



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

CARRERA CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

**Proyecto Integrador, previo a la obtención del Título de Licenciada en
Contabilidad y Auditoría**

Tema:

**“Gestión del inventario y almacenamiento de materia prima en Carrocería
Sanabria de la ciudad de Ambato”**

Autora: Quinapanta Tobar, Erika Michelle

Tutor: Dr. Arias Pérez, Mauricio Giovanni, Mg.

Ambato – Ecuador

2026

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Dr. Mauricio Giovanni Arias Pérez, Mg. con cédula de identidad No. 1802767267 en calidad de Tutor del Proyecto Integrador sobre el tema: **“GESTIÓN DEL INVENTARIO Y ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA EN CARROCERÍA SANABRIA DE LA CIUDAD DE AMBATO”**, desarrollado por Erika Michelle Quinapanta Tobar estudiante de la carrera de Contabilidad y Auditoría, modalidad presencial, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos, tanto técnicos como científicos y corresponde a las normas establecidas en el Instructivo del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato.

Por lo tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente, para que sea sometido a evaluación por los profesores calificadores designados por el H. Consejo Directivo de la Facultad.

Ambato, Junio 2026.

TUTOR



Dr. Mauricio Giovanni Arias Pérez, Mg.

C.I.: 1802767267

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Erika Michelle Quinapanta Tobar, cédula de identidad No. 1804034831, tengo a bien indicar que los criterios emitidos en el Proyecto Integrador, bajo el tema: **“GESTIÓN DEL INVENTARIO Y ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA EN CARROCERÍA SANABRIA DE LA CIUDAD DE AMBATO”**, también los contenidos presentados, ideas, análisis, síntesis de datos, conclusiones, son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este Proyecto Integrador.

Ambato, Junio 2026.

AUTORA



.....
Erika Michelle Quinapanta Tobar

C.I.: 1804034831

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este proyecto integrador, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi proyecto integrador, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este proyecto integrador, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial y se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, Junio 2026.

AUTORA



.....
Erika Michelle Quinapanta Tobar

C.I.: 1804034831

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

El Tribunal de Grado, aprueba el Proyecto Integrador con el tema: **“GESTIÓN DEL INVENTARIO Y ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA EN CARROCERÍA SANABRIA DE LA CIUDAD DE AMBATO”**, elaborado por Erika Michelle Quinapanta Tobar, estudiante de la Carrera de Contabilidad y Auditoría, el mismo que guarda conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Facultad de Contabilidad y Auditoría de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Junio 2026.



Dr. Carlos Alberto Barreno Córdova, Mg.

PRESIDENTE



Dr. César Augusto Salazar Mejía, Mg.

MIEMBRO CALIFICADOR



Ing. Henry Robert López Núñez, Mg.

MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a Dios por permitir vivir caminar por la bendiciones y salud dada inicio hasta el final de logro. A mi amado esposo Daniel Saquiga y mi hija Sofia quienes son mi mayor motivación, por su amor, comprensión y apoyo incondicional durante este proceso.

A mi abuelita Virginia Culqui, a mis padres Juan Quinapanta y Alicia Tobar por sus ejemplos, sus palabras de aliento y su apoyo contente. A mis hermanos Shirley Quinanpata y Alan Quinapanta, y a toda mi familia por acompañarme y creer en mí.

Finalmente, me dedico este logro a mí misma, porque el camino no ha sido fácil. A pesar de la discapacidad que tengo, nunca ha sido un límite para alcanzar mis metas. Hoy he logrado cumplir este sueño que anhelé con mucho esfuerzo, amor y dedicación profesional.

Erika Quinapanta

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la vida y salud que a brindado todo este tiempo, por la fortaleza que me permitió culminar etapa formación profesional.

Expreso mi sincero a la universidad técnica de Ambato, por brindarme la oportunidad de formarme en tan prestigiosa institución. A mis docentes por lo pacientes y cariños que fue conmigo, sus valioso cocimientos y guía dúrate todo este proceso académico.

De manera especial, al Dr. Mauricio Arias, tutor del presente trabajo de titulación, por ser guía y ayuda en este proyecto, su contante apoyo y aliento fuero fundamentales en este reto. Dios bendiga su hogar

Erika Quinapanta

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PÁGINA
A. PÁGINAS PRELIMINARES	
PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN EJECUTIVO	xii
ABSTRACT	xiii
B. CONTENIDOS	
CAPÍTULO I	
MARCO TEÓRICO	1
1.1 Introducción	1
1.1.1 Antecedentes del proyecto integrador	2
1.1.2 Descripción del entorno	8
1.1.3 Justificación	9
1.1.4 Objetivos.....	10
1.2 Revisión de la literatura.....	11
12.1 Teoría que sustenta la tesis.....	11
1.2.2 Conceptos, definiciones, características, clasificaciones, fases	18
CAPÍTULO II	
METODOLOGÍA	21

2.1. Descripción de la metodología.....	22
2.1.1. Unidad de análisis	23
2.1.2. Fuentes y técnicas de recolección de información.....	23
2.1.3. Fases del desarrollo	24
CAPÍTULO III	
DESARROLLO	29
3.1. Metodología de diagnóstico aplicado.....	29
3.1.3 Conexión con la necesidad de implementación	29
3.2. Fase 1: Diagnóstico y planificación	41
3.2.1. Revisión documental interna.....	46
3.2.2. Metodología de kardex para inventarios	48
3.2.3. Deficiencias detectadas en el almacenamiento	49
3.2.4. Errores en la gestión de inventarios (control y planificación)	50
3.2.5. Estructura de la hoja de costos	67
3.2.6. Indicadores estratégicos y exportación	67
CAPÍTULO IV	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	68
4.1 Conclusiones	68
4.2 Recomendaciones.....	68
C. MATERIALES DE REFERENCIA	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70

ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	PÁGINA
Tabla 1 <i>Ficha de observación</i>	29
Tabla 2 <i>Fase I: Analítica – descomposición del sistema</i>	40
Tabla 3 <i>Clasificación por familias de inventario</i>	41
Tabla 4 <i>Matriz de hallazgos principales</i>	42
Tabla 5 <i>Desviaciones por estado del stock</i>	43
Tabla 6 <i>Desviaciones físicas potenciales</i>	44
Tabla 7 <i>Items clase A prioridad de gestión</i>	45
Tabla 8 <i>Aplicación a ítems críticos del inventario</i>	47
Tabla 9 <i>Indicadores clave pre vs post</i>	48
Tabla 10 <i>Clasificación ABC adaptada a carrocías</i>	48
Tabla 11 <i>Indicadores de desempeño KPIs</i>	49

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁGINA
Figura 1 <i>Organigrama</i>	4
Figura 2 <i>Flujograma del proceso de gestión y almacenamiento de materia prima .</i>	18
Figura 3 <i>Diagnostico de gestiión de almacenamiento</i>	32
Figura 4 <i>Encuesta aplicada a trabajadores de bodega</i>	38
Figura 5 <i>Dashboard balance general carrocéricas Sanabria</i>	51
Figura 6 <i>Despliegue de elementos registrados en bodega.....</i>	52
Figura 7 <i>Ingreso de materiales nuevos carrocéricas Sanabria</i>	54
Figura 8 <i>Ingreso de materiales nuevos carrocéricas Sanabria</i>	56
Figura 9 <i>Despacho de materiales por salidas.....</i>	58
Figura 10 <i>Automatización de Kardex por articulo</i>	60
Figura 11 <i>Informes gerenciales.....</i>	62
Figura 12 <i>Informe de movimientos por proyecto</i>	64
Figura 13 <i>Informes gerenciales con costos del proyecto seleccionado</i>	66

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA
CARRERA DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

TEMA: “GESTIÓN DEL INVENTARIO Y ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA EN CARROCERÍA SANABRIA DE LA CIUDAD DE AMBATO”

AUTORA: Erika Michelle Quinapanta Tobar

TUTOR: Dr. Mauricio Giovanni Arias Pérez, Mg.

FECHA: Junio, 2026

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo principal de este proyecto de investigación es diseñar una propuesta de mejora estratégica para la gestión de inventarios y el almacenamiento de materia prima en la empresa de carrocerías Sanabria, ubicada en la ciudad de Ambato. El estudio surgió de la necesidad de abordar deficiencias logísticas críticas, tales como la constante discrepancia entre el inventario físico y los registros del sistema Kardex, la retención de materiales obsoletos y la paralización de la línea de ensamblaje por falta de insumos estructurales esenciales. Metodológicamente, la investigación se basa en un enfoque cuantitativo con un alcance descriptivo, proposicional y transversal. Se aplicaron diversas técnicas de recolección de datos, en particular la observación directa en el almacén, encuestas estructuradas al personal operativo y una revisión documental de los procesos. La evaluación integral reveló que las operaciones se realizaban de forma empírica, careciendo de parámetros técnicos como puntos de reorden o stock de seguridad. En respuesta, proponemos la implementación de un modelo logístico estructurado basado en la clasificación ABC y la automatización del sistema Kardex a través de un panel de control de gestión interactivo. Esta avanzada herramienta tecnológica permite la sincronización del inventario en tiempo real, la generación de hojas de costos precisas por orden de producción y la eliminación de compras de emergencia. Concluimos que esta propuesta optimiza drásticamente el consumo de recursos, minimiza los costos operativos y aumenta significativamente la eficiencia de producción del taller.

PALABRAS DESCRIPTORAS: GESTIÓN DE INVENTARIOS, AUTOMATIZACIÓN LOGÍSTICA, DASHBOARD, GERENCIAL KARDEX VALORADO, EFICIENCIA PRODUCTIVA.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
FACULTY OF ACCOUNTING AND AUDITING
ACCOUNTING AND AUDITING CAREER

TOPIC: “INVENTORY MANAGEMENT AND STORAGE OF RAW MATERIALS
AT CARROCERÍA SANABRIA IN THE CITY OF AMBATO”

AUTHOR: Erika Michelle Quinapanta Tobar

TUTOR: Dr. Mauricio Giovanni Arias Pérez, Mg.

DATE: June, 2026

ABSTRACT

The main objective of this research work is to design a strategic improvement proposal for inventory management and raw material storage at the Carrocerías Sanabria company, located in the city of Ambato. The study arises from the need to solve critical logistical deficiencies, such as the constant discrepancy between physical stock and Kardex system records, the retention of obsolete material, and the standstill of the assembly line due to a lack of essential structural supplies. Methodologically, the research is based on a quantitative approach, with a descriptive, proposal-based, and cross-sectional scope. Various data collection techniques were applied, highlighting direct observation in the warehouse, structured surveys for operational staff, and documentary review of the processes. The comprehensive diagnosis revealed that operations were carried out empirically, lacking technical parameters such as reorder points or safety stock. In response, the implementation of a structured logistics model based on the ABC classification and Kardex automation through an interactive management dashboard is proposed. This advanced technological tool allows real-time inventory synchronization, the creation of precise cost reports for each production order, and the eradication of emergency purchases. It is concluded that this proposal drastically optimizes resource consumption, minimizes operational cost overruns, and significantly increases the productive efficiency of the bodywork company.

KEYWORDS: INVENTORY MANAGEMENT, LOGISTICS AUTOMATION, DASHBOARD, MANAGEMENT KARDEX VALUED, PRODUCTIVE EFFICIENCY.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Introducción

Dentro de la competitividad empresarial en el sector de la fabricación de carrocerías para vehículos de carga y transporte, las pequeñas y medianas empresas (PYMES) se ven inmersas en numerosos retos para mantenerse competitivos, considerando la necesidad imperante de ofrecer productos personalizados que cumplan con estándares de calidad, así como con normativas específicas garantizando precios justificados. En lo que respecta a la Carrocería Sanabria, fundada en 2003, ha sabido mantenerse firme ante la adversidad gracias a su experiencia y compromiso con la excelencia. No obstante, se ha topado con desafíos, particularmente en la gestión de inventarios, lo que ha limitado su capacidad para optimizar recursos y mejorar su rentabilidad.

A lo largo de la historia, la Carrocería Sanabria ha superado obstáculos ante la necesidad de adaptarse constantemente a las demandas del mercado. Sin embargo, la ausencia de un sistema estructurado para manejar los inventarios ha generado ciertas ineficiencias o dificultades que se encuentran afectando a la operatividad y al mismo tiempo la toma de decisiones estratégicas con basamento en datos. Estas dificultades han generado un impacto no solo en la capacidad para contar con la materia prima directa, sino también en el control y la distribución adecuada de la materia prima y materiales directos imprescindibles para el proceso de producción.

Es por ello, que la presente investigación tiene la finalidad de elaborar una propuesta de mejora para la gestión de inventarios y almacenamiento, que se acople a las necesidades específicas de la empresa, pensado en el giro y metodología de trabajo. Adicionalmente, este sistema servirá como una herramienta de control para la toma de decisiones, permitiendo la identificación de oportunidades de mejora. Se espera que la investigación no solo beneficie internamente a Carrocería Sanabria, sino que funja como una base o un modelo para otras empresas que enfrenten retos similares en su gestión y almacenamiento de inventarios.

La implementación de la mencionada propuesta representa un ajuste técnico y una oportunidad para garantizar que la empresa pueda seguir creciendo de manera sostenible. En la actualidad, contar un buen manejo de inventarios y almacenamiento de inventarios, puede marcar la diferencia entre estancarse o evolucionar porque permitirá tener una fuente de información fidedigna que refleje la realidad financiera de la empresa. Aunado a esto, la investigación pretende tener un impacto que va más allá de lo financiero, debido a la contribución al desarrollo económico de la comunidad, fomentando confianza de los clientes y reforzando la estabilidad del negocio para las próximas generaciones.

1.1.1 Antecedentes

La empresa “Carrocería Sanabria”, objeto de este estudio, se fundó con el objetivo de proporcionar soluciones innovadoras en el diseño y fabricación de carrocerías para vehículos de carga y transporte, destacándose por la calidad de su servicio. Su crecimiento ha sido impulsado por la adopción de nuevas tecnologías y un enfoque en la personalización de productos y servicios para sus clientes.

Establecida con el nombre comercial de Carrocerías "Sanabria", La empresa comenzó sus operaciones en 2003. En sus primeros días, contaba con una sola unidad y los procesos podían tardar hasta 60 días debido a la falta de liquidez, equipos y personal. Con el tiempo, la compañía ha adquirido experiencia y se ha ganado una reputación por su eficiencia, solvencia y seriedad. Hoy en día, se especializa en la producción de carrocerías para autobuses provinciales e interprovinciales, camiones, busetas y vehículos de transporte público, además de realizar trabajos como la rectificación de pintura y modificaciones de parabrisas.

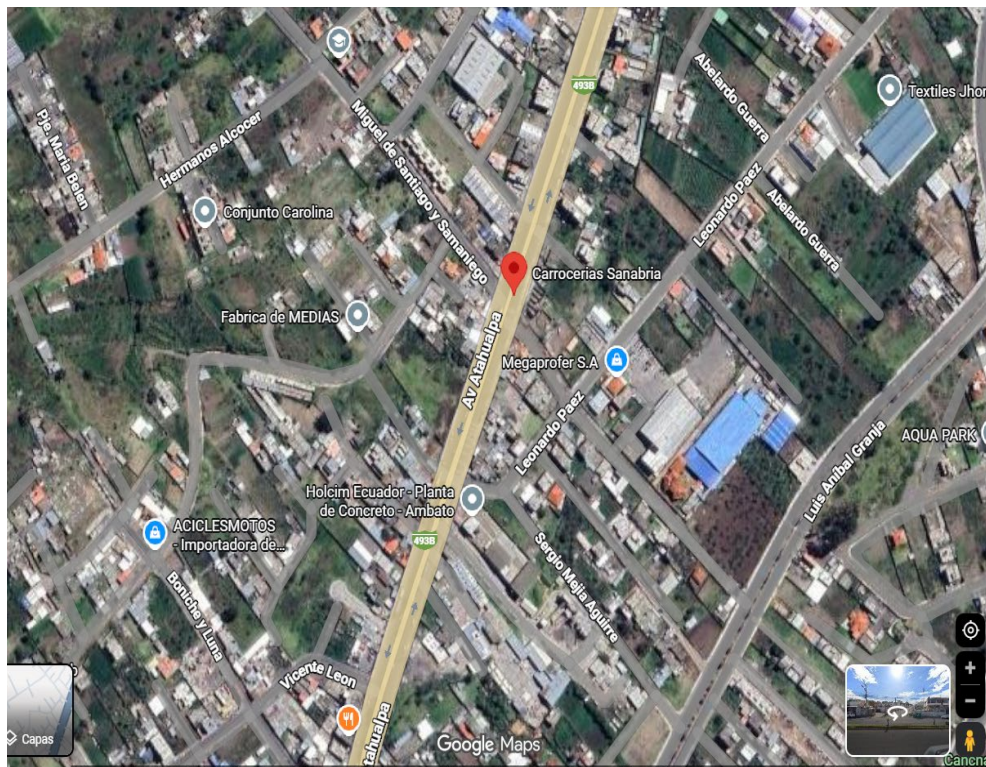


IMAGEN UBICACIÓN GOOGLE MAPS

CIU REV. 4.0: Fabricación de carrocerías, incluidas cabinas para vehículos automotores.

código CIU 4.0: C2920.01

RUC: 1803396777001

- **Misión:**

Fabricar carrocerías para buses: Turismo, interprovinciales e interprovinciales, urbanos, minibús urbano, Inter parroquiales cumpliendo con estándares nacionales y normas de calidad para satisfacer las necesidades de nuestros clientes, optimizando los recursos y priorizando el cuidado del medio ambiente.

- **Visión:**

Ser una empresa líder a nivel nacional en la construcción de carrocerías, para transporte de pasajeros, furgones y plataformas, cumpliendo con estándares de calidad.

• **Valores:**

- Innovación: Ser capaces de generar soluciones novedosas.
- Compromiso: La calidad es la prioridad, así como el cumplimiento de los acuerdos con nuestros clientes.
- Responsabilidad: Hace referencia al cumplimiento de los estándares legales y éticos.

Carrocería Sanabria cuenta con la siguiente estructura organizacional:

Figura 1

Organigrama



Nota. Obtenido de (Salán, 2014).

- Gerencia general

Función principal: Dirección estratégica de la empresa.

Responsabilidades: Liderar la organización, designar encargados que supervisen el equipo de trabajo y coordinar los acuerdos entre empresas que faciliten la adquisición e intercambio de productos para alcanzar los objetivos estratégicos establecidos en el plan laboral.

- Jefe de producción

Función principal: Fabricación y supervisión de las carrocerías.

Responsabilidades: Encargado de la calidad de fabricación y supervisión de las carrocerías, gestiona los recursos necesarios para la producción, incluyendo materiales, maquinaria y personal. Es esencial asegurar su disponibilidad en el momento adecuado y en las cantidades precisas. Además, se encarga de optimizar la eficiencia de los recursos y minimizar los residuos.

- **Departamento de mantenimiento:**

Función Principal: Garantizar el perfecto estado operativo de las instalaciones.

Responsabilidades: Este departamento se encarga de garantizar que las instalaciones de la empresa se mantengan en perfectas condiciones operativas. Esta tarea abarca diversas actividades, desde inspecciones regulares hasta la realización de reparaciones y modificaciones necesarias.

- **Departamento obrero**

Función Principal: Ejecución de tareas de apoyo directo a la producción.

Responsabilidades: Realizan tareas complementarias en distintos departamentos como en almacén, mecánica, su papel es esenciales en el trabajo en la construcción de un a carrocería incluyendo la capacidad de mover materiales dentro de la planta para su utilización y optimización de tiempo.

- **Secretaria**

Función principal: Apoyo administrativo y logístico a la gerencia y profesionales.

Responsabilidades: Redactar correos electrónicos, cartas, informes y otros documentos, así como la gestión de llamadas, coordinación de reuniones, organizar el calendario de su superior y asistir en las visitas.

- **Operaciones y proceso de producción**

Al ofrecer servicios y productos vinculados a la fabricación y mantenimiento de carrocerías, generalmente la operación se divide en:

- Boceto y fabricación de carrocerías personificadas.
- Reparación y sostenimiento preventivo de carrocerías existentes.

- Recomendación técnica con respecto a materiales y especificaciones de diseño.

Las operaciones se llevan a cabo en un taller equipado con maquinaria especializada, donde un equipo capacitado asegura la calidad de cada producto. Además, en lo que respecta a la recepción del chasis hasta la entrega final al cliente, se rigen por una serie de pasos especificados que se detallan:

1. **Recepción:** El producto (chasis) es recibido y registrado en la planta de producción, a través del cliente directamente o de la empresa que distribuye según aplique. Se genera una orden de producción y se designa al responsable de la custodia del chasis.
2. **Verificación de especificaciones técnicas:** Requiere de la inspección del diseño original, sin modificaciones o extensiones para luego, asegurar su conformidad con las especificaciones.
3. **Preparación:** El producto se desconecta y protege en sus sistemas eléctricos, hidráulicos y neumáticos respectivamente, y se realiza una nivelación conforme al montaje de la estructura de la carrocería.
4. **Construcción de la estructura:** Se da inicio a este paso con la construcción del piso, cerchas, módulos laterales y techo de la carrocería, según el diseño y los materiales establecidos previamente.
5. **Instalación:** Una vez armada la estructura básica descrita en la actividad anterior, se instalan componentes como, por ejemplo: ventanas, parabrisas, asientos, sistema neumático, eléctrico y de aislamiento térmico, de acuerdo con las normativas de seguridad y las especificaciones anunciadas por el cliente solicitante.
6. **Control de calidad:** A lo largo del proceso, se deben realizar controles de calidad. Sin embargo, en este paso se hace mayor énfasis con la verificación de la correcta aplicación de las normas INEN y la identificación de cualquier defecto.
7. **Instalación de accesorios:** Se instalan los accesorios adicionales que se consideren como, por ejemplo, el sistema eléctrico, sistema de aire acondicionado y decoraciones.

8. Pintado y forrado: Se recubre la carrocería por completo con materiales apropiados a la tarea, realizando primeramente una preparación de la superficie y posteriormente aplicando pintura.
9. Entrega: Una vez cumplidas todas las etapas junto al aseguramiento del cumplimiento de los controles de calidad, la unidad se entrega al cliente, firmando un acta de entrega.

Carrocería Sanabria opera bajo las regulaciones del sector automotriz en Ecuador, cumpliendo con normas que se enumeran a continuación que son cruciales para la verificación de la calidad del producto terminado.

- Normativa

Las normas técnicas son instrumentos clave para el desarrollo productivo apropiado, protegiendo la vida y protegiendo el entorno. Son herramientas que nos indican las exigencias que los productos deben satisfacer.

Para el sector automotor, particularmente el transporte de pasajeros, se han renovado e integrado regulaciones y normativas técnicas que garantizan un transporte confortable, seguro y regulado (Mashabanda, 2019)

- INEN - ISO/IEC 17020:

La norma **INEN-ISO/IEC 17020** establece los requisitos fundamentales para la competencia, imparcialidad y coherencia de los organismos de inspección. Su aplicación en la construcción de una carrocería es esencial porque dota de la máxima confiabilidad y validez técnica al proceso de Control de Calidad (Tite, 2023)

- NTE INEN 1323:

Es un instrumento técnico clave en Ecuador para el sector automotor, enfocándose específicamente en los requisitos que deben satisfacer las carrocerías de autobuses para el transporte de pasajeros. Su propósito fundamental es garantizar un transporte seguro, confortable y regulado, sirviendo como una herramienta que establece las exigencias mínimas de calidad y seguridad dicha norma hace referencia

a los requerimientos que las carrocerías de autobuses deben satisfacer. (Mashabanda, 2019)

- **Logo empresarial**



1.1.2 Descripción del entorno

El sector de la fabricación de carrocerías para vehículos en el entorno local se caracteriza por una alta competitividad y una creciente demanda por productos personalizados. Esta dinámica de mercado presiona a las pequeñas y medianas empresas (PYMES), como Carrocería SANABRIA, a garantizar la calidad y ofrecer precios competitivos. En este contexto, la exigencia de gestión es alta, pero la empresa enfrenta el desafío de la falta de un control adecuado del inventario y su almacenamiento, por ello se propone manejar un sistema de control de inventarios de acuerdo a las necesidades de carrocerías Sanabria.

- **Interrupciones en la Producción:**

Dificultad para mantener un flujo de trabajo continuo debido al desabastecimiento o localización ineficiente de materiales clave en la línea de ensamblaje.

- **Control de Inventarios Deficiente:**

Acumulación de material inmovilizado, sobrestock o riesgo de deterioro generados por un registro inadecuado de las entradas, salidas y existencias físicas de materia prima.

- **Limitación en la Toma de Decisiones:**

Ausencia de información detallada y confiable sobre los niveles reales de stock que impide la planificación estratégica de compras y reabastecimiento basadas en datos.

El problema principal proviene de la ausencia de un sistema estructurado para identificar, categorizar y localizar físicamente los materiales en bruto en el almacén, lo que conduce a importantes desafíos operativos en las actividades diarias. En consecuencia, la empresa experimenta retrasos en la producción y cuellos de botella debido a la indisponibilidad de los insumos necesarios en el momento adecuado. Además, la falta de visibilidad precisa del inventario dificulta la gestión logística efectiva, lo que resulta en la incapacidad de optimizar el espacio de almacenamiento y los recursos materiales, creando así ineficiencias operativas que limitan la capacidad.

En el contexto ecuatoriano, las pequeñas y medianas empresas (PYMES) desempeñan un rol fundamental en el tejido productivo y la generación de valor del sistema económico nacional (Rodríguez-Mendoza, 2021, pp. 6(3), 120-135.) Según la estructura productiva del país (Chávez, 2022, pp. 9(2), 45-60.) el sector manufacturero y metalmecánico enfrenta desafíos críticos relacionados con la gestión logística y de recursos (Almeida, 2023, pp. 14, 55-72.). Específicamente, en la región central de Tungurahua, la industria carrocería ha evidenciado que la falta de un diseño logístico adecuado y el control ineficiente de las instalaciones generan tiempos muertos que impactan la productividad general (Pérez, 2022). A nivel local, los problemas de distribución del espacio en las áreas de almacenamiento de materia prima se traducen directamente en cuellos de botella que disminuyen la eficiencia del ensamblaje (León Pacheco, 2022)

1.1.3 Justificación

La Carrocería Sanabria, dedicada a la fabricación y diseño de carrocerías para vehículos, enfrenta retos importantes relacionados con la gestión de inventarios y el almacenamiento de materia prima en sus operaciones. La creciente demanda de personalización que se adapte a las necesidades específicas del cliente, sumada a la necesidad de competir en un mercado donde los precios y la calidad son factores decisivos, hacen evidente la importancia de contar con un sistema que respalde la operación y permita manejar sus costos de manera precisa y ordenada, con un buen manejo de los inventarios.

En este sentido, la importancia de este proyecto se encuentra en la exposición de los beneficios de una propuesta de mejora de la gestión de inventarios y

almacenamiento de materia prima. Esta propuesta permitirá identificar con mayor claridad y facilidad la información asociada a los inventarios y materia prima asignados a cada proyecto. Asimismo, proporcionará datos confiables para mejorar la gestión financiera y optimizar los procesos de producción, lo que contribuirá directamente a mejorar la eficiencia operativa.

Desde una perspectiva académica, este proyecto se convierte en una contribución valiosa al análisis de la gestión de inventarios y almacenamiento de materia prima y su implementación en Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES), haciendo énfasis en la importancia de diseñar instrumentos adaptados a las necesidades específicas de cada empresa. Al abordar una problemática real con un enfoque práctico, la investigación no solo enriquece el conocimiento existente, sino que también aporta soluciones aplicables al entorno empresarial.

.

1.1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Evaluar el impacto de la gestión de inventarios y el almacenamiento de materia prima en la eficiencia operativa de la empresa Carrocería Sanabria.

1.4.2 Objetivos específicos

- Analizar las principales bases teóricas y los modelos de gestión de inventarios y almacenamiento de materia prima que son aplicables a la realidad operativa de la empresa carrocera Sanabria.
- Diagnosticar la situación actual de la gestión de inventarios y el almacenamiento de materia prima en Carrocerías Sanabria, con el fin de establecer los factores limitantes y las oportunidades para la mejora de la productividad.
- Diseñar una propuesta de mejora para la gestión y almacenamiento de materia prima, que incluya la automatización del control de inventarios a través de la implementación de un dashboard de visualización para Carrocerías Sanabria.

1.2 Revisión de la literatura

1.2.1 Teoría que sustenta la tesis

Modelo de gestión de inventarios y almacenamiento

La correcta gestión del inventario está intrínsecamente ligada al control financiero. Para las pequeñas y medianas empresas (PYMES), la implementación de un sistema de costos por órdenes de producción resulta vital para optimizar sus recursos financieros y materiales (Núñez-Liberio, R. V., et al., 2023) (Pineda Marín, 2022). Este enfoque permite no solo una adecuada clasificación teórica de los costos directos e indirectos (Rincón-Soto, C. A., et al., 2021, pp. (87), 193-206), sino que también facilita la estructuración de la contabilidad mediante estándares que mejoran la competitividad del sector manufacturero (De Jesús Moreno-Salazar et al., 2022, pp. 7(2), 62-79.), De igual manera, el aseguramiento de esta información financiera a través de sólidos sistemas de control interno previene desviaciones presupuestarias (Morochó, 2023, pp. 5(4), 95-124.). Diversos estudios demuestran que aplicar estos sistemas estructurados de costos incrementa significativamente la rentabilidad empresarial general (Rosillo Flores, 2024); (Vásquez Roa L. E., 2020).

En lo que respecta al aspecto financiero, la literatura académica nacional enfatiza que la aplicación de un sistema de costos por órdenes de producción es la metodología más exacta para industrias que fabrican productos a medida o lotes específicos (Espadas Villavicencio, 2024) Su correcta implementación permite a los administradores calcular el impacto real de los materiales consumidos, incidiendo positivamente en la rentabilidad de las fábricas (Vallejo Rodríguez, 2024) Diversos estudios en el sector carroceros de Ambato respaldan que la integración de estos sistemas de costos con el control de bodega evita la distorsión de la información financiera y optimiza la fijación de precios al cliente final (Herrera, 2021); (Mantilla, 2020, pp. 12(4), 77-90.)

La gestión de inventarios se define como la técnica que permite mantener un flujo continuo de materiales para minimizar los costos de mantenimiento y evitar la ruptura de stock.

La gestión eficiente del inventario es un pilar indispensable para garantizar la liquidez en la industria metalúrgica y manufacturera del centro del país (Ramírez, 2022); (Viera, A., et al., 2023). Investigaciones recientes en el entorno nacional han

demostrado que el control interno de las existencias tiene una incidencia directa en la rentabilidad de las empresas, mitigando riesgos de desabastecimiento o sobre stock (Castro, 2022); (Ocaña, 2021). Para lograr este equilibrio, resulta crucial la implementación de un Kardex valorado estructurado (Quito, 2022, pp. 15(3), 10-18) y la adopción de métodos de clasificación logística, los cuales han probado ser altamente efectivos en ensambladoras ecuatorianas para priorizar insumos de alto valor (Jaramillo, 2023, pp. 8(1), 112-125.) Asimismo, las deficiencias en el cuidado físico de materiales costosos generan mermas ocultas que reducen los márgenes operativos (Ortiz, 2021, pp. 7(2), 22-38.) haciendo vital la elaboración de procedimientos operativos estándar (POEs) para el área de bodega (Vaca, 2023)

En el sector manufacturero, este proceso es crítico, pues el inventario es a menudo la partida más grande en el balance general de una empresa y su manejo inadecuado puede comprometer la liquidez. Según, (Muller, 2019), una administración eficiente no solo busca el control físico, sino el equilibrio entre la inversión en activos y la capacidad de respuesta al cliente.

Para Carrocería Sanabria, la productividad está ligada a la disponibilidad de materia prima; cualquier cuello de botella en el almacén se traduce en tiempos muertos en la planta. En este sentido: (Chase et al., 2015) sostienen que la gestión de la cadena de suministro y los inventarios deben alinearse para maximizar las salidas (*outputs*) con el mínimo de entradas (*inputs*).

Dentro de estos modelos se encuentran los siguientes modelos aplicables

- **Modelo Just-in-Time (JIT):** Este enfoque busca eliminar el desperdicio mediante la recepción de materia prima solo cuando es estrictamente necesario para el proceso de producción. Como señalan Heizer et al. (2020), el JIT es un sistema de "tiro" (pull) que reduce los niveles de inventario al mínimo posible, exponiendo problemas de calidad e ineficiencias antes ocultos por el exceso de stock.
- **Análisis ABC:** Es una herramienta que prioriza la inversión en materias primas según su valor y rotación. Este método se basa en el principio de que una

pequeña cantidad de artículos (clase A) suele representar la mayor parte del valor total del inventario.

Teoría del almacenamiento estratégico y logística

El almacenamiento no es solo guardar bienes; implica una gestión estratégica del espacio y el flujo de materiales. Al respecto, (Ballou, 2004) define la logística como la parte de la cadena de suministro que planifica, implementa y controla el flujo eficiente y efectivo de bienes desde el punto de origen hasta el de consumo.

Un diseño eficiente del almacén es fundamental, ya que minimiza los tiempos de manipulación e impacta directamente en los costos logísticos. (Tompkins, J. A., et al., 2022) la planificación de las instalaciones debe considerar la integración de personas, equipos y materiales para lograr la mayor eficiencia operativa posible. Para procesos de ensamblaje complejos como los de una carrocería, el control en tiempo real es vital.

Teoría de la gestión de inventarios y materias primas El inventario hace referencia al conjunto de bienes y recursos físicos que una empresa mantiene en reserva para asegurar la realización ininterrumpida de sus operaciones productivas o la entrega de un servicio. Al establecer los niveles de inventario, es esencial tener en cuenta que, a partir de esta información, se garantizará el flujo continuo en la línea de ensamblaje (Vrat, 2024) En este sentido, la materia prima de un producto se refiere a la suma total de componentes e insumos adquiridos que se utilizan en su fabricación y comercialización; por lo que simbolizan activos tangibles vinculados de manera directa y clara con la construcción de las carrocerías, de los cuales el organismo económico adquirirá sus beneficios futuros al convertirlos en productos terminados.

La gestión de inventarios y el almacenamiento de materia prima cumplen con diferentes propósitos operativos, desde el control físico de los recursos hasta el soporte en la toma de decisiones logísticas. Ante esto, se resumen los propósitos en los siguientes:

- A. Garantizar la disponibilidad continua de materias primas e insumos (como chasis, metales y componentes) para evitar interrupciones o tiempos muertos en el proceso de ensamblaje de las carrocerías (Muller, 2019)
- B. Proteger los materiales almacenados contra daños, deterioro, obsolescencia o pérdida, asegurando que mantengan las especificaciones de calidad exigidas antes de ingresar a producción.
- C. Proveer a la gerencia y a la jefatura de producción con información exacta, confiable y actualizada sobre los niveles de stock físicos para planificar los requerimientos de compras de forma eficiente.
- D. Optimizar el uso del espacio físico en las instalaciones mediante una distribución estratégica, lo que permite reducir los tiempos de manipulación, recepción y traslado interno de los materiales.
- E. Servir como una herramienta de control y evaluación logística clave para evitar la inmovilización innecesaria de capital por sobrestock o "cuellos de botella" productivos.

Los inventarios poseen distintas naturalezas y por ello requieren de estructura física y documental; las operaciones de la empresa necesitan un cierto tratamiento y categorización para su correcta gestión. Por lo tanto, se clasifican de la siguiente manera:

- A. En términos de su estado en el proceso productivo (Muller, 2019):
 - Materias primas: hace referencia a los insumos básicos y componentes adquiridos para ser transformados o ensamblados, como el chasis, tubos y láminas de acero.
 - Productos en proceso: materiales que ya han ingresado a la línea de ensamblaje y han sufrido algún grado de transformación estructural.
- B. En términos de su relación con el producto final (Arias, 2023, pp. 41(7), 8.)
 - Materiales directos: Son aquellos insumos que están vinculados de manera intrínseca y cuantificable con la fabricación de la carrocería (ej. ventanas, parabrisas, asientos, estructura metálica).

- Materiales indirectos: Son suministros que no se pueden destinar de manera sencilla a una unidad concreta, pero son imprescindibles para la operatividad, como el alambre de soldadura, masillas, lubricantes o lijas.
- C. En términos de su valor y grado de control logístico mediante el Método ABC (Muller, 2019):
- Artículos de alto control (Clase A): Insumos que representan la mayor inversión y criticidad operativa; requieren auditorías constantes porque su falta paraliza la producción.
 - Artículos de control flexible (Clase B y C): Suministros de menor costo que no impactan de forma severa el flujo continuo, permitiendo niveles de reabastecimiento más automatizados.

Teoría de conjuntos aplicada a la organización de inventarios

La teoría de conjuntos se originó en el campo matemático, pero ha hallado usos prácticos en diversas disciplinas, incluyendo la logística y la gestión de almacenes. En el ámbito empresarial, esta teoría se transforma en un esquema importante para organizar y clasificar físicamente los materiales vinculados al proceso de producción, asegurando que cada insumo sea correctamente codificado, detectado y distribuido. Este método no solo mejora la exactitud de la información del kardex, sino que también potencia la habilidad de las compañías para tomar decisiones de abastecimiento fundamentadas y estratégicas.

En las compañías de manufactura, como las especializadas en la producción de productos a medida, los inventarios se clasifican en grupos o "conjuntos" concretos: materiales estructurales, componentes eléctricos, acabados interiores y recubrimientos (Tompkins, J. A., et al., 2022). Estas categorías, guiadas por un conjunto de normas de codificación claramente establecidas, constituyen subfamilias en la bodega. Cada componente que se incorpora tiene que respetar los estándares de ubicación fijados; de lo contrario, existe el peligro de introducir inconsistencias que alteren los indicadores de abastecimiento. En este contexto, la teoría de conjuntos funciona como un sistema organizativo que asegura que todos los componentes respeten las normas de su

"dominio" físico, lo que permite que los datos de existencias sean consistentes y fiables.

Cuando no se cumplen las normas del dominio, los componentes ubicados fuera de su conjunto (mercancía mal ubicada) producen irregularidades en la información. Esto no solo pone en riesgo la confiabilidad de las operaciones, sino que también puede esconder materiales en categorías o estantes incorrectos (inventario fantasma), impactando la transparencia y exactitud de las requisiciones de producción. Este inconveniente es particularmente relevante en un sistema de producción activo, donde las recepciones, traslados y consumos son invariablemente constantes. El progreso de los sistemas de producción requiere que las clases de inventario se modifiquen para reflejar con precisión las nuevas circunstancias operativas.

En este contexto, la gestión de bodegas convencional, fundamentada en una categorización estricta e inamovible, se encuentra restringida ante las complejidades contemporáneas. Aunque estas categorías tradicionales proporcionaron un fundamento valioso, la vitalidad de las operaciones en la actualidad demanda una mayor adaptabilidad en la categorización y acumulación física de los bienes (Tompkins, J. A., et al., 2022). La teoría de conjuntos posibilita superar estas restricciones al proporcionar una perspectiva flexible que ilustra con mayor exactitud el dinamismo de los materiales. Por lo tanto, los insumos se definen y agrupan no solo basándose en conceptos convencionales, sino también en las circunstancias de ensamblaje de cada sistema de producción.

Esta perspectiva no significa desligarse de los principios básicos del orden físico, sino reinterpretarlos bajo un enfoque más científico y logístico. Como indica la literatura especializada, mantenerse únicamente en los modelos clásicos de almacenamiento sin tener en cuenta las demandas contemporáneas de velocidad es limitante y restringe la habilidad de las compañías para perfeccionar sus procesos (Womack, 2023). Por lo tanto, la aplicación de la teoría de conjuntos en la organización de materias primas no solo incrementa la confiabilidad y coherencia de los datos, sino que también satisface las demandas de un ambiente productivo que cambia continuamente.

Fases del proceso de gestión y almacenamiento de materia prima

Para garantizar un flujo eficiente de los materiales y evitar interrupciones en el ensamblaje de las carrocerías, el ciclo de gestión de inventarios y almacenamiento debe ejecutarse mediante fases secuenciales y detalladas. De acuerdo con los principios logísticos y de cadena de suministro (Ballou, 2004); (Muller, 2019)), este proceso se estructura en las siguientes cinco etapas:

1. Recepción e inspección de la materia prima: Este paso inicial consiste en la recepción física de los materiales despachados por los proveedores. Aquí se realiza una verificación rigurosa para asegurar que los insumos (como chasis, perfiles de acero, láminas y componentes eléctricos) cumplan con las especificaciones técnicas, las cantidades solicitadas en la orden de compra y los estándares de calidad de la empresa.

2. Registro y codificación de inventario: Una vez que los materiales aprueban la inspección, deben ser formalmente ingresados al sistema de control de la organización. En esta fase se asignan códigos de identificación y se actualizan los registros (por ejemplo, a través de un sistema WMS o un Kardex), garantizando que la información documental y digital coincida exactamente con las existencias físicas.

3. Almacenamiento físico y ubicación estratégica: En esta etapa, la materia prima es trasladada a su ubicación final dentro de la bodega. Según (Tompkins, J. A., et al., 2022) la distribución del almacén debe ser estratégica para minimizar los tiempos de manipulación. Para ello, es altamente recomendable aplicar la categorización ABC, ubicando los materiales de mayor rotación y criticidad (Clase A) en zonas de rápido y fácil acceso para los operarios.

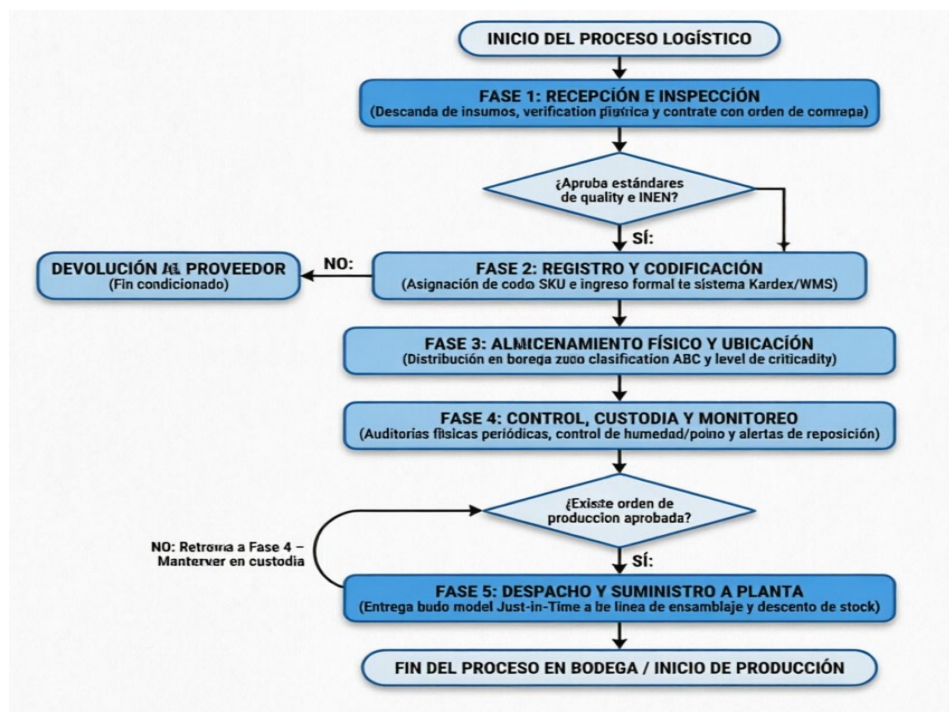
4. Control, custodia y monitoreo de existencias: Esta fase comprende el cuidado continuo de los bienes resguardados para evitar su deterioro, obsolescencia o pérdida. Incluye la ejecución de inventarios físicos periódicos y el análisis constante de los niveles de stock (Chase et al., 2015) lo cual es fundamental para emitir alertas tempranas de reabastecimiento y evitar la inmovilización innecesaria de capital.

5. Despacho y suministro a producción: Finalmente, los materiales son entregados a la planta de ensamble en función de las órdenes de producción generadas. Para mantener la eficiencia operativa, esta fase debe ser ágil y estar perfectamente sincronizada con la demanda de la planta. Se busca emular enfoques como el *Just-in-Time* (Heizer, et al., 2021), asegurando que el departamento de producción reciba la materia prima exacta en el momento preciso, evitando tiempos muertos y cuellos de botella.

Para sintetizar la secuencia lógica e interdependencia de estas cinco fases logísticas, a continuación, se presenta un flujograma del ciclo integral de abastecimiento aplicable a la industria carrocera. Este diagrama ilustra el flujo físico y de información desde la llegada de los insumos hasta su integración en la línea de ensamble:

Figura 2

Flujograma del Proceso de Gestión y Almacenamiento de Materia Prima



Nota. Elaboración propia.

1.2.2 Conceptos, definiciones, características, clasificaciones, fases

Principios, control y distribución de inventarios

La eficacia de un sistema de gestión de inventarios radica en su capacidad para generar registros precisos que faciliten la toma de decisiones logísticas. Este sistema debe estructurarse bajo principios de control y flujo de materiales, adaptándose a la metodología de trabajo específica de Carrocería Sanabria

- **Gestión de inventarios:** Se define como la planificación y control de los niveles de stock para satisfacer la demanda mientras se minimizan los costos de pedido y mantenimiento y resguardo.
- **Almacenamiento:** Es el proceso de diseño y gestión de un espacio físico para el resguardo de materiales, optimizando el flujo de entrada y salida.
- **Materia prima directa:** Comprende los materiales e insumos que pueden ser plenamente identificados y cuantificados en la unidad terminada, siendo elementos esenciales para la fabricación estructural, tales como chasis, láminas de metal y parabrisas.
- **Eficiencia operativa:** Es la capacidad de una organización para reducir los desperdicios en sus procesos y maximizar la utilización de sus recursos disponibles

En la búsqueda de esta eficiencia, es indispensable identificar y mitigar los cuellos de botella en la línea de producción, adoptando una filosofía de mejora continua que garantice el flujo de los materiales (Goldratt, 2024). Además, aunque la empresa pertenezca al sector industrial, la alta demanda de personalización en la fabricación de carrocerías añade un fuerte componente de servicio al cliente, el cual debe ser gestionado como un paradigma fundamental para generar valor agregado y confianza en el mercado (Kandampully, 2022)

Características y clasificaciones

La gestión de inventarios en el entorno de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) manufactureras demanda un equilibrio entre la adaptabilidad a pedidos personalizados y un control detallado de cada componente. Siguiendo a (Muller, 2019) las existencias se clasifican generalmente por su función operativa —materia prima, producto en proceso o terminado— o por su relevancia estratégica mediante el análisis ABC.

Fases del diagnóstico y mejora

La implementación de un sistema de gestión robusto requiere un proceso metodológico dividido en etapas clave:

Diagnóstico logístico: Consiste en la evaluación de indicadores clave de desempeño (KPIs), como la rotación de existencias y la precisión del inventario físico, para determinar el estado de la productividad.

Identificación de ineficiencias: Aplicación de herramientas de análisis para localizar las causas raíz de los cuellos de botella y las ineficiencias en el manejo y almacenamiento de materiales

Planificación de instalaciones: Etapa dedicada al rediseño del flujo interno del almacén para disminuir los tiempos de manipulación y optimizar el traslado de materiales hacia la planta de producción.

Control y monitoreo: Fase de sostenimiento donde se establecen registros actualizados y protocolos de seguridad que aseguren una gestión de recursos eficiente y sostenible.

Para mitigar la frecuente discrepancia entre el inventario físico y el registro contable en la industria ecuatoriana (Zambrano, 2020) la modernización logística es imperativa. La optimización en el abastecimiento de piezas automotrices requiere de un flujo continuo y sistematizado (Llerena, 2022); (Paredes, 2021). En este sentido, la automatización del control de inventarios mediante herramientas visuales, como los *dashboards* o sistemas WMS integrados, ha demostrado ser una solución tecnológica que facilita la toma de decisiones gerenciales en tiempo real en la manufactura local (Freire, 2020); (Silva, 2022, pp. 9(1), 45-59.) . Esta automatización, apoyada por el estricto cumplimiento de normativas de calidad nacionales (Navas, 2022) garantiza un proceso productivo transparente y eficiente.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

Enfoque de la investigación

El presente estudio se sustenta en un enfoque cuantitativo, complementado con elementos cualitativos de carácter contextual, lo que permite una medición objetiva y replicable de las variables logísticas en la carrocería. Según (Hernández - Sampieri, R., y Y Mendoza, CP, 2022), el enfoque cuantitativo es idóneo cuando se requiere cuantificar patrones de comportamiento, probar hipótesis y establecer relaciones numéricas entre variables operativas. En el caso de Carrocería SANABRIA, este enfoque resulta indispensable para transformar registros históricos del Kardex (*registro cronológico de movimientos de inventario*), costos de mantenimiento y tiempos de despacho en indicadores precisos de eficiencia, evitando la subjetividad en la toma de decisiones sobre el manejo de 241 ítems.

Desde una perspectiva formal, la investigación se clasifica como:

- Descriptiva, porque detalla con exactitud el estado actual del almacenamiento, la exactitud de registros y los flujos físicos de insumos críticos como perfiles de acero galvanizado, láminas de aluminio y materiales de soldadura
- Propositiva, ya que los hallazgos diagnósticos no se limitan a la caracterización, sino que sirven como base científica para formular un modelo de control de inventarios adaptado a la realidad operativa de la empresa.
- De campo, dado que la recolección de datos se ejecuta directamente en las instalaciones de la planta en Ambato, interactuando con el entorno productivo real y sin aislar las variables de su contexto natural.
- Transversal, pues los datos se recopilan en un único periodo de tiempo, capturando una fotografía operativa representativa del ciclo fiscal vigente para analizar el comportamiento del inventario y su incidencia en la línea de ensamblaje (*línea de montaje donde se unen las partes del bus*) (Hernández - Sampieri, R., y Y Mendoza, CP, 2022)

2.2. Métodos de investigación

Para alcanzar los objetivos planteados, se articulan dos métodos complementarios:

1. Este método permite abordar el problema desde una perspectiva dual. En su fase analítica, se emplea para descomponer el sistema integral de gestión de bodega en sus procesos elementales: recepción, codificación, ubicación física, despacho y control documental. Esto facilita el estudio aislado del flujo de las diferentes familias de inventario (como los materiales estructurales y los insumos de transformación) para identificar deficiencias operativas, cuellos de botella, duplicidad de registros o zonas de almacenamiento inadecuadas. Posteriormente, en la fase sintética, los hallazgos individuales se integran y relacionan para formular un modelo coherente de gestión que engloba parámetros técnicos, flujogramas de despacho y protocolos de seguridad, garantizando que la propuesta responda a la realidad sistémica de la carrocería (Krajewski L. J., 2022).
2. Método Estadístico: Fundamental para el tratamiento cuantitativo de la data recolectada. Se aplicará estadística descriptiva (*rama de la estadística que resume y describe características de un conjunto de datos*) —medidas de tendencia central, dispersión y frecuencias relativas— para caracterizar el comportamiento de los niveles de stock (*inventario disponible*), los tiempos de entrega y los costos de mantenimiento. Asimismo, se utilizarán técnicas de clasificación ABC (*Análisis de Clasificación por Valor: método que categoriza inventarios en A-alto valor, B-valor medio, C-bajo valor*) para priorizar el control físico de los materiales de mayor valor adquisitivo o criticidad operativa, y modelos de cuantificación como la EOQ (*Economic Order Quantity / Cantidad Económica de Pedido: fórmula que calcula el volumen óptimo de compra para minimizar costos*) y el Punto de Reorden (*nivel de inventario que dispara una nueva orden de compra*), los cuales permiten optimizar la inversión en inventario y minimizar el riesgo de desabastecimiento en la línea de producción (Heizer, et al., 2021)

2.1. Descripción de la metodología

2.1.1. Unidad de análisis

La unidad de análisis no recae en individuos de forma aislada, sino en los procesos logísticos y los ítems materiales que conforman la cadena de suministro interna de Carrocería SANABRIA. Se consideran como elementos de estudio los registros de movimiento del Kardex, la disposición física del almacén, los tiempos de ciclo (*tiempo total para completar un proceso*) desde la recepción hasta el despacho a la línea de ensamblaje, y los indicadores de exactitud de inventario para materiales como acero estructural, aluminio para carrocería, componentes eléctricos y selladores industriales Sika Flex (*marca de adhesivos y selladores de alto rendimiento*). Esta delimitación permite centrar el estudio en la eficiencia operativa del flujo de materiales y no en variables de desempeño humano subjetivo.

2.1.2. Fuentes y técnicas de recolección de información

Para garantizar la triangulación metodológica y la validez de los hallazgos, se emplearán las siguientes técnicas e instrumentos:

- Se examinarán sistemáticamente los registros del Kardex, órdenes de compra, facturas de proveedores y reportes del sistema contable del último periodo fiscal. Esta técnica permitirá extraer datos históricos sobre volúmenes de entrada/salida, costos unitarios y frecuencias de pedido para insumos como planchas galvanizadas, electrodos de soldadura y bobinas de aluminio, constituyendo la base para el cálculo de indicadores de rotación (frecuencia con que se renueva el inventario) y obsolescencia.
- Observación directa: Mediante una ficha de observación estructurada, se realizará un levantamiento *in situ* (*en el lugar de los hechos*) de la distribución del almacén (*layout / diseño de distribución física*), condiciones de preservación (*humedad, exposición, apilamiento*), señalización de lotes y cumplimiento del sistema FIFO (*First In, First Out / Primeras Entradas, Primeras Salidas: método de rotación de inventario*) y FEFO (*First Expired, First Out / Primeras en Caducar, Primeras en Salir*). Se documentarán físicamente las interferencias logísticas que dificultan el tránsito de carretillas o el acceso rápido a materiales críticos durante los picos de producción.

- Encuesta estructurada: Se aplicará un cuestionario con escala Likert (*escala de medición de actitudes que va desde "totalmente en desacuerdo" hasta "totalmente de acuerdo"*) del 1 al 5 al personal de bodega, jefes de producción y supervisores de línea. El instrumento evaluará la percepción sobre la exactitud de registros, la frecuencia de paralizaciones por falta de insumos, la claridad de los procedimientos actuales y la incidencia del desorden físico en la eficiencia del ensamblaje. La validez de contenido será asegurada mediante juicio de expertos y la confiabilidad se verificará con el alfa de Cronbach (*coeficiente estadístico que mide la consistencia interna de un instrumento*) tras una prueba piloto (*prueba preliminar para validar instrumentos*) (Hernández - Sampieri, R., y Y Mendoza, CP, 2022).

Para garantizar la validez y confiabilidad del estudio, la selección rigurosa de las técnicas e instrumentos de recolección de datos resulta un pilar fundamental en el desarrollo metodológico (Martínez, 2022, pp. 9(17), 38-39.), La estructuración adecuada de herramientas prácticas, como lo son las encuestas estructuradas y las fichas de observación directa, permite capturar la realidad operativa y logística del almacén de manera objetiva, sistemática y cuantificable (Mendoza, 2020, pp. 9(17), 51-53.)

2.1.3. Fases del desarrollo

La ejecución del trabajo de campo y el diseño de la propuesta se estructurarán en cuatro fases secuenciales y operativas:

Fase 1: Diagnóstico Operativo

- Objetivo: Establecer la línea base (*punto de referencia inicial*) del estado actual de la gestión de inventarios y almacenamiento en la carrocera.
- Actividades específicas basadas en la carrocera:
 1. Realizar conteo físico comparativo contra el Kardex para materiales de alto impacto: tubos galvanizados, planchas de acero, resina poliéster y componentes eléctricos.

Ejecutar mapeo del *layout* actual identificando zonas de almacenamiento para familias de materiales: estructural (*tubos, ángulos, platinas*),

recubrimiento (*pinturas, lijas, mascarillas*), eléctrico (*cables, conectores, luces*) y neumático (*mangueras, válvulas, boosters*). Aplicar encuestas al personal clave (9 colaboradores entre gerencia, bodega y producción) para evaluar percepción de exactitud de registros y tiempos de despacho.

2. Identificar discrepancias cuantitativas (*diferencias entre inventario físico y sistema*) y cualitativas (*daños por humedad, mala manipulación*) en el flujo de materiales.

- Informe diagnóstico con matriz de hallazgos, registro de desviaciones físico-sistema, y clasificación ABC preliminar basada en la inversión histórica (ejemplo: contrastando componentes de alto valor unitario e impacto financiero como Clase A, frente a insumos menores de bajo costo como Clase C).
- Resultado esperado: Identificación precisa de los principales puntos de fuga (*áreas de pérdida o ineficiencia*) —inexactitud de registros, material obsoleto, espacios subutilizados— y validación de la necesidad de intervención técnica.

Fase 2: Diseño del Modelo de Gestión

- Objetivo: Formular una propuesta técnica de control de inventarios y reorganización del almacenamiento adaptada a la carrocera.
- Actividades específicas basadas en la carrocera:

1. Calcular parámetros logísticos para insumos recurrentes:

- Se calculará para los insumos de mayor rotación con el fin de determinar el volumen de compra óptimo que minimice los costos totales logísticos, buscando un equilibrio entre los costos operativos de emitir una orden y los costos de mantener el inventario almacenado
- Stock de seguridad (*inventario mínimo para cubrir variabilidad en demanda o tiempo de entrega*) para gas CO₂ (recarga) considerando tiempo de reposición de proveedores locales.

2. Se definirá el nivel crítico de existencias que disparará una nueva orden de reabastecimiento para los consumibles principales, basándose en la

tasa de consumo promedio requerida para ensamblar cada carrocería y los tiempos de entrega (lead time) de los proveedores, previniendo así paradas de producción. Diseñar *layout* optimizado por familias de materiales:

- Zona A (*materiales de alto valor y rotación*): tubos galvanizados, planchas de aluminio, juego de asientos (\$6,985.22).
 - Zona B (*valor y rotación media*): resinas, fibra de vidrio, componentes eléctricos.
 - Zona C (*bajo valor, alta variedad*): tornillería, rodelas, consumibles de soldadura.
3. Elaborar POEs (*Procedimientos Operativos Estándar / Standard Operating Procedures*) para recepción, codificación con SKU (*Stock Keeping Unit / Unidad de Mantenimiento de Stock: código único para identificar cada ítem*), ubicación con sistema de direcciones (*ej: Estante A-03-Nivel 2*) y despacho con validación de salida.
4. Definir KPIs (*Key Performance Indicators / Indicadores Clave de Desempeño*) de seguimiento: exactitud de inventario (%), tiempo promedio de picking (*tiempo para preparar y despachar un pedido*), tasa de desabastecimiento.
- Evidencia: Documento de propuesta de mejora, planos de redistribución de bodega, tablas de parámetros de control (EOQ, stock de seguridad) y manuales de POEs.
 - Resultado esperado: Un modelo logístico viable, cuantificable y listo para su implementación, que priorice el control de materiales críticos y reduzca la variabilidad operativa.

Fase 3: Implementación y Capacitación

- Objetivo: Desplegar el modelo diseñado y transferir el conocimiento técnico al equipo de operaciones.

- Actividades específicas basadas en la carrocera:
 1. Ejecución piloto en la zona de materiales de mayor rotación: tubos galvanizados y consumibles de soldadura.
 2. Capacitación teórico-práctica al personal de bodega y producción en:
 - Nuevos POEs de recepción y despacho.
 - Sistemas de identificación visual (*etiquetado con códigos de color y SKU*).
 - Manejo de registros digitales y físicos sincronizados.
 3. Instalación de señalética, códigos de ubicación (*ej: PAS-01 para pasillo 1*) y tableros de control visual (*Kanban / sistema japonés de tarjetas para gestión visual de flujo*). (INEN, 2021)
 4. Acompañamiento durante las primeras transacciones bajo el nuevo esquema, verificando aplicación de FIFO en planchas de acero y resinas con fecha de caducidad.
- Evidencia: Registros de asistencia a capacitaciones, fotografías del almacén reorganizado, bitácoras de seguimiento inicial y versiones digitales de los instrumentos de control actualizados.
- Resultado esperado: Personal operativo competente y alineado con los nuevos procedimientos, con registros físicos y digitales sincronizados y un flujo de materiales más ágil hacia la línea de ensamblaje.

Fase 4: Evaluación y Ajuste

- Objetivo: Medir el impacto de la implementación sobre la eficiencia operativa y realizar los ajustes necesarios.
- Actividades específicas basadas en la carrocera:
 1. Comparación de indicadores pre y post implementación:
 - Índice de rotación de inventario: Evaluará el aumento en la frecuencia de renovación de los insumos de mayor impacto logístico, buscando optimizar el flujo de materiales.

- Medirá la reducción de quiebres de stock en las familias de materiales críticos, asegurando la continuidad operativa.
 - Tiempo promedio Cuantificará la mejora en la eficiencia y rapidez durante la preparación y despacho de los requerimientos de almacén.
2. Aplicación de encuestas de satisfacción al personal operativo para evaluar la usabilidad y adaptación a los nuevos procedimientos de gestión.
 3. Análisis de desviaciones y recalibración de parámetros logísticos (como puntos de reorden y niveles de seguridad) en función de la demanda real del entorno de producción.
- Evidencia: Dashboard comparativo de KPIs, informe de evaluación de impacto y documento de ajustes finales o recomendaciones de sostenibilidad.
 - Resultado esperado: Validación cuantitativa de la mejora en la gestión del inventario, demostración de la reducción de paralizaciones y costos ocultos, y consolidación de un ciclo de mejora continua aplicable a toda la escala productiva de la empresa.

CAPÍTULO III

DESARROLLO

3.1. Metodología de diagnóstico aplicado

Para desarrollar el objetivo, diagnóstico de la situación actual de la gestión de inventarios y almacenamiento de materia prima en carrocerías Sanabria

3.1.1. Ficha de observación directa

Se realizó un levantamiento in situ del almacén de Carrocerías Sanabria

Tabla 1

Ficha de observación

Nº	Criterios de Evaluación (Gestión de Almacenamiento)	Sí (1)	No (0)	A veces (0.5)	Observaciones / Evidencia Fotográfica
A Organización y Distribución del Espacio					
1	Los pasillos están libres de obstáculos para tránsito de personal/montacargas	☐	☒	☐	
2	Acero, aluminio y soldadura tienen zonas delimitadas y separadas	☐	☒	☒	
3	El espacio actual es suficiente para el volumen manejado	☐	☒	☐	
B Identificación y Control Visual					
4	Materiales etiquetados correctamente (tipo, calibre, lote, código SKU)	☐	☒	☐	

5	Existen hojas de control (kardex físico o señalética) visibles en estanterías	☐	☐	☒
6	Componentes eléctricos/químicos protegidos de humedad y polvo	☐	☒	☐
C Manejo de Materiales y Rotación				
7	Se aplica método de rotación (FIFO/FEFO) evidenciable en fecha de ingreso	☐	☐	☒
8	Presencia de material obsoleto/oxidado almacenado junto a material útil	☒	☐	☐
9	Despacho hacia línea de producción es fluido (sin cuellos de botella físicos)	☐	☐	☒

Fuente: Elaboración propia

La evaluación del almacén de Carrocerías Sanabria revela una situación crítica que compromete directamente la eficiencia operativa y la rentabilidad de la empresa. Los hallazgos identificados en la ficha de observación no son simples inconvenientes logísticos, sino síntomas de un problema estructural que exige atención inmediata.

Los pasillos obstruidos representan el primer eslabón de una cadena de ineficiencias. Cuando el personal y los montacargas no pueden transitar libremente, se generan retrasos en el despacho de materiales hacia la línea de producción, incrementando los tiempos de ciclo y afectando la entrega final al cliente (Tompkins, J. A., et al., 2022) Esta problemática se agrava por la ausencia de zonas delimitadas para acero,

aluminio y soldadura, lo que provoca mezcla de materiales, dificultad en la localización y riesgo de deterioro por manipulación inadecuada.

El espacio insuficiente para el volumen manejado evidencia una planificación deficiente que no considera la rotación real de inventarios. Según (Muller, 2019) el almacenamiento debe optimizarse considerando no solo la cantidad de materiales, sino su criticidad y frecuencia de uso. La falta de etiquetado correcto en los materiales imposibilita la trazabilidad, generando un "inventario fantasma" donde existen físicamente los productos pero no se pueden localizar sistemáticamente.

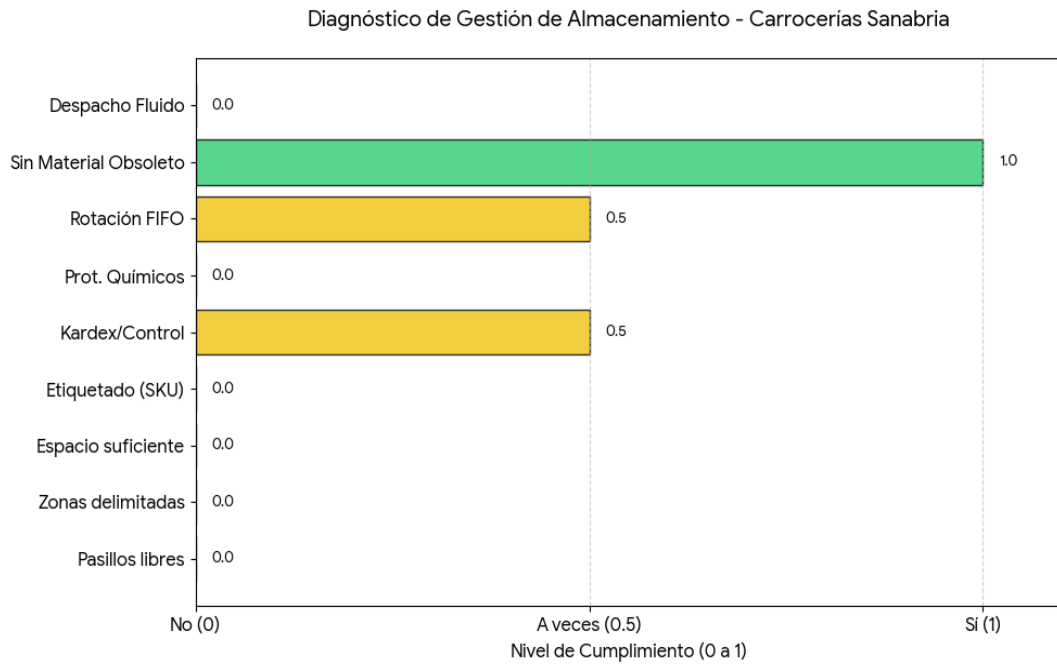
Particularmente preocupante es la exposición de componentes eléctricos y químicos a humedad y polvo. Estos materiales, esenciales para el sistema eléctrico de las carrocerías, pierden sus especificaciones técnicas cuando no se almacenan en condiciones controladas, generando mermas económicas y reprocesos (Heizer, et al., 2021) La aplicación inconsistente del método FIFO/FEFO agrava esta situación, ya que los materiales con fecha de caducidad, como resinas y selladores Sika, pueden deteriorarse antes de ser utilizados.

El hallazgo más alarmante es la presencia confirmada de material obsoleto y oxidado almacenado junto a material útil. Esto no solo ocupa espacio valioso, sino que representa capital inmovilizado que podría destinarse a inversiones productivas. Según (Krajewski et al., 2022) el inventario obsoleto es uno de los principales factores que afectan la liquidez de las PYMES manufactureras.

Finalmente, los cuellos de botella en el despacho hacia producción paralizan la línea de ensamblaje, generando tiempos muertos que incrementan los costos de mano de obra directa y retrasan las entregas. Esta discontinuidad en el flujo de materiales contradice los principios de producción eficiente y afecta la competitividad de la empresa.

Figura 3

Diagnóstico de gestión de almacenamiento



3.1.2. Encuesta aplicada a los trabajadores de bodega

CARROCERIAS SANABRIA					
ENCUESTA PERSONAL DE PRODUCCIÓN					
N,	Descripción	Siempre	Casi siempre	Nunca	Observaciones
A	Control y Registros de Inventario				
1	Se registran inmediatamente entradas/salidas en el sistema contable o kardex	☐	☒	☐	
2	El inventario físico coincide exactamente con el registrado en sistema	☐	☐	☒	
3	Se realizan conteos físicos o auditorías periódicas	☐	☒	☐	
4	Se aplican criterios técnicos (máximos/mínimos) para decidir compras	☐	☐	☒	
B	Impacto en la Eficiencia Operativa				
5	La falta de material paraliza o retrasa el ensamblaje	☒	☐	☐	
6	Los materiales entregados a producción cumplen condiciones óptimas (sin daños)	☐	☒	☐	
7	El tiempo desde solicitud hasta entrega por bodega es rápido/eficiente	☐	☒	☐	
8	Se generan compras de urgencia (mayor costo) por falta de planificación	☐	☒	☐	
C	Gestión de Espacios y Mermas				
9	Se generan pérdidas económicas por materiales dañados/oxidados en bodega	☐	☒	☐	
10	El personal cuenta con herramientas/capacitación para manejar materia prima pesada	☐	☒	☐	

SECCIÓN A: CONTROL Y REGISTROS DE INVENTARIO

Ítem 1: "Se registran inmediatamente entradas/salidas en el sistema contable o kardex"

Respuesta: Casi siempre

Este resultado indica una inconsistencia en el registro oportuno de movimientos de inventario. Según (Muller, 2019)"la administración eficiente de inventarios requiere registros en tiempo real para garantizar la trazabilidad y la toma de decisiones basada en datos confiables". La respuesta "casi siempre" sugiere que existen retrasos en la actualización del kardex, lo que genera una brecha temporal entre la realidad física y la información del sistema. Esta demora en el registro compromete la capacidad de la gerencia para conocer los niveles reales de stock de materiales críticos como tubos galvanizados, planchas de aluminio y componentes eléctricos, afectando la planificación de compras.

Ítem 2: "El inventario físico coincide exactamente con el registrado en sistema"

Respuesta: Nunca

Este es el hallazgo más alarmante de la encuesta. La discrepancia total entre el inventario físico y el sistema contable representa una falla crítica de control interno que valida directamente el problema de investigación. (Heizer, et al., 2021) señalan que "la exactitud del inventario es fundamental para evitar interrupciones en la producción y optimizar la inversión en activos". Esta situación genera:

1. Inventario fantasma: Materiales que existen en el sistema pero no físicamente, o viceversa
2. Quiebres de stock no planificados: Paralizaciones de producción por falta de materiales que "deberían" estar disponibles
3. Sobrestock innecesario: Compras duplicadas de materiales que ya existen pero no están registrados correctamente
4. Distor sión de costos: Imposibilidad de calcular con precisión el costo real de producción de cada carrocería

Ítem 3: "Se realizan conteos físicos o auditorías periódicas"

Respuesta: Casi siempre

Aunque se realizan auditorías de forma regular, la respuesta "casi siempre" sugiere que no existe una periodicidad estricta ni estandarizada. (Krajewski et al., 2022) enfatizan que "los inventarios físicos periódicos son esenciales para detectar y corregir discrepancias antes de que se acumulen". La falta de un calendario riguroso de auditorías permite que las inconsistencias persistan y se amplifiquen con el tiempo, especialmente en materiales de alta rotación como electrodos, discos de corte y consumibles de soldadura.

Ítem 4: "Se aplican criterios técnicos (máximos/mínimos) para decidir compras"
Respuesta: Nunca

Este resultado confirma que las compras se realizan de manera empírica, sin parámetros científicos de reposición. La ausencia de cálculos de Punto de Reorden, Stock de Seguridad y Cantidad Económica de Pedido (EOQ) genera un ciclo de ineficiencia caracterizado por:

- Compras reactivas: Adquisiciones de urgencia con sobrepuestos
- Inmovilización de capital: Exceso de inventario en materiales de baja rotación
- Desabastecimiento crítico: Falta de materiales esenciales que paralizan la producción

Según (Ballou, 2004) "la planificación de requerimientos de materiales debe basarse en pronósticos de demanda y parámetros técnicos para equilibrar el nivel de servicio con la inversión en inventario".

SECCIÓN B: IMPACTO EN LA EFICIENCIA OPERATIVA

Ítem 5: "La falta de material paraliza o retrasa el ensamblaje"
Respuesta: Siempre

Este es el impacto operativo más grave identificado. La paralización constante de la línea de ensamblaje por desabastecimiento valida directamente la justificación práctica del estudio. (Tompkins, J. A., et al., 2022) explican que "en sistemas de producción intermitente como la fabricación de carrocerías, la disponibilidad de materia prima es el factor determinante del throughput (tasa de producción)".

Las consecuencias son:

- Tiempos de entrega extendidos: Incumplimiento de plazos contractuales con clientes
- Costos de mano de obra improductiva: Personal parado esperando materiales
- Pérdida de competitividad: Imposibilidad de competir en tiempos de entrega
- Daño reputacional: Clientes insatisfechos que buscan proveedores alternativos

Ítem 6: "Los materiales entregados a producción cumplen condiciones óptimas (sin daños)"

Respuesta: Casi siempre

Aunque la mayoría de los materiales llegan en buenas condiciones, la respuesta "casi siempre" indica que existen pérdidas por deterioro. Esto se relaciona directamente con las deficiencias de almacenamiento identificadas en la ficha de observación (materiales expuestos a humedad, polvo o manipulación inadecuada). Materiales como resinas poliéster, componentes eléctricos y planchas de aluminio son particularmente sensibles a las condiciones ambientales.

Ítem 7: "El tiempo desde solicitud hasta entrega por bodega es rápido/eficiente"

Respuesta: Casi siempre

Este resultado sugiere que, a pesar de las deficiencias de control, el personal de bodega realiza esfuerzos para atender los requerimientos. Sin embargo, la eficiencia se ve comprometida por:

- Tiempos de búsqueda prolongados: Materiales mal ubicados o sin codificación clara
- Falta de zonificación ABC: Materiales de alta rotación no están en zonas de acceso rápido
- Procesos manuales: Ausencia de sistemas de gestión de almacén (WMS) que agilicen el picking

Ítem 8: "Se generan compras de urgencia (mayor costo) por falta de planificación"

Respuesta: Casi siempre

Las compras de urgencia representan un costo oculto significativo que erosiona la rentabilidad. (Heizer, et al., 2021) indican que "las compras no planificadas pueden incrementar los costos de materia prima entre 15% y 30% debido a precios premium, fletes express y costos administrativos adicionales". En Carrocerías Sanabria, esto se manifiesta en:

- Sobreprecios por volúmenes bajos: Imposibilidad de negociar descuentos por cantidad
- Fletes urgentes: Costos logísticos elevados para traer materiales de proveedores lejanos
- Proveedores limitados: Dependencia de proveedores locales con precios menos competitivos

SECCIÓN C: GESTIÓN DE ESPACIOS Y MERMAS

Ítem 9: "Se generan pérdidas económicas por materiales dañados/oxidados en bodega"

Respuesta: Casi siempre

Este hallazgo confirma que el almacenamiento inadecuado genera mermas económicas recurrentes. Los materiales metálicos (tubos galvanizados, planchas de acero, perfiles de aluminio) son particularmente susceptibles a la oxidación cuando no se almacenan en condiciones controladas. Según (Muller, 2019) "las mermas por deterioro representan un costo directo que debe absorberse en el costo de producción, reduciendo el margen de contribución".

Las implicaciones son:

- Pérdida de inversión: Materiales pagados que no pueden utilizarse
- Costos de disposición: Eliminación de material inservible
- Recompras innecesarias: Adquisición de reemplazos que incrementan el inventario total
- Impacto ambiental: Generación de residuos metálicos y químicos

Ítem 10: "El personal cuenta con herramientas/capacitación para manejar materia prima pesada"

Respuesta: Casi siempre

Aunque el personal tiene herramientas básicas, la respuesta "casi siempre" sugiere que existen brechas en equipamiento o capacitación. El manejo de materiales pesados (planchas de acero de 1220x2440mm, bobinas de aluminio, juegos de asientos de \$6,985.22) requiere:

- Equipos de manipulación: Montacargas, grúas, transpaletas
- Elementos de protección personal: Guantes, calzado de seguridad, fajas lumbares
- Capacitación técnica: Técnicas de levantamiento, almacenamiento seguro, prevención de accidentes

CORRELACIÓN CON EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Los resultados de esta encuesta validan estadísticamente el problema central planteado en la investigación: *"La inadecuada gestión del inventario y almacenamiento de materia prima en Carrocerías Sanabria genera ineficiencias operativas que limitan la productividad y rentabilidad de la empresa"*.

Evidencia empírica del problema:

1. Discrepancia total inventario físico-sistema (Ítem 2: Nunca) → Confirma la ausencia de control confiable
2. Paralizaciones constantes de producción (Ítem 5: Siempre) → Demuestra el impacto operativo directo
3. Ausencia de parámetros técnicos de compra (Ítem 4: Nunca) → Evidencia la gestión empírica no científica
4. Pérdidas por deterioro (Ítem 9: Casi siempre) → Valida las deficiencias de almacenamiento físico

5. Compras de urgencia (Ítem 8: Casi siempre) → Confirma la falta de planificación logística

Conexión con los objetivos específicos:

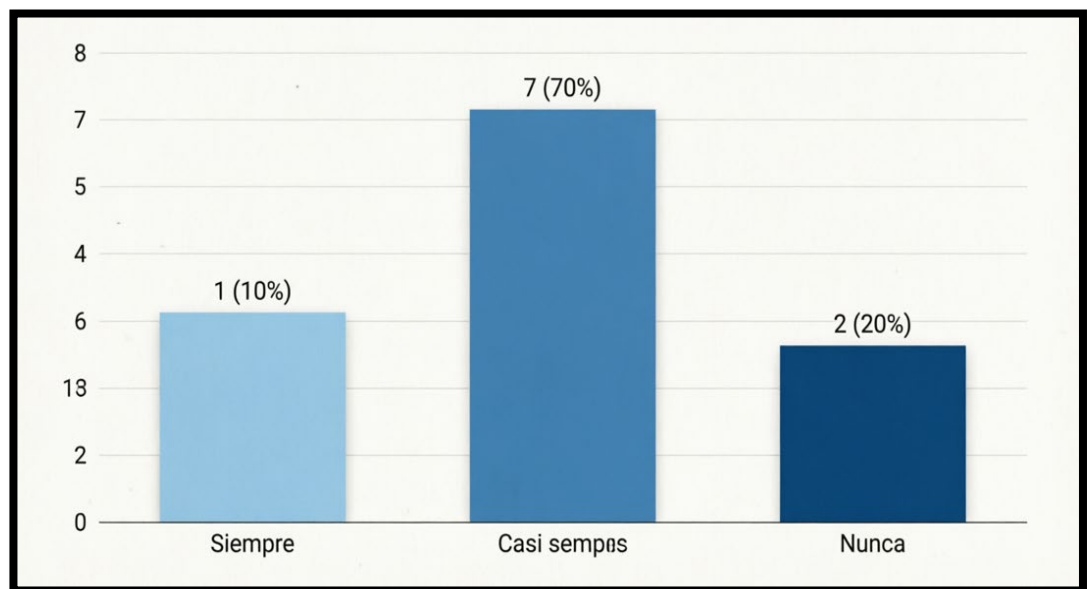
Estos resultados justifican plenamente la necesidad de:

- Diagnosticar la situación actual (Objetivo Específico 2)
- Diseñar una propuesta de mejora con automatización y dashboard (Objetivo Específico 3)
- Implementar un sistema de control que incluya clasificación ABC, puntos de reorden y stock de seguridad

La encuesta demuestra que Carrocerías Sanabria requiere urgentemente transformar su gestión de inventarios de un modelo reactivo y empírico a un sistema proactivo y basado en datos, tal como lo propone esta investigación.

Figura 4

Encuesta aplicada a trabajadores de bodega



La distribución de los resultados evidencia un predominio crítico de la categoría "Casi siempre" (70%), lo que indica que la mayoría de las prácticas de control y operación en la bodega de Carrocerías Sanabria se ejecutan de forma inconstante o con fallos recurrentes. Esta dispersión confirma que:

1. Ausencia de estandarización: El 70% de respuestas en "Casi siempre" refleja que los procesos (registro de kardex, rotación FIFO, protección de químicos, despachos) dependen de la iniciativa individual del operario y no de procedimientos formales validados.
2. Riesgo operativo alto (20% "Nunca"): Los ítems marcados como "Nunca" corresponden a la exactitud del inventario físico vs. sistema y a la aplicación de parámetros técnicos de compra. Esto valida estadísticamente la gestión empírica que genera quiebres de stock, compras de urgencia y capital inmovilizado.
3. Impacto directo en la producción: El único ítem marcado como "Siempre" es la paralización por falta de material, lo que demuestra que la ineficiencia logística no es un problema percibido, sino una restricción activa que frena el ensamblaje.

Empatía con el Problema de Investigación

Estos datos cuantifican la brecha entre la operación actual y un sistema de gestión profesional. La alta concentración en "Casi siempre" justifica la necesidad de implementar la propuesta de mejora con dashboard de visualización, ya que:

- La automatización reemplazará la dependencia de la memoria o práctica informal con alertas sistemáticas de reorden.
- El dashboard cerrará la brecha del 20% de inconsistencias críticas ("Nunca") al sincronizar registros físicos y digitales en tiempo real.
- La estandarización visual reducirá la variabilidad del 70%, transformando prácticas inconstantes en procesos medibles, auditables y escalables.

3.1.3. Conexión con la necesidad de implementación:

Estas deficiencias confirman que el problema central de Carrocerías Sanabria es la ausencia de un sistema estructurado de gestión de inventarios. La implementación de un modelo de control que incluya clasificación ABC, codificación SKU, parámetros de reorden y un dashboard de visualización no es una opción, sino una necesidad

urgente para transformar estos hallazgos negativos en oportunidades de mejora que impacten directamente en la productividad y rentabilidad empresarial.

El presente capítulo detalla la ejecución metodológica orientada a la optimización del sistema de gestión de bodega de la empresa carrocera. A partir de los lineamientos teóricos previamente establecidos, se describe el proceso de inmersión en la realidad operativa del almacén, estructurando el trabajo mediante fases secuenciales. Esta sección documenta desde el levantamiento inicial de información y la evaluación del estado actual, hasta la identificación de las causas raíz que generan ineficiencias logísticas, sentando las bases para el diseño del modelo de control propuesto.

Método de diagnóstico de gestión de inventarios

Tabla 2

Fase Analítica - descomposición del sistema

Proceso	Pregunta Clave	Indicador de Evaluación
Recepción	¿Se verifica calidad y cantidad al ingreso?	% de materiales rechazados en la recepción
Codificación	¿Los SKU son únicos y estandarizados?	Duplicidad de códigos (ej: SF552P1/SF552P2)
Ubicación Física	¿El layout optimiza el flujo de materiales?	Tiempo promedio de picking por familia
Despacho	¿Existe trazabilidad de salidas?	% de requisiciones documentadas vs. reales
Control Documental	¿Los registros concilian con stock físico?	Exactitud de inventario (conteo cíclico)

Nota: SKU: Stok Keeping Unit ó Unidad de mantenimiento de almacenamiento

Fuente: Elaboración propia

3.2. Fase 1: Diagnóstico y planificación

La fase de diagnóstico constituye el punto de partida del proyecto, teniendo como objetivo principal establecer una línea base del funcionamiento actual de la bodega. En esta etapa se mapean los procesos de recepción, almacenamiento y despacho de insumos, evaluando la infraestructura física y los flujos de información. La planificación derivada de este diagnóstico permite estructurar un cronograma de intervenciones focalizado en los componentes críticos que afectan la cadena de producción de las carrocerías, asegurando que las soluciones planteadas respondan a las verdaderas necesidades sistémicas de la empresa.

Tabla 3
Clasificación por familias de inventario

Ubicación	Descripción			SKU	%	Estado
FAMILIA A:	Estructurales	Metálicos	(Alto impacto en producción)	14 SKUs	43%	Crítico/Por reponer
	Tubos galvanizados cuadrados/rectangulares, ángulos, planchas					
FAMILIA B:	Insumos de Soldadura y Corte		(Alta rotación)	9 SKUs	78%	Crítico
	Electrodos, alambre MIG, discos de corte, gas CO2					
FAMILIA C:	Materiales Compuestos (Requieren condiciones especiales)			12 SKUs	50%	stock crítico (ej: Cobalto: 2 Kg)
	Resina poliéster, fibra de vidrio, gelcoat, catalizadores					
FAMILIA D:	Eléctricos y Electrónicos		(Alto valor, obsolescencia)	35+ SKUs	1 Unid	Múltiples ítems con stock
	Cables AWG, radios Android, cámaras, convertidores					

FAMIL	Iluminación y Señalización	20+	90%	Crítico
IA E:	(Cumplimiento normativo)	SKUs		
	Faros, luces G7/G8, direccionales, neblineros			
FAMIL	Pintura y Preparación de	25+	60%	stock
IA F:	Superficies (Vencimiento)	SKUs		insuficiente
	Lacas, primers, masillas, lijas, masking			
FAMIL	Componentes de Carrocería	15+	Stock	ítems críticos
IA F:	(Grandes dimensiones)	SKUs	unitari	
			o	
	Parabrisas, ventanas, ventilas, emblemas, asientos			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4
Matriz de hallazgos principales

Categoría	Hallazgo	Impacto	Prioridad	Acción Recomendada
Stock Crítico	47 ítems en estado "Crítico" (28% del total)	Alto riesgo de parada operativa	Alta	Reabastecimiento urgente en 72h
Duplicidad de SKUs	Ítems repetidos con sufijos P1/P2 (ej: SF552P1/SF552P2)	Confusión en gestión y posible sobre-stock	Media	Unificar códigos y consolidar existencias
Datos Incompletos	89 registros con campo "TIPO" = "nan" (53%)	Imposibilidad de clasificar costo directo/indirecto	Media	Auditoría de maestro de materiales

Unidades Inconsistentes	Mezcla "Unidad", "Metro", "Kg", "Galón" sin estandarización	de Errores en cálculos de valorización	Baja	Estandarizar catálogo de unidades de medida
Concentración de Riesgo	Componentes electrónicos y de carrocería con stock = 1 unidad	Vulnerabilidad Alta ante fallas de suministro		Establecer stock de seguridad mínimo de 3 unidades

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior revela las inconsistencias existentes en el control del inventario, resaltando los puntos críticos sobre el manejo del mismo, resaltando la importancia de la aplicación de las recomendaciones.

Tabla 5
Desviaciones por estado del stock

Código o SKU	Material	Stock Actual	Estado	Desviación Detectada	Impacto Operativo
TCG25 X25X2 P1	Tubo cuadrado galvanizado 25x25x2mm	2.00	Crítico	Stock < umbral mínimo (5)	Estructuras menores
A25X2 5X3P1	Ángulo 25x25x3mm	1.00	Crítico	Stock insuficiente para producción	Refuerzos estructurales
AME0 9X70P 1	Alambre MIG 0.9 ER 70	2.00	Crítico	Insumo esencial para soldadura	Parada línea de fabricación
GCR2 P1	Gas CO2 (Recarga)	5.00	Crítico	Consumible crítico sin backup	Parada procesos MIG
RAP9P 1	Radio android 9 pulgadas	1.00	Crítico	Componente de alto valor con stock mínimo	Retraso en entrega de unidades

AAV4	Aire acondicionado	4	1.00	Crítico	Ítem de alto costo sin redundancia	Incumplimiento especificaciones cliente
JA47P	Juego de asientos	47	1.00	Crítico	Componente crítico de carrocería	Imposibilidad de finalizar vehículo

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior demuestra los productos utilizados para la producción de las carrocerías y que son consideradas dentro del diagnóstico realizado como desviaciones por el estado del stock

Tabla 6

Desviaciones físicas potenciales

Tipo de Desviación	Ítems Afectados	Causa Probable	Verificación Requerida
Stock fantasma	Ítems "Óptimo" con rotación alta	Registro no actualizado post-despacho	Conteo cíclico semanal
Obsolescencia	Brocas, discos de corte con fecha >6 meses	Falta de control del kardex	Auditoría de fechas de ingreso
Daño reportado	Materiales frágiles (vidrio, electrónicos)	Manipulación en bodega	Inspección visual por categoría

Fuente: Elaboración propia

Tabla N. 7

Items clase A prioridad de gestión

Tabla 7

Ítems clase A prioridad de gestión

R an k	SKU	Material	St oc k	Est ado	Valor Est. Unit. *	Acción Inmediata
1	JA47P1	Juego de 47 asientos	1	Crít ico	\$2,50 0	Orden de compra urgente
2	AAV4P1	Aire acondicionado 4 ventiladores	1	Crít ico	\$1,80 0	Contactar proveedor alternativo
3	PDUP1	Parabrisas delantero un solo cuerpo	1	Crít ico	\$950	Validar tiempo de entrega
4	RAP9P1	Radio android 9 pulgadas	1	Crít ico	\$450	Establecer stock de seguridad
5	PG1220X 2440X2P1	Plancha galvanizada 1220x2440x2mm	15	Ópt imo	\$320	Mantener nivel, monitorear rotación
6	TCG50X5 0X2P1	Tubo cuadrado galvanizado 50x50x2mm	39	Ópt imo	\$85	Revisar punto de reorden
7	SF552P1	Sika flex 552	40	Ópt imo	\$45	Consolidar compras con SF552P2
8	FV450X3 X50P1	Fibra de Vidrio (3x50kg)	450 0 kg	45 0 imo	Ópt \$3.5/ kg	Optimizar almacenamiento por peso
9	M19P1	Monitor de 19"	2	Crít ico	\$280	Evaluar reparación vs. reposición
10	CVD24X1 10P1	Convertidor 24V DC - 110V AC	1	Crít ico	\$220	Validar compatibilidad técnica

Fuente: Elaboración propia

3.2.1. Revisión documental interna

Para fundamentar el diagnóstico con evidencia objetiva, se ejecutó una revisión sistemática de la información financiera y logística del último periodo fiscal. Este análisis incluyó la examinación de órdenes de compra, guías de remisión, facturas de proveedores y reportes del sistema contable. El tratamiento de estos documentos permitió extraer datos históricos sobre los volúmenes de entrada y salida, frecuencias de pedido y costos unitarios de las principales familias de materiales (estructurales, revestimientos, consumibles y eléctricos), proporcionando el soporte cuantitativo necesario para evaluar la rotación del inventario y el nivel de inversión retenida.

Cálculo de Stock de seguridad (Ejemplo aplicado)

Fórmula SS = (Consumo promedio mensual x Lead Time) x Factor de Seguridad

Ejemplo: Alambre MIG 0.9 (AME09X70P1)

Consumo 6 meses: 2 rollos – 0.33 rollos/mes

Lead time proveedor: 15 días (0.5 meses)

Factor de seguridad (variabilidad de producción): 1.5

$SS = (0.33 \times 0.5) \times 1.5 = 0.25$ rollos redondeando 1 rollo mínimo

Es necesario una acción inmediata: reponer a 3 rollos (stock actual: 0.5)

Gestión de stock y layout

$ROP = (\text{Consumo Diario Promedio} \times \text{Lead Time}) + \text{Stock de Seguridad}$

Donde:

- Consumo Diario = Unidades/carrocería × Carrocerías/día
- Lead Time = Días de entrega del proveedor
- Stock Seguridad = 20-30% del consumo durante lead time

Tabla 8

Aplicación a ítems críticos del inventario

SKU	Material	Consumo/Unidad	Lead Time	ROP Calculado	Stock Actual	Acción
JA47P1	Juego de 47 asientos	1 juego	15 días	3 juegos	1	Ordenar 2 unidades
AAV4P1	Aire acondicionado 4V	1 unidad	12 días	3 unidades	1	Ordenar 2 unidades
AME09X70P1	Alambre MIG 0.9	0.5 rollo	7 días	5 rollos	2	Ordenar 3 rollos
SF552P1	Sika Flex 552	2 unidades	5 días	12 unidades	40	Mantener
TCG25X25X2P1	Tubo 25x25x2m	4 unidades	10 días	45 unidades	2	Ordenar 43 unidades

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9*Indicadores clave pre vs post*

KPI	Línea (Actual)	Base Meta Implementación	Post- Método de Cálculo
Rotación de Inventario	2.1 veces/año (Clase A)	≥ 4.5 veces/año	$\frac{\text{Costo Ventas}}{\text{Inventario Promedio}}$
Quiebres de Stock Crítico	47 ítems (28%)	≤ 5 ítems (<3%)	$\frac{\text{Ítems en Crítico}}{\text{Total}} \times 100$
Tiempo Preparación Pedidos	45 min promedio	≤ 20 min	Cronometraje por familia (A/B/C)

Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Metodología de Kardex para inventarios

Como herramienta central de control, se analizó la estructura y el uso del Kardex actual de la empresa. La metodología evaluada se centra en cómo la organización registra los movimientos de ingresos (compras) y egresos (despachos a planta), y cómo estos datos actualizan los saldos disponibles. Se examinó el método de valoración de inventarios aplicado y la rigurosidad con la que se documenta la trazabilidad de los materiales de alto impacto, verificando si el flujo de información en el sistema refleja la realidad física del movimiento de los bienes dentro de la nave industrial.

Tabla 10*Clasificación ABC adaptada a carrocerías*

<i>Categoría</i>	<i>Criterio</i>	<i>Gestión Recomendada</i>	<i>Ejemplos del Inventario</i>
<i>A (20% SKUs, 70% valor)</i>	<i>Estructurales Electrónicos clave</i>	<i>+ Control conteo semanal</i>	<i>diario, Tubos 50x50, radios cíclico Android, cableado AWG</i>

<i>B</i>	<i>(30% Insumos de proceso</i>	<i>Revisión quincenal,</i>	<i>Discos de corte,</i>
<i>SKUs, 20%</i>	<i>con rotación media</i>	<i>reposición</i>	<i>electrodos, Sika Flex</i>
<i>valor)</i>		<i>automática</i>	
<i>C</i>	<i>(50% Ferretería menor,</i>	<i>Pedido mensual por</i>	<i>Tornillos, brochas,</i>
<i>SKUs, 10%</i>	<i>consumibles bajos</i>	<i>volumen, stock</i>	<i>masking tape</i>
<i>valor)</i>		<i>amplio</i>	

Fuente: Elaboración propia

3.2.3. Deficiencias detectadas en el almacenamiento

A partir de la observación directa y el análisis del *layout*, se identificaron diversas oportunidades de mejora en el aspecto físico y procedimental de la bodega:

- **Zonificación inadecuada:** Ausencia de una clasificación ABC aplicada a la ubicación física, lo que provoca que materiales de alta rotación estén alejados de las zonas de despacho, incrementando los tiempos de *picking*.
- **Saturación espacial:** Falta de estandarización en las estanterías y áreas de acopio, generando zonas de almacenamiento improvisadas que dificultan el tránsito del personal y de los equipos de manipulación.
- **Condiciones de preservación:** Deficiencias en el aislamiento y protección de ciertos insumos sensibles a las condiciones ambientales (como químicos o componentes eléctricos), aumentando el riesgo de deterioro.

Tabla 11

Indicadores de desempeño KPIs

1	Tasa de Disponibilidad Crítica = $(\text{SKUs Óptimos} / \text{Total SKUs Críticos}) \times 100$
	→ Meta: >95% para Familias A, B y E
2	Exactitud de Inventario = $(\text{Conteo Físico Coincidente} / \text{Total Contado}) \times 100$
	→ Meta: >98% para ítems Clase A

2	Rotación de Inventario por Familia = $\frac{\text{Costo Ventas}}{\text{Inventario Promedio}}$ → Benchmark: 4-6 rotaciones/año para materiales estructurales
---	---

3.2.4. Errores en la gestión de inventarios (control y planificación)

El cruce de información entre la revisión documental y los conteos físicos reveló inconsistencias críticas en el modelo de gestión:

- **Discrepancias físico-lógicas:** Diferencias significativas entre las cantidades registradas en el Kardex y las existencias reales en percha, derivadas de errores en la digitación, despachos no registrados o falta de auditorías periódicas.
- **Ausencia de parámetros técnicos de reposición:** Carencia de un cálculo formal para el Punto de Reorden y el Stock de Seguridad. Los pedidos se realizan de manera empírica, lo que ocasiona tanto excesos de inventario (capital inmovilizado) como quiebres de stock (desabastecimiento que paraliza la producción).
- **Trazabilidad deficiente:** Dificultad para rastrear el destino final de los lotes de materiales específicos en cada orden de producción, lo que complica el cálculo exacto de los costos por carrocería ensamblada.

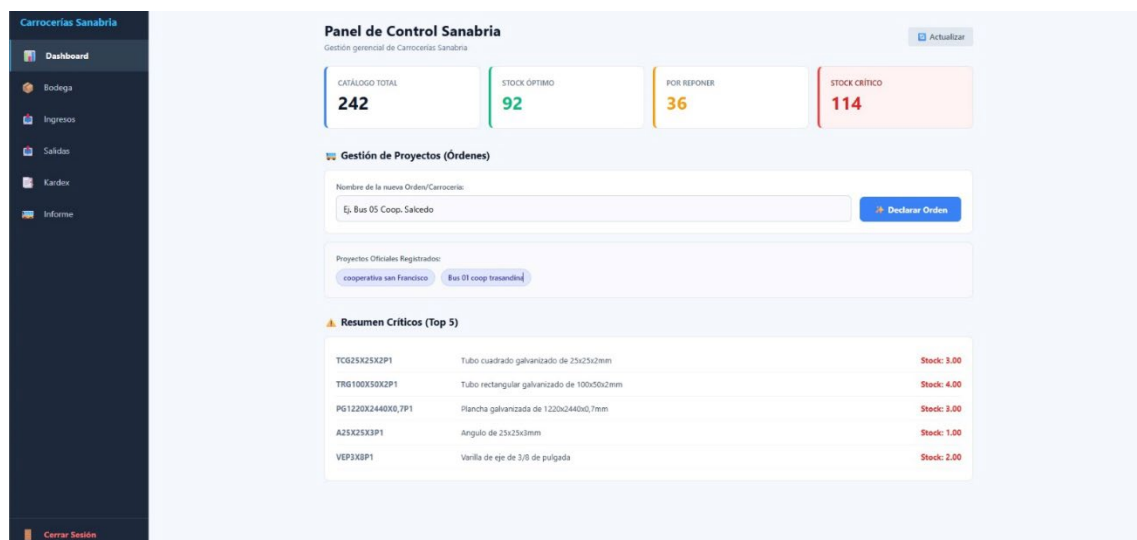
3.2.5. Implementación en la aplicación de gestión de inventarios Sanabria

- **Diseño de dashboard general sistema de gestión inventarios**

Figura 5 No.5

Figura 5

Dashboard balance general carrocerías Sanabria



Fuente: Elaboración propia

La imagen presenta la interfaz principal o "Dashboard" (Panel de Control) del sistema de gestión de inventarios desarrollado para **Carrocerías Sanabria**. Esta pantalla gerencial está diseñada para ofrecer una visión rápida y en tiempo real del estado de la bodega y las órdenes de producción.

A continuación, se detalla la estructura y los elementos visuales que la componen:

- **Menú de navegación lateral (izquierda):** Cuenta con un panel oscuro que permite acceder a diferentes módulos del sistema: Dashboard (la vista actual), Bodega, Ingresos, Salidas, Kardex e Informe. En la parte inferior, se encuentra el botón para "Cerrar Sesión".
- **Tarjetas de indicadores clave (KPIs - parte superior):** Muestra cuatro bloques con métricas fundamentales del inventario:
 - **Catálogo total (azul):** 242 tipos de insumos registrados.
 - **Stock optimo (verde):** 92 ítems con abastecimiento seguro.
 - **Por reponer (amarillo):** 36 ítems que requieren planificación de compra.
 - **Stock crítico (rojo):** 114 ítems que necesitan compra urgente para no paralizar la producción.

- **Gestión de proyectos / ordenes (centro):** Permite registrar nuevas órdenes de carrocerías ingresando el nombre y haciendo clic en el botón azul "Declarar Orden". Debajo, se visualizan etiquetas o "chips" con los proyectos oficiales ya registrados, como "cooperativa san Francisco" y "Bus 01 coop trasandina"
- **Gestión de elementos en bodega**

Figura 6

Despliegue de elementos registrados en bodega

Bodega Valorada
Control físico y financiero de insumos.

Exportar Vista (Todos)

Todos Óptimo Por reponer Crítico

SKU	MATERIA PRIMA	PROVEEDOR	CANT.	VALOR U.	VALOR T.	ESTADO
TCG50X50X2P1	Tubo cuadrado galvanizado de 50x50x2mm	Sin asignar	14.00	\$22.05	\$308.70	ÓPTIMO
TCG50X50X3P1	Tubo cuadrado galvanizado de 50x50x3mm	Sin asignar	9.00	\$52.03	\$468.27	ÓPTIMO
TCG40X40X2P1	Tubo cuadrado galvanizado de 40x40x2mm	Sin asignar	9.00	\$24.76	\$222.84	POR REPONER
TCG30X30X2P1	Tubo cuadrado galvanizado de 30x30x2mm	Sin asignar	8.00	\$20.59	\$164.72	POR REPONER
TCG25X25X2P1	Tubo cuadrado galvanizado de 25x25x2mm	Sin asignar	3.00	\$10.54	\$31.62	CRÍTICO
TRG100X50X2P1	Tubo rectangular galvanizado de 100x50x2mm	Sin asignar	4.00	\$34.83	\$139.32	CRÍTICO
TRG50X25X2P1	Tubo rectangular galvanizado de 50x25x2mm	Sin asignar	8.00	\$23.07	\$184.56	POR REPONER
TRG40X20X2P1	Tubo rectangular galvanizado de 40x20x2mm	Sin asignar	7.00	\$12.80	\$89.60	POR REPONER
PG1220X2440X2P1	Plancha galvanizada de 1220x2440x2mm	Sin asignar	15.00	\$47.21	\$708.15	ÓPTIMO
PG1220X2440X0.7P1	Plancha galvanizada de 1220x2440x0.7mm	Sin asignar	3.00	\$16.20	\$48.60	CRÍTICO
POG18X50X35X50X18P1	Perfil omega galvanizado de 18x50x35x50x18mm	Sin asignar	8.00	\$16.43	\$131.44	POR REPONER
AS0X50X3P1	Angulo de 50x50x3mm	Sin asignar	6.00	\$16.28	\$97.68	POR REPONER

Fuente: Elaboración propia

La imagen muestra la sección "Bodega Valorada" del sistema de gestión de inventarios desarrollado para Carrocerías Sanabria. A diferencia de la pantalla principal del panel de control, esta vista está específicamente diseñada para llevar un registro detallado que cruza las existencias físicas con su valoración financiera.

A continuación, se describe la estructura y los elementos que la componen:

1. Panel de navegación lateral

- En el menú lateral izquierdo, se observa que el módulo "Bodega" se encuentra activo o seleccionado, diferenciándose del resto de opciones (Dashboard, Ingresos, Salidas, Kardex e Informe).

2. Cabecera y controles de filtrado

- **Título:** Indica "Bodega Valorada" con un subtítulo que aclara su propósito: "Control físico y financiero de insumos".
- **Filtros visuales:** Debajo del título, presenta una botonera para filtrar el inventario según su nivel de urgencia: **Todos** (actualmente activo en azul), **Óptimo** (verde), **Por reponer** (amarillo) y **Crítico** (rojo).
- **Botón de exportación:** En la esquina superior derecha, destaca un botón verde denominado "Exportar Vista (Todos)", el cual permite extraer la información en formato de reporte (probablemente Excel).

3. Tabla de despliegue de elementos

Es el componente central de la pantalla, organizado en las siguientes columnas:

- **SKU:** El código único de identificación del material (ej. TCG50X50X2P1).
- **Materia prima:** La descripción técnica detallada del insumo (ej. Tubo cuadrado galvanizado de 50x50x2mm).
- **Proveedor:** Origen del material. En esta captura, los ítems muestran el estado *"Sin asignar"*.
- **CANT. (cantidad):** El número de unidades actualmente disponibles en la bodega.
- **VALOR U. (valor unitario):** El costo unitario de cada insumo, resaltado en color verde (ej. \$22.05).
- **VALOR T. (valor total):** El cálculo automático del capital inmovilizado por ítem (Cantidad multiplicada por el Valor Unitario), mostrado en negrita (ej. \$308.70).
- **ESTADO:** Una etiqueta visual codificada por colores que alerta sobre la situación logística del ítem:
 - **ÓPTIMO (verde):** Existencias saludables (ej. 14 unidades).

- **POR REPONER (amarillo):** Existencias que han llegado a su punto de reorden (ej. 7 a 9 unidades).
- **CRÍTICO (rojo):** Existencias en nivel de alerta máxima que pueden paralizar la producción (ej. 3 a 4 unidades).

Esta interfaz evidencia la integración de la gestión logística con el módulo contable, permitiendo a la empresa conocer en tiempo real tanto la disponibilidad de materiales (como tubos y perfiles galvanizados) como la inversión económica retenida en el almacén.

- Ingreso de materiales nuevos

Figura 7

Ingreso de materiales nuevos carrocerías Sanabria (sumar a bodega)

Fuente: Elaboración propia

La imagen presenta la interfaz del módulo de "Ingresos" del sistema de gestión de Carrocerías Sanabria, específicamente en la función diseñada para actualizar o incrementar las existencias de un ítem previamente registrado, denominada "Sumar Stock".

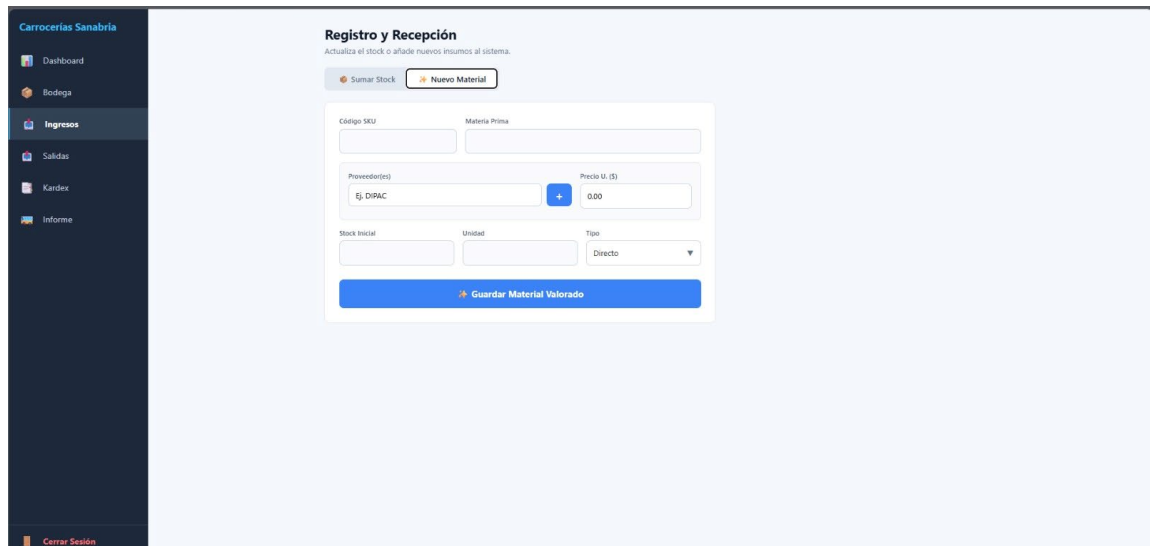
A continuación, se detalla la estructura y los elementos visuales que componen esta pantalla de Registro y Recepción:

- **Panel de navegación (izquierda):** El menú lateral muestra el módulo de "Ingresos" resaltado o activo, lo que sitúa al usuario en el apartado correcto para gestionar las entradas de material.
- **Cabecera y selector de acción (parte superior):** * Presenta el título principal "Registro y Recepción" con el subtítulo explicativo "Actualiza el stock o añade nuevos insumos al sistema".
 - Cuenta con un selector de dos pestañas: "Sumar Stock" (que se encuentra activa) y "Nuevo Material" (inactiva), lo que permite bifurcar el proceso dependiendo de si el material ya existe en el catálogo o es la primera vez que se adquiere.
- **Formulario de ingreso (centro):** Es el cuadro blanco central donde se ingresan los parámetros de la transacción logística:
 - **SKU Existente:** Un campo de texto para digitar el código único del producto al que se le sumarán unidades (muestra el ejemplo *TCG50X50X2PI*).
 - **Clasificación del ingreso:** Una botonera que permite justificar el motivo de la entrada, ofreciendo las opciones "Por Compra" (marcada por defecto con un contorno azul) o "Devolución a Bodega".
 - **Datos financieros y de origen:** Dos campos contiguos para registrar el "Proveedor del material" y el "Precio de Compra (\$)", información fundamental para la valoración del inventario y la actualización de los costos reales en el Kardex.
 - **Cantidad a ingresar:** Un campo vacío para definir el número de unidades físicas que están siendo recibidas en el almacén.
- **Botón de acción (parte inferior):** Un botón horizontal verde de gran tamaño con el texto "**confirmar ingreso**", utilizado para ejecutar la acción y guardar la información en la base de datos de la empresa.

Esta interfaz demuestra cómo el sistema automatiza la primera fase del proceso logístico (la recepción), asegurando que cada movimiento de entrada quede debidamente documentado con su costo, proveedor y justificación

Figura 8

Ingreso de materiales nuevos carrocías Sanabria (nuevo material)



Fuente: Elaboración propia

La imagen presenta la interfaz del módulo de **"Ingresos"** del sistema de gestión de Carrocerías Sanabria, específicamente en la función diseñada para actualizar o incrementar las existencias de un ítem previamente registrado, denominada **"Sumar Stock"**.

A continuación, se detalla la estructura y los elementos visuales que componen esta pantalla de Registro y Recepción:

- **Panel de navegación (izquierda):** El menú lateral muestra el módulo de **"Ingresos"** resaltado o activo, lo que sitúa al usuario en el apartado correcto para gestionar las entradas de material.
- **Cabecera y selector de acción (parte superior):** * Presenta el título principal "Registro y Recepción" con el subtítulo explicativo "Actualiza el stock o añade nuevos insumos al sistema".
 - Cuenta con un selector de dos pestañas: **"Sumar Stock"** (que se encuentra activa) y **"nuevo material"** (inactiva), lo que permite

bifurcar el proceso dependiendo de si el material ya existe en el catálogo o es la primera vez que se adquiere.

- **Formulario de ingreso (centro):** Es el cuadro blanco central donde se ingresan los parámetros de la transacción logística:
 - **SKU existente:** Un campo de texto para digitar el código único del producto al que se le sumarán unidades (muestra el ejemplo *TCG50X50X2PI*).
 - **Clasificación del ingreso:** Una botonera que permite justificar el motivo de la entrada, ofreciendo las opciones "**Por compra**" (marcada por defecto con un contorno azul) o "**Devolución a bodega**".
 - **Datos financieros y de origen:** Dos campos contiguos para registrar el "**Proveedor del material**" y el "**Precio de compra (\$)**", información fundamental para la valoración del inventario y la actualización de los costos reales en el Kardex.
 - **Cantidad a ingresar:** Un campo vacío para definir el número de unidades físicas que están siendo recibidas en el almacén.
- **Botón de acción (parte inferior):** Un botón horizontal verde de gran tamaño con el texto "**confirmar ingreso**", utilizado para ejecutar la acción y guardar la información en la base de datos de la empresa.

Esta interfaz demuestra cómo el sistema automatiza la primera fase del proceso logístico (la recepción), asegurando que cada movimiento de entrada quede debidamente documentado con su costo, proveedor y justificación.

Figura 9

Despacho de materiales por salidas

Carrocerías Sanabria

- Dashboard
- Bodega
- Ingresos
- Salidas**
- Kardex
- Informe

Cerrar Sesión

Despacho de Materiales
Asigna y registra la salida de insumos hacia una orden de producción oficial.

⚠ El costo de este despacho se asignará directamente a la carrocería seleccionada.

Código SKU del Material
Ej. TCG50X50X2P1

Carrocería / Orden de Producción
Seleccione una orden oficial...

Cantidad a Retirar
Ej. 5

Entregado a (Nombre del Operario / Responsable)
Ej. Juan Pérez (Soldador)

Confirmar Despacho

Fuente: Elaboración propia

La imagen muestra la interfaz del módulo de **"salidas"** del sistema de gestión de Carrocerías Sanabria, diseñada específicamente para el proceso de **"despacho de materiales"**. Esta pantalla es clave para conectar el flujo físico del almacén con la gestión financiera de la empresa.

A continuación, se detalla la estructura y los elementos visuales que componen esta interfaz:

- **Panel de navegación (izquierda):** El menú lateral oscuro muestra el módulo de **"salidas"** activo y resaltado, indicando la ubicación del usuario dentro de la plataforma.
- **Cabecera y alerta financiera (parte superior):**
 - Presenta el título principal "despacho de materiales" con el subtítulo explicativo: "Asigna y registra la salida de insumos hacia una orden de producción oficial."
 - Justo debajo, destaca un **recuadro de advertencia en color claro** con un ícono de alerta triangular. El texto indica: *"El costo de este despacho se asignará directamente a la carrocería seleccionada."* Este mensaje es crucial porque evidencia que el sistema no solo descuenta unidades

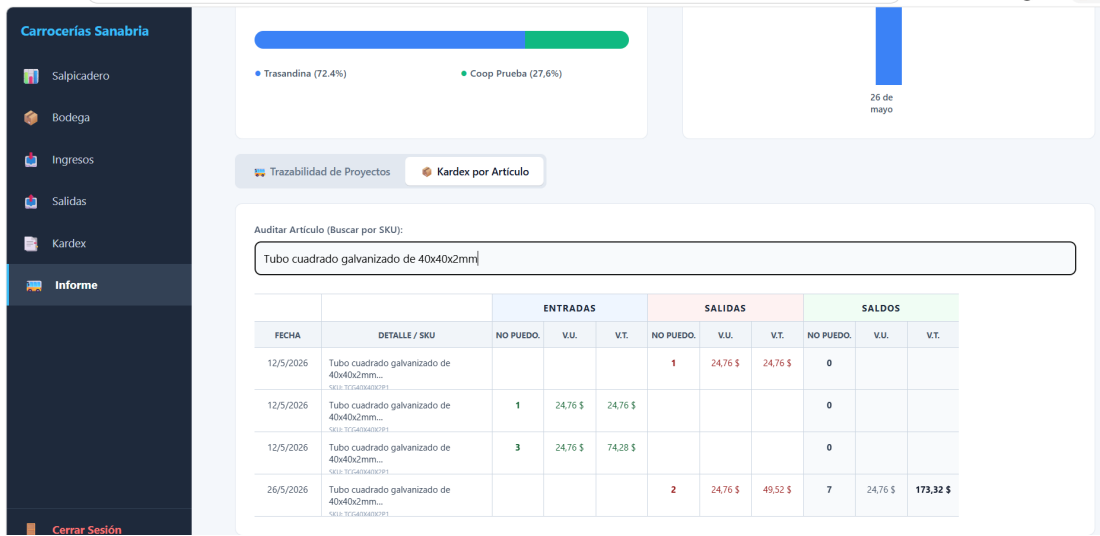
físicas, sino que alimenta automáticamente la hoja de costos por órdenes de producción.

- **Formulario de despacho (centro):** Es el cuadro estructurado para registrar todos los detalles de la transacción de salida:
 - **Código SKU del material:** Campo de texto para ingresar el identificador único del insumo que se va a despachar (muestra el texto de guía *Ej. TCG50X50X2P1*).
 - **Carrocería / orden de producción:** Un menú desplegable diseñado para seleccionar el proyecto o vehículo específico al que se destinará el material, garantizando la trazabilidad del gasto.
 - **Cantidad a retirar:** Campo numérico para definir cuántas unidades físicas abandonan la bodega.
 - **Entregado a (nombre del operario / responsable):** Un campo de texto orientado al control de personal (muestra el ejemplo *Ej. Juan Pérez (Soldador)*). Esto permite mantener un registro de qué trabajador solicitó y recibió los insumos para la línea de ensamblaje.
- **Botón de acción (parte inferior):** Un botón horizontal de color **rojo** con el texto **"confirmar despacho"**. El color rojo suele utilizarse en interfaces de inventario para denotar una salida, reducción o "descuento" de stock, ejecutando la orden en la base de datos.

En conjunto, esta pantalla refleja la operativización del sistema de costos basado en pedidos, asegurando que cada tornillo o perfil metálico que sale de la bodega quede registrado, costado y asignado a un responsable y a un producto final.

- Automatización de Kardex

Figura 10
Automatización de Kardex por artículo



Fuente: Elaboración propia

La imagen presenta la interfaz del módulo **"Kardex"** del sistema de gestión de Carrocerías Sanabria, enfocada en la vista de **"informes gerenciales"**. Esta pantalla es el núcleo de auditoría y trazabilidad del sistema, documentando cronológicamente el flujo bidireccional de materiales y su impacto financiero.

A continuación, se detalla la estructura y los elementos visuales que componen esta interfaz de registro histórico:

1. Panel de navegación lateral

- El menú oscuro a la izquierda muestra la pestaña **"Kardex"** resaltada o activa, situando al usuario en el módulo de control histórico y contable.

2. Cabecera y controles de filtrado

- Título y Subtítulo:** Encabezado con "Informes Gerenciales" y la premisa "Trazabilidad de materiales, costos y personal responsable", resumiendo el propósito de la pantalla.
- Filtro de visualización:** Presenta un menú desplegable titulado "Seleccione Orden de Producción para analizar". En este caso, la vista actual está configurada en **"ver todo el historial general de bodega"**, lo que permite auditar todos los movimientos sin segmentar por proyecto.

- **Botonera de acción:** En la esquina superior derecha se ubican dos botones: **"Refrescar"** (azul) para actualizar los datos en tiempo real, y **"Exportar Excel"** (verde) para descargar el libro mayor y facilitar reportes contables.

3. Tabla de trazabilidad (Kardex Valorado)

Es el componente central que desglosa el registro continuo de inventario mediante las siguientes columnas:

- **FECHA/HORA:** Marca de tiempo exacta de cada transacción (ej. 16/5/2026, 10:16:38 p. m.).
- **MOVIMIENTO:** Etiquetas visuales que clasifican la transacción logística. Utiliza el color verde con signo positivo para **INGRESO** y el color rojo con signo negativo para **SALIDA**.
- **MATERIA PRIMA:** Descripción técnica del insumo manipulado (ej. Talco chino, Ángulo de 50x50x3mm, Electrodo 6011, Tubo cuadrado galvanizado).
- **CANT. (Cantidad):** Número de unidades sumadas o restadas del inventario (ej. -3.00, -10.00, +1.00).
- **VALOR U. y VALOR T. (Valor Unitario y Total):** Valorización financiera en dólares de los materiales en esa transacción específica, uniendo el control logístico con el costo contable.
- **SALDO:** El inventario físico remanente en bodega inmediatamente después de ejecutar el movimiento.
- **RESPONSABLE:** Columna con un ícono de usuario para identificar qué operario autorizó o ejecutó la acción.
- **DETALLES:** Información de justificación operativa. Aquí se diferencian claramente movimientos como "Despacho a planta (Orden: cooperativa san Francisco)", "Devolución a bodega (Sobrante)" o "Recepción de proveedor".

Esta interfaz consolida el objetivo de la hoja de costos, garantizando que no existan despachos o ingresos "fantasma" y que cada variación de stock tenga un justificativo técnico, un costo asociado y un responsable asignado.

- Costos registrados por carrocerías

Figura 11

Informes gerenciales

Carrocerías Sanabria Salpicadero Bodega Ingresos Salidas Kardex Informe Cerrar Sesión	14/5/2026, 1:35:00 a. m.	SALIDA	Tubo cuadrado galvanizado de 50x50x3mm	-2.00	\$52.03	\$104.06	9.00	-	Despacho a planta (Orden: Bus 01 coop trasandina)
	16/5/2026, 17:05:15	SALIDA	Tubo cuadrado galvanizado de 25x25x2mm	-1.00	\$10.54	\$10.54	2.00	-	Despacho a planta (Orden: Bus 01 coop trasandina)
	16/5/2026, 17:10:07	INGRESO	Tubo cuadrado galvanizado de 25x25x2mm	+1.00	\$10.54	\$10.54	3.00	-	Devolución a bodega (Solante)
	16/5/2026, 17:14:04	SALIDA	Electrodos 6011	-10.00	\$2.99	\$29.90	0.00	-	Despacho a planta (Orden: cooperativa san Francisco)
	16/5/2026, 17:14:40	SALIDA	Angulo de 50x50x3mm	-2.00	\$16.28	\$32.56	6.00	-	Despacho a planta (Orden: cooperativa san Francisco)
	16/5/2026, 17:16:38	SALIDA	Talco chino	-3.00	\$0.75	\$2.25	17.00	-	Despacho a planta (Orden: cooperativa san Francisco)
	26/5/2026, 19:58:25	INGRESO	Tubo cuadrado galvanizado de 50x50x2mm	+1.00	\$22.05	\$22.05	15.00	-	Recepción por compra (Proveedor: ferreteria juanta)
	26/5/2026, 20:13:09	INGRESO	Tubo cuadrado galvanizado de 25x25x2mm	+5.00	\$10.54	\$52.70	8.00	-	Recepción por compra (Proveedor: Dipac)
	26/5/2026, 20:36:46	INGRESO	Tubo cuadrado galvanizado de 50x50x2mm	+2.00	\$15.00	\$30.00	17.00	-	Recepción por compra (Proveedor: dipac)
	26/5/2026, 22:28:07 p. m.	SALIDA	Tubo cuadrado galvanizado de 50x50x2mm	-1.00	\$15.00	\$15.00	16.00	José	Despacho a planta (Orden: trasandina)
	26/5/2026, 23:57:26	SALIDA	Tubo cuadrado galvanizado de 40x40x2mm	-2.00	\$24.76	\$49.52	7.00	José Fuentes	Despacho a planta (Orden: coop prueba)

Fuente: Elaboración propia

Esta imagen ilustra una funcionalidad avanzada dentro del módulo **"Kardex"** del sistema de Carrocerías Sanabria, específicamente enfocada en la generación de **Informes Gerenciales** segmentados por proyecto. Esta vista es la materialización del sistema de costos por órdenes de producción.

A diferencia del historial general de la bodega, esta pantalla permite a la gerencia auditar financieramente un vehículo específico. A continuación, se detalla la estructura y los elementos clave de esta interfaz:

Elementos del informe gerencial por orden

- **Filtro estratégico de producción:** * En la parte superior, el menú desplegable *"Seleccione Orden de Producción para analizar"* está configurado con el proyecto **"cooperativa san Francisco"**.
 - Al aplicar este filtro, el sistema aísla exclusivamente los movimientos de inventario que fueron despachados para la fabricación de esa unidad en particular, ignorando el resto de las operaciones de la planta.

- **Cierre de proyecto (llamado a la acción):** * A la derecha del filtro, destaca un botón naranja denominado **"terminar y archivar"**.
 - Esta función gerencial indica que, una vez que la carrocería ha sido ensamblada y entregada al cliente, la orden se puede cerrar en el sistema. Esto consolida los costos finales y evita que se sigan cargando materiales por error a un proyecto finalizado.
- **Tabla de trazabilidad específica:**
 - **Movimientos aislados:** La tabla inferior ahora solo muestra etiquetas de **SALIDA** en rojo, confirmando que estos materiales (Talco chino, Ángulo de 50x50x3mm y Electrodo 6011) abandonaron la bodega para integrarse a este bus en particular.
 - **Valorización real (Hoja de Costos):** Las columnas **VALOR U.** (Valor Unitario) y **VALOR T.** (Valor Total) muestran el impacto económico exacto de estos despachos. Por ejemplo, el sistema calcula automáticamente que los 10 electrodos 6011 representan un costo directo de \$29.90 para esta carrocería.
 - **Detalle operativo:** La columna final de detalles confirma el destino exacto: *"Despacho a planta (Orden: cooperativa san Francisco)"*.
- **Exportación contable:** * En la esquina superior derecha, el botón verde **"Exportar excel"** permite descargar este reporte aislado para adjuntarlo a la facturación del cliente o para el análisis de rentabilidad del contador.

Esta vista es fundamental para el objetivo de tu proyecto, ya que transforma un simple registro de entradas y salidas en una herramienta gerencial que permite conocer, centavo a centavo, cuánto costó fabricar una carrocería específica para optimizar los recursos y crear precios más competitivos.

Figura 12

Informe de movimientos por proyecto

FECHA/HORA	MOVIMIENTO	MATERIA PRIMA	NO PUEDO	VALOR U.	VALOR T.	SALDO	RESPONSABLE	DETALLES
26/5/2026, 22:28:07 p. m.	SALIDA	Tubo cuadrado galvanizado de 50x50x2mm	-1.00	\$15.00	\$15.00	16.00	José	Despacho a planta (Orden: trasandina)

Fuente: elaboración propia

Esta imagen muestra otra vista del submódulo de **Informes Gerenciales** dentro de la sección del **Kardex**, demostrando la capacidad del sistema para auditar de forma aislada diferentes proyectos en ejecución.

Al igual que en el análisis anterior, esta pantalla representa la consolidación de la hoja de costos por órdenes de producción, pero aplicada a un vehículo distinto. A continuación, se detalla la interfaz desde una perspectiva de control gerencial:

1. Filtro de auditoría por proyecto

- **Selección de orden:** En el menú desplegable superior, la gerencia ha seleccionado el proyecto "**Bus 01 coop trasandina**".
- **Aislamiento de datos:** Al aplicar este filtro, el sistema excluye toda la actividad general de la planta y muestra única y exclusivamente los materiales que han sido solicitados y despachados para la construcción de este autobús en particular.

2. Trazabilidad de costos directos (la tabla)

La tabla central funciona como el libro mayor específico de este proyecto, detallando el consumo de materia prima:

- **Materiales estructurales:** En este caso, se refleja la etiqueta roja de **SALIDA** para componentes clave de la estructura: *Tubo cuadrado galvanizado de 25x25x2mm* y *Tubo cuadrado galvanizado de 50x50x3mm*.

- **Impacto financiero (valorización):** Las columnas **VALOR U.** (Unitario) y **VALOR T.** (Total) traducen el movimiento físico en un impacto económico. Por ejemplo, la gerencia puede visualizar inmediatamente que las 2 unidades retiradas del tubo de 50x50x3mm representan un costo exacto de **\$104.06** cargado directamente al presupuesto de este bus.
- **Detalle del destino:** La columna final confirma operativamente que el material fue un *"Despacho a planta (Orden: Bus 01 coop trasandina)"*.

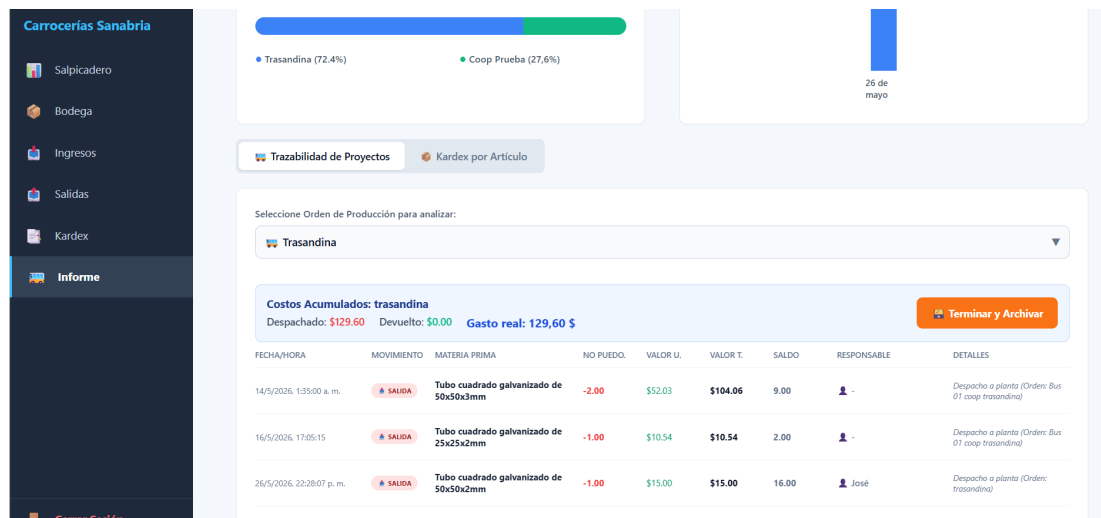
3. Herramientas de cierre y reporte

- **Terminar y archivar (Botón Naranja):** Esta es una función de control gerencial crítico. Permite dar por concluida la orden de producción una vez que el ensamblaje termina. Al archivarla, se "congelan" los costos, impidiendo que el personal de bodega siga despachando o cargando materiales por error a un bus que ya fue entregado al cliente.
- **Exportar excel (Botón Verde):** Facilita la descarga de este reporte aislado. Es el documento ideal para entregar a contabilidad, permitiendo cruzar la inversión real en materiales contra el precio de venta acordado con la cooperativa, y así determinar el margen de ganancia o rentabilidad neta del proyecto.

En síntesis, esta captura evidencia que el dashboard transforma el control físico del almacén en una herramienta financiera estratégica, permitiendo a la empresa carrocera costear de manera exacta e individualizada cada unidad que fabrica.

Figura 13

Informes gerenciales con costos del proyecto seleccionado



Fuente: Elaboración propia

Esta imagen presenta la vista culminante del sistema de Carrocerías Sanabria: el módulo de **"Informe"**, específicamente diseñado para desplegar la **"Hoja de Costos por Carrocería"**. Desde una perspectiva de control gerencial, esta es la pantalla más estratégica de toda la plataforma.

Mientras que el **"Kardex"** (visto en imágenes anteriores) se enfoca en auditar el historial de movimientos uno por uno, esta interfaz consolida toda esa información logística y la transforma en un resumen financiero puro para la toma de decisiones.

A continuación, se detalla la estructura y el valor gerencial de sus componentes:

1. Filtro centralizado de producción

- **Selección de orden:** Al igual que en las vistas de auditoría, la gerencia ha filtrado la información seleccionando el proyecto **"cooperativa san Francisco"**.
- El subtítulo *"Análisis de materiales consumidos por orden de producción"* confirma que el sistema ha aplicado con éxito la metodología de **costeo por órdenes**, el objetivo principal de la propuesta de mejora de la tesis.

3.2.5. Estructura de la hoja de costos

La tabla central abandona el formato de entradas/salidas y presenta un resumen ejecutivo de lo consumido:

- **CÓDIGO, MATERIAL y UNIDAD:** Identificación exacta de los insumos (Ángulo, Electrodo, Talco chino) y su unidad de medida (Unidad, Libra, Kg).
- **CANT. CONSUMIDA (Cantidad Consumida):** A diferencia del Kardex que muestra transacciones individuales, esta columna **suma o consolida** todas las salidas de ese material hacia ese proyecto (ej. 2 ángulos, 10 libras de electrodos, 3 kg de talco).
- **COSTO UNIT. y COSTO TOTAL:** La asignación financiera directa. Muestra cuánto costó cada unidad y el monto total acumulado por tipo de material.

3.2.6. Indicadores Estratégicos y Exportación

- **Gran total (El KPI Principal):** En la esquina inferior derecha, resaltado en color verde, aparece el valor "**Gran Total: \$64.71**". Para la gerencia, este número es fundamental, ya que representa el costo real, acumulado y exacto de la materia prima directa invertida en ese autobús hasta ese momento.
- **Exportar hoja (Botón Verde):** Ubicado en la parte superior, este botón permite descargar la Hoja de Costos terminada. Es el documento oficial que el departamento de producción entrega a contabilidad para liquidar la orden, calcular el precio de venta final y determinar el margen de rentabilidad real de la empresa.

En conclusión, esta imagen demuestra que el sistema cumple su propósito final: dejar atrás los cálculos empíricos y proporcionar a la gerencia de Carrocerías Sanabria un control financiero automatizado, preciso y en tiempo real sobre cada unidad que fabrican.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

1. El análisis de las bases teóricas y los modelos de gestión de inventarios (como el análisis ABC, el modelo *Just-in-Time* y la teoría de almacenamiento estratégico) demostró que Carrocerías Sanabria requiere una transición inmediata de una gestión empírica a un modelo logístico estructurado y científico. Se concluye que la aplicación de estas teorías, específicamente la categorización de insumos según su valor y criticidad operativa, es completamente aplicable y fundamental para asegurar el flujo continuo de materiales en la línea de ensamblaje de vehículos.

2. El diagnóstico de la situación actual reveló que la empresa enfrenta deficiencias logísticas críticas, evidenciadas por una discrepancia total entre las existencias físicas y los registros del sistema, además de la paralización constante de la línea de producción por falta de insumos. Se concluye que la ausencia de parámetros técnicos para realizar compras (como puntos de reorden y stock de seguridad), sumada al almacenamiento inadecuado y la retención de material obsoleto, generan compras de urgencia con sobreprecio, inmovilización de capital y costos ocultos que limitan drásticamente la productividad y rentabilidad de la carrocera.

3. El diseño de la propuesta, materializada en un *dashboard* gerencial y la automatización del Kardex valorado, probó ser la solución estratégica requerida por la empresa. Se concluye que esta herramienta tecnológica no solo soluciona la falta de trazabilidad física en la bodega, sino que transforma la logística en un instrumento financiero; permitiendo aislar los consumos, generar hojas de costos exactas por cada orden de producción (carrocería) y facilitar la toma de decisiones gerenciales en tiempo real antes de la facturación final al cliente.

4.2 Recomendaciones

1. Se recomienda implementar y mantener de forma rigurosa la metodología de clasificación ABC dentro de la bodega de Carrocerías Sanabria. La gerencia debe asegurar que los insumos de "Clase A" (materiales estructurales y electrónicos de alto valor que representan el 70% de la inversión) cuenten con un control físico diario,

auditorías continuas y sean ubicados en zonas de fácil y rápido acceso para los operarios, estandarizando este modelo como una política inamovible de la empresa.

2. Establecer de manera formal y obligatoria el uso de parámetros matemáticos y logísticos para la reposición de inventarios. Se recomienda calcular periódicamente el "Punto de Reorden", el "Stock de Seguridad" y la "Cantidad Económica de Pedido" (EOQ) para los insumos recurrentes. Asimismo, se debe ejecutar inmediatamente un plan de limpieza y redistribución del almacén que depure el material obsoleto y asigne zonas controladas para la preservación de insumos sensibles al polvo y la humedad (como componentes eléctricos y químicos).

3. Capacitar de forma continua a todo el personal operativo (jefes de producción, operarios y bodegueros) en el uso estricto del nuevo *dashboard* y los procedimientos operativos estándar (POEs). Es imperativo garantizar que todo despacho de material se registre en tiempo real en el sistema y se asigne correctamente a su respectiva orden de producción. Además, se aconseja que la gerencia y el departamento contable utilicen obligatoriamente el reporte de "Costos por Carrocería" generado por el sistema para evaluar la rentabilidad neta de cada autobús antes de proceder con el cierre de la orden y su archivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, L. F. (2023). *Gestión de inventarios en las PYMES del sector metalmecánico en la provincia de Pichincha*. . Revista de Investigación Académica,.
- Arias, I. V. (2023). *Los costos de producción industrial en el Ecuador*. . Revista Espacios, 41(7), 8.
- Ballou, R. H. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro*. . Pearson Educación.
- Castro, J. M. (2022). *Control interno de inventarios y su incidencia en la rentabilidad de empresas comerciales en Ambato*. [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio PUCE.
- Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2015). *Operations and Supply Chain Management*. McGraw-Hill Education.
- Chávez, E. M. (2022). *Clasificación de las PYMES en la Legislación Ecuatoriana*. . Revista Economía y Negocios,.
- De Jesús Moreno-Salazar, Y. C.-V.-S.-R., De Jesús Moreno-Salazar, Y., , Celi-Vivanco, Y. M., , Y. M., Largo-Sánchez, & Maldonado-Román, M. B. (2022). *Contabilidad y costos: enfoque de costos por procesos y costos estándar*. Revista Científica FIPCAEC.
- Espadas Villavicencio, A. L. (2024). *Sistema de costos por órdenes de producción para mejorar la rentabilidad en la elaboración de dulces de guayaba*. [Tesis de grado, Universidad Regional Autónoma de los Andes]. DSpace UNIANDES.
- Freire, D. A. (2020). *Diseño de un sistema de gestión de almacenes (WMS) para el sector industrial metalmecánico*. [Proyecto de titulación, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE]. Repositorio ESPE.
- Goldratt, E. M. (2024). *The Goal: A Process of Ongoing Improvement*. North River Press.
- Heizer, J., Render, B., , & Munson, C. (2021). *Prinncipios de administración de operaciones: Sostenibilidad y administración de la cadena de suministro*. 13a Ed. Pearson Educación.
- Hernández - Sampieri, R., & Y Mendoza, CP. (2022). *Metodología de la investigación. Las rutas, cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamaricana.
- Herrera, M. S. (2021). *Evaluación de sistemas de costos por órdenes de producción en la industria carrocera de Tungurahua*. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio UTA.

- INEN, I. E. (2021). *Requisitos técnicos para la fabricación de carrocerías de transporte público*. Quito Ecuador .
- Jaramillo, A. R. (2023). *Aplicación del método ABC en la gestión de inventarios de materia prima para ensambladoras de transporte pesado*. . Revista Industrial Ecuatoriana, .
- Kandampully, J. (2022). *Services Management: The New Paradigm in Hospitality*. Pearson Education. [https://doi.org/ https://doi.org/10.1201/9781482276503](https://doi.org/10.1201/9781482276503)
- Krajewski, L. J. (2022). *Administración de operaciones: Procesos y cadena de suministro*. 13. Ed. Pearson Educación.
- Krajewski, L. J., Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2022). *Administración de operaciones: Procesos y cadena de suministro*. (13.^a ed.). Pearson Educación.
- León Pacheco, G. C. (2022). *Rediseño de procesos productivos en el área de almacenamiento de materia prima en la industria metalmecánica*. [Trabajo de titulación, Universidad Estatal de Milagro]. Repositorio UNEMI.
- Llerena, P. (2022). *Optimización de la gestión de compras y abastecimiento de partes y piezas automotrices en el Ecuador*. [Trabajo de titulación, Escuela Superior Politécnica del Litoral]. Repositorio ESPOL.
- Mantilla, V. E. (2020). *Análisis comparativo de la eficiencia operativa en PYMES del sector automotriz*. . Revista Ciencias Económicas, .
- Martínez, D. V. (2022). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos en investigación*. . TEPEXI Boletín Científico de la Escuela Superior Tepeji del Río, .
- Mashabanda, L. (2019). *Gestión de la Producción para mejorar la Calidad del Producto en la empresa de Carrocerías Leman Aplicando las Normas NTE INEN 2205:2010*. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Institucional UTA.
- Mendoza, S. H. (2020). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*. . Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA.
- Morocho, K. E.-Z. (2023). *Aseguramiento de la información de costos a través de los sistemas de control interno*. Dominio de las Ciencias,.
- Muller, M. (2019). *Essentials of Inventory Management*. HarperCollins Leadership.
- Navas, L. (2022). *Implementación de la norma INEN en la construcción de carrocerías y su impacto en el control de calidad*. [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio UTC.
- Núñez-Liberio, R. V., , Suarez-Núñez, M. V., , & Navarrete-Zambrano, C. (2023). *Sistema de Costos por Órdenes de Producción para PYMES*. S. editorial.

- Ocaña, C. A. (2021). *Modelo de gestión para el control de inventarios y su impacto en la rentabilidad de las PYMES carrozaderas de Tungurahua*. [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio UTA.
- Ortiz, H. M. (2021). *Costos ocultos por deficiencias en el almacenamiento de acero y aluminio en empresas metalmecánicas*. . Revista de Contabilidad y Auditoría,.
- Paredes, J. L. (2021). *Propuesta de un modelo logístico de abastecimiento para reducir tiempos muertos en el ensamblaje de autobuses*. [Tesis de posgrado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio UPS.
- Pérez, M. &. (2022). *Análisis de la Producción y las Operaciones en la industria Metalmecánica ecuatoriana Caso de estudio SEDEMI*. [Tesis de maestría, Escuela Politécnica Nacional]. Bibdigital EPN.
- Pineda Marín, E. (2022). *Diseño de un sistema de costos para pymes*. [Falta Editorial/Institución].
- Quito, M. F. (2022). *La importancia del Kardex valorado en la contabilidad de costos de las PYMES industriales ecuatorianas*. . Boletín Contable, .
- Ramírez, D. (2022). *Gestión del stock y su influencia en la liquidez de la industria metalúrgica del centro del país*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio UNACH.
- Rincón-Soto, C. A., Sánchez-Mayorga, X., & Cardona-Restrepo, L. M. (2021). *Clasificación teórica de los costos*. Revista EAN, (87), 193-206. Revista EAN, .
- Rodríguez-Mendoza, R. L.-S. (2021). *Las PYMES en Ecuador: Importancia y contribución al sistema económico nacional*. Revista Científica Dominio de las Ciencias, .
- Rosillo Flores, J. (2024). . *Diseño de sistema de costos por órdenes de producción para incrementar la rentabilidad del restaurante Muchik*. Universidad nacional de Trujillo.
- Salán, R. E. (19 de Enero de 2014). *Procesos para la gestión técnica del SART en la Empresa Carrocerías Sanabri*. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO: <https://repositorio.uta.edu.ec/collections/67419e79-77f9-43d5-9b36-5c69cd09a18d>
- Silva, C. E. (2022). *Automatización del control de inventarios mediante dashboards en la industria manufacturera ecuatoriana*. Revista Tecnológica y de Innovación,.
- Tite. (2023). *investigación sobre calidad y la norma 17020*. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Institucional UTA.
- Tompkins, J. A., , White, J. A., & Tan, Bozer, Y. A. , & Tanchoco, J. M. A. (2022). *Facilities Planning*. . John Wiley & Sons.

- Vaca, S. N. (2023). *Diseño de procedimientos operativos estándar (POEs) para el área de bodega en fábricas de carrocerías*. [Proyecto de titulación, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio UTA.
- Vallejo Rodríguez, M. A. (2024). *Sistema de Costos por Órdenes de Producción y su incidencia en la rentabilidad, en fabricación de muebles de sala*. [Tesis de pregrado, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí]. Repositorio ULEAM.
- Vásquez Roa, L. E. (2020). *Sistema de costos por órdenes de producción para mejorar la rentabilidad de la empresa Fabricaciones y Servicios Guzmán SAC–Chiclayo*. [Tesis de pregrado, Nombre de la Institución faltante].
- Vásquez Roa, L. E.–C. (2024). *Sistema de costos por órdenes de producción para mejorar la rentabilidad de la empresa Fabricaciones y Servicios Guzmán SAC–Chiclayo*. Universidad de Chiclayo.
- Viera, A., Gómez, L., , & Saltos, M. (2023). *Políticas de control de inventarios en el sector manufacturero ecuatoriano*. *Revista Ciencia y Tecnología*, 11(1), 88-102.
- Vrat, P. (2024). *Inventory Management: An Integrated Approach*. Springer Texts in Business and Economics. . [https://doi.org/ https://doi.org/10.1007/978-81-322-1970-5](https://doi.org/10.1007/978-81-322-1970-5)
- Womack, J. P. (2023). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. Free Press.
- Zambrano, K. (2020). *El inventario físico vs. el registro contable: Análisis de discrepancias en empresas industriales [Trabajo de investigación, Universidad de Guayaquil]*. Repositorio UG. [Trabajo de investigación, Universidad de Guayaquil]. Repositorio UG.