidad media	31	Vioto Azul Marino		Producto de rotación media, asignado a ubicación intermedia.
Accesibilidad media-baja	7	Jass Plus Rosado		Referencia activa, ubicada en zona de acceso moderado.
Accesibilidad media-baja	15	Jass Plus Azul Marino		Producto activo agrupado dentro de las referencias de rotación media.
Accesibilidad media-baja	8 y 16	Felpa Vainilla y Vioto Beige	Prioridad 4	Producto con menor impacto económico, pero con movimiento superior a referencias de baja salida.
Accesibilidad baja	32	Vioto Plata	Prioridad 5	Productos activos de menor rotación dentro de la familia Vioto.
Accesibilidad baja	24	Jass Plus Uva Pastel, Jass Plus Miel y Jass Plus Plata		Referencias Jass Plus de baja rotación agrupadas en zonas secundarias.
Accesibilidad baja	33	Jass Plus Gris Ratón, Jass Plus Rojo y Jass Plus Celeste		Productos de baja o nula rotación, ubicados en zonas alejadas.
Accesibilidad baja	9 y 17	Felpa Blanco, Felpa Negro y Shakira Blanco		Referencias de baja rotación agrupadas y separadas de las zonas principales.
Accesibilidad baja	25 y 34	Vioto Gris, Vioto Rojo y Vioto Verde		Productos sin demanda proyectada, ubicados en áreas secundarias debidamente identificadas.

En la bodega de Ambato se propone asignar los espacios considerando facilitar la atención de pedidos. Las referencias que poseen una mayor Prioridad serán ubicadas en espacios más próximos a la puerta y zonas de tránsito, en cambio los productos de menor Prioridad se asignaron a espacios secundarios. La Tabla 47 presenta la asignación de ubicaciones propuesta.

Tabla 47. Asignación propuesta de ubicaciones en la bodega de Ambato

Nivel de accesibilidad	Ubicaciones propuestas	Referencias propuestas	Prioridad ABC mixto	Criterio de asignación
Alta accesibilidad	20, 14, 8 y 1	Jass Plus Vainilla	Prioridad 1	Producto con mayor EOQ e inventario de seguridad, ubicado en varias zonas cercanas a la puerta.
Alta accesibilidad	21 y 15	Jass Plus Negro		Referencia de alta rotación, asignada a ubicaciones accesibles para facilitar el despacho.
Alta accesibilidad	9 y 2	Vioto Blanco		Producto de alta prioridad, ubicado en zonas cercanas al flujo principal.
Alta accesibilidad	22 y 16	Vioto Negro		Referencia de alta rotación, ubicada en espacios accesibles para reducir tiempos de búsqueda.
Accesibilidad media	10 y 3	Jass Plus Blanco	Prioridad 3	Producto de Prioridad 3 con alto volumen esperado, por lo que se asigna a más de una ubicación.
Accesibilidad media	23	Vioto Café		Referencia activa con rotación media y acceso adecuado para despacho.
Accesibilidad media	17	Shakira Negro		Producto activo con inventario de seguridad considerable.
Accesibilidad media	11	Vioto Miel		Producto activo con movimiento medio.
Accesibilidad media	4	Vioto Azul Marino		Referencia de rotación media, ubicada en zona de acceso moderado.
Accesibilidad media-baja	24	Jass Plus Rosado		Producto activo, ubicado sin ocupar las zonas más cercanas a la puerta.

Nivel de accesibilidad	Ubicaciones propuestas	Referencias propuestas	Prioridad ABC mixto	Criterio de asignación
Accesibilidad media-baja	18	Jass Plus Azul Marino		Referencia activa agrupada dentro de los productos de prioridad media.
Accesibilidad media-baja	12 y 5	Felpa Vainilla y Vioto Beige	Prioridad 4	Producto con menor impacto económico, pero separado de referencias de baja rotación.
Accesibilidad baja	25	Vioto Plata y Jass Plus Uva Pastel	Prioridad 5	Productos activos de baja rotación, ubicados en zonas menos críticas.
Accesibilidad baja	19 y 13	Jass Plus Miel, Jass Plus Plata, Jass Plus Gris Ratón, Felpa Blanco, Felpa Negro y Shakira Blanco		Referencias de baja rotación agrupadas en espacios secundarios.
Accesibilidad baja	6 y 7	Jass Plus Rojo, Jass Plus Celeste, Vioto Gris, Vioto Rojo y Vioto Verde		Productos de baja o nula demanda, ubicados en áreas de menor acceso.
Zona separada	26 o área delimitada fuera del flujo principal	Telas descontinuadas	N/A	Productos retirados del catálogo activo, separados para evitar confusión con referencias disponibles para la venta.

En la bodega de Ambato, la propuesta permitió asignar mayor capacidad a las referencias con mayor rotación, dentro de estos productos el Jass Plus Vainilla, Jass Plus Negro, Vioto Blanco, Vioto Negro y Jass Plus Blanco. Esta propuesta garantiza que los productos con alta prioridad, y por ende alta rotación, ocupen espacios próximos a la puerta, facilitando la preparación de pedidos de los clientes.

3.9.5 Asignación colorimétrica a las ubicaciones de almacenamiento

Con el objetivo de facilitar la compresión e interpretación visual de la propuesta de asignación de espacios físicos de los almacenes, se desarrollaron planos de las bodegas

donde las ubicaciones fueron diferenciadas por colores dependiendo de la prioridad obtenida en el ABC multicriterio. Esta representación facilita la identificación de zonas destinadas a cada grupo de productos dependiendo de su prioridad, manteniendo la base de ubicaciones numeradas. La Tabla 48 presenta la leyenda de colores que fue empleada para diferenciar cada prioridad dentro de los planos propuestos.

Tabla 48. Leyenda de colores según prioridad ABC multicriterio

Clasificación	Color	Uso en el plano
Prioridad 1	Rojo	Productos de mayor criticidad, alta rotación e importancia económica.
Prioridad 2	Naranja	Productos de alta importancia, pero menor criticidad que la prioridad máxima.
Prioridad 3	Amarillo	Productos activos con rotación e importancia intermedia.
Prioridad 4	Verde	Productos con control moderado y menor impacto económico.
Prioridad 5	Celeste	Productos de baja rotación o menor incidencia operativa.
Telas descontinuadas	Gris	Productos retirados del catálogo activo.

Las ubicaciones propuestas se presentan en la Figura 10, en este plano se muestra los colores fueron asignados considerando la proximidad a la zona de acceso, el volumen esperado a ser almacenado y la prioridad que representan para la empresa basándose en los análisis y parámetros de reposición previamente desarrollados. En la Tabla 49 se detalla el número de ubicación, la referencia asignada, la prioridad y color correspondiente. Esta tabla sirve como guía al momento de la aplicación práctica de la reorganización, identificando de forma rápida que productos fueron asignados a que espacios de la bodega respectivamente.

Tabla 49. Identificación de ubicaciones propuestas en la segunda planta de la bodega de Mocha

Ubicación	Referencia asignada	Prioridad ABC multicriterio	Color
1	Jass Plus Vainilla	Prioridad 1	Rojo
2	Jass Plus Vainilla	Prioridad 1	Rojo
3	Vioto Blanco	Prioridad 1	Rojo
4	Jass Plus Blanco	Prioridad 3	Amarillo

Ubicación	Referencia asignada	Prioridad ABC multicriterio	Color
5	Vioto Café	Prioridad 3	Amarillo
6	Shakira Negro	Prioridad 3	Amarillo
7	Jass Plus Rosado	Prioridad 3	Amarillo
8	Felpa Vainilla y Vioto Beige	Prioridad 4	Verde
9	Felpa Blanco, Felpa Negro y Shakira Blanco	Prioridad 5	Celeste
10	Jass Plus Vainilla	Prioridad 1	Rojo
11	Jass Plus Vainilla	Prioridad 1	Rojo
12	Vioto Blanco	Prioridad 1	Rojo
13	Jass Plus Blanco	Prioridad 3	Amarillo
14	Shakira Negro	Prioridad 3	Amarillo
15	Jass Plus Azul Marino	Prioridad 3	Amarillo
16	Felpa Vainilla y Vioto Beige	Prioridad 4	Verde
17	Felpa Blanco, Felpa Negro y Shakira Blanco	Prioridad 5	Celeste
18	Jass Plus Vainilla	Prioridad 1	Rojo
19	Jass Plus Negro	Prioridad 1	Rojo
20	Vioto Blanco	Prioridad 1	Rojo
21	Vioto Negro	Prioridad 1	Rojo
22	Jass Plus Blanco	Prioridad 3	Amarillo
23	Vioto Miel	Prioridad 3	Amarillo
24	Jass Plus Uva Pastel, Jass Plus Miel y Jass Plus Plata	Prioridad 5	Celeste
25	Vioto Gris, Vioto Rojo y Vioto Verde	Prioridad 5	Celeste
26	Jass Plus Negro	Prioridad 1	Rojo
27	Jass Plus Negro	Prioridad 1	Rojo
28	Vioto Negro	Prioridad 1	Rojo
29	Vioto Negro	Prioridad 1	Rojo
30	Vioto Café	Prioridad 3	Amarillo
31	Vioto Azul Marino	Prioridad 3	Amarillo
32	Vioto Plata	Prioridad 5	Celeste
33	Jass Plus Gris Ratón, Jass Plus Rojo y Jass Plus Celeste	Prioridad 5	Celeste
34	Vioto Gris, Vioto Rojo y Vioto Verde	Prioridad 5	Celeste

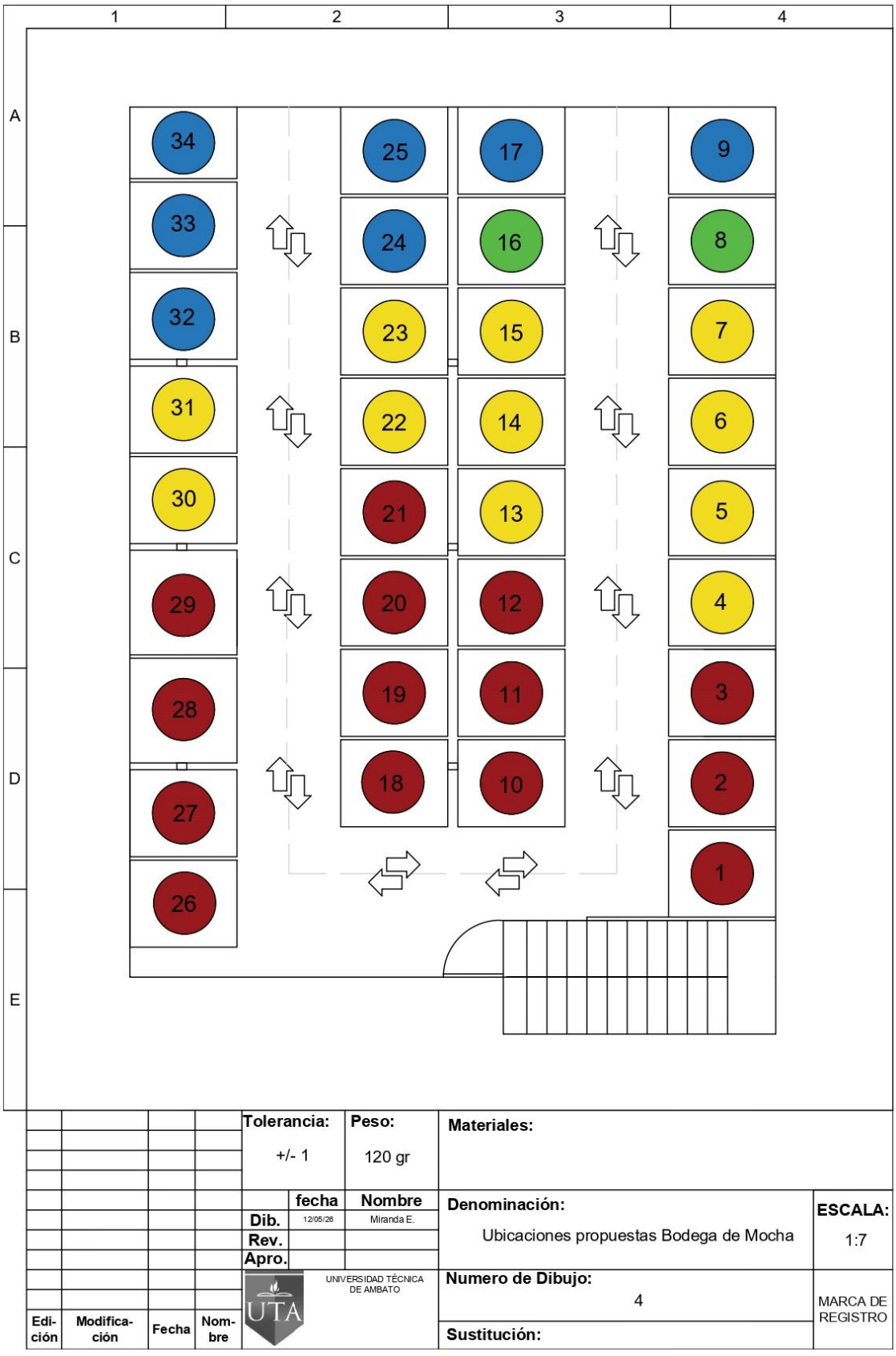


Figura 10. Ubicaciones propuestas por prioridad ABC multicriterio en la segunda planta de la bodega de Mocha

La Tabla 50 resume las ubicaciones asignadas a cada prioridad, así como las referencias contenidas y el color pertinente.

Tabla 50. Ubicaciones por color en la segunda planta de la bodega de Mocha

Color	**Prioridad**	**Ubicaciones**	**Referencias asignadas**
Rojo	Prioridad 1	1, 2, 3, 10, 11, 12, 18, 19, 20, 21, 26, 27, 28, 29	Jass Plus Vainilla, Jass Plus Negro, Vioto Blanco y Vioto Negro
Naranja	Prioridad 2	No aplica	No existen referencias clasificadas como Prioridad 2
Amarillo	Prioridad 3	4, 5, 6, 7, 13, 14, 15, 22, 23, 30, 31	Jass Plus Blanco, Vioto Café, Shakira Negro, Vioto Miel, Vioto Azul Marino, Jass Plus Rosado y Jass Plus Azul Marino
Verde	Prioridad 4	8, 16	Felpa Vainilla y Vioto Beige
Celeste	Prioridad 5	9, 17, 24, 25, 32, 33, 34	Vioto Plata, Jass Plus Uva Pastel, Jass Plus Miel, Jass Plus Plata, Jass Plus Gris Ratón, Jass Plus Rojo, Jass Plus Celeste, Felpa Blanco, Felpa Negro, Shakira Blanco, Vioto Gris, Vioto Rojo y Vioto Verde
Gris	Telas descontinuadas	No aplica	En esta planta no se asignaron telas descontinuadas

La representación gráfica de la segunda planta de la bodega de Mocha permitió evidenciar la correcta organización de los diferentes artículos siguiendo los criterios previamente establecidos, relacionando el nivel de prioridad con la accesibilidad física del artículo.

Siguiendo con el análisis, la Figura 11 presenta las ubicaciones para la bodega de Ambato propuestas según la prioridad obtenida del análisis ABC multicriterio. Similar a lo desarrollado en la bodega de Mocha, se realizó una codificación por colores para determinar las zonas para los productos priorizando las ubicaciones cercanas a las zonas de acceso a las referencias más críticas.

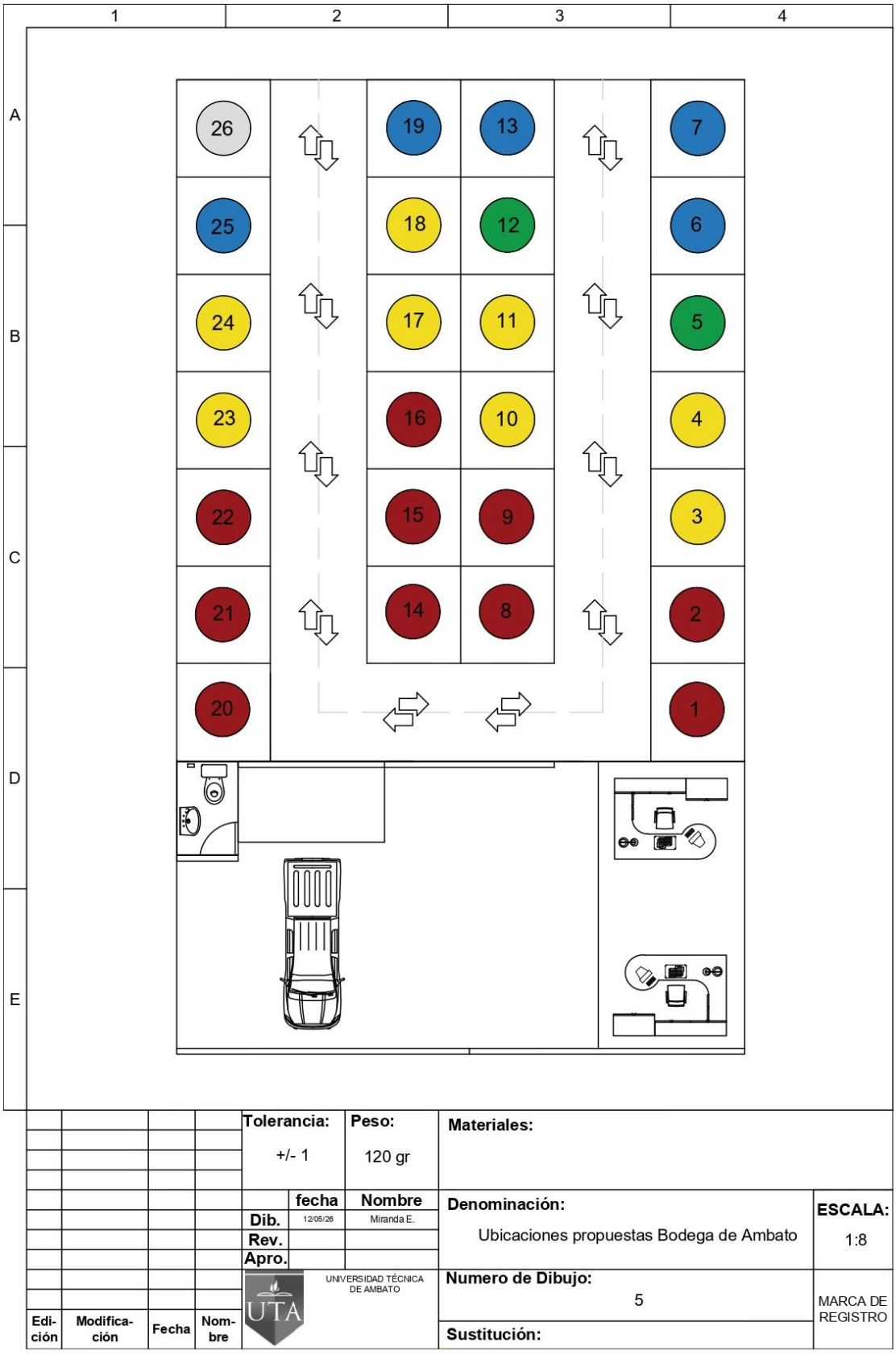


Figura 11. Ubicaciones propuestas por prioridad ABC multicriterio en la bodega de Ambato

La Tabla 51 contiene el número de ubicación, la referencia asignada a dicho espacio, la prioridad proveniente del ABC multicriterio y el color correspondiente. Esta tabla actúa como complemento para la Figura 11, presentando que producto específico está destinado a cada zona numerada.

Tabla 51. Identificación de ubicaciones propuestas en la bodega de Ambato

Ubicación	Referencia asignada	Prioridad ABC multicriterio	Color
1	Jass Plus Vainilla	Prioridad 1	Rojo
2	Vioto Blanco	Prioridad 1	Rojo
3	Jass Plus Blanco	Prioridad 3	Amarillo
4	Vioto Azul Marino	Prioridad 3	Amarillo
5	Felpa Vainilla y Vioto Beige	Prioridad 4	Verde
6	Jass Plus Rojo, Jass Plus Celeste, Vioto Gris, Vioto Rojo y Vioto Verde	Prioridad 5	Celeste
7	Jass Plus Rojo, Jass Plus Celeste, Vioto Gris, Vioto Rojo y Vioto Verde	Prioridad 5	Celeste
8	Jass Plus Vainilla	Prioridad 1	Rojo
9	Vioto Blanco	Prioridad 1	Rojo
10	Jass Plus Blanco	Prioridad 3	Amarillo
11	Vioto Miel	Prioridad 3	Amarillo
12	Felpa Vainilla y Vioto Beige	Prioridad 4	Verde
13	Jass Plus Miel, Jass Plus Plata, Jass Plus Gris Ratón, Felpa Blanco, Felpa Negro y Shakira Blanco	Prioridad 5	Celeste
14	Jass Plus Vainilla	Prioridad 1	Rojo
15	Jass Plus Negro	Prioridad 1	Rojo
16	Vioto Negro	Prioridad 1	Rojo
17	Shakira Negro	Prioridad 3	Amarillo
18	Jass Plus Azul Marino	Prioridad 3	Amarillo
19	Jass Plus Miel, Jass Plus Plata, Jass Plus Gris Ratón, Felpa Blanco, Felpa Negro y Shakira Blanco	Prioridad 5	Celeste
20	Jass Plus Vainilla	Prioridad 1	Rojo
21	Jass Plus Negro	Prioridad 1	Rojo
22	Vioto Negro	Prioridad 1	Rojo
23	Vioto Café	Prioridad 3	Amarillo
24	Jass Plus Rosado	Prioridad 3	Amarillo
25	Vioto Plata y Jass Plus Uva Pastel	Prioridad 5	Celeste
26	Telas descontinuadas	N/A	Gris

La Tabla 52 resume las ubicaciones asignadas a cada prioridad, así como las referencias contenidas y el color pertinente.

Tabla 52. Ubicaciones por color en la bodega de Ambato

Color	Prioridad	Ubicaciones	Referencias asignadas
Rojo	Prioridad 1	1, 2, 8, 9, 14, 15, 16, 20, 21, 22	Jass Plus Vainilla, Jass Plus Negro, Vioto Blanco y Vioto Negro
Naranja	Prioridad 2	No aplica	No existen referencias clasificadas como Prioridad 2
Amarillo	Prioridad 3	3, 4, 10, 11, 17, 18, 23, 24	Jass Plus Blanco, Vioto Café, Shakira Negro, Vioto Miel, Vioto Azul Marino, Jass Plus Rosado y Jass Plus Azul Marino
Verde	Prioridad 4	5, 12	Felpa Vainilla y Vioto Beige
Celeste	Prioridad 5	6, 7, 13, 19, 25	Vioto Plata, Jass Plus Uva Pastel, Jass Plus Miel, Jass Plus Plata, Jass Plus Gris Ratón, Felpa Blanco, Felpa Negro, Shakira Blanco, Jass Plus Rojo, Jass Plus Celeste, Vioto Gris, Vioto Rojo y Vioto Verde
Gris	Telas descontinuadas	26	Telas descontinuadas

La representación gráfica de la bodega de Ambato permitió demostrar la correcta distribución de las referencias partiendo de los criterios previamente establecidos, relacionando el nivel de prioridad con la accesibilidad física del artículo.

Los planos con la codificación colorimétrica y las tablas de identificación de ubicaciones facilitan la aplicación práctica de la reorganización propuesta, optimizando la preparación de pedidos y el control de referencias.

3.9.6 Beneficios esperados de la propuesta de reorganización

El restablecimiento propuesto de las ubicaciones del almacenamiento acarreo un orden más estratégico dentro de las bodegas, evitando la modificación de la infraestructura existente. Al ubicar los productos en base a su prioridad ABC mixto, el volumen esperado, rotación y cercanía hacia la puerta, se busca mejorar el aprovechamiento de los espacios disponibles, a su vez, facilitar las actividades de almacenamiento, búsqueda y despacho.

Uno de los beneficios más previsibles es la reducción del tiempo en la búsqueda de los productos. Esto se debe a la facilidad con la que el personal va a poder ubicar las

referencias de mayor prioridad y mayor movimiento, las cuales serán ubicadas en zonas cercanas a la puerta o al flujo principal de circulación, dando como resultado el acceso inmediato a los materiales requeridos. Esto será de gran importancia dentro de la Bodega de Ambato, dado que en ella se almacena producto terminado y listo para la comercialización.

De igual manera, la propuesta ayudará a disminuir la agrupación empírica de las referencias que puede existir dentro de una misma ubicación. Así que, al establecer zonas específicas para cada grupo de productos, se simplifica la identificación de las telas debido a familia, color o especificación técnica. Como resultado se permite mejorar el control visual del inventario y disminuir posibles errores que puedan surgir durante la preparación de pedidos, conteos físicos o verificación de existencias.

Otro beneficio esperado se basa en la mejor utilización de las zonas accesibles. En la situación actual, algunos productos de baja rotación o telas descontinuadas irrumpían en espacios que podían ser utilizados por referencias de mayor salida. Con la reorganización expuesta, los productos de Prioridad 5 y las telas descontinuadas se ubican en zonas secundarias o separadas, independizando áreas estratégicas para los artículos con mayor movimiento.

Asimismo, la reorganización permite optimizar el uso del espacios mediante la incorporación de referencias con bajo nivel de stock, bajo inventario de seguridad o baja rotación en una misma ubicación que es debidamente identificable. Dado que dichos productos presentan menor reincidencia de salida, su unificación no simboliza un riesgo significativo de desorden o confusión, siempre y cuando se mantenga una separación visual clara por cada referencia. De esta manera, se evita que productos con mínimo movimiento ocupen ubicaciones individuales, misma que podrían ser usadas por artículos de mayor demanda.

La propuesta también se centra en el control físico del inventario, puesto que cada referencia cuenta con una ubicación específica. Otorgando la facilidad de realizar conteos de manera mucho más ordenada, detectar diferencias entre el inventario físico y los registros, además de mantener una mejor trazabilidad de los productos almacenados. Igualmente, permite la separación de telas descontinuadas evitando confusiones con los productos que están activos y disponibles para la venta.

Los beneficios esenciales esperados en la reorganización desplegada se resumen en la Tabla 53, donde se muestra la relación de la situación actual con la mejora que se espera por cada aspecto operativo del almacenamiento.

Tabla 53. Beneficios esperados de la reorganización propuesta

Aspecto mejorado	Situación actual	Beneficio esperado
Ubicación de productos	Los productos se ubicaban según disponibilidad de espacio o llegada de mercadería.	Asignación más ordenada de referencias según prioridad, rotación y accesibilidad.
Tiempo de búsqueda	Las referencias podían encontrarse mezcladas o en zonas poco convenientes.	Reducción del tiempo requerido para localizar productos de mayor movimiento.
Control visual	Existía mezcla de colores, familias y especificaciones dentro de una misma zona.	Identificación más clara de productos por familia, color o condición comercial.
Aprovechamiento del espacio	Referencias de baja rotación ocupaban ubicaciones individuales o zonas accesibles.	Agrupación de productos con bajo stock o baja rotación en ubicaciones compartidas y secundarias.
Uso de zonas estratégicas	Productos de baja rotación o descontinuados ocupaban áreas de fácil acceso.	Liberación de espacios cercanos a la puerta para productos de mayor prioridad y movimiento.
Preparación de pedidos	La búsqueda podía generar recorridos innecesarios y demoras.	Mayor agilidad en la preparación y despacho de productos terminados.
Conteo físico	La falta de ubicaciones definidas dificultaba la verificación del inventario.	Conteos más ordenados y mejor control de diferencias físico-registro.
Productos descontinuados	Permanecían dentro de áreas de almacenamiento comercial.	Separación de referencias retiradas del catálogo activo para evitar confusiones.

3.10 Indicadores para la gestión de inventarios

Los indicadores de desempeño permiten evaluar continuamente el desempeño operativo de la gestión de inventarios dentro de Importadora Paredes. Su incorporación se orienta al control de aspectos sensibles del sistema manejado actualmente como disponibilidad de productos, exactitud de registros de inventario, estado de conservación del inventario y costos relacionados con el almacenamiento de referencias.

Establecer estos indicadores permite a la empresa establecer herramientas de medición claras y aplicables en las operaciones desarrolladas diariamente. Para su formulación

se consideraron criterios relacionados a variables que cuantificables que posteriormente serán analizadas e interpretadas con el fin de detectar irregularidades.

Para poder garantizar su correcta aplicación práctica se desarrolló una ficha de control para cada indicador, en donde se presentan elementos como la fórmula matemática para su cálculo, la frecuencia de evaluación recomendada, el responsable, las fuentes que originan la información empleada en los cálculos y la meta que se espera alcanzar.

3.10.1 Indicadores propuestos para el control del inventario

Los indicadores desarrollados fueron propuestos basándose en las principales necesidades de control y seguimiento presentes en Importadora Paredes. Los aspectos operativos relacionados con los indicadores propuestos son disponibilidad de referencias, confiabilidad de registros, estado de conservación de productos, atención de pedidos, costos de almacenamiento y nivel de cumplimiento del tiempo de reposición.

El criterio de exactitud de inventario se establece para dar solución a una de las principales dificultadas que presenta la empresa; las diferencias entre la cantidad de existencias físicas y los registros digitales presentes en el sistema. Este indicador permite controlar e interpretar el nivel de confiabilidad de la información que posee la empresa, garantizando que la toma de decisiones se basa en datos reales evitando compras innecesarias, quiebres de stock o errores en disponibilidad de productos.

El indicador destinado al control del stock de los productos busca garantizar la disponibilidad continua de las referencias, permitiendo a la empresa dar seguimiento al estado actual del stock en el almacén, detectando oportunamente productos que se encuentren bajo el nivel mínimo de inventario establecido. Su correcta aplicación es de vital importancia debido a que permite a la empresa tomar decisiones estratégicas antes de que se afecten el flujo operativo y se generen pérdidas por existencias faltantes.

El estado de conservación del inventario permite determinar la cantidad de referencias que se vieron afectados por algún tipo de deterioro físico. La implementación de este indicador permite realizar un control de calidad visual de los productos del almacén, garantizando que las referencias se encuentren en condiciones aptas para la venta.

El indicador de nivel de atención de pedidos por disponibilidad de stock se desarrolló con el objetivo de controlar la capacidad que posee la empresa para satisfacer completamente un pedido con el inventario disponible. Así se podrá relacionar los pedidos incompletos con la falta de referencias y por lo tanto evaluar la gestión de pedidos a proveedores realizada anteriormente.

El costo de la unidad almacenada es un indicador cuyo objetivo es controlar el costo relacionado al mantenimiento de los productos en los almacenes. Su aplicación permite contrastar los costos mensuales de las bodegas con la cantidad de unidades disponibles mantenidas hasta el cierre del periodo. Facilitando la interpretación de la cantidad de recursos económicos que consume mantener inventario.

El indicador de cumplimiento del lead time de proveedor evalúa si los pedidos se reciben dentro del tiempo de reposición acordado. Controlar este parámetro permite a la empresa establecer un nivel de confianza determinado con los proveedores de acuerdo con su desempeño. Este indicador es de vital importancia debido a que el cumplimiento de los tiempos de reposición determina si la empresa podrá satisfacer la demanda y mantener sus actividades operativas o no.

3.10.2 Fichas de control de indicadores

Una vez seleccionados los indicadores más relevantes para el control del inventario en Importadora Paredes se desarrollaron fichas de control para cada uno con el objetivo de estandarizar su aplicación. Las fichas establecidas presentan lineamientos requeridos para su correcta aplicación y posterior seguimiento periódico del desempeño del inventario. La ficha de cada indicador se presenta desde la Tabla 54 a la 59.

Tabla 54. Ficha de control del indicador exactitud del inventario

Ficha de información del indicador			
Nombre del indicador	Exactitud del inventario (EINV)	**Responsable del indicador**	Encargado de bodega
Fecha de inicio	-	**Meta**	≥ 95%
Objetivo			
Evaluar el nivel de correspondencia entre el inventario físico disponible en bodega y el inventario registrado en el sistema o archivo de control.			

Ficha de información del indicador	
Descripción	
Este parámetro permite medir la confiabilidad de los registros de inventario, identificando diferencias entre las cantidades físicas y las cantidades registradas. Su aplicación otorga la capacidad de detectar inconsistencias que pueden afectar la toma de decisiones, la planificación de compras y la atención de pedidos.	
Fórmula	
$$EINV = \frac{\lvert Invent.Físico - Invent.Registrado \rvert}{Inventario\ físico\ \ (mts)} * 100$$	
Unidad de medida	**Frecuencia de evaluación**
Porcentaje (%)	Mensual
Numerador	**Fuente de información del numerador**
Inventario Físico Inventario Registrado	Conteo físico de inventario y registros del sistema o archivo de control
Denominador	**Fuente de información del denominador**
Inventario físico	Conteo físico realizado en bodega
Entrada	**Salida**
Inventario físico e inventario registrado	Porcentaje de exactitud del inventario
Interpretación	
Un valor cercano al 100% indica que los registros de inventario son confiables y coinciden en su totalidad con las existencias reales. Un valor menor a la meta evidencia diferencias entre el inventario físico y el registrado, lo que puede generar errores en compras, ventas o reposición.	
Política	
Si el indicador se encuentra por debajo de la meta establecida, se deberá realizar una revisión física del inventario, identificar las causas de la diferencia y actualizar los registros correspondientes.	

Tabla 55. Ficha de control del indicador productos bajo stock mínimo

Ficha de información del indicador			
Nombre del indicador	Productos bajo stock mínimo (PBSM)	**Responsable del indicador**	Encargado de bodega
Fecha de inicio	-	**Meta**	≤ 5%
Objetivo			
Identificar el porcentaje de productos que se encuentran por debajo del nivel mínimo establecido, con el fin de prevenir quiebres de stock y activar oportunamente el proceso de reposición.			
Descripción			
Este indicador permite controlar la cantidad de artículos que presentan riesgo de desabastecimiento al encontrarse por debajo del stock mínimo. Su aplicación facilita la detección temprana de productos críticos y apoya la planificación de compras antes de que se generen faltantes.			
Fórmula			
$$PBSM = \frac{Número\ de\ productos\ bajo\ stock\ mínimo}{Total\ de\ productos\ evaluados} * 100$$			
Unidad de medida		**Frecuencia de evaluación**	
Porcentaje (%)		Bimensual	

Ficha de información del indicador	
Numerador	**Fuente de información del numerador**
Número de productos cuyo inventario disponible se encuentra por debajo del stock mínimo establecido	Registro de inventario actualizado y parámetros de stock mínimo
Denominador	**Fuente de información del denominador**
Total de productos evaluados	Catálogo de productos sujetos a control
Entrada	**Salida**
Inventario disponible por producto y stock mínimo establecido	Porcentaje de productos bajo stock mínimo
Interpretación	
Un valor bajo indica que la mayoría de los productos se encuentran dentro de niveles adecuados de inventario. Un valor alto evidencia riesgo de desabastecimiento y necesidad de revisar oportunamente los productos que requieren reposición.	
Política	
Si el indicador supera la meta establecida, se deberá revisar la lista de productos bajo stock mínimo, priorizar aquellos de mayor rotación o criticidad y gestionar oportunamente su reposición.	

Tabla 56. Ficha de control del indicador estado de conservación del inventario

Ficha de información del indicador			
Nombre del indicador	Estado de conservación del inventario (ECI)	**Responsable del indicador**	Encargado de bodega
Fecha de inicio	-	**Meta**	≥ 95%
Objetivo			
Evaluar el porcentaje de productos almacenados que se encuentran en condiciones adecuadas para su venta o despacho.			
Descripción			
Este indicador permite controlar el estado físico de los productos disponibles en bodega, identificando telas o esponjas que presenten deterioro, manchas, humedad, polvo excesivo, deformaciones u otras condiciones que puedan afectar su comercialización. Su aplicación contribuye a mantener la calidad del inventario almacenado y evitar el despacho de productos en mal estado.			
Fórmula			
$$ECI = \frac{Productos\ en\ buen\ estado}{Total\ de\ productos\ evaluados} * 100$$			
Unidad de medida		**Frecuencia de evaluación**	
Porcentaje (%)		Mensual	
Numerador		**Fuente de información del numerador**	
Número de productos revisados que se encuentran en buen estado		Inspección física del inventario en bodega	
Denominador		**Fuente de información del denominador**	
Total de productos evaluados		Registro de revisión física del inventario	

Ficha de información del indicador	
Entrada	**Salida**
Productos revisados y estado físico observado	Porcentaje de productos en condiciones adecuadas
Interpretación	
Un valor alto indica que la mayor parte del inventario se encuentra en condiciones adecuadas para la venta. Un valor inferior a la meta evidencia presencia de productos deteriorados o afectados por condiciones de almacenamiento, lo que puede generar pérdidas o reclamos por parte de los clientes.	
Política	
Si el indicador se encuentra por debajo de la meta establecida, se deberán identificar los productos afectados, separar el inventario deteriorado y revisar las condiciones de almacenamiento para evitar daños futuros.	

Tabla 57. Ficha de control del indicador nivel de atención de pedidos por disponibilidad de stock

Ficha de información del indicador			
Nombre del indicador	Nivel de atención de pedidos por disponibilidad de stock (NAP)	**Responsable del indicador**	Encargado de ventas
Fecha de inicio	-	**Meta**	≥ 95%
Objetivo			
Medir la capacidad de la empresa para atender completamente los pedidos solicitados por los clientes con el inventario disponible en bodega.			
Descripción			
Este indicador permite evaluar si la empresa cuenta con el stock suficiente para satisfacer los pedidos de los clientes sin generar faltantes. Su aplicación ayuda a identificar problemas de disponibilidad de inventario que pueden ocasionar pedidos incompletos, retrasos en la entrega o pérdida de ventas.			
Fórmula			
$$NAP = \frac{Pedidos\ atendidos\ completamente}{Total\ de\ pedidos\ solicitados} * 100$$			
Unidad de medida		**Frecuencia de evaluación**	
Porcentaje (%)		Mensual	
Numerador		**Fuente de información del numerador**	
Número de pedidos atendidos completamente con el stock disponible		Registros de ventas, órdenes de pedido y despachos realizados	
Denominador		**Fuente de información del denominador**	
Total de pedidos solicitados por los clientes		Registro de pedidos de clientes	
Entrada		**Salida**	
Pedidos solicitados, pedidos atendidos completamente e inventario disponible		Porcentaje de pedidos atendidos con disponibilidad de stock	
Interpretación			
Un valor alto indica que la empresa cuenta con inventario suficiente para atender la mayor parte de los pedidos solicitados. Un valor inferior a la meta evidencia problemas de disponibilidad de stock, lo que puede afectar el nivel de servicio al cliente y generar pedidos incompletos.			

Ficha de información del indicador
Política
Si el indicador se encuentra por debajo de la meta establecida, se deberán identificar los productos que ocasionaron los pedidos incompletos y revisar sus niveles de stock mínimo, punto de reorden y frecuencia de reposición.

Tabla 58. Ficha de control del indicador costo de la unidad almacenada

Ficha de información del indicador			
Nombre del indicador	Costo de la unidad almacenada (CUA)	**Responsable del indicador**	Administración
Fecha de inicio	-	**Meta**	Mantener o reducir el costo por unidad almacenada respecto al periodo anterior
Objetivo			
Determinar el costo promedio asociado al almacenamiento de cada unidad disponible en bodega.			
Descripción			
Este indicador permite conocer cuánto representa económicamente mantener una unidad de inventario almacenada durante un periodo determinado. Su aplicación ayuda a evaluar el impacto de los costos de almacenamiento sobre el inventario disponible, especialmente en productos de baja rotación o con acumulación prolongada.			
Fórmula			
$$CUA = \frac{Costo\ total\ del\ almacenamiento}{Total\ de\ unidades\ almacenadas}$$			
Unidad de medida		**Frecuencia de evaluación**	
USD/Unidad almacenada		Mensual	
Numerador		**Fuente de información del numerador**	
Costo total de almacenamiento del periodo		Registros contables, costos de bodega, servicios básicos, mantenimiento y otros costos asociados al almacenamiento	
Denominador		**Fuente de información del denominador**	
Total de unidades almacenadas		Registro de inventario disponible en bodega	
Entrada		**Salida**	
Costos de almacenamiento y cantidad total de unidades almacenadas		Costo promedio por unidad almacenada	
Interpretación			
Un valor elevado indica que el costo de mantener productos en bodega es alto en relación con la cantidad almacenada. Esto puede evidenciar acumulación de inventario, baja rotación o uso ineficiente del espacio.			
Política			
Si el costo por unidad almacenada aumenta de forma significativa, se deberán revisar los productos con baja rotación, los costos asociados al almacenamiento y la distribución del espacio en bodega.			

Tabla 59. Ficha de control del indicador cumplimiento del lead time del proveedor

<table>
<tr><th colspan="4">Ficha de información del indicador</th></tr>
<tr><td>Nombre del indicador</td><td>Cumplimiento del lead time del proveedor (CLP)</td><td>Responsable del indicador</td><td>Encargado de compras</td></tr>
<tr><td>Fecha de inicio</td><td>-</td><td>Meta</td><td>≥ 90%</td></tr>
<tr><th colspan="4">Objetivo</th></tr>
<tr><td colspan="4">Evaluar el porcentaje de pedidos recibidos dentro del tiempo de reposición establecido para cada proveedor.</td></tr>
<tr><th colspan="4">Descripción</th></tr>
<tr><td colspan="4">Este indicador permite medir el cumplimiento de los tiempos de entrega acordados con los proveedores nacionales e internacionales. Su aplicación ayuda a identificar retrasos en el abastecimiento, evaluar el desempeño de los proveedores y mejorar la planificación de compras.</td></tr>
<tr><th colspan="4">Fórmula</th></tr>
<tr><td colspan="4">$$CLP = \frac{Pedidos\ recibidos\ dentro\ del\ lead\ time\ establecido}{Total\ de\ pedidos\ recibidos} * 100$$</td></tr>
<tr><th colspan="2">Unidad de medida</th><th colspan="2">Frecuencia de evaluación</th></tr>
<tr><td colspan="2">Porcentaje (%)</td><td colspan="2">Por pedido/Mensual</td></tr>
<tr><th colspan="2">Numerador</th><th colspan="2">Fuente de información del numerador</th></tr>
<tr><td colspan="2">Número de pedidos recibidos dentro del tiempo de reposición establecido</td><td colspan="2">Registros de órdenes de compra, fechas de pedido y fechas de recepción</td></tr>
<tr><th colspan="2">Denominador</th><th colspan="2">Fuente de información del denominador</th></tr>
<tr><td colspan="2">Total de pedidos recibidos en el periodo evaluado</td><td colspan="2">Registro de compras y recepción de mercadería</td></tr>
<tr><th colspan="2">Entrada</th><th colspan="2">Salida</th></tr>
<tr><td colspan="2">Fecha de emisión del pedido, fecha estimada de recepción y fecha real de recepción</td><td colspan="2">Porcentaje de cumplimiento del lead time del proveedor</td></tr>
<tr><th colspan="4">Interpretación</th></tr>
<tr><td colspan="4">Un valor alto indica que los proveedores cumplen adecuadamente con los tiempos de entrega establecidos. Un valor inferior a la meta evidencia retrasos en el abastecimiento, lo que puede afectar la disponibilidad de productos y generar riesgos de quiebre de stock.</td></tr>
<tr><th colspan="4">Política</th></tr>
<tr><td colspan="4">Si el indicador se encuentra por debajo de la meta establecida, se deberá revisar el desempeño del proveedor, identificar las causas de los retrasos y considerar ajustes en la planificación de compras o negociación de condiciones de entrega.</td></tr>
</table>

Las fichas de control presentadas representan una herramienta práctica orientada a la evaluación periódica del comportamiento del inventario para identificar desviaciones respecto a las metas establecidas y definir acciones correctivas orientadas a mejorar la confiabilidad, disponibilidad y eficiencia del sistema de inventarios. Estas permiten estandarizar la estructura establecida para la medición y el control de los indicadores planteados.

3.10.3 Seguimiento de los indicadores

El proceso de seguimiento de indicadores se planteó con el objetivo de controlar el desarrollo de las actividades operativas relativas a la gestión de inventarios dentro de la empresa. El seguimiento de indicadores verifica periódicamente si los resultados obtenidos cumplen las metas, previamente establecidas en la ficha de control de cada indicador, facilitando la identificación de problemas para posteriormente identificar las causas raíz y elaborar un plan correctivo.

Para el seguimiento se propuso una frecuencia de evaluación referencial para cada indicador, así como el responsable de la recopilación de información y desarrollo de cálculos. Los resultados obtenidos deberán ser comparados con la meta previamente definida y presentada en la ficha de cada indicador, permitiendo evaluar el estado de cada indicador entre dos opciones: Cumple o No Cumple.

La Tabla 60 contiene una matriz de seguimiento que contiene los elementos más importantes relacionados a cada indicador facilitando su aplicación periódica.

Tabla 60. Matriz de seguimiento de indicadores de inventario

Indicador	Frecuencia de evaluación	Responsable	Meta	Resultado obtenido	Estado
Exactitud del inventario	Mensual	Encargado de bodega	≥ 95%		☐ Cumple ☐ No cumple
Productos bajo stock mínimo	Bimensual	Encargado de bodega	≤ 5%		☐ Cumple ☐ No cumple
Estado de conservación del inventario	Mensual	Encargado de bodega	≥ 95%		☐ Cumple ☐ No cumple
Nivel de atención de pedidos por disponibilidad de stock	Mensual	Encargado de ventas	≥ 95%		☐ Cumple ☐ No cumple
Costo de la unidad almacenada	Mensual	Administración	Mantener o reducir		☐ Cumple ☐ No cumple
Cumplimiento del lead time del proveedor	Por pedido / mensual	Encargado de Compras	≥ 90%		☐ Cumple ☐ No cumple

De forma adicional se establecieron posibles acciones correctivas en caso de que los indicadores no cumplan la meta anteriormente definida. La Tabla 61 presenta estas acciones que actúan como una línea base para la empresa ante variaciones en la gestión de inventarios.

Tabla 61. Acciones correctivas propuestas según indicador

Indicador	**Situación cuando no se cumple la meta**	**Acciones correctivas propuestas**
Exactitud del inventario	Se presentan diferencias entre el inventario físico y el inventario registrado.	• Realizar conteo físico del producto afectado. • Revisar movimientos de entrada y salida. • Corregir registros. • Identificar errores de recepción, despacho o digitación.
Productos bajo stock mínimo	Existe una cantidad elevada de productos por debajo del nivel mínimo establecido.	• Revisar los productos afectados. • Priorizar la reposición de artículos críticos • Comunicar al área de compras. • Verificar si el punto de reorden está siendo respetado.
Estado de conservación del inventario	Se identifican productos deteriorados, manchados, con humedad o no aptos para la venta.	• Separar los productos afectados. • Revisar las condiciones de almacenamiento. • Mejorar la protección contra polvo y humedad. • Registrar las pérdidas por deterioro.
Nivel de atención de pedidos por disponibilidad de stock	La empresa no logra completar pedidos por falta de inventario disponible.	• Identificar los productos que ocasionaron pedidos incompletos. • Revisar niveles de stock mínimo. • Ajustar políticas de reposición. • Coordinar con ventas para evitar comprometer cantidades no disponibles.
Costo de la unidad almacenada	El costo promedio de almacenamiento aumenta respecto al periodo anterior.	• Revisar costos de bodega. • Identificar productos de baja rotación. • Optimizar el uso del espacio. • Evaluar la reducción de inventario innecesario.

Indicador	Situación cuando no se cumple la meta	Acciones correctivas propuestas
Cumplimiento del lead time del proveedor	Los pedidos no llegan dentro del tiempo de reposición establecido.	• Revisar el historial del proveedor. • Identificar causas de retraso. • Comunicar incumplimientos. • Actualizar el lead time si es necesario. • Considerar proveedores alternativos.

Establecer un plan de acciones correctivas permite que el sistema de indicadores desarrollado actúe como una herramienta de mejora continua, donde cada desviación de resultados puede ser identificada rápidamente para ser atendida y controlada mediante acciones específicas.

Mantener un seguimiento continuo de los indicadores establece una base que permite a la empresa analizar la evolución del sistema de inventarios con relación al tiempo, identificando aspectos que deben ser corregidos o mejorados.

3.11 Procedimientos documentados para la gestión de inventarios

La estandarización de procesos relacionados a la gestión de inventarios permite establecer una secuencia específica de actividades, lo que favorece al control interno y la mejora continua de las organizaciones. Es por esta razón que se desarrollaron procedimientos para los procesos operativos relacionados al manejo de inventarios. Estos documentos contienen información como objetivo, alcance, responsables, indicadores y demás información destinada a facilitar su aplicación práctica.

Para contribuir a una mejor interpretación de los documentos desarrollados se optó por un enfoque tipo flujo-tabla que combina la descripción de las actividades con la representación del proceso mediante diagramas de flujo. Permitiendo al personal comprender la secuencia de las actividades de una forma teórica y visual.

Los procedimientos fueron desarrollados con el objetivo de garantizar que las actividades operativas se desarrollen siguiendo lineamientos teóricos, asimismo se buscó integrar los parámetros técnicos calculados previamente para orientar estos documentos a la solución de problemas que fueron detectados en la situación actual de

la empresa. Es así como estos procedimientos actúan como una herramienta de apoyo al control operativo, asegurando que las actividades se desarrollen de una forma estandarizada. Los procedimientos desarrollados para los procesos operativos de Importadora Paredes se presentan en el apartado de Anexos, a partir del Anexo B hasta el Anexo E.

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- El diagnóstico de la situación actual de gestión de inventarios en Importadora Paredes evidenció que no se contaban criterios técnicos para el manejo de referencias, reposición de stock y toma de decisiones, concluyendo que existen falencias en todas las fases del mismo causando irregularidades operativas como diferencias entre el inventario físico y digital, mezcla de referencias, entre otras, para las cuales se presentaron propuestas de mejora para el control, la planificación y la trazabilidad.
- Se clasificó el inventario de la empresa empleando una matriz ABC multicriterio basada en criterios de venta y rotación, lo que permitió establecer 5 prioridades diferentes de criticidad operativa. Asimismo, se analizó la demanda de los productos para proyectar su consumo y establecer una política de abastecimiento ajustada a la prioridad asignada a cada referencia. Como resultado, se obtuvieron parámetros de control para cada producto, destacando el caso de la Esponja Blanca, para la cual se determinó una cantidad económica de pedido de 4619,29 metros, favoreciendo una gestión más eficiente del inventario.
- Se establecieron seis indicadores de gestión, sustentados en bibliografía especializada, para controlar y dar seguimiento a las principales problemáticas de la gestión de inventarios. Además, se definieron metas de desempeño del 90 % para los indicadores orientados a maximizar la eficiencia operativa y el aprovechamiento de los recursos, y del 5 % para aquellos relacionados con incumplimientos y desviaciones. Estos indicadores permiten medir continuamente el desempeño de la gestión de inventarios y apoyar la toma de decisiones para fortalecer el control de las existencias.
- La propuesta de reorganización espacial de las bodegas de Importadora Paredes permitió establecer una disposición de referencias más ordenada y funcional basada en criterios técnicos, asignando las ubicaciones de acuerdo con su prioridad y nivel de rotación. Esta distribución facilita el acceso a los productos más demandados, mejora el aprovechamiento del espacio disponible y fortalece

el control operativo. Asimismo, el desarrollo formal de los procedimientos permitió estandarizar las actividades operativas, definiendo responsables, registros y criterios de ejecución para cada proceso, lo que contribuye a reducir errores en la gestión del inventario y fortalecer su trazabilidad.

4.2 Recomendaciones

- Evaluar el comportamiento que posea el inventario al momento de la aplicación del modelo planteado, debido a que se espera disminuir el inventario promedio que se mantiene en las bodegas, asimismo se prevé la mejora en la organización interna de referencias y por tanto mejora en las operaciones de la empresa.
- Actualizar continuamente los parámetros del sistema de gestión propuesto para garantizar una mayor precisión y reducción de costos de mantenimiento, haciendo más robusto el modelo propuesto.
- Aplicar los indicadores de gestión establecidos respetando las frecuencias de referencia establecida para identificar variaciones operativas y formular planes correctivos.
- Capacitar adecuadamente al personal responsable de ejecutar los procesos relacionados con el manejo de inventarios, para así garantizar la correcta aplicación de indicadores y de procedimiento propuestos.
- Realizar conteos periódicos de referencias para contrastarlos con los registros digitales de la empresa, reduciendo las diferencias entre las referencias reales y teóricas, incrementando la confiabilidad de la información para garantizar una toma de decisiones acertadas y fortalecer la trazabilidad de los productos.
- Dar seguimiento al cumplimiento de la distribución física propuesta de las bodegas para garantizar la obtención de beneficios operativos significativos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] F. Herrera, "Importaciones ecuatorianas del sector textil y su influencia en el PIB: período 2020-2022," Universidad Politécnica Salesiana, Quito, 2024. Accessed: May 27, 2026. [Online]. Available: http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/29494

[2] J. Ortega, "Propuesta de mejora de la gestión de inventarios en la empresa Dulcemanía & Service E.I.R.L. para incrementar los ingresos," Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, 2021.

[3] Asociación Logística del Ecuador e Imétrica, "Informe de Resultados 'Encuesta Nacional Logística Ecuador 2023,'" Ginebra, Oct. 2024.

[4] N. S. Chérrez Rivadeneira, "Sistema de logística de inventarios en la empresa Textiles Industriales Ambateños S.A. TEIMSA," Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2025.

[5] J. H. Almeida Blacio, F. M. Pozo Hernández, F. G. Naranjo Armijo, and E. N. Yánez Barberán, "Necesidades educativas en la gestión de inventarios para microempresas comercializadoras ecuatorianas," *Revista Conrado*, vol. 20, no. 101, pp. 555–561, Nov. 2024.

[6] Y. B. Cota Pardini, M. O. Osuna Armenta, J. A. Sandoval Acosta, and D. Medrano Villalobos, "Evaluación y mejora del manejo y control de inventario en una empresa de comercialización de pinturas para reducir el desperdicio y pérdida de productos," *Revista de la Facultad de Ingeniería*, vol. 48, Dec. 2025.

[7] C. Mena and G. Malán, "Diseño de manual de procedimientos para el control de inventarios para la empresa comercial cultura & negocios del cantón Lago Agrio, provincia de Sucumbíos," Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil, 2016.

[8] L. Pérez, "Propuesta de mejora de la gestión de inventario para reducir los costos de almacenamiento en una empresa distribuidora de productos de consumo masivo en Chiclayo," Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2019.

[9] S. Demiray Kırmızı, Z. Ceylan, and S. Bulkan, "Enhancing Inventory Management through Safety-Stock Strategies—A Case Study," *Systems*, vol. 12, no. 7, p. 260, Jul. 2024, doi: 10.3390/systems12070260.

[10] D. A. Efrilianda, Mustafid, and R. R. Isnanto, "Inventory control systems with safety stock and reorder point approach," in *2018 International Conference on Information and Communications Technology, ICOIACT 2018*, 2018. doi: 10.1109/ICOIACT.2018.8350766.

[11] O. Contreras Rivadinayra, J. A. Polo Cueva, and G. A. Montoya Cárdenas, "Revisión de la Literatura sobre Gestión de Inventario en la Industria Textil," *Qantu Yachay*, vol. 2, no. 1, pp. 26–40, Abr. 2022, doi: 10.54942/qantuyachay.v2i1.19.

[12] K. P. Kumari and S. Jagadeeswaran, "A study on inventory control techniques in apparel industry," *Journal of Research and Review*, vol. 5, no 2. February, 2018.

[13] A. Pınar, D. H. Utku, and F. Kasımoğlu, “An Inventory Optimization Model for a Textile Manufacturing Company,” *Journal of Turkish Operations Management*, vol. 6, no. 2, pp. 1252–1262, Dec. 2022, doi: 10.56554/jtom.1106406.

[14] J. Conceição, J. De Souza, E. Gimenez Rossini, A. Risso, and A. Beluco, “Implementation of inventory management in footwear industry,” *Journal of Industrial Engineering and Management*, vol. 14, no. 2, p. 360, Mar. 2021, doi: 10.3926/jiem.3223.

[15] M. Dragic, “Textile Industry Supply Chain: Finished Goods Inventory Management,” University of Banja Luka, 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/389352352_TEXTILE_INDUSTRY_SUPPLY_CHAIN_FINISHED_GOODS_INVENTORY_MANAGEMENT [Accedido: 27-may-2026].

[16] D. Vasundhara, “A Comparative Study of the Inventory Management Tools of Textile Manufacturing Firms,” *Impact*, vol. 7, no. 4, 2019.

[17] M. A. Ali, J. A. Gul, S. M. Hasan, and S. Shah, “Inventory Management System for a General Items Warehouse of the Textile Industry,” *International Journal of Applied Sciences & Development*, vol. 2, pp. 101–110, Aug. 2023, doi: 10.37394/232029.2023.2.11.

[18] A. Immadisetty, “Real-Time Inventory Management: Reducing Stockouts and Overstocks in Retail,” *Journal of Recent Trends in Computer Science and Engineering*, vol. 13, no. 1, pp. 77–88, Feb. 2025, doi: 10.70589/JRTCSE.2025.13.1.10.

[19] T. Olasehinde, “Challenges of Inventory Management in the Fast Fashion Industry,” Oct. 2023.

[20] I. Jebbor, Z. Benmamoun, and H. Hachimi, “Forecasting supply chain disruptions in the textile industry using machine learning: A case study,” *Ain Shams Engineering Journal*, vol. 15, no. 12, p. 103116, Dec. 2024, doi: 10.1016/j.asej.2024.103116.

[21] M. Sim, J. Lee, Y.-S. Kim, and C. Lee, “Resilient Responses to Global Supply Chain Disruptions: Focusing on the Stock Price of Global Logistics Companies,” *Applied Sciences*, vol. 14, no. 23, p. 11256, Dec. 2024, doi: 10.3390/app142311256.

[22] C. Wang, C. Pan, V. Tinh, and S. Tam, “Sustainable Supplier Selection Model in Supply Chains During the COVID-19 Pandemic,” *Computers, Materials & Continua*, vol. 70, no. 2, pp. 3005–3019, 2022, doi: 10.32604/cmc.2022.020206.

[23] P. Becerra, J. Mula, and R. Sanchis, “Sustainable Inventory Management in Supply Chains: Trends and Further Research,” *Sustainability*, vol. 14, no. 5, p. 2613, Feb. 2022, doi: 10.3390/su14052613.

[24] S. Komal and S. M. Saad, “Supply Chain Management Strategies Approach for the UK Textile Industry,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 232, pp. 117–127, 2024, doi: 10.1016/j.procs.2024.01.012.

[25] K. Zhang, H. Hou, Z. Dong, and Z. Liu, “Research on integrated inventory transportation optimization of inbound logistics via a VMI-TPL model of an existing enterprise,” *Mathematical Biosciences and Engineering*, vol. 20, no. 9, pp. 16212–16235, 2023, doi: 10.3934/mbe.2023724.

[26] I. Milojevic, S. Krstic, and M. Curcic, “Optimisation of accounting model of inventory management in the textile industry,” *Industria Textila*, vol. 72, no. 02, pp. 198–202, Apr. 2021, doi: 10.35530/IT.072.02.1769.

[27] D. Gallego, S. Gallego, and M. García, “An Optimized System to Reduce Procurement Risks and Stock-Outs: A Simulation Case Study for a Component Manufacturer,” *Applied Sciences*, vol. 11, no. 21, p. 10374, Nov. 2021, doi: 10.3390/app112110374.

[28] R. Ballou, *Logística. Administración de la cadena de suministro*, 5th ed. México, D.F.: Pearson Education, 2004.

[29] J. Gómez, *Gestión logística y comercial*. McGraw-Hill/Interamericana de España, 2013.

[30] J. Bartholdi and S. Hackman, *Warehouse & Distribution Science*. Atlanta, 2019.

[31] A. Mora Gutiérrez, *Inventario cero: Cuánto y cuándo pedir*, 1st ed. Bogotá: Alfaomega Colombiana S.A., 2016.

[32] H. Salas, *Inventarios: Manejo y control*, 1st ed. Bogotá: Ecoe, 2009.

[33] M. Muller, *Fundamentos de administración de inventarios*. Bogotá: Grupo Editorial Norma, 2005.

[34] C. Vidal, *Fundamentos del control y gestión de inventarios*. Cali: Programa Editorial Universidad del Valle, 2010.

[35] S. Chopra and P. Meindl, *Administración de la cadena de suministro: Estrategia, planeación y operación*. Naucalpan de Juárez: Pearson Educación, 2013.

[36] Y. Durán, “Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas,” *Visión Gerencial*, 2012.

[37] L. Krajewski, M. Malhotra, and L. Ritzman, *Administración de operaciones: Procesos y cadenas de valor*. Naucalpan de Juárez: Pearson Educación de México S.A., 2008.

[38] F. Villarreal, “Introducción a los Modelos de Pronósticos,” Bahía Blanca.

[39] R. Jacobs and R. Chase, *Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros*, 15th ed. Ciudad de México: McGraw-Hill Education, 2018.

[40] M. Arias, “Impacto en el inventario de seguridad por la utilización de la desviación estándar de los errores de pronóstico,” *Tecnología en Marcha*, vol. 30, 2017.

[41] J. Hanke and D. Wichern, *Pronósticos en los negocios*, 10th ed. Naucalpan de Juárez: Pearson Educación de México, S.A., 2010.

[42] B. Render and J. Heizer, *Principios de administración de operaciones*, 9th ed. Ciudad de México: Pearson Educación, 2014.

[43] J. Zapata, *Fundamentos de la gestión de inventarios*, 3th ed. Medellín: Centro Editorial Esumer, 2014.

[44] R. Hernández Sampieri, C. Fernández, and P. Baptista, *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill, 2014.

[45] R. Brealy and F. Allen, *Principios de finanzas corporativas*, 9th ed. McGraw-Hill, 2010.

ANEXOS

Anexo A. Ficha de levantamiento de proceso

<table>
<tr><th colspan="4">Ficha de levantamiento de proceso</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Proceso:</td><td rowspan="10">10</td><td rowspan="10">Flujograma del proceso:</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">Responsable:</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">Descripción:</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">Objetivo:</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">Alcance</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2">Actividades:</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Entradas</td><td>Salidas</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="2">Registros y documentos de soporte:</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="2">Indicadores de desempeño empleados:</td></tr>
</table>

	IMPORTADORA PAREDES **PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE COMPRAS**	Código: PR-COM-01 Versión: 01 Fecha: 27/05/2026 Página: 1 de 7

PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE COMPRAS

Elaborado por:	**Revisado por:**	**Aprobado por:**
Esteban Miranda	Lic. Eva Freire	Abg. Ignacio Paredes
Investigador	Directora de Recursos Humanos	Gerente de Importadora Paredes
Firma	Firma	Firma:
Fecha: 27/05/2026	Fecha: 27/05/2026	Fecha: 27/05/2026

1. Objetivo

Establecer las actividades necesarias para gestionar la compra de productos nacionales e internacionales en Importadora Paredes, considerando los parámetros técnicos establecidos en el modelo de gestión de inventarios, con el fin de asegurar la disponibilidad de productos y evitar compras empíricas, faltantes o acumulaciones innecesarias de stock.

2. Alcance

Inicio: revisión del inventario disponible de cada producto

Fin: Envío de la orden de compra al proveedor.

3. Políticas

- Las compras deberán gestionarse con base en los parámetros establecidos en el modelo de inventarios, evitando decisiones únicamente empíricas.
- Toda solicitud de compra deberá considerar el inventario disponible, el punto de reorden ajustado y la cantidad económica de pedido correspondiente a cada producto.
- Las telas deberán gestionarse como productos de abastecimiento internacional, considerando su tiempo de reposición y las condiciones del proveedor.
- Las esponjas deberán gestionarse como productos de abastecimiento nacional, considerando proveedores locales y tiempos de reposición menores.
- No se deberán emitir órdenes de compra sin verificar previamente el inventario disponible en bodega y el registro del sistema.
- Los productos de mayor prioridad deberán ser revisados con mayor frecuencia para evitar quiebres de stock.
- Toda orden de compra deberá quedar respaldada mediante un registro documental o digital.

4. Glosario de términos y abreviaturas

Término	Definición
Inventario disponible	Cantidad de producto existente en bodega y disponible para la venta o uso operativo.
Orden de compra	Documento mediante el cual se solicita formalmente mercadería a un proveedor.
Proveedor nacional	Empresa o persona que abastece productos dentro del país.
Proveedor internacional	Empresa que abastece productos desde el exterior.
Punto de reorden ajustado	Nivel de inventario en el cual debe emitirse una nueva orden de compra, considerando la demanda durante el tiempo de reposición y el inventario de seguridad.
Inventario de seguridad	Cantidad adicional de producto destinada a cubrir variaciones de demanda o retrasos en el abastecimiento.

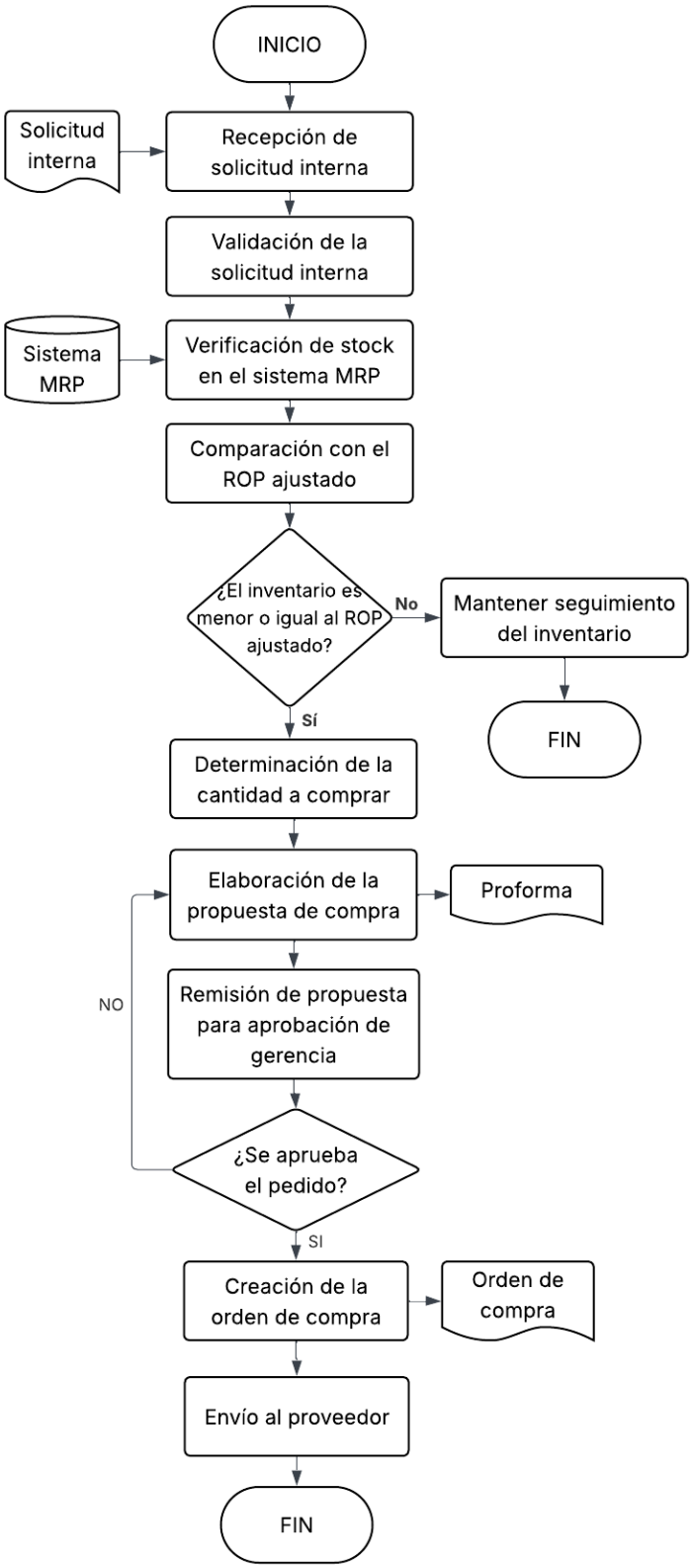
Abreviatura	Significado
EOQ	Cantidad económica de pedido.
ROP	Punto de reorden.
IS	Inventario de seguridad.
OC	Orden de compra.

5. Descripción de las actividades del procedimiento

#	Actividad	Responsable de la actividad	Descripción	Decisión
1	Recepción de solicitud interna	Responsable de compras	Recibe la solicitud interna de compra generada por bodega, ventas o gerencia, en la cual se identifica el producto requerido y la necesidad de reposición.	No aplica
2	Validación de la solicitud interna	Responsable de compras	Revisa que la solicitud contenga la información necesaria, como producto, cantidad requerida, prioridad y motivo de la compra.	No aplica
3	Verificación de stock en el sistema	Responsable de compras / Encargado de bodega	Consulta el inventario disponible en el sistema o archivo de control y, de ser necesario, confirma físicamente las existencias en bodega.	No aplica
4	Comparación con el punto de reorden ajustado	Responsable de compras	Compara el inventario disponible con el punto de reorden ajustado definido para cada producto, con el fin de determinar si corresponde generar una compra.	¿El inventario es menor o igual al ROP ajustado?

5	Mantener seguimiento del inventario	Responsable de compras / Encargado de bodega	Si el inventario disponible es mayor al punto de reorden ajustado, no se genera compra y se mantiene el seguimiento periódico del producto.	Aplica si no requiere compra
6	Determinación de la cantidad a comprar	Responsable de compras	Define la cantidad sugerida de compra tomando como referencia la cantidad económica de pedido establecida para cada producto.	No aplica
7	Elaboración de la propuesta de compra	Responsable de compras	Elabora la propuesta de compra considerando el producto requerido, inventario disponible, prioridad ABC mixto, proveedor, tiempo de reposición y cantidad recomendada.	No aplica
8	Remisión de propuesta para aprobación de gerencia	Responsable de compras	Envía la propuesta de compra a gerencia para su revisión y aprobación, adjuntando la información necesaria para justificar la compra.	No aplica
9	Revisión y aprobación de la propuesta	Gerencia	Revisa la propuesta de compra, verificando que la necesidad esté justificada y que la cantidad sea coherente con los parámetros del modelo de inventarios.	¿Se aprueba el pedido?
10	Corrección de la propuesta de compra	Responsable de compras	Si gerencia no aprueba la propuesta, se realizan los ajustes solicitados en producto, cantidad, proveedor o condiciones de compra.	Aplica si no se aprueba
11	Creación de la orden de compra	Responsable de compras	Una vez aprobada la propuesta, se elabora la orden de compra con los datos del proveedor, producto, cantidad, precio, fecha y condiciones acordadas.	No aplica
12	Envío al proveedor	Responsable de compras	Envía la orden de compra al proveedor nacional o internacional correspondiente y registra la fecha estimada de llegada del pedido.	No aplica

6. Diagrama de flujo del procedimiento



7. Riesgos

Código	Nombre del riesgo
R-COM-01	Compra realizada sin verificar el inventario disponible.
R-COM-02	Emisión de orden de compra por cantidades superiores o inferiores a las requeridas.
R-COM-03	Retraso en la reposición por no considerar el tiempo de abastecimiento nacional o internacional.
R-COM-04	Desabastecimiento de productos prioritarios por falta de seguimiento al punto de reorden.
R-COM-05	Acumulación de inventario de baja rotación por compras no planificadas.

8. Mejora continua

El procedimiento de compras deberá revisarse periódicamente con base en los resultados de los indicadores de inventario, especialmente el cumplimiento del punto de reorden, la existencia de quiebres de stock y la presencia de sobrestock. En caso de identificar desviaciones frecuentes, se deberán actualizar los parámetros de compra, revisar los tiempos de reposición y ajustar las cantidades recomendadas según el comportamiento real de la demanda.

9. Indicadores

Código	Nombre del indicador
IND-COM-01	Cumplimiento del punto de reorden.
IND-COM-02	Nivel de quiebres de stock.
IND-COM-03	Rotación de inventario.
IND-COM-04	Exactitud del inventario.

10. Documentos y registros

Código	Nombre del documento o registro	Responsable	Soporte
REG-COM-01	Registro de revisión de inventario disponible	Encargado de bodega	Digital
REG-COM-02	Orden de compra	Responsable de compras	Digital y físico
REG-COM-03	Registro de proveedor seleccionado	Responsable de compras	Digital
REG-COM-04	Registro de seguimiento de pedido	Responsable de compras	Digital
REG-COM-05	Comunicación de llegada estimada de mercadería	Responsable de compras	Digital

11. Anexos

Firmas de revisión y aprobación

Acción	Nombre	Cargo	Firma
Elaborado por	Esteban Miranda	Investigador	
Revisado por	Ing. Daysi Ortiz	Tutora	
Aprobado por	Lic.Ignacio Paredes	Gerente Importadora Paredes	

Control de historial de cambios

Versión	Descripción del cambio	Fecha de actualización
01	Elaboración inicial del procedimiento para la gestión de compras.	05/2026

	IMPORTADORA PAREDES **PROCEDIMIENTO PARA LA RECEPCIÓN DE MERCADERÍA**	Código: PR-REC-01 Versión: 01 Fecha: 27/05/2026 Página: 1 de 7

PROCEDIMIENTO PARA LA RECEPCIÓN DE MERCADERÍA

Elaborado por:	**Revisado por:**	**Aprobado por:**
Esteban Miranda	Lic. Eva Freire	Abg. Ignacio Paredes
Investigador	Directora de Recursos Humanos	Gerente de Importadora Paredes
Firma	Firma	Firma:
Fecha: 27/05/2026	Fecha: 27/05/2026	Fecha: 27/05/2026

	IMPORTADORA PAREDES	
	M A N U A L D E P R O C E D I M I E N T O S	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	**Macroproceso:**	Gestión de inventarios
	Proceso:	Recepción de productos
	PROCEDIMIENTO:	**Procedimiento para la recepción de mercadería**
Ámbito de Aplicación:	Aplica al proceso de recepción de telas importadas y esponjas nacionales en Importadora Paredes	

1. Objetivo

Establecer las actividades necesarias para recibir, verificar y registrar la mercadería adquirida por Importadora Paredes, asegurando que los productos recibidos coincidan con la orden de compra, cumplan con el control de calidad y sean ubicados en las zonas asignadas de la bodega.

2. Alcance

Inicio: Recepción de orden de compra y llegada de la mercadería.

Fin: Registro de ingreso en el sistema o archivo de control.

3. Políticas

- Toda recepción de mercadería deberá estar respaldada por una orden de compra previamente emitida.
- La mercadería recibida deberá verificarse en cantidad, tipo de producto, color, especificación y condiciones físicas.
- No se deberá ingresar al inventario mercadería que presente diferencias, daños o incumplimientos sin registrar previamente la novedad.
- Los productos conformes deberán ubicarse según las zonas asignadas en la propuesta de reorganización del almacén.
- Las telas importadas y esponjas nacionales deberán registrarse en el sistema o archivo de control una vez concluida la verificación.
- Toda novedad detectada durante la recepción deberá comunicarse a compras o gerencia para gestionar el reclamo o devolución correspondiente.

4. Glosario de términos y abreviaturas

Término	Definición
Orden de compra	Documento que respalda la adquisición de productos a un proveedor nacional o internacional.

Término	Definición
Recepción de mercadería	Actividad mediante la cual se recibe físicamente el producto solicitado al proveedor.
Inspección de calidad	Revisión de las condiciones físicas, cantidad y especificaciones del producto recibido.
Orden de ingreso	Documento o registro que evidencia el ingreso de mercadería al inventario.
Reclamo o devolución	Gestión realizada cuando la mercadería recibida presenta diferencias, defectos o incumplimientos.
Ubicación asignada	Zona definida dentro de la bodega para almacenar una referencia específica según la propuesta de reorganización.

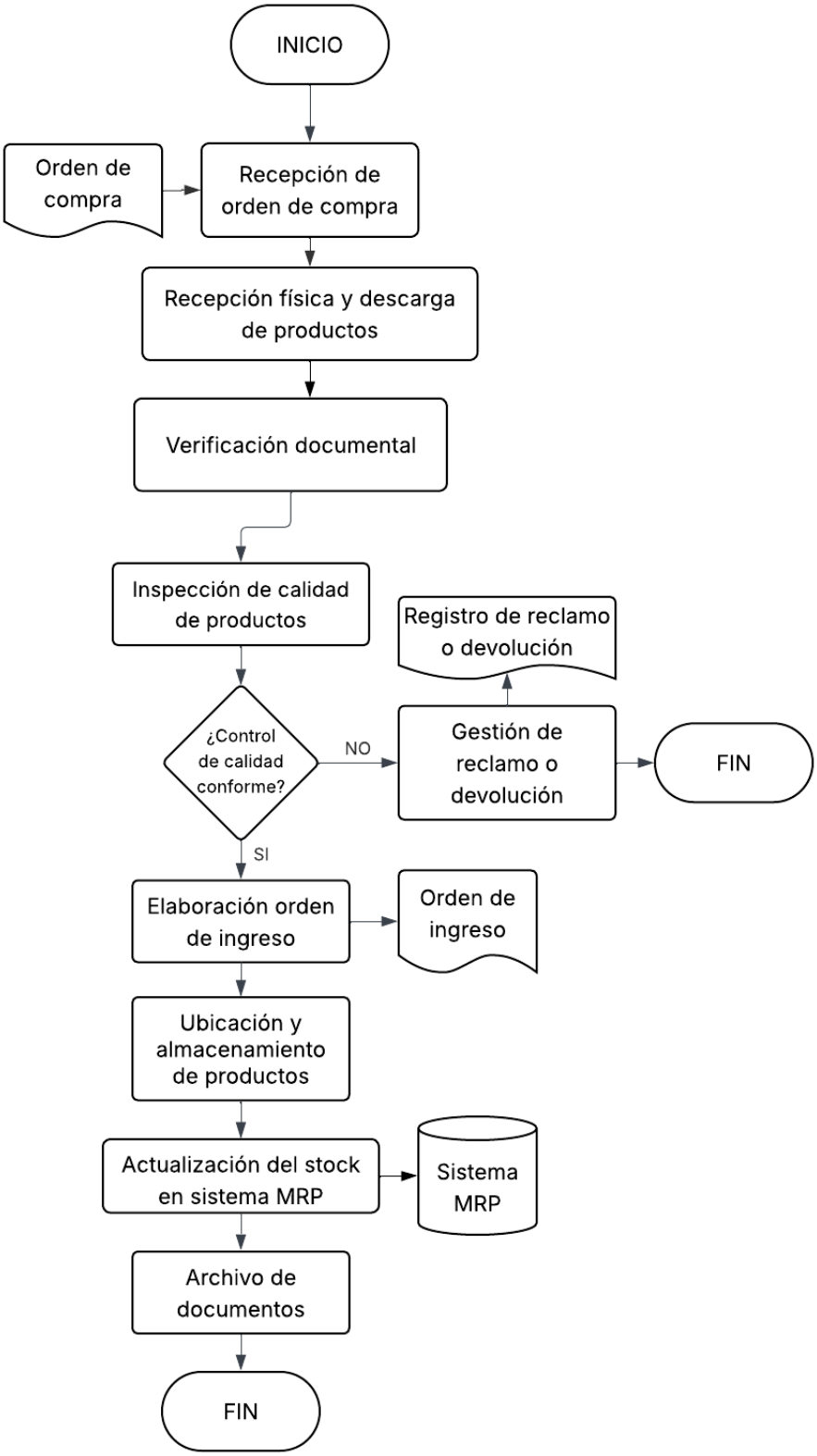
Abreviatura	Significado
OC	Orden de compra.
OI	Orden de ingreso.
INV	Inventario.

5. Descripción de las actividades del procedimiento

#	Actividad	Responsable de la actividad	Descripción	Decisión
1	Recepción de orden de compra	Encargado de bodega	Recibe la orden de compra emitida y verifica la información del proveedor, producto, cantidad solicitada y fecha estimada de llegada.	No aplica
2	Recepción física y descarga de productos	Encargado de bodega	Recibe la mercadería en las instalaciones de la empresa y realiza la descarga de los productos recibidos.	No aplica
3	Verificación documental	Encargado de bodega	Compara la mercadería recibida con la orden de compra, factura, guía de remisión u otro documento de respaldo.	¿La documentación coincide?
4	Inspección de calidad de productos	Encargado de bodega	Revisa que los productos recibidos se encuentren en buen estado y cumplan con las especificaciones requeridas, como tipo de tela, color, cantidad y presentación.	¿Control de calidad conforme?
5	Gestión de reclamo o devolución	Gerencia	Si la mercadería no cumple con lo requerido, se comunica la novedad al proveedor y se gestiona el reclamo o devolución correspondiente.	Aplica si el control de calidad está inconforme

6	Registro de reclamo o devolución	Responsable de compras	Registra la novedad detectada, indicando producto, cantidad afectada, motivo del reclamo y acción tomada.	No aplica
7	Elaboración de orden de ingreso	Encargado de bodega	Si la mercadería es conforme, se genera la orden o registro de ingreso correspondiente para respaldar la entrada al inventario.	No aplica
8	Ubicación y almacenamiento de productos	Encargado de bodega	Ubica los productos recibidos en las zonas asignadas según la propuesta de reorganización del almacén, considerando familia, prioridad y referencia.	No aplica
9	Actualización del stock en sistema o registro de inventario	Encargado de bodega	Registra el ingreso de la mercadería en el sistema o archivo de control, actualizando el inventario disponible.	No aplica
10	Archivo de documentos generados	Encargado de bodega	Archiva la orden de compra, orden de ingreso, guía, factura y registros de novedades, en caso de existir.	No aplica

6. Diagrama de flujo del procedimiento



7. Riesgos

Código	Nombre del riesgo
R-REC-01	Recepción de mercadería sin orden de compra.
R-REC-02	Ingreso de productos con diferencias en cantidad, color o especificación.
R-REC-03	Falta de registro de novedades durante la recepción.
R-REC-04	Ubicación incorrecta de productos dentro de la bodega.
R-REC-05	Actualización tardía o incorrecta del inventario.
R-REC-06	Aceptación de productos defectuosos sin reclamo al proveedor.

8. Mejora continua

El procedimiento de recepción deberá revisarse periódicamente considerando las novedades detectadas en la llegada de mercadería, diferencias entre orden de compra y producto recibido, errores de ubicación y diferencias posteriores en el inventario. Cuando se presenten incumplimientos frecuentes, se deberán reforzar los controles de inspección, actualizar los registros de recepción y revisar la comunicación con proveedores.

9. Indicadores

Código	Nombre del indicador
IND-REC-01	Pedidos recibidos sin novedades.
IND-REC-02	Exactitud del inventario.
IND-REC-03	Tiempo promedio de recepción.
IND-REC-04	Porcentaje de productos con reclamo o devolución.

10. Documentos y registros

Código	Nombre del documento o registro	Responsable	Soporte
REG-REC-01	Orden de compra	Responsable de compras	Digital y físico
REG-REC-02	Registro de recepción de mercadería	Encargado de bodega	Digital y físico
REG-REC-03	Orden de ingreso	Encargado de bodega	Digital y físico
REG-REC-04	Registro de reclamo o devolución	Responsable de compras	Digital y físico
REG-REC-05	Registro de actualización de inventario	Encargado de bodega	Digital
REG-REC-06	Documentos del proveedor: factura o guía	Responsable de compras / bodega	Físico y digital

11. Anexos

Firmas de revisión y aprobación

Acción	Nombre	Cargo	Firma
Elaborado por	Esteban Miranda	Investigador	
Revisado por	Ing. Daysi Ortiz	Tutora	
Aprobado por	Abg. Ignacio Paredes	Gerente Importadora Paredes	

Control de historial de cambios

Versión	Descripción del cambio	Fecha de actualización
01	Elaboración inicial del procedimiento para la recepción de mercadería.	05/2026

	IMPORTADORA PAREDES **PROCEDIMIENTO PARA PRODUCCIÓN DE TELA LAMINADA**	Código: PR-PRO-01 Versión: 01 Fecha: 27/05/2026 Página: 1 de 6

PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCIÓN DE TELA LAMINADA

Elaborado por:	**Revisado por:**	**Aprobado por:**
Esteban Miranda	Lic. Eva Freire	Abg. Ignacio Paredes
Investigador	Directora de Recursos Humanos	Gerente de Importadora Paredes
Firma	Firma	Firma:
Fecha: 27/05/2026	Fecha: 27/05/2026	Fecha: 27/05/2026

	IMPORTADORA PAREDES	
	M A N U A L D E P R O C E D I M I E N T O S	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	**Macroproceso:**	Gestión de inventarios
	Proceso:	Producción de tela laminada
	PROCEDIMIENTO:	**Procedimiento para la producción de tela laminada**
Ámbito de Aplicación:	Aplica al proceso de producción de tela laminada en Importadora Paredes	

1. Objetivo

Establecer las actividades necesarias para ejecutar el proceso de producción de tela laminada, asegurando el procesamiento de la tela, verificación de calidad, empaque y etiquetado del producto terminado, con el fin de reducir errores, pérdidas de material y reprocesos.

2. Alcance

Inicio: Recepción de la orden de venta y localización de los rollos de material requeridos.

Fin: Entrega del producto terminado para su despacho o almacenamiento temporal.

3. Políticas

- Toda producción de tela laminada deberá ejecutarse con base en una orden de venta previamente emitida.
- El material requerido deberá localizarse considerando las ubicaciones asignadas en bodega, con el fin de reducir tiempos de búsqueda y evitar confusión entre referencias.
- Antes de iniciar el procesamiento, se deberá verificar que el material corresponda al producto, color y especificación solicitada.
- La tela procesada deberá ser revisada mediante control de calidad antes de ser empacada y etiquetada.
- Cuando la calidad no sea conforme, se deberá evaluar si el producto puede reprocesarse.
- Si el material no puede reprocesarse, se deberá registrar la no conformidad y la pérdida de material.

4. Glosario de términos y abreviaturas

Término	Definición
Orden de venta	Documento o registro donde se detalla el producto solicitado por el cliente.
Tela laminada	Producto obtenido mediante el procesamiento o adhesión de materiales textiles según requerimiento del cliente.
Rollo de material	Unidad física de tela utilizada como insumo para el proceso de laminado.
Control de calidad	Verificación realizada para determinar si el producto cumple con las condiciones requeridas.
Reproceso	Actividad realizada para corregir un defecto detectado en el producto procesado.
No conformidad	Incumplimiento detectado en el producto o proceso, que impide aceptar el material como conforme.
Pérdida de material	Cantidad de material que no puede ser utilizada debido a defectos, daños o errores de procesamiento.

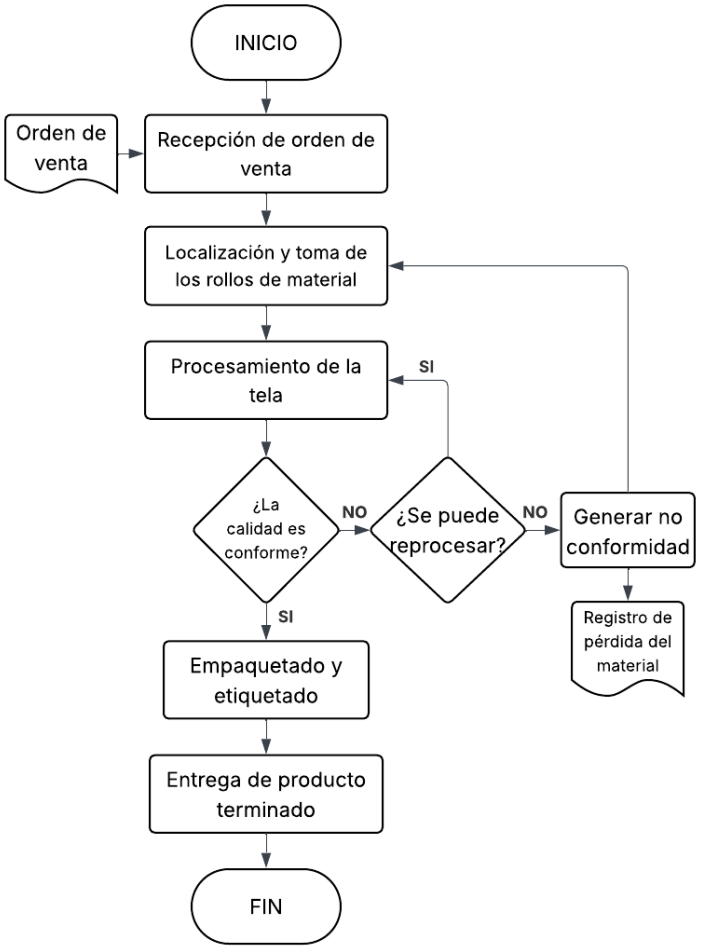
Abreviatura	Significado
OV	Orden de venta.
PT	Producto terminado.
NC	No conformidad.
INV	Inventario.

5. Descripción de las actividades del procedimiento

#	Actividad	Responsable de la actividad	Descripción	Decisión
1	Recepción de orden de venta	Encargado de producción	Recibe la orden de venta con la información del producto solicitado, cantidad, color y especificación requerida por el cliente.	No aplica
2	Localización y toma de rollos de material	Encargado de producción	Localiza los rollos de material requeridos según las ubicaciones asignadas en bodega y retira la cantidad necesaria para el proceso.	No aplica
3	Procesamiento de la tela	Encargado de producción	Realiza el procesamiento de la tela laminada según los requerimientos establecidos para el producto solicitado.	No aplica
4	Control de calidad del producto procesado	Encargado de producción	Revisa que la tela procesada cumpla con las condiciones de calidad requeridas antes de continuar con el empaque.	¿La calidad es conforme?
5	Evaluación de reproceso	Encargado de producción	Si la calidad no es conforme, se evalúa si el producto puede corregirse mediante reproceso.	¿Se puede reprocesar?

#	Actividad	Responsable de la actividad	Descripción	Decisión
6	Reprocesamiento de la tela	Encargado de producción	Si el producto puede reprocesarse, se realizan las correcciones necesarias y vuelve al control de calidad.	Aplica si se puede reprocesar
7	Generación de no conformidad	Encargado de producción	Si el producto no puede reprocesarse, se registra la no conformidad correspondiente.	Aplica si no se puede reprocesar
8	Registro de pérdida de material	Encargado de producción	Registra la cantidad de material perdido o no utilizable como resultado de la no conformidad.	No aplica
9	Empaque y etiquetado	Encargado de producción	Empaca y etiqueta el producto conforme, identificando la referencia, cantidad y cliente correspondiente.	No aplica
10	Entrega de producto terminado	Encargado de producción	Entrega el producto terminado para su despacho o almacenamiento temporal según corresponda.	No aplica

6. Diagrama de flujo del procedimiento



7. Riesgos

Código	Nombre del riesgo
R-PRO-01	Selección incorrecta del rollo de material.
R-PRO-02	Procesamiento de tela con color o especificación incorrecta.
R-PRO-03	Generación de producto no conforme por fallas en el proceso.
R-PRO-04	Falta de registro de pérdidas de material.
R-PRO-05	Entrega de producto terminado sin control de calidad.
R-PRO-06	Errores en el empaque o etiquetado del producto terminado.

8. Mejora continua

El procedimiento de producción de tela laminada deberá revisarse periódicamente con base en los registros de no conformidad, pérdidas de material, reprocesos y errores detectados durante el empaque o etiquetado. Cuando se identifiquen fallas recurrentes, se deberán analizar sus causas, reforzar la verificación del material seleccionado y establecer acciones correctivas para reducir reprocesos y desperdicios.

9. Indicadores

Código	Nombre del indicador
IND-PRO-01	Porcentaje de producto conforme.
IND-PRO-02	Porcentaje de reproceso.
IND-PRO-03	Pérdida de material en producción.
IND-PRO-04	Tiempo promedio de procesamiento.

10. Documentos y registros

Código	Nombre del documento o registro	Responsable	Soporte
REG-PRO-01	Orden de venta	Responsable de ventas	Digital y físico
REG-PRO-02	Registro de material retirado de bodega	Encargado de bodega / producción	Digital y físico
REG-PRO-03	Registro de control de calidad	Encargado de producción	Digital y físico
REG-PRO-04	Registro de no conformidad	Encargado de producción	Digital y físico
REG-PRO-05	Registro de pérdida de material	Encargado de producción / bodega	Digital

11. Anexos

Firmas de revisión y aprobación

Acción	Nombre	Cargo	Firma
Elaborado por	Esteban Miranda	Investigador	
Revisado por	Ing. Daysi Ortiz	Tutora	
Aprobado por	Abg. Ignacio Paredes	Gerente Importadora Paredes	

Control de historial de cambios

Versión	Descripción del cambio	Fecha de actualización
01	Elaboración inicial del procedimiento para la producción de tela laminada.	05/2026

	IMPORTADORA PAREDES **PROCEDIMIENTO PARA EL DESPACHO DE PEDIDOS**	Código: PR-DES-01 Versión: 01 Fecha: 27/05/2026 Página: 1 de 6

PROCEDIMIENTO PARA EL DESPACHO DE PEDIDOS

Elaborado por:	**Revisado por:**	**Aprobado por:**
Esteban Miranda	Lic. Eva Freire	Abg. Ignacio Paredes
Investigador	Directora de Recursos Humanos	Gerente de Importadora Paredes
Firma	Firma	Firma:
Fecha: 27/05/2026	Fecha: 27/05/2026	Fecha: 27/05/2026

	IMPORTADORA PAREDES	
	M A N U A L D E P R O C E D I M I E N T O S	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	**Macroproceso:**	Gestión de inventarios
	Proceso:	Despacho de pedidos
	PROCEDIMIENTO:	**Procedimiento para el despacho de productos**
Ámbito de Aplicación:	Aplica al proceso de despacho de productos en Importadora Paredes	

1. Objetivo

Definir las actividades necesarias para realizar el despacho de productos en Importadora Paredes de forma ordenada y controlada, asegurando que los pedidos sean preparados, verificados y entregados correctamente al cliente.

2. Alcance

Inicio: Recepción de la orden de venta emitida por el área correspondiente.

Fin: Actualización del inventario y archivo de los documentos generados.

3. Políticas

- Todo despacho deberá realizarse con base en una orden de venta previamente emitida y validada.
- Antes de preparar el pedido, se deberá verificar la disponibilidad del producto en el sistema o archivo de control de inventario.
- La preparación del pedido deberá realizarse considerando las ubicaciones asignadas en la bodega, con el fin de reducir tiempos de búsqueda y evitar mezcla de referencias.
- No se deberá entregar mercadería sin verificar previamente el producto, color, cantidad y especificación solicitada por el cliente.
- Toda salida de producto deberá respaldarse mediante la guía de remisión o documento correspondiente.
- El inventario deberá actualizarse inmediatamente después del despacho para evitar diferencias entre el stock físico y el registro del sistema.
- En caso de detectar faltantes o diferencias durante la preparación del pedido, se deberá comunicar la novedad al responsable correspondiente antes de entregar al cliente.

4. Glosario de términos y abreviaturas

Término	Definición
Orden de venta	Documento o registro que detalla los productos solicitados por el cliente.
Despacho	Actividad mediante la cual se prepara y entrega la mercadería solicitada al cliente.
Guía de remisión	Documento que respalda el traslado o entrega de productos al cliente.
Inventario disponible	Cantidad de producto existente en bodega y disponible para despacho.
Ubicación asignada	Zona definida dentro de la bodega para almacenar una referencia específica.
Registro de salida	Anotación física o digital que evidencia la salida de productos del inventario.

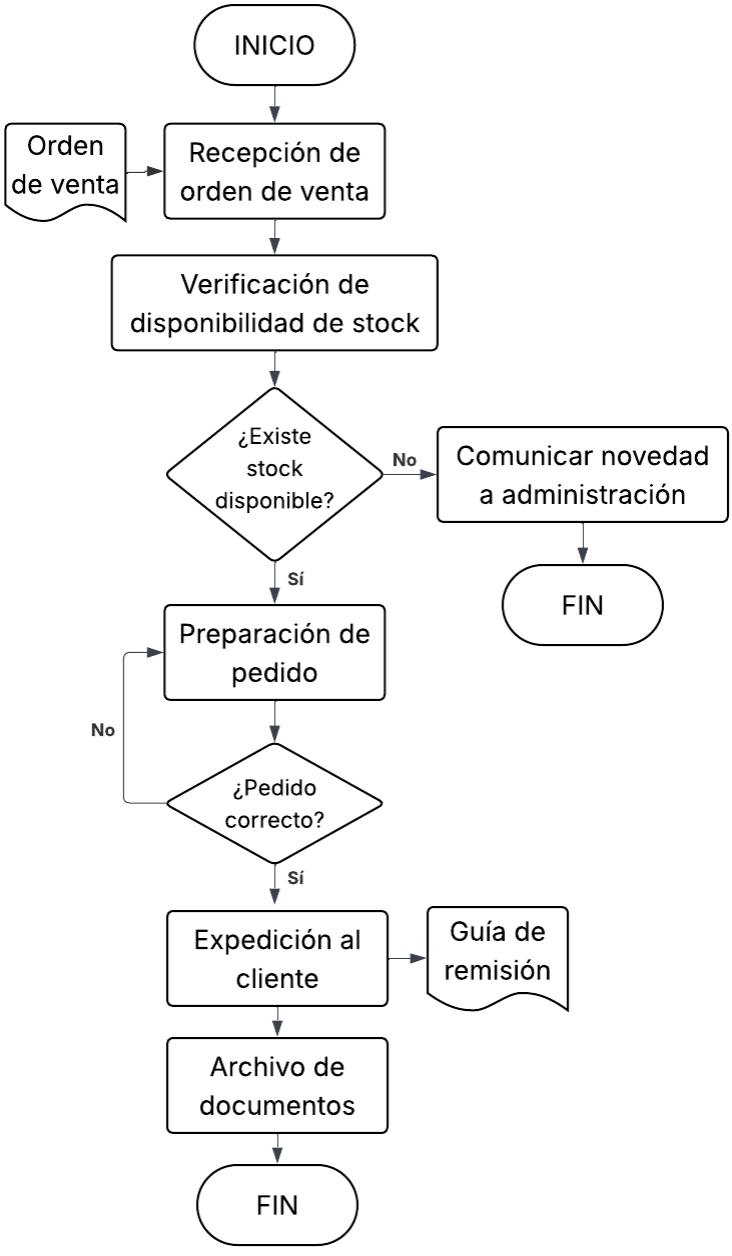
Abreviatura	Significado
OV	Orden de venta.
GR	Guía de remisión.
INV	Inventario.
ABC	Clasificación de inventarios según importancia o prioridad.

5. Descripción de las actividades del procedimiento

#	Actividad	Responsable de la actividad	Descripción	Decisión
1	Recepción de orden de venta	Encargado de bodega	Recibe la orden de venta con la información del cliente, productos solicitados, cantidades, colores y especificaciones requeridas.	No aplica
2	Verificación de disponibilidad de stock	Encargado de bodega	Consulta el sistema o archivo de control de inventario para verificar si existe disponibilidad suficiente de los productos solicitados.	¿Existe stock disponible?
3	Comunicar novedad por falta de stock	Encargado de bodega	Si no existe stock suficiente, se comunica la novedad al área de ventas o gerencia para coordinar una solución con el cliente.	Aplica si no existe disponibilidad
4	Preparación del pedido	Encargado de bodega	Localiza los productos según las ubicaciones asignadas en bodega y prepara la cantidad solicitada en la orden de venta.	No aplica
5	Verificación del pedido preparado	Encargado de bodega	Revisa que el producto preparado coincida con la orden de venta en referencia, color, especificación y cantidad.	¿El pedido está correcto?
6	Corregir pedido preparado	Encargado de bodega	Si se detectan diferencias en producto, color o cantidad, se corrige el pedido antes de su entrega.	Aplica si el pedido no es correcto

7	Expedición al cliente	Encargado de bodega	Entrega el pedido al cliente o coordina su envío, verificando que la documentación correspondiente acompañe la mercadería.	No aplica
8	Archivo de documentos generados	Encargado de bodega	Archiva la orden de venta, guía de remisión y registro de salida como respaldo del despacho realizado.	No aplica

6. Diagrama de flujo del procedimiento



7. Riesgos

Código	Nombre del riesgo
R-DES-01	Despacho de productos sin orden de venta validada.
R-DES-02	Entrega de producto, color o cantidad incorrecta al cliente.
R-DES-03	Falta de actualización del inventario después del despacho.
R-DES-04	Diferencias entre inventario físico y registro del sistema por salidas no registradas.
R-DES-05	Demoras en la preparación del pedido por falta de ubicación definida.

8. Mejora continua

El procedimiento de despacho deberá revisarse periódicamente considerando los errores detectados en la preparación de pedidos, diferencias entre inventario físico y sistema, tiempos de despacho y reclamos de clientes. En caso de presentarse desviaciones frecuentes, se deberán reforzar los controles de verificación, actualizar las ubicaciones asignadas y capacitar al personal encargado del despacho.

9. Indicadores

Código	Nombre del indicador
IND-DES-01	Pedidos despachados sin novedades.
IND-DES-02	Exactitud del inventario.
IND-DES-03	Tiempo promedio de despacho.
IND-DES-04	Nivel de quiebres de stock.

10. Documentos y registros

Código	Nombre del documento o registro	Responsable	Soporte
REG-DES-01	Orden de venta	Responsable de ventas	Digital y físico
REG-DES-02	Registro de verificación de stock	Encargado de bodega	Digital y físico
REG-DES-03	Guía de remisión	Responsable de ventas / despacho	Digital y físico
REG-DES-04	Registro de salida de inventario	Encargado de bodega	Digital y físico
REG-DES-05	Registro de novedades de despacho	Encargado de despacho	Digital y físico

11. Anexos

Firmas de revisión y aprobación

Acción	Nombre	Cargo	Firma
Elaborado por	Esteban Miranda	Investigador	
Revisado por	Ing. Daysi Ortiz	Tutora	
Aprobado por	Abg. Ignacio Paredes	Gerente Importadora Paredes	

Control de historial de cambios

Versión	Descripción del cambio	Fecha de actualización
01	Elaboración inicial del procedimiento para el despacho de productos.	05/2026

Anexo F. Organización actual de telas en la segunda planta de la bodega de Mocha



Anexo G. Zona de circulación de la bodega de Mocha



Anexo H. Rollos de tela Jass Plus Vainilla



Anexo I. Rollos de tela Jass Plus Negro



Anexo J. Primera planta de la bodega de Mocha



Anexo K. Rollos de esponja



Anexo L. Rollo de tela Vioto Negro



Anexo M. Organización actual de las telas en la bodega de Ambato



Anexo N. Desorganización de referencias en la bodega de Ambato

