

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca



Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Hernando Salazar Benítez

Edwin Alexander Torres Rojas

Juan Pablo Ruiz Becerra

Corporación Universitaria Minuto De Dios - UNIMINUTO

Rectoría Bogotá

Facultad de Ciencias Empresariales

Programa de Especialización en Gerencia Logística

mayo de 2026

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Hernando Salazar Benítez

Edwin Alexander Torres Rojas

Juan Pablo Ruiz Becerra

Trabajo de Grado Presentado como requisito para optar al título Especialista en Gerencia

Logística

Asesor

Ph.D. Campo Elías López-Rodríguez

Docente Investigador de la Facultad de Ciencias Empresariales

Corporación Universitaria Minuto De Dios - UNIMINUTO

Rectoría Bogotá

Facultad de Ciencias Empresariales

Programa de Especialización en Gerencia Logística

mayo de 2026

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Dedicatoria

Dedicamos este proyecto, en primer lugar, a Dios, por brindarnos la fortaleza, la constancia y la sabiduría necesarias para culminar con éxito esta etapa académica. A nuestras familias, por su apoyo incondicional, comprensión y acompañamiento permanente a lo largo del desarrollo de este trabajo, siendo un pilar fundamental en nuestro proceso de formación profesional. De igual manera, agradecemos a los docentes y asesores que, con sus orientaciones y conocimientos, contribuyeron al fortalecimiento de nuestras competencias académicas y personales. Finalmente, dedicamos este proyecto a todas las personas que de manera directa o indirecta apoyaron la realización de este trabajo, el cual refleja el esfuerzo, el compromiso y el aprendizaje adquirido durante nuestra formación en el área de la logística.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento, en primer lugar, a Dios, por darnos la fortaleza, la paciencia y la guía necesarias para culminar este proyecto. A nuestras familias, quienes estuvieron presentes en cada etapa del proceso, brindándonos su apoyo incondicional, comprensión y motivación constante, incluso en los momentos de mayor exigencia académica. Su confianza y acompañamiento fueron fundamentales para no desistir y seguir adelante.

De manera especial, agradecemos a nuestros docentes y asesores académicos, cuyo conocimiento, orientación y disposición contribuyeron de forma significativa al desarrollo de esta investigación. Sus enseñanzas y recomendaciones fortalecieron nuestro aprendizaje y nos permitieron aplicar los conocimientos adquiridos durante nuestra formación. Finalmente, agradecemos a todas las personas que, directa o indirectamente, aportaron su apoyo y colaboración para la realización de este proyecto, el cual representa el esfuerzo conjunto, el compromiso y el crecimiento profesional alcanzado en el campo de la Gerencia en Logística.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Contenido

Resumen.....	13
Introducción	15
1. Problema.....	18
1.1. Descripción del problema	18
1.2. Pregunta de investigación	22
2. Justificación	23
3. Objetivos.....	28
3.1. Objetivo general.....	28
3.2. Objetivos específicos	28
4. Marco de referencia	29
4.1. Marco teórico	29
4.2. Marco legal	33
5. Metodología.....	35
5.1. Alcance de la investigación	35
5.2. Enfoque metodológico	36
5.3. Población y muestra.....	37
5.4. Instrumentos.....	38
5.5. Procedimientos.....	39
5.6. Consideraciones éticas	41
6. Resultados.....	43
6.1. Caracterización del sistema de gestión de inventarios en la empresa del sector químico	
44	
6.1.1. Descripción general de la empresa y su operación logística.....	47
6.1.2. Caracterización de los materiales y productos químicos gestionados en inventario .	49

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

6.1.3. Procesos logísticos asociados al manejo y almacenamiento de materiales	51
6.1.4. Actores involucrados en la gestión y control de inventarios	53
6.2. Análisis de los resultados de la encuesta.....	56
6.2.1. Nivel de conocimiento del sistema ERI.....	57
6.2.2. Exactitud y control de ubicaciones	58
6.2.3. Gestión y control de lotes	61
6.2.4. Estructura de codificación y referencias	63
6.2.5. Confiabilidad del sistema ERI	66
6.2.6. Procesos operativos y gestión de remanentes	69
6.2.7. Capacitación y buenas prácticas en inventarios.....	72
6.3. Identificación de problemáticas en la gestión de inventarios.....	75
6.3.1. Dificultades en el conteo físico de inventarios	77
6.3.2. Fallas en la trazabilidad y control de materiales	79
6.3.3. Limitaciones del sistema ERI	81
6.3.4. Problemas en señalización y control visual	82
6.3.5. Factores humanos que afectan la gestión del inventario.....	83
6.4. Percepción del personal y propuestas de mejora.....	84
6.4.1. Aspectos del sistema ERI a mejorar	85
6.4.2. Propuestas de optimización de ubicaciones, lotes y codificación.....	87
6.4.3. Evaluación de la señalización y controles visuales.....	88
6.4.4. Sugerencias para mejorar el proceso de inventarios	89
6.5. Resultados de la lista de verificación	90
6.5.1. Evaluación del cumplimiento de estándares en inventarios	92
6.5.2. Condiciones de señalización y clasificación de materiales.....	93
6.5.3. Control de lotes y remanentes en bodega	94

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

6.5.4. Funcionamiento del sistema ERI en la operación real	96
6.6. Diseño de la propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios	98
6.6.1. Fundamentos técnicos de la propuesta de optimización	100
6.6.2. Estrategias para el fortalecimiento del control de inventarios	102
6.6.3. Implementación de mecanismos de trazabilidad de materiales	104
6.6.4. Integración de herramientas tecnológicas para la gestión de inventarios	106
6.7. Evaluación del impacto de la propuesta de optimización	108
6.7.1. Comparación entre el sistema actual y el sistema propuesto	110
6.7.2. Impacto esperado en la precisión y control de inventarios	111
6.7.3. Mejoras en la eficiencia operativa y logística.....	112
6.7.4. Lineamientos de la implementación de la propuesta en la empresa	114
7. Conclusiones.....	117
8. Recomendaciones	121
Referencias bibliográficas.....	123

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Lista de tablas

Tabla 1 <i>Indicadores del sector químico en Colombia</i>	25
Tabla 2 Impactos de una gestión ineficiente de inventarios en las organizaciones	26
Tabla 3 Caracterización general del sistema de inventarios y niveles de desempeño	46
Tabla 4 Condiciones generales de la operación logística.....	48
Tabla 5 Variables críticas del inventario, evaluación del sistema ERI	50
Tabla 6 <i>Condiciones operativas del inventario</i>	50
Tabla 7 Evaluación de procesos logísticos en la encuesta	52
Tabla 8 Fallas operativas identificadas	52
Tabla 9 Actores y nivel de desempeño de la encuesta	54
Tabla 10 Factores humanos y organizacionales	55
Tabla 11 Nivel de conocimiento del sistema ERI	58
Tabla 12 <i>Exactitud y control de ubicaciones</i>	60
Tabla 13 <i>Gestión y control de lotes</i>	62
Tabla 14 Estructura de codificación y referencias	65
Tabla 15 Confiabilidad del sistema ERI	68
Tabla 16 Procesos operativos y gestión de remanentes	71
Tabla 17 Capacitación y buenas prácticas en inventarios.....	73
Tabla 18 <i>Sistematización de problemáticas en la gestión de inventarios</i>	76
Tabla 19 <i>Factores que afectan el conteo físico</i>	78
Tabla 20 <i>Problemas de trazabilidad</i>	80

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Tabla 21	<i>Limitaciones del sistema ERI</i>	81
Tabla 22	<i>Deficiencias de señalización</i>	82
Tabla 23	<i>Variables humanas que afectan la gestión del inventario</i>	84
Tabla 24	<i>Percepción del personal sobre el sistema ERI</i>	85
Tabla 25	<i>Propuestas de mejora para ubicaciones, lotes y codificación</i>	87
Tabla 26	<i>Evaluación de señalización en bodega</i>	88
Tabla 27	<i>Sugerencias para mejorar el proceso de inventarios</i>	89
Tabla 28	<i>Resultados consolidados de la lista de verificación</i>	91
Tabla 29	<i>Evaluación de señalización</i>	93
Tabla 30	<i>Evaluación de control de lotes</i>	95
Tabla 31	<i>Evaluación del sistema ERI en campo</i>	97
Tabla 32	<i>Matriz de brechas y soluciones propuestas para la gestión de inventarios</i>	99
Tabla 33	<i>Componentes técnicos del modelo de optimización</i>	101
Tabla 34	<i>Estrategias de control para la sostenibilidad del sistema de inventarios</i>	103
Tabla 35	<i>Información técnica contenida en el código QR</i>	106
Tabla 36	<i>Herramientas tecnológicas</i>	107
Tabla 37	<i>Relación causa – efecto en la optimización del sistema de inventarios</i>	109
Tabla 38	<i>Comparativa entre el sistema actual y la propuesta de optimización</i>	111
Tabla 39	<i>Impacto proyectado en la precisión y el control de inventarios</i>	112
Tabla 40	<i>Relación causa – efecto en la eficiencia operativa y logística</i>	113
Tabla 41	<i>Plan de implementación de la propuesta de optimización</i>	115
Tabla 42	<i>Elementos clave para la implementación</i>	116

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Lista de figuras

<i>Figura 1 Diagrama de flujo para la aplicación y análisis del instrumento de recolección de datos</i>	<i>41</i>
Figura 2 Relación de causalidad y propagación de fallas en el sistema de inventarios. ..	46
Figura 3 Estructura general de la operación logística	48
Figura 4 Flujo real del proceso con identificación de fallas	53
Figura 5 Relación causa-efecto entre los actores y la confiabilidad del inventario	55
Figura 6 Nivel de conocimiento del sistema ERI en el personal operativo	57
Figura 7 Percepción sobre exactitud y control de ubicaciones	59
Figura 8 Evaluación de la gestión y control de lotes	62
Figura 9 Problemas en la estructura de codificación	64
Figura 10 Percepción de la confiabilidad del sistema ERI	67
Figura 11 Gestión de remanentes en inventarios	70
Figura 12 Nivel de capacitación y aplicación de buenas prácticas	73
Figura 13 Distribución de problemáticas por categoría	77
Figura 14 Flujo actual de trazabilidad.....	80
Figura 15 Principales problemas identificados en el sistema ERI	86
Figura 16 Modelo de mejora del sistema de inventarios.....	90
Figura 17 Nivel de cumplimiento por criterio.....	92
Figura 18 Fallas en señalización	94
Figura 19 Problemas críticos en lotes	96

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Figura 20 Percepción del sistema ERI	97
Figura 21 Estructura del modelo de optimización	99
Figura 22 Arquitectura del sistema propuesto	102
Figura 23 Modelo de control preventivo.....	104
Figura 24 Flujo de trazabilidad del material	105

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Lista de anexos

Anexo 1 Encuesta, instrumento de recolección de datos	129
--	------------

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Resumen

La gestión de inventarios es importante porque el control y la trazabilidad garantizan información confiable para la logística y su análisis permite fortalecer el control interno y la toma de decisiones; por ello el objetivo de esta investigación es estructurar una propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios, fundamentada en el fortalecimiento del control y la trazabilidad de materiales, mediante el análisis de un estudio de caso en una empresa del sector químico del departamento de Cundinamarca. La investigación se desarrolló con enfoque mixto y alcance descriptivo, mediante un estudio de caso. El método se basó en la aplicación de encuestas al personal del proceso de inventarios en el cual participan gerentes de logística, coordinadores de bodega y analistas de inventarios. Dentro de los principales hallazgos Se identificaron inconsistencias entre el inventario físico y los registros del sistema, junto con debilidades en codificación, control de ubicaciones y trazabilidad de los productos. Se concluye que la investigación evidenció deficiencias en el control y la trazabilidad de los inventarios que afectan la confiabilidad de la información logística, frente a ello, la propuesta de optimización constituye una respuesta técnica adecuada para fortalecer el control interno y mejorar la gestión de inventarios.

Palabras claves: Gestión de inventarios, control y trazabilidad de materiales, optimización de procesos.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Abstract

Inventory management is considered important because control and traceability are ensured to provide reliable information for logistics, and their analysis is used to strengthen internal control and decision-making. For this reason, the objective of this research is defined as the structuring of a proposal for the optimization of the inventory management process, based on strengthening material control and traceability, through the analysis of a case study conducted in a company from the chemical sector in the department of Cundinamarca. The research was developed using a mixed-methods approach with a descriptive scope, through a case study. The method was based on the application of surveys to personnel involved in the inventory process, in which logistics managers, warehouse coordinators and inventory analysts were included. Among the main findings, inconsistencies were identified between the physical inventory and system records, together with weaknesses in coding, location control and product traceability. It is concluded that deficiencies in inventory control and traceability were evidenced, affecting the reliability of logistics information; in response, the optimization proposal is considered an appropriate technical solution to strengthen internal control and improve inventory management.

Keywords: Inventory management, material control and traceability, and process optimization.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Introducción

La importancia de esta propuesta radica en que las fallas en el control y la trazabilidad de los inventarios afectan directamente la gestión logística de la empresa. Estas debilidades reducen la confiabilidad de la información utilizada para la planificación y el control operativo. La investigación se enfoca en analizar el proceso de gestión de inventarios para identificar las causas de las inconsistencias detectadas. La propuesta de optimización permitirá a la gerencia logística contar con registros precisos y actualizados. Esto facilitará el control efectivo de materiales, lotes y ubicaciones en bodega. Esto fortalecerá la supervisión y el seguimiento del inventario. La solución mejora el control interno del proceso logístico. En consecuencia, la gerencia dispondrá de información confiable para una gestión más eficiente del inventario.

La gestión de inventarios se justifica como un proceso estratégico porque garantiza la disponibilidad de materiales y la continuidad operativa en las organizaciones industriales. Su adecuada administración incide directamente en la eficiencia logística, la planificación y el uso racional de los recursos. En el sector químico, este proceso adquiere especial relevancia debido a las exigencias de seguridad, control de lotes y cumplimiento normativo. En el contexto colombiano, la importancia del sector químico en la industria manufacturera, el empleo y las exportaciones refuerza la necesidad de sistemas logísticos eficientes. Una gestión ineficiente de inventarios genera sobrecostos, pérdidas por vencimiento y reprocesos administrativos. En la empresa objeto de estudio se evidencian brechas en registros, codificación y control de existencias. Estas deficiencias afectan la confiabilidad de la información logística. Por ello, la investigación se justifica en la necesidad de optimizar el control y la trazabilidad del inventario.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

El marco teórico tuvo una alta pertinencia para el desarrollo del proyecto, ya que aportó los fundamentos conceptuales necesarios para analizar la gestión de inventarios en la empresa objeto de estudio. La teoría de gestión de inventarios y se resalta al autor Heizer et al. (2023) por que permitió comprender el inventario como un recurso estratégico que influye directamente en la eficiencia operativa y el control logístico. Sus aportes sirvieron como base para analizar el control de existencias, la organización de materiales y la confiabilidad de la información. Este enfoque teórico facilitó la interpretación de las inconsistencias entre el inventario físico y los registros del sistema.

La investigación se desarrolló con un alcance descriptivo y un enfoque metodológico mixto, orientado al análisis del proceso de gestión de inventarios en una empresa del sector químico ubicada en Cundinamarca. El estudio se abordó bajo la modalidad de estudio de caso, lo que permitió examinar la realidad operativa del inventario en su contexto específico. La población estuvo conformada por los colaboradores que participan directamente en el proceso de inventarios y como instrumento de recolección de información se utilizó la encuesta. El componente cuantitativo permitió identificar las problemáticas presentes en la gestión de inventarios. El componente cualitativo facilitó la comprensión de las prácticas operativas relacionadas con el control y la trazabilidad. La investigación se fundamentó en principios teóricos de la gestión de inventarios y la logística. Esta estrategia metodológica garantizó coherencia entre los objetivos del proyecto y su desarrollo, y se tuvo en cuenta consideraciones éticas, tales como la justicia y el respeto hacia las personas que participaron en la investigación.

A partir del diagnóstico realizado, los resultados de la investigación se concretaron en una propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios orientada al fortalecimiento del control y la trazabilidad de los materiales. La propuesta se fundamenta en la estandarización de

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca los procedimientos de recepción, almacenamiento, conteo y despacho, así como en la reorganización de la estructura de codificación de los materiales para evitar duplicidades y confusiones. Se planteó la estructuración de un sistema de ubicaciones claramente definido y señalizado, alineado al sistema ERI, con el fin de mejorar la exactitud de los registros y reducir las diferencias entre el inventario físico y el inventario sistematizado.

De igual manera, la propuesta contempla el fortalecimiento de la trazabilidad mediante el control riguroso de lotes, fechas de vencimiento y remanentes, apoyado en mejores prácticas operativas y el uso adecuado del sistema de información existente. Se definieron acciones específicas para mejorar la actualización de registros, el control de movimientos y la confiabilidad de la información generada por el sistema. Estos resultados permiten establecer un modelo de gestión de inventarios más ordenado y controlado, orientado a mejorar la eficiencia operativa, reducir errores en los registros y brindar a la gerencia logística información confiable para la toma de decisiones dentro de la empresa.

El modelo de la propuesta aporta de manera relevante a la carrera de Gerencia en Logística porque aplica de forma práctica los conceptos de gestión de inventarios, control y trazabilidad analizados durante el proyecto. A partir del estudio de caso, la propuesta evidencia cómo la estandarización de procesos, el fortalecimiento del control interno y el uso adecuado de los sistemas de información permiten mejorar la exactitud del inventario y la confiabilidad de los datos. Este enfoque metodológico y técnico refleja competencias propias de la formación en gerencia logística, como el análisis de procesos, la identificación de problemáticas operativas y el diseño de soluciones alineadas con la toma de decisiones. De esta manera, el proyecto demuestra la importancia del rol del gerente logístico en la optimización de inventarios dentro de organizaciones del sector industrial.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

1. Problema

1.1. Descripción del problema

La gestión de inventarios constituye un proceso estratégico dentro de la cadena de suministro, especialmente en sectores industriales donde los materiales requieren control técnico, condiciones específicas de almacenamiento y seguimiento riguroso. Una administración ineficiente del inventario puede generar sobrecostos, pérdidas operativas y disminución en los niveles de servicio, afectando la competitividad de las organizaciones en mercados cada vez más globalizados (Heizer et al., 2015). En este escenario, las empresas enfrentan la necesidad de fortalecer sus sistemas de control logístico para garantizar la disponibilidad de materiales, mejorar la precisión de los registros y optimizar la toma de decisiones.

Chopra y Meindl (2022) señalan que la integración entre los procesos logísticos y los sistemas de información resulta fundamental para asegurar una adecuada gestión de inventarios, ya que la falta de coordinación entre estos elementos incrementa la probabilidad de errores en los registros, problemas de abastecimiento y acumulación innecesaria de productos. Asimismo, el desarrollo de tecnologías digitales y sistemas de seguimiento ha impulsado la implementación de estrategias orientadas a mejorar la visibilidad y la trazabilidad de los materiales dentro de la cadena de suministro.

La trazabilidad se ha consolidado como un elemento clave para garantizar la transparencia, la calidad y el cumplimiento de estándares regulatorios en diferentes sectores industriales. La posibilidad de rastrear los productos desde su origen hasta su destino final

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

facilita la identificación de fallas en los procesos logísticos y permite mejorar el control de los inventarios. De acuerdo con Wu et al. (2022), la implementación de sistemas de trazabilidad contribuye significativamente a fortalecer la eficiencia operativa y la confiabilidad de la información dentro de la cadena de suministro.

Diversas organizaciones industriales aún presentan limitaciones en la adopción de herramientas tecnológicas que permitan fortalecer el control de inventarios y mejorar la trazabilidad de los materiales. Estas dificultades se relacionan con procesos logísticos poco estandarizados, registros manuales y sistemas de información parcialmente integrados, lo que genera discrepancias entre el inventario físico y los registros administrativos (Ballou, 2004). Como resultado, se presentan problemas de planificación, control y seguimiento de los recursos dentro de las organizaciones.

Investigaciones recientes también evidencian que las empresas en economías emergentes enfrentan dificultades para implementar sistemas avanzados de gestión logística debido a limitaciones tecnológicas, organizacionales y financieras. Estas condiciones afectan la precisión de los inventarios y reducen la capacidad de respuesta frente a los cambios en la demanda (Ayay, 2022). Bajo este panorama, la gestión eficiente de inventarios deja de ser una opción y se convierte en un desafío estratégico para las empresas que buscan sostener su competitividad en el mercado.

La gestión de inventarios adquiere especial relevancia en sectores industriales donde el control de materiales implica el cumplimiento de normativas relacionadas con el almacenamiento, la seguridad y el manejo adecuado de sustancias. El sector químico, en particular, requiere sistemas de control rigurosos que garanticen la trazabilidad de los productos y minimicen los riesgos asociados al manejo de materiales sensibles. En este sentido, Mora

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca (2016) señala que diversas organizaciones presentan debilidades en la gestión logística debido a la falta de estandarización de procesos, el insuficiente control interno y la ausencia de indicadores que permitan evaluar el desempeño del inventario.

De acuerdo con Paz y Arciniegas (2024), el fortalecimiento de los sistemas de control de inventarios contribuye a mejorar la organización de los procesos logísticos, optimizar el uso de los recursos y reducir las pérdidas asociadas al deterioro, vencimiento o manejo inadecuado de materiales. No obstante, muchas organizaciones aún presentan dificultades para implementar herramientas de gestión que permitan mejorar la precisión de los registros y la eficiencia de las operaciones logísticas.

En el departamento de Cundinamarca, donde se concentra una importante actividad industrial, las empresas enfrentan retos asociados a la gestión logística, la variabilidad de la demanda y la necesidad de optimizar el uso de los recursos disponibles. Estas condiciones exigen el fortalecimiento de los procesos de control y seguimiento de inventarios para garantizar la disponibilidad oportuna de materiales y el adecuado funcionamiento de las operaciones productivas (Chachalo & Valencia, 2025).

La empresa objeto de estudio, perteneciente al sector químico y ubicada en el departamento de Cundinamarca, presenta dificultades en la gestión de inventarios. Entre las principales problemáticas identificadas se encuentran inconsistencias entre los registros físicos y los registros del sistema, ausencia de una codificación estandarizada de materiales, debilidades en los controles internos y limitaciones en los mecanismos de trazabilidad. Estas situaciones reflejan deficiencias en la estructuración del proceso logístico, lo que impide contar con información confiable y oportuna para la toma de decisiones en la organización.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Entre las causas identificadas preliminarmente se encuentran la inexistencia de procedimientos documentados y estandarizados, la falta de capacitación del personal en buenas prácticas de almacenamiento, el uso limitado de herramientas tecnológicas y la ausencia de indicadores de gestión que permitan monitorear el desempeño del inventario. En este sentido, Chopra y Meindl (2022) sostienen que cuando los procesos logísticos no se encuentran integrados con sistemas de información adecuados, aumenta la probabilidad de errores operativos y se reduce el control sobre los materiales dentro de la organización.

La ausencia de mecanismos formales de trazabilidad dificulta el seguimiento de los movimientos de inventario, el control de lotes y la verificación de fechas de vencimiento; esta situación es especialmente crítica en el sector químico debido a las implicaciones de seguridad y cumplimiento normativo. Al respecto, la trazabilidad permite mejorar la transparencia de la cadena logística y facilitar la identificación de fallas en los procesos de abastecimiento (Wu et al., 2022).

Las consecuencias de esta problemática se reflejan en sobre costos operativos, compras innecesarias, acumulación de inventarios obsoletos, retrasos en los procesos productivos y posibles incumplimientos de normativas relacionadas con el almacenamiento y manejo de sustancias químicas. Estas situaciones afectan la eficiencia organizacional y la confiabilidad de la información utilizada para la gestión logística (Ayay, 2022).

La ineficiencia en la gestión de inventarios repercute directamente en la rentabilidad, el flujo de caja y la capacidad de respuesta de la empresa frente a las demandas del mercado. Por esta razón, resulta imperativo fortalecer los procesos de control y trazabilidad de materiales mediante estrategias que permitan mejorar la precisión del inventario y optimizar la gestión logística integral dentro de la organización (Paz & Arciniegas, 2024).

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Se evidencia la necesidad de desarrollar una propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios que fortalezca el control interno y la trazabilidad de materiales en una empresa del sector químico ubicada en el departamento de Cundinamarca. Esta propuesta busca mejorar la eficiencia operativa, reducir los riesgos asociados a la gestión de inventarios y garantizar un manejo adecuado de los materiales dentro de la organización.

1.2. Pregunta de investigación

¿Cómo optimizar el proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y la trazabilidad de materiales en una empresa del sector químico del departamento de Cundinamarca?

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

2. Justificación

La gestión de inventarios constituye uno de los procesos estratégicos dentro de la cadena de suministro de las organizaciones industriales, debido a que permite garantizar la disponibilidad de los materiales requeridos para el desarrollo de las operaciones productivas y logísticas. La adecuada administración del inventario facilita la planificación de las actividades empresariales, contribuye a mantener el equilibrio entre la oferta y la demanda y permite optimizar el uso de los recursos organizacionales. En este sentido, el control de inventarios se relaciona directamente con la eficiencia operativa de las empresas, ya que permite evitar situaciones de desabastecimiento o acumulación innecesaria de productos en los almacenes. Heizer et al. (2023), una gestión adecuada de inventarios permite coordinar los procesos productivos y logísticos, favoreciendo el desempeño eficiente de las organizaciones y fortaleciendo su capacidad para responder a las exigencias del mercado.

Desde la perspectiva de la gestión de operaciones, el inventario es uno de los activos más determinantes para las organizaciones industriales, ya que representa una parte sustancial del capital de trabajo e influye directamente en la liquidez y rentabilidad. En este escenario, los inventarios aseguran la estabilidad de los sistemas productivos al permitir una respuesta ágil ante las variaciones de la demanda. De hecho, investigaciones en gestión de la cadena de suministro señalan que estos pueden representar entre el 20% y el 60% de los activos corrientes (Chopra & Meindl, 2022), una cifra que evidencia su peso en la salud financiera empresarial. Por ello, un control preciso no es solo una tarea operativa, sino un pilar estratégico de la gestión.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

En el sector químico, la gestión de inventarios es crítica por la naturaleza de los insumos.

No se trata solo de registrar cantidades; la operación exige condiciones especiales de almacenamiento, control riguroso de lotes, vigilancia de fechas de vencimiento y un cumplimiento estricto de normas de seguridad. Estas particularidades transforman la administración logística en un sistema de trazabilidad indispensable para garantizar la calidad. Como señala la literatura especializada, una logística eficiente no solo coordina la cadena de suministro, sino que también es el motor de la competitividad empresarial (Christopher, 2022).

Esta relevancia se traslada directamente al panorama colombiano, donde la industria química es una proveedora esencial para el agro, la construcción, la salud y la manufactura. Su peso en la economía es evidente, en el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, este sector aporta cerca del 11 % del valor agregado de la industria manufacturera del país (DANE, 2023). Por lo tanto, optimizar sus procesos logísticos no es solo una mejora interna, sino un aporte a la estructura productiva nacional.

El sector químico desempeña un papel relevante dentro del desarrollo industrial colombiano, debido a su función como proveedor de insumos para múltiples actividades económicas. La industria química suministra productos utilizados en la agricultura, la construcción, la industria manufacturera, el sector salud y la producción de bienes de consumo, lo que evidencia su importancia dentro de las cadenas productivas del país. De acuerdo con información reportada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, la industria química representa aproximadamente el 11 % del valor agregado de la industria manufacturera en Colombia, lo que demuestra su relevancia dentro de la estructura productiva nacional (DANE, 2023).

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

La importancia económica del sector químico también se refleja en su capacidad para generar empleo y dinamizar diversas actividades industriales. Informes de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia indican que el sector químico cuenta con más de 3.000 empresas registradas en el país y genera aproximadamente 100.000 empleos directos, es un número considerable de empleos indirectos relacionados con actividades de distribución y comercialización de productos químicos (ANDI, 2023). Asimismo, los productos químicos representan cerca del 7 % de las exportaciones manufactureras colombianas, lo que evidencia su contribución al comercio industrial y al desarrollo económico del país.

Tabla 1 *Indicadores del sector químico en Colombia*

Indicador	Valor aproximado
Participación en la industria manufacturera	11%
Empresas del sector químico	Más de 3.000
Empleo directo generado	Aproximadamente 100.000 empleos
Participación en exportaciones manufactureras	7 % – 8 %
Crecimiento promedio del sector	3 % anual

Nota. Los datos subrayan la alta competitividad del sector, donde la eficiencia en la cadena de suministro es un factor diferenciador. Elaboración propia con base en DANE (2023) y ANDI (2023).

El análisis de estos indicadores evidencia la relevancia estratégica del sector químico para la economía colombiana y subraya la urgencia de que las organizaciones del gremio

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

implementen sistemas de gestión robustos. Estas herramientas son esenciales para asegurar un control preciso de los materiales, especialmente porque la gestión de inventarios representa una de las inversiones de capital más significativas en la industria. En este contexto, cualquier ineficiencia en el manejo de existencias trasciende lo operativo y genera impactos negativos directos en la estabilidad financiera de las empresas, lo que justifica la búsqueda de modelos de optimización que protejan la rentabilidad y la continuidad del negocio.

Una gestión deficiente de los inventarios impacta directamente en la eficiencia operativa de las organizaciones. Esta problemática se manifiesta en el aumento de los costos de almacenamiento, la elevación de los requerimientos de capital de trabajo y las pérdidas económicas causadas por el vencimiento u obsolescencia de los productos. Sumado a esto, las discrepancias entre las existencias físicas y los registros digitales generan reprocesos administrativos que erosionan la confianza en la información estratégica. Por el contrario, un control técnico de los inventarios permite optimizar los niveles de stock y reducir el capital inmovilizado, lo cual fortalece el flujo de caja institucional (Nahmias & Olsen, 2015).

Tabla 2 *Impactos de una gestión ineficiente de inventarios en las organizaciones*

Aspecto afectado	Consecuencia operativa
Costos logísticos	Incremento en costos de almacenamiento
Capital de trabajo	Mayor inversión en inventarios
Gestión operativa	Diferencias entre inventario físico y sistema
Control de productos	Pérdidas por vencimiento u obsolescencia
Procesos administrativos	Ajustes contables y reprocesos

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Nota. Se describen las consecuencias transversales que afectan tanto la rentabilidad financiera como la integridad física de los materiales. Elaboración propia con base en Nahmias y Olsen (2015).

La empresa objeto de estudio, ubicada en el departamento de Cundinamarca, se dedica al almacenamiento y comercialización de insumos químicos para diversos sectores productivos. Tras un análisis preliminar del ciclo logístico, se detectaron brechas críticas en la gestión de inventarios, tales como discrepancias entre las existencias físicas y los registros digitales, duplicidad en la codificación y dificultades para identificar lotes. Sumado a esto, la carencia de indicadores de exactitud y el descontrol en las fechas de caducidad han derivado en pérdidas económicas por vencimiento de productos.

En consecuencia, la presente investigación se justifica en la necesidad de analizar el ciclo de inventarios para identificar oportunidades de mejora específicas. A partir de la evaluación de indicadores logísticos clave como la rotación de existencias, la exactitud del inventario (ERI), el cumplimiento de conteos cíclicos y el índice de obsolescencia, se formulará una propuesta técnica orientada a optimizar el proceso. Este fortalecimiento del control y la trazabilidad no solo busca mitigar las pérdidas actuales, sino también potenciar la eficiencia operativa y garantizar la confiabilidad de la información estratégica para la toma de decisiones dentro de la organización.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Estructurar una propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios, fundamentada en el fortalecimiento del control y la trazabilidad de materiales, mediante el análisis de un estudio de caso en una empresa del sector químico del departamento de Cundinamarca.

3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar el estado actual de la gestión de inventarios mediante el levantamiento de información primaria y el análisis de procesos, con el fin de identificar brechas críticas que afectan la eficiencia operativa en la organización.
- Analizar las causas raíz de las inconsistencias en registros, lotes y ubicaciones, procesando los datos recolectados para fundamentar técnicamente las propuestas de mejora y control de materiales.
- Diseñar un plan de optimización del control y la trazabilidad de insumos, basado en los hallazgos del diagnóstico, que permita estandarizar el seguimiento de productos y reducir las pérdidas logísticas en el sector químico.

4. Marco de referencia

4.1. Marco teórico

El inventario se define técnicamente como el conjunto de bienes que abarcan materias primas, productos en proceso, terminados y suministros necesarios para asegurar la continuidad operativa de la cadena de suministro (Christopher, 2022). Bajo esta premisa fundamental, Heizer et al. (2023) consideran que los inventarios son recursos almacenados de forma estratégica para responder a la demanda del mercado y sostener los procesos productivos. En este contexto, estos elementos se integran dentro de un sistema complejo que articula diferentes etapas de transformación y distribución global (Stevenson, 2022), mientras que Ivanov (2022) reconoce con precisión que el inventario incluye distintos tipos de bienes con funciones críticas.

La clasificación de los inventarios se determina en su función específica dentro del sistema productivo, identificando categorías esenciales como inventario de ciclo, de seguridad, de especulación y en tránsito (Stevenson, 2022). Al respecto, Christopher (2022) establece que estas distinciones permiten gestionar de manera eficiente la variabilidad de la demanda y los tiempos de reposición en entornos empresariales dinámicos. Dichas categorías facilitan la toma de decisiones orientadas a la eficiencia operativa y la reducción de desperdicios (Heizer et al., 2023), de modo que Ivanov (2022) destaca su contribución directa a la planificación estratégica y al control riguroso de los recursos en la cadena.

Silver et al. (2022) definen la gestión de inventarios como el conjunto de políticas y decisiones técnicas que determinan cuándo y cuánto reabastecer para mantener el equilibrio óptimo entre disponibilidad y costos. En complemento, este proceso implica un control

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

sistemático de existencias que busca coordinar de manera armónica los flujos de materiales dentro de la organización (Waters, 2022). Tales decisiones se fundamentan en modelos matemáticos que optimizan el desempeño logístico y la satisfacción del cliente (Stadtler, 2022), lo cual es plenamente coherente con los enfoques de optimización y resiliencia operativa planteados por Dolgui et al. (2023).

Los niveles de inventario se establecen mediante parámetros rigurosos como el stock de seguridad, el stock máximo y el stock mínimo con el propósito de mitigar la incertidumbre operativa (Tempelmeier, 2022). Bajo este enfoque, Snyder y Shen (2022) señalan que el stock de seguridad actúa como un amortiguador vital ante variaciones imprevistas en los procesos de suministro o transporte. El pronóstico de la demanda constituye, por lo tanto, un elemento clave para definir dichos niveles y evitar el exceso de existencias (Simchi-Levi et al., 2022), premisa que también es defendida por Fleischmann et al. (2022) en sus estudios sobre planificación.

Los costos del inventario comprenden el mantenimiento de existencias, incluyendo conceptos como almacenamiento, seguros, deterioro físico y la posible obsolescencia tecnológica de los productos (Axsäter, 2022). De acuerdo con Hugos (2022), estos costos inciden de forma directa en la eficiencia financiera y en la liquidez de la organización a corto plazo. Se ha demostrado empíricamente que niveles elevados de inventario incrementan significativamente los costos operativos totales (Monczka et al., 2023), por lo que Bozarth y Handfield (2022) destacan que el mantenimiento es un componente esencial que debe ser monitoreado.

Los costos de ordenar incluyen el procesamiento técnico de pedidos, la gestión administrativa, la recepción de mercancías y el transporte asociado a cada lote (Bowersox et al., 2023). Por su parte, Rushton et al. (2022) indican que los costos de ruptura aparecen cuando la falta de productos genera pérdidas directas de ventas y afecta negativamente el nivel de servicio.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Es estrictamente necesario establecer políticas de inventario equilibradas para mitigar estos efectos financieros (Jacobs & Chase, 2023), en concordancia con lo expuesto originalmente por Christopher (2022) sobre la gestión de riesgos logísticos.

El análisis ABC permite clasificar los inventarios por su valor monetario e importancia relativa, identificando con claridad los productos que requieren una mayor supervisión (Flores et al., 2022). Heizer et al. (2023), esta técnica facilita la priorización de recursos críticos y permite enfocar los esfuerzos de control en los artículos de mayor impacto. Esta clasificación contribuye de manera significativa a mejorar la eficiencia en la gestión de almacenes (Stevenson, 2022), lo cual es coherente con las estrategias de optimización de procesos logísticos propuestas por Christopher (2022).

Harris (2022) propone que el modelo de Cantidad Económica de Pedido (EOQ) permite determinar el tamaño óptimo del lote de compra al minimizar la suma de los costos totales de orden y mantenimiento. Como mencionan Silver et al. (2022), este modelo clásico se fundamenta en la relación matemática entre la demanda anual, el costo de emitir un pedido y los costos operativos de almacenamiento. El punto de pedido indica el momento preciso para realizar una nueva orden con el fin de evitar desabastecimientos (Axsäter, 2022), concepto que es profundizado por Tempelmeier (2022) en sus investigaciones.

La valoración de inventarios comprende los métodos técnicos utilizados para asignar valor contable a las existencias, destacando alternativas como el PEPS y el promedio ponderado (Kieso et al., 2022). Al respecto, Weygandt et al. (2022) sostienen que estos métodos determinan la forma en que se reconocen y reportan los costos de ventas en el estado de resultados. La elección del método de valoración influye directamente en la transparencia y precisión de la

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca
información financiera (Harrison et al., 2023), en línea con lo planteado por Spiceland et al. (2022) sobre las normas internacionales.

El método PEPS se basa en la salida de las primeras unidades que ingresan, mientras que el UEPS asume que las últimas adquiridas son las primeras en venderse (Weygandt et al., 2022). Esta distinción genera efectos diversos en los resultados financieros dependiendo del contexto inflacionario del entorno económico (Kieso et al., 2022). En complemento, Harrison et al. (2023) señalan que el método de promedio ponderado distribuye el costo de manera uniforme entre todas las unidades, en coherencia con lo expuesto técnicamente por Spiceland et al. (2022).

La tecnología aplicada permite integrar sistemas avanzados como el ERP y el WMS para el monitoreo de los flujos de materiales en tiempo real (Laudon & Laudon, 2022). En este sentido, Monczka et al. (2023) afirman que estos sistemas facilitan la visibilidad operativa total, reduciendo los errores humanos en el registro de datos. La digitalización optimiza la coordinación de todos los eslabones de la cadena de suministro (Chopra & Meindl, 2022), un punto fundamental en el que coincide plenamente con Ivanov (2022) al analizar el impacto de la industria 4.0.

Los sistemas ERP permiten centralizar la información organizacional para una mejor toma de decisiones basada en datos precisos y actualizados (O'Brien & Marakas, 2022). Richards (2022), los sistemas de gestión de almacenes (WMS) se enfocan específicamente en la optimización del control de ubicaciones y la productividad del personal. Estas herramientas tecnológicas posibilitan un seguimiento continuo y milimétrico de las existencias (Heizer et al., 2023), lo que finalmente contribuye a una gestión mucho más ágil y competitiva en el mercado (Laudon & Laudon, 2022).

4.2. Marco legal

El sustento normativo de esta investigación se fundamenta en un sistema integral de disposiciones legales que regulan la actividad comercial, contable y el manejo técnico de sustancias químicas en el territorio colombiano, con especial observancia de las competencias regionales en el departamento de Cundinamarca. En primera instancia, el Código de Comercio de Colombia (Decreto 410 de 1971), a través de sus artículos 19, 48 y 52, establece el mandato legal para que todo comerciante lleve una contabilidad regular de sus negocios y conserve la debida documentación de sus operaciones. Esta exigencia constituye la base legal para el control de los inventarios, garantizando la trazabilidad documental de los bienes que ingresan y salen del patrimonio organizacional.

En el ámbito de la estandarización contable, la Ley 1314 de 2009 constituye el eje rector al regular los principios de contabilidad e información financiera e introducir la convergencia hacia las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF). Este marco es desarrollado reglamentariamente por el Decreto 2420 de 2015 actualizado por los Decretos 938 de 2021 y 1670 de 2021, el cual compila las secciones técnicas donde se establece que los inventarios deben medirse al menor valor entre su costo y su valor neto realizable. En la NIC 2 (o la Sección 13 para PYMES), el costo debe comprender todos los gastos de adquisición, transformación y otros necesarios para que los bienes estén en condiciones de uso o venta, asegurando que la administración de materiales se integre adecuadamente en la estructura financiera de la empresa.

Desde una perspectiva fiscal, la Ley 1819 de 2016, que reforma el Estatuto Tributario, determina en su artículo 62 que los contribuyentes obligados a llevar contabilidad deben

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

establecer el costo de los materiales enajenados mediante sistemas de inventarios permanentes o continuos. Esta ley vincula la técnica contable vigente con el reconocimiento fiscal de los activos, convirtiendo la precisión en los registros de inventario en un requisito de estricto cumplimiento legal para garantizar la veracidad de la información reportada ante la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN).

Específicamente para el sector químico, la normativa técnica nacional refuerza la necesidad de un control riguroso. La Ley 55 de 1993, que incorpora el Convenio 170 de la OIT, obliga a las empresas a garantizar la seguridad en la utilización de productos químicos mediante el etiquetado y el seguimiento estricto de las Fichas de Datos de Seguridad (FDS). En concordancia, el Decreto 1496 de 2018 adopta el Sistema Globalmente Armonizado (SGA), estableciendo que la trazabilidad es indispensable para identificar peligros en todas las etapas de la cadena logística. Por último, la Ley 2235 de 2022 y el Decreto 1072 de 2015, junto con la Resolución 0312 de 2019, articulan la gestión de inventarios con el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), exigiendo protocolos de almacenamiento y monitoreo que prevengan accidentes mayores. Es imperativo señalar que, al estar la empresa ubicada en el departamento de Cundinamarca, las operaciones de almacenamiento y control de existencias deben alinearse con las directrices de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), asegurando que la gestión logística cumpla con los estándares ambientales vigentes en la jurisdicción departamental.

5. Metodología

5.1. Alcance de la investigación

El alcance de la presente investigación se orienta hacia un enfoque descriptivo, cuyo propósito consiste en analizar de manera integral el proceso actual de gestión de inventarios en una empresa del sector químico ubicada en el departamento de Cundinamarca. Inicialmente, se llevará a cabo una revisión detallada de las actividades relacionadas con el registro, control, almacenamiento y seguimiento de los materiales dentro de la organización. Este examen busca identificar la operatividad actual de los inventarios y las dificultades predominantes en su administración, permitiendo reconocer aspectos críticos asociados a la confiabilidad de la información y la coordinación entre áreas. Particularmente, se enfatizará en los mecanismos de control existentes y la trazabilidad de los materiales, entendida como un elemento fundamental para organizaciones que requieren estándares superiores de seguridad y control (Plambeck y Taylor, 2022).

De acuerdo con Khan et al. (2023), el uso de plataformas digitales facilita el seguimiento de las existencias y mejora la transparencia de la información, lo cual contribuye a optimizar la gestión logística institucional. A partir del diagnóstico obtenido, la investigación planteará una propuesta de optimización orientada al fortalecimiento del control y la trazabilidad de los inventarios, con el objetivo de mejorar la eficiencia en la gestión de los materiales y apoyar la toma de decisiones. En este sentido, el diseño de la propuesta se apoya en la premisa de que la

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca
incorporación de herramientas tecnológicas permite robustecer el dominio sobre los movimientos de los productos a lo largo de la cadena de suministro (Cabezas, 2024).

5.2. Enfoque metodológico

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque metodológico mixto, el cual integra herramientas cuantitativas y cualitativas con el propósito de analizar integralmente el proceso de gestión de inventarios en una empresa del sector químico ubicada en el departamento de Cundinamarca. Desde la perspectiva cuantitativa, se examinarán los registros de inventario, los movimientos de materiales, los niveles de existencias y los tiempos de reposición para identificar inconsistencias en los mecanismos actuales de control. Este análisis permite evaluar el comportamiento del sistema y generar información que contribuya a comprender la administración de los recursos operativos. En este sentido, el estudio de los datos constituye una herramienta clave para detectar oportunidades de mejora y fortalecer los procesos de toma de decisiones empresariales (García, 2023).

Al respecto, Muñuzuri (2022) destaca que el análisis integral de los procesos logísticos contribuye a mejorar la eficiencia operativa y la planificación de los recursos en las organizaciones. De manera complementaria, el componente cualitativo permitirá comprender cómo se desarrollan, en la práctica, las dinámicas de almacenamiento y seguimiento de los materiales, considerando los procedimientos establecidos y las variables organizacionales que inciden en la logística. Para ello, se realizará una revisión documental de los procesos internos, lo que facilitará la identificación de las prácticas actuales. La integración de ambos enfoques metodológicos ofrece una visión completa de la problemática, fundamentando la propuesta de

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca optimización mediante el control y la trazabilidad (Maldonado, 2022). Bajo esta misma línea, Bernal (2022) sostiene que la combinación de datos numéricos y descriptivos en la investigación empresarial permite capturar la complejidad de los procesos administrativos con mayor precisión.

5.3. Población y muestra

La población objeto de estudio en la presente investigación está conformada por los colaboradores que participan, directa o indirectamente, en las actividades relacionadas con la gestión de inventarios en una empresa del sector químico ubicada en el departamento de Cundinamarca. En este grupo se incluyen principalmente los trabajadores vinculados a las áreas de logística, almacenamiento, compras y administración, quienes intervienen en procesos como el registro de materiales, el control de entradas y salidas, el almacenamiento de insumos y el seguimiento de los productos dentro del sistema de inventarios. Estos actores poseen un conocimiento directo del funcionamiento del proceso logístico y de las prácticas implementadas para garantizar el control y la trazabilidad de los materiales dentro de la organización. En este sentido, la población se considera de carácter finito, dado que está conformada por un número determinado y claramente identificable de colaboradores, lo que permite delimitar con precisión el universo de estudio (Hernández, 2022). Al respecto, Bernal (2023) señala que este tipo de población se caracteriza por estar claramente definida y accesible para el investigador, lo que facilita el análisis de fenómenos organizacionales en contextos específicos.

En el proceso de selección de la muestra, la investigación empleará un muestreo no probabilístico, seleccionando a los colaboradores directamente involucrados en las actividades

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

relacionadas con la gestión y control de los inventarios dentro de la organización. Este tipo de muestreo resulta pertinente para el desarrollo del estudio, ya que permite acceder a informantes clave con experiencia y conocimiento sobre los procesos logísticos asociados al manejo de los materiales. De igual manera, la investigación se apoyará en el análisis documental de registros internos de la empresa, tales como reportes de inventarios, controles de entrada y salida de materiales y procedimientos operativos relacionados con la gestión logística. Bajo esta premisa, el muestreo no probabilístico se caracteriza por seleccionar a los participantes con base en criterios de accesibilidad, pertinencia o conocimiento del fenómeno estudiado, en lugar de realizar una selección aleatoria de la población (Bernal, 2023). Finalmente, Hernández (2022) sostiene que este enfoque permite obtener información relevante para comprender la situación actual del sistema de inventarios y sirve de base para la formulación de una propuesta orientada a optimizar la gestión institucional.

5.4. Instrumentos

Para el desarrollo de la presente investigación, se empleará la encuesta como instrumento principal de recolección de información, con el objetivo de obtener datos relevantes sobre el proceso actual de gestión de inventarios en una empresa del sector químico ubicada en el departamento de Cundinamarca. Esta herramienta permitirá recopilar información directamente de los colaboradores involucrados en las actividades de control, almacenamiento y seguimiento, lo que facilitará la identificación de percepciones, prácticas operativas y posibles debilidades en los mecanismos de trazabilidad de los insumos. La encuesta evaluará aspectos como la eficiencia del sistema, el cumplimiento de procedimientos, la disponibilidad de información y el uso de

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca
herramientas de seguimiento logístico. Los datos obtenidos permitirán comprender con claridad la situación actual y constituirán la base para formular una propuesta orientada a fortalecer el control de los materiales (Hernández y Mendoza, 2023).

El uso de encuestas es ampliamente reconocido en investigaciones organizacionales, ya que permite obtener datos sistemáticos a partir de la percepción de los participantes. Al respecto, Bernal (2023) destaca que este instrumento constituye una herramienta eficaz para recopilar información estructurada que facilite el análisis de fenómenos institucionales y contribuya a la toma de decisiones en estudios aplicados. De igual manera, esta técnica permite recolectar información estandarizada sobre las variables de estudio, lo cual favorece la interpretación de los resultados en contextos empresariales. Bajo esta premisa, la encuesta se integra como un recurso que aporta rigor al diagnóstico operativo al transformar las experiencias del personal en datos analizables para la gestión de recursos (García et al., 2023).

Por su parte, Hernández y Mendoza (2023) resaltan que la aplicación de encuestas en estudios relacionados con la gestión logística facilita la identificación de factores que influyen en la eficiencia del control de inventarios. Este enfoque permite reconocer oportunidades de mejora en los procesos de seguimiento y trazabilidad de los materiales dentro de las organizaciones. En coherencia con lo anterior, la elección de este instrumento responde a la necesidad de obtener una visión técnica y administrativa de la cadena de suministro, asegurando que la propuesta final esté alineada con las realidades operativas de la empresa objeto de estudio (Bernal, 2023).

5.5. Procedimientos

La técnica utilizada para el levantamiento de información en la presente investigación será la encuesta, la cual se aplicará tanto al gerente de logística como a los colaboradores que

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

participan directamente en los procesos de gestión de inventarios, control y manejo de materiales en la empresa del sector químico. Este instrumento permitirá recopilar información de primera mano sobre las prácticas actuales asociadas al registro, almacenamiento, control y seguimiento de los materiales utilizados en el desarrollo de las operaciones. Mediante un cuestionario estructurado, se buscará identificar la percepción y la experiencia de los participantes respecto de los procedimientos implementados para la administración de inventarios, los mecanismos de control existentes y el nivel de trazabilidad de los materiales en la organización. La información obtenida permitirá comprender el funcionamiento actual del proceso de gestión de inventarios, así como identificar posibles debilidades, inconsistencias y oportunidades de mejora. En este sentido, los resultados servirán de base para el diagnóstico del sistema de control vigente y para la formulación de una propuesta orientada a optimizar el proceso de gestión de inventarios, mediante el fortalecimiento del control y la trazabilidad de los materiales en la empresa.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

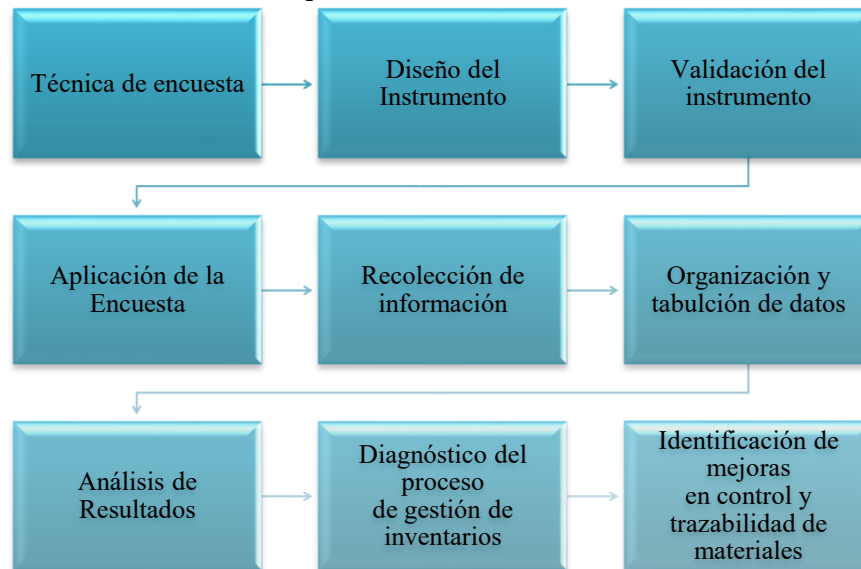


Figura 1 Diagrama de flujo para la aplicación y análisis del instrumento de recolección de datos

Nota. El diagrama detalla las etapas ejecutadas para el diagnóstico del proceso de gestión de inventarios. La validación previa del instrumento aseguró que los resultados obtenidos fueran representativos de la operación en la bodega. Elaboración propia.

5.6. Consideraciones éticas

La presente investigación tiene fines exclusivamente académicos y se desarrolla en cumplimiento de los lineamientos metodológicos establecidos por Uniminuto. Su propósito es contribuir al análisis y fortalecimiento del proceso de gestión de inventarios, a través del control y la trazabilidad de materiales en una empresa del sector químico ubicada en el departamento de Cundinamarca. El estudio no persigue objetivos económicos ni lucrativos, y la información recolectada será utilizada únicamente con fines investigativos. Asimismo, se garantizará la confidencialidad de los datos suministrados y se respetará la participación voluntaria de los

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca involucrados, en concordancia con principios éticos como la beneficencia, la no maleficencia, la justicia y el respeto hacia las personas y la organización que forman parte del proceso investigativo.

6. Resultados

La gestión de inventarios en la organización se sustenta en una estructura operativa funcional que articula el almacenamiento, el control y el abastecimiento de materiales químicos. No obstante, la dinámica diaria revela que la ejecución técnica de estos procesos experimenta variaciones significativas respecto a los protocolos formales, especialmente cuando el equipo humano enfrenta periodos de alta demanda operativa. En estos escenarios, la agilidad necesaria para cumplir con los compromisos logísticos suele priorizarse sobre la rigurosidad administrativa, lo que genera una desconexión temporal entre la acción física y su registro documental. Esta falta de uniformidad sugiere que, si bien el sistema cuenta con una base organizada, requiere de mecanismos de soporte y supervisión más intuitivos que garanticen el cumplimiento de los estándares de control sin sacrificar la fluidez que el personal necesita en sus actividades cotidianas.

A pesar de que el ecosistema logístico resuelve las necesidades fundamentales de la operación, la persistencia de registros manuales y la marcada dependencia del conocimiento empírico de los colaboradores introducen una vulnerabilidad en la actualización oportuna de la información. La coexistencia de herramientas tecnológicas avanzadas con métodos de registro tradicionales genera una asimetría de datos que deriva en discrepancias persistentes entre los saldos digitales y las existencias reales en bodega. Esta brecha informativa resalta la urgencia de estandarizar las tareas operativas para proteger el sistema frente a la subjetividad de la experiencia individual, elevando así la confiabilidad de los inventarios. La transición hacia un modelo de gestión más digitalizado permitirá que el talento humano se enfoque en actividades de

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca
mayor valor agregado, apoyándose en datos veraces y en tiempo real que faciliten una toma de decisiones más estratégica y menos reactiva.

Dada la especialidad del sector químico, la organización mantiene un compromiso riguroso con la manipulación de productos, atendiendo a sus perfiles de riesgo por toxicidad e inflamabilidad para salvaguardar la integridad de las personas y las instalaciones. Sin embargo, el diagnóstico operativo identifica oportunidades críticas para fortalecer la trazabilidad longitudinal y la integración sistémica de la información, elementos que son vitales para la seguridad y el cumplimiento normativo en una industria de alta exigencia. En este contexto, la optimización de la comunicación interdepartamental surge como el eje facilitador para una articulación armónica entre las áreas de recepción, almacenamiento y despacho. Al eliminar los silos de información y fomentar una cultura de responsabilidad compartida, la cadena logística interna no solo ganará en eficiencia técnica, sino que también consolidará un entorno de trabajo más coordinado y orientado a la excelencia operativa.

6.1. Caracterización del sistema de gestión de inventarios en la empresa del sector químico

La gestión de inventarios en la organización se fundamenta en un ciclo operativo que integra la recepción, el almacenamiento y el despacho de materiales bajo una estructura formal; no obstante, su ejecución técnica experimenta variaciones que comprometen la consistencia del sistema integral. Estas fluctuaciones derivan principalmente de la inestabilidad en la carga de trabajo y la disponibilidad del recurso humano, factores que alteran la aplicación rigurosa de los procedimientos normalizados de operación. A esta condición se suma la coexistencia de

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

herramientas tecnológicas con registros manuales, lo cual introduce riesgos críticos en la integridad de la información y propicias discrepancias persistentes entre los saldos sistémicos y las existencias físicas resguardadas en bodega. Esta falta de consistencia en el flujo de datos limita la capacidad de control institucional, reduce la confiabilidad de los inventarios como insumo veraz para la planificación y dificulta la toma de decisiones estratégicas ante las demandas de la cadena de suministro.

La administración del inventario se encuentra adicionalmente condicionada por variables exógenas vinculadas a la dinámica del mercado, tales como los extensos tiempos de reposición de proveedores internacionales y la volatilidad en la demanda de insumos químicos. Esta incertidumbre obliga a la organización a mantener niveles de existencias de seguridad elevados para asegurar la continuidad del servicio, lo que incrementa la complejidad logística cuando no se dispone de información actualizada en tiempo real. Ante la carencia de datos precisos, la operación adquiere una dependencia crítica del conocimiento empírico del personal operativo, evidenciando una debilidad estructural en la estandarización de los procesos. Resulta determinante, por tanto, consolidar esquemas de capacitación técnica y modernizar los mecanismos de captura de datos para mitigar la variabilidad operativa, optimizar la coordinación interdepartamental y alinear la gestión de materiales con los objetivos de eficiencia de la compañía.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Tabla 3 *Caracterización general del sistema de inventarios y niveles de desempeño*

Componente	Hallazgo clave	Nivel de desempeño
Tecnológico	45.45% reporta inconsistencias en ERI	Medio-Bajo
Operativo	63.64% dificultad en ubicación y lotes	Bajo
Codificación	81.82% evidencia duplicidad	Bajo
Organizacional	Bajo nivel de capacitación	Bajo

Nota. Los datos reflejan una brecha crítica en la estandarización de procesos. El alto porcentaje de duplicidad en codificación (81.82%) es la causa raíz de las inconsistencias en el ERI. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

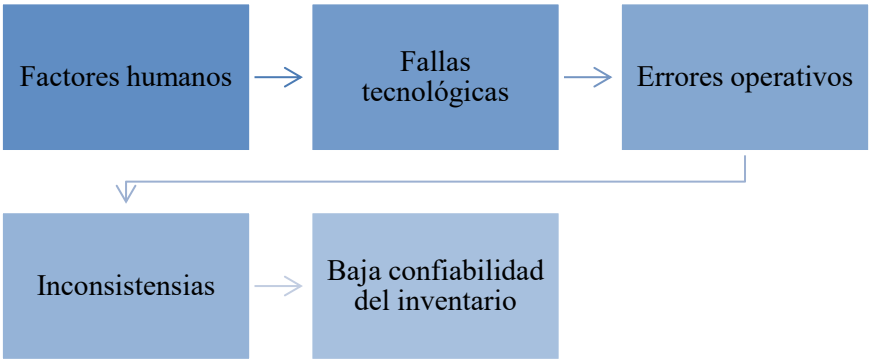


Figura 2 Relación de causalidad y propagación de fallas en el sistema de inventarios.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Nota. El diagrama de flujo de fallas permite identificar que la baja confiabilidad del inventario no es un evento aislado, sino la consecuencia de una cadena de errores que inicia en la falta de estandarización de los procesos ejecutados por el personal. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

6.1.1. Descripción general de la empresa y su operación logística

La organización, ubicada en el departamento de Cundinamarca y perteneciente al sector químico, desarrolla su operación logística en torno a la importación, almacenamiento y distribución de materias primas e insumos industriales, concentrando dichas actividades en una bodega principal. Esta centralización permite un mayor control sobre el flujo de materiales y facilita la supervisión de las operaciones; no obstante, también genera limitaciones cuando se presentan incrementos en la demanda o en el volumen de mercancía recibida. La dependencia de productos importados introduce una variable adicional asociada a los tiempos de reposición, los cuales no siempre son previsibles y condicionan la planificación de inventarios.

En términos operativos, la empresa gestiona productos con diferentes niveles de rotación, lo que exige mantener un equilibrio entre disponibilidad y costos de almacenamiento. Aunque se dispone de herramientas tecnológicas para el control de inventarios, la persistencia de prácticas manuales en el registro de información afecta la actualización oportuna de los datos y genera inconsistencias en el sistema. Esta situación evidencia una desconexión entre la infraestructura tecnológica disponible y su aprovechamiento en la operación diaria, lo que limita el potencial del sistema de información como soporte para la gestión logística. La mejora en la integración entre tecnología y procesos se presenta como un elemento clave para fortalecer la eficiencia del sistema.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Tabla 4 *Condiciones generales de la operación logística*

Aspecto evaluado	Evidencia del anexo	Interpretación
Tipo de operación	Importación y distribución	Alta complejidad logística
Sistema de inventario (ERI)	45.45% reporta inconsistencias	Confiabilidad media
Conocimiento del sistema	27.27% bajo, 54.55% medio	Uso limitado
Control de ubicaciones	63.64% dificultad en localización	Problemas operativos

Nota. La tabla resume los factores que comprometen la eficiencia de la bodega. La dificultad en la localización (63.64%) confirma la necesidad de una reingeniería en el método de slotting y codificación. Elaboración propia a partir de la encuesta aplicada en 2026.

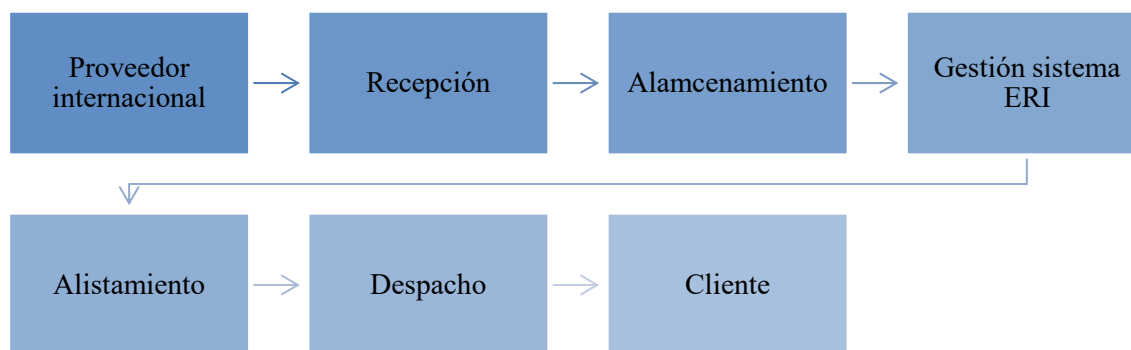


Figura 3 Estructura general de la operación logística

Nota. El diagrama representa la secuencia lógica del flujo de materiales químicos desde su ingreso por importación hasta la entrega final. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

6.1.2. Caracterización de los materiales y productos químicos gestionados en inventario

El inventario de la empresa está conformado por una amplia variedad de productos químicos que incluyen sustancias líquidas, sólidas, en polvo y materiales clasificados como peligrosos, cada uno con requerimientos específicos de almacenamiento y manipulación. Estas características implican la necesidad de aplicar condiciones técnicas rigurosas, tales como control de temperatura, ventilación adecuada y segregación de materiales son criterios de compatibilidad química. La correcta gestión de estos factores resulta fundamental para garantizar la seguridad operativa y preservar la integridad de los productos a lo largo de su permanencia en bodega.

Si bien la organización ha establecido criterios de clasificación basados en la rotación, el valor y el nivel de riesgo de los materiales, se evidencian debilidades en el seguimiento de variables críticas como los lotes y las fechas de vencimiento. Estas deficiencias afectan la trazabilidad de los productos y limitan la capacidad de control sobre su ciclo de vida dentro del sistema logístico. La falta de uniformidad en la aplicación de los procedimientos establecidos refleja una brecha entre los lineamientos técnicos definidos y su ejecución en la práctica, lo que incrementa el riesgo de errores y compromete la confiabilidad del inventario. En este sentido, resulta necesario fortalecer los mecanismos de control y asegurar la aplicación consistente de los protocolos de gestión de materiales.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Tabla 5 *Variables críticas del inventario, evaluación del sistema ERI*

Variable	Resultado del anexo	Nivel de control	Evidencia
Lotes	63.64% reporta confusión frecuente	Bajo	Problemas en diferenciación
Vencimientos	No control consistente	Bajo	Control manual
Codificación	81.82% reporta duplicidad	Bajo	Códigos similares
Ubicación	63.64% indica dificultad en conteo	Medio	Problemas de localización

Nota. La tabla resume los factores operativos que requieren intervención inmediata. La duplicidad en la codificación y el control manual de vencimientos son los riesgos principales para la sostenibilidad de la bodega. Elaboración propia.

Tabla 6 *Condiciones operativas del inventario*

Aspecto evaluado	Resultado clave	Interpretación
Señalización	Mayoría incorrecta o parcial	Falta control visual
Remanentes	Solo 27.27% correctamente gestionados	Alto riesgo de error
Exactitud sistema	45.45% reporta inconsistencias	Baja confiabilidad

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Nota. La tabla detalla el estado de los controles físicos en bodega. La ausencia de una señalización técnica robusta dificulta la labor de alistamiento y aumenta el riesgo de incidentes operativos. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

6.1.3. Procesos logísticos asociados al manejo y almacenamiento de materiales

Los procesos logísticos de la empresa se desarrollan a partir de una secuencia que inicia con la recepción de los materiales, continúa con su almacenamiento y finaliza con el despacho hacia el cliente, integrando actividades de verificación, registro y control en cada etapa. Durante la recepción, se realizan validaciones relacionadas con cantidades y condiciones del producto; sin embargo, la ausencia de herramientas tecnológicas que respalden estos procesos en tiempo real limita la precisión del registro y aumenta la dependencia de anotaciones manuales. Esta situación introduce riesgos asociados a errores en la captura de datos, los cuales pueden afectar la confiabilidad del sistema de inventarios.

En la etapa de almacenamiento, los productos son ubicados de acuerdo con criterios técnicos relacionados con su naturaleza y nivel de riesgo, utilizando estanterías y áreas diferenciadas dentro de la bodega. No obstante, la coexistencia de registros digitales y manuales genera inconsistencias en la información y dificulta el control efectivo de las existencias. Por su parte, el proceso de preparación de pedidos presenta un nivel de automatización parcial, lo que, sumado a la rigidez en la programación de despachos, limita la capacidad de respuesta ante cambios en la demanda. Estas condiciones evidencian la necesidad de optimizar los procesos logísticos mediante la integración de herramientas tecnológicas que permitan mejorar la trazabilidad, reducir errores y aumentar la eficiencia operativa.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Tabla 7 *Evaluación de procesos logísticos en la encuesta*

Proceso	Resultado del anexo	Nivel	Evidencia
Recepción	Errores en conteo y registro	Bajo	Registros manuales
Ubicación	63.64% dificultad de localización	Medio	Problemas de señalización
Control de lotes	Confusión frecuente (63.64%)	Bajo	Etiquetado deficiente
Registro en sistema	45.45% inconsistencias	Medio	Fallas en ERI
Conteo físico	Diferencias sistema vs físico	Bajo	Baja trazabilidad

Nota. La evaluación detalla los puntos críticos donde la gestión de materiales pierde integridad. La recurrencia de errores en la recepción y control de lotes fundamenta la necesidad de una transición hacia la automatización. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

Tabla 8 *Fallas operativas identificadas*

Problema	Evidencia del anexo	Impacto
Doble registro	Sistema + manual	Inconsistencias
Falta de señalización	Mayoría reporta deficiencia	Dificultad de ubicación
Errores en lotes	Confusión recurrente	Pérdida de control
Sistema inestable	Caídas y errores reportados	Baja confiabilidad

Nota. La tabla resume los obstáculos críticos que impiden una gestión eficiente. La coexistencia de registros manuales con el sistema digital es la fuente principal de las

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

inconsistencias detectadas. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

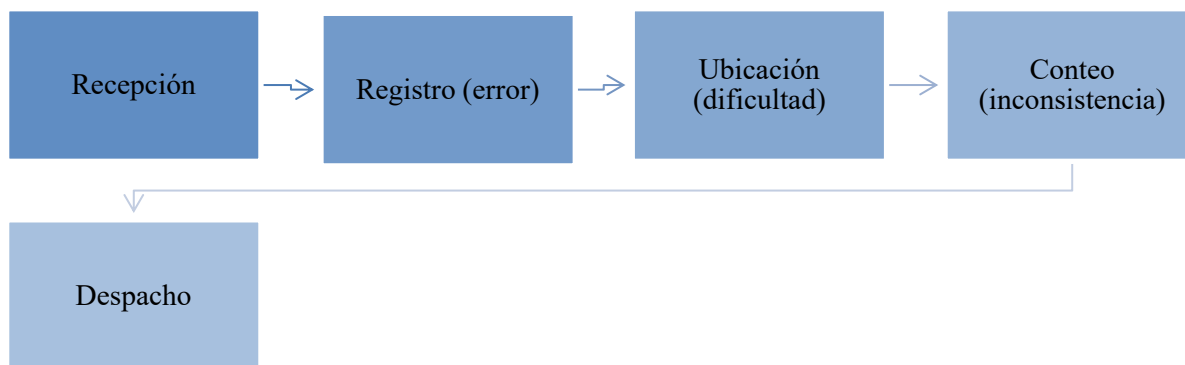


Figura 4 Flujo real del proceso con identificación de fallas

Nota. El diagrama ilustra los puntos de quiebre donde la falta de herramientas tecnológicas genera reprocesos y dificulta la localización física de los materiales. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

6.1.4. Actores involucrados en la gestión y control de inventarios

La gestión de inventarios involucra la participación de diferentes actores dentro de la organización, cuyas funciones abarcan desde la ejecución operativa hasta la toma de decisiones estratégicas. En el nivel operativo, los auxiliares de bodega son responsables de actividades como la recepción, almacenamiento, conteo y despacho de materiales, mientras que los supervisores y jefes de almacén desempeñan funciones de control, seguimiento y validación de los procesos. A nivel administrativo, el personal encargado de la planificación y el

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

abastecimiento define las estrategias relacionadas con la gestión de inventarios, considerando variables como la demanda, los tiempos de reposición y la disponibilidad de recursos.

Los actores internos, la gestión de inventarios se ve influenciada por agentes externos como proveedores y clientes, cuyos tiempos de respuesta y requerimientos impactan directamente la dinámica operativa. A pesar de la existencia de esta estructura organizativa, se identifican dificultades en la comunicación entre las diferentes áreas, lo que genera descoordinación en la ejecución de actividades y afecta la eficiencia del sistema. La falta de integración en los flujos de información limita la capacidad de respuesta ante situaciones operativas y dificulta la toma de decisiones oportunas. En este contexto, resulta necesario fortalecer los canales de comunicación, promover la capacitación técnica del personal y consolidar una gestión articulada que permita alinear los diferentes niveles de la organización en torno a objetivos comunes.

Tabla 9 *Actores y nivel de desempeño de la encuesta*

Actor	Problema asociado (anexo)	Impacto
Auxiliares	Errores en conteo, fatiga, multitarea	Alto
Supervisores	Falta de control continuo	Medio
Área administrativa	Información incompleta	Alto
Sistema ERI	45.45% inconsistencias	Alto

Nota. La tabla sistematiza cómo las deficiencias en el factor humano y la herramienta tecnológica actual degradan la precisión del inventario. La fatiga del personal operativo y la falta

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

de supervisión técnica son barreras críticas para el control de lotes. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

Tabla 10 Factores humanos y organizacionales

Factor	Evidencia del anexo	Impacto
Falta de capacitación	Solo 45.45% capacitado	Errores operativos
Sobrecarga laboral	Fatiga reportada	Baja precisión
Rotación de personal	Mencionada en encuesta	Pérdida de conocimiento
Comunicación deficiente	Problemas de coordinación	Ineficiencia

Nota. La tabla sistematiza las debilidades administrativas que afectan el desempeño de la bodega. La rotación constante y la fatiga son factores que impiden la consolidación de procesos estandarizados. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

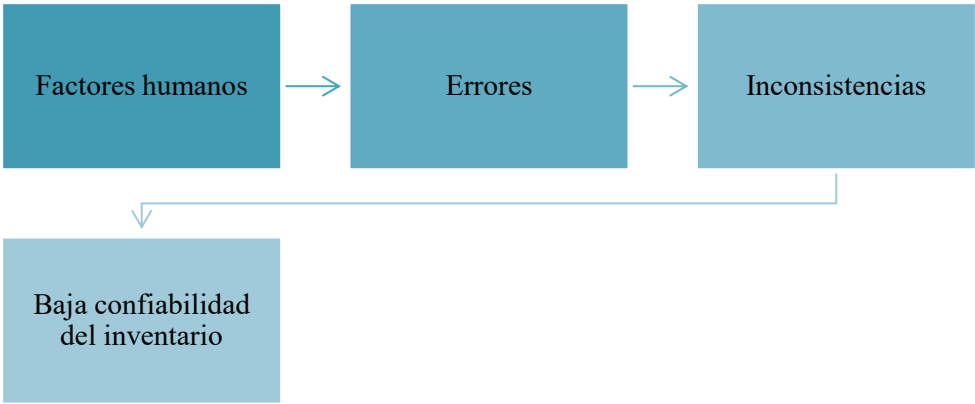


Figura 5 Relación causa-efecto entre los actores y la confiabilidad del inventario

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Nota. El diagrama ilustra cómo las debilidades en la gestión del personal impactan directamente la calidad de los registros. Esta relación justifica la necesidad de un modelo de optimización que estandarice las tareas para reducir la dependencia del juicio humano.

Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

6.2. Análisis de los resultados de la encuesta

Los resultados de la encuesta aplicada al personal permiten identificar patrones relevantes en la gestión de inventarios y en el uso del sistema ERI, evidenciando tanto elementos que sostienen la operación como factores que limitan su desempeño. El análisis muestra que, aunque existe una base funcional para el control de materiales, persisten inconsistencias en la forma en que se registran y actualizan los datos, lo que afecta la confiabilidad de la información disponible. Estas variaciones no responden únicamente a fallas del sistema, sino a la interacción entre procesos operativos, prácticas manuales y niveles de capacitación del personal.

Asimismo, se observa que las condiciones de trabajo, como la carga operativa y la presión por tiempos de respuesta, inciden en la ejecución de los procedimientos, generando diferencias entre lo establecido y lo realizado en la práctica. En este contexto, la gestión de inventarios se desarrolla bajo un esquema que combina elementos formales con ajustes operativos, lo que introduce márgenes de error en la trazabilidad y el control. Este panorama permite comprender que las debilidades identificadas tienen un carácter estructural y requieren intervenciones integrales que aborden simultáneamente los aspectos técnicos, humanos y organizacionales. A partir de este análisis, se presentan a continuación los principales hallazgos organizados en las dimensiones evaluadas en el instrumento aplicado.

6.2.1. Nivel de conocimiento del sistema ERI

El análisis de los resultados muestra que el conocimiento del sistema ERI por parte del personal se ubica principalmente en un nivel medio, con un 54,55% de los encuestados, mientras que un 27,27% presenta un nivel bajo y solo un 18,18% alcanza un dominio alto. Esta distribución permite entender que, aunque el sistema es conocido y utilizado en la operación diaria, no todos los colaboradores cuentan con el mismo nivel de comprensión ni lo aplican de manera consistente. En la práctica, esto se traduce en diferencias en la forma de registrar la información, resolver tareas dentro del sistema y aprovechar sus funcionalidades, lo que genera variaciones en los resultados del proceso.

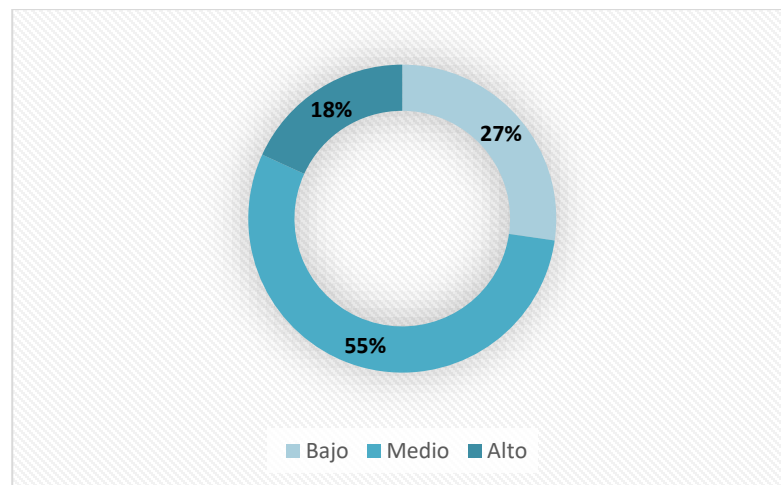


Figura 6 Nivel de conocimiento del sistema ERI en el personal operativo

Nota. Representación visual de la brecha de competencias técnicas identificada mediante el levantamiento de información en campo. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

Tabla 11 *Nivel de conocimiento del sistema ERI*

Opciones de respuesta	Porcentaje de respuestas
Bajo	27,27%
Medio	54,55%
Alto	18,18%

Nota. Datos obtenidos mediante la encuesta aplicada al personal operativo en 2026.

Elaboración propia.

6.2.2. Exactitud y control de ubicaciones

La precisión en el control de ubicaciones en el sistema ERI constituye uno de los desafíos más críticos para la eficiencia logística de la organización, lo que impacta directamente en la productividad del personal de bodega. Aunque el 63,64% de los colaboradores percibe que los productos coinciden usualmente con su registro digital, el 18,18% reporta una desconexión casi total entre la ubicación física y la información sistémica, lo que genera interrupciones constantes en el flujo de preparación de pedidos. Esta inconsistencia no es un evento aislado, sino que se ve agravada por la dificultad en la identificación visual de las áreas y la falta de actualización oportuna de los datos, factores que el 54,55% y el 63,64% del personal, respectivamente, califican como deficientes o solo ocasionalmente efectivos. Esta realidad técnica evidencia que el sistema de gestión, si bien posee una arquitectura lógica, pierde confiabilidad cuando la captura de datos en el piso de bodega no ocurre con la inmediatez que la operación demanda.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Como consecuencia directa de estas debilidades en el registro, la localización de materiales durante los procesos de conteo y despacho se torna innecesariamente compleja, erosionando la agilidad de los inventarios cíclicos y aumentando la fatiga operativa del equipo. El hecho de que la mayoría de los encuestados experimenta dificultades recurrentes para ubicar existencias confirma que la brecha entre el inventario teórico y el físico es un problema estructural que trasciende la simple pericia individual del trabajador. Esta situación genera un entorno de incertidumbre donde el personal debe invertir tiempo adicional en la búsqueda manual de productos, lo que incrementa los costos operativos y afecta los tiempos de respuesta hacia el cliente final. Por lo tanto, resulta fundamental fortalecer los mecanismos de auditoría de ubicaciones y simplificar las interfaces de actualización para asegurar que cada movimiento físico sea reflejado instantáneamente en el sistema, devolviéndole a la herramienta su función como fuente veraz de información.

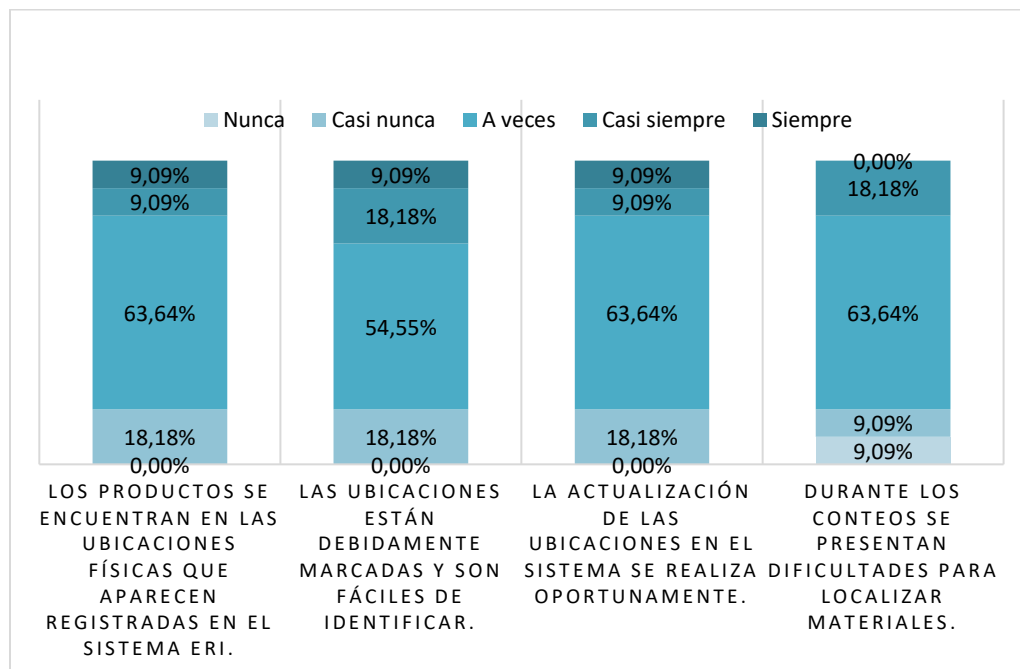


Figura 7 Percepción sobre exactitud y control de ubicaciones

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Nota. Los resultados reflejan una tendencia marcada hacia la dificultad en la localización inmediata de materiales debido a la desincronización entre el sistema ERI y la realidad física de la planta. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

Tabla 12 *Exactitud y control de ubicaciones*

Pregunta\Opción	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	Promedio
Los productos se encuentran en las ubicaciones físicas que aparecen registradas en el sistema ERI.	0,00%	18,18%	63,64%	9,09%	9,09%	3,09
Las ubicaciones están debidamente marcadas y son fáciles de identificar.	0,00%	18,18%	54,55%	18,18%	9,09%	3,18
La actualización de las ubicaciones en el sistema se realiza oportunamente.	0,00%	18,18%	63,64%	9,09%	9,09%	3,09
Durante los conteos se presentan	9,09%	9,09%	63,64%	18,18%	0,00%	2,91

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

dificultades para

localizar materiales.

Total parcial	2,27%	15,91%	61,37%	13,64%	6,82%	3,07
---------------	-------	--------	--------	--------	-------	------

Nota. Datos obtenidos mediante la encuesta aplicada al personal operativo en 2026.

Elaboración propia.

6.2.3. Gestión y control de lotes

La gestión y control de lotes presenta deficiencias críticas relacionadas con la estandarización y claridad del etiquetado. Aunque el personal identifica cierta legibilidad en las etiquetas, el 63,64% advierte que esta condición es inconsistente, lo que dificulta la identificación inmediata. Esta falta de claridad visual, sumada a una deficiente segregación de materiales en las estanterías, reportada como ocasional por el 36,36% de los encuestados, eleva la probabilidad de errores durante la manipulación y el almacenamiento.

Estas limitaciones físicas impactan directamente en la confiabilidad de los inventarios, lo que provoca confusiones recurrentes entre lotes durante los conteos físicos con una percepción de incidencia de 3,73. Si bien el conocimiento del personal sobre los protocolos de verificación es aceptable, con un promedio de 3,45, la persistencia de errores operativos evidencia que la capacitación teórica es insuficiente si no se acompaña de una infraestructura de rotulación clara y un seguimiento riguroso de los procedimientos. Resulta imperativo, por tanto, optimizar los sistemas de identificación visual para garantizar la trazabilidad y reducir los márgenes de error en la cadena de suministro.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

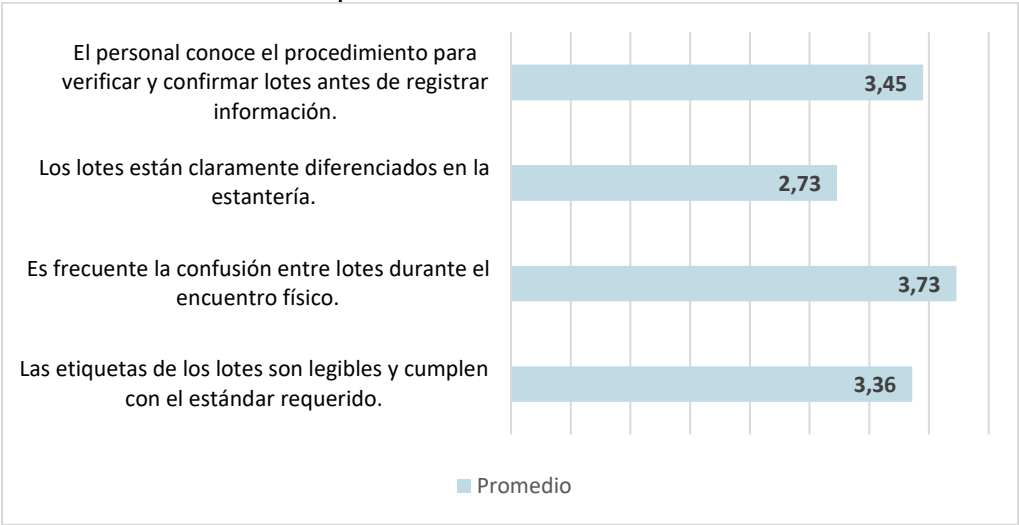


Figura 8 Evaluación de la gestión y control de lotes

Nota. La gráfica describe la percepción del personal operativo sobre el manejo de inventarios, resaltando una deficiencia en la separación física de los productos y una alta recurrencia de errores durante el conteo. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

Tabla 13 Gestión y control de lotes

Pregunta\Opción	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	Promedio
Las etiquetas de los lotes son legibles y cumplen con el estándar requerido.	0,00%	9,09%	63,63%	9,09%	18,18%	3,36
Es frecuente la confusión entre	0,00%	9,09%	36,36%	27,27%	27,27%	3,73

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

lotes durante el						
encuentro físico.						
Los lotes están	9,09%	36,36%	36,36%	9,09%	9,09%	2,73
claramente						
diferenciados en la						
estantería.						
El personal conoce	0,00%	0,00%	63,64%	27,27%	9,09%	3,45
el procedimiento						
para verificar y						
confirmar lotes						
antes de registrar						
información.						
Total parcial	2,27%	13,64%	50,00%	18,18%	15,91%	3,32

Nota. Datos obtenidos mediante la encuesta aplicada al personal operativo en 2026.

Elaboración propia.

6.2.4. Estructura de codificación y referencias

La estructura de codificación y referenciación de materiales presenta deficiencias críticas que impactan la precisión operativa. El 81,82% de los participantes reporta la existencia de códigos duplicados o similares, factor que induce a errores en la identificación de insumos. Si bien el sistema permite categorizar el tipo de material en el 72,73% de los casos, la ausencia de

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

una metodología estandarizada es evidente, ya que solo el 18,18% de los encuestados reconoce la existencia de criterios claros para la creación de nuevos registros.

Esta falta de rigor en la arquitectura del sistema de información se traduce en una familiaridad moderada por parte del personal operativo, donde el 63,64% manifiesta dificultades ocasionales para interpretar los códigos en el sistema ERI. La imprecisión en la nomenclatura y la carencia de una norma técnica de codificación sugieren una necesidad imperativa de optimizar la estructura de datos. Una reforma en este ámbito es fundamental para reducir la carga cognitiva de los auxiliares, agilizar la búsqueda de materiales y fortalecer la integridad de la base de datos logística.

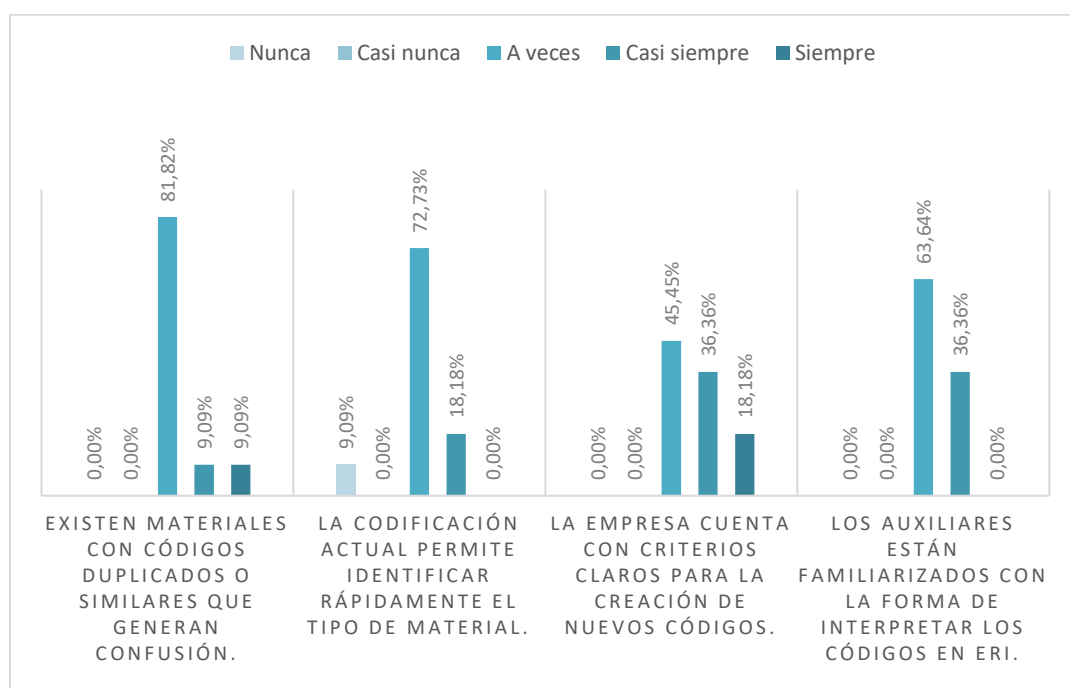


Figura 9 Problemas en la estructura de codificación

Nota. La gráfica presenta la percepción del personal sobre el sistema de codificación, donde se observa una tendencia predominante hacia la ambigüedad en la identificación de

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

materiales y la falta de criterios unificados para la creación de nuevos registros. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

Tabla 14 *Estructura de codificación y referencias*

Pregunta\Opción	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	Promedio
Existen materiales con códigos duplicados o similares que generan confusión.	0,00%	0,00%	81,82%	9,09%	9,09%	3,27
La codificación actual permite identificar rápidamente el tipo de material.	9,09%	0,00%	72,73%	18,18%	0,00%	3
La empresa cuenta con criterios claros para la creación de nuevos códigos.	0,00%	0,00%	45,45%	36,36%	18,18%	3,73
Los auxiliares están familiarizados con	0,00%	0,00%	63,64%	36,36%	0,00%	3,36

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

la forma de

interpretar los

códigos en ERI.

Total parcial	2,27%	0,00%	65,91%	25,00%	6,82%	3,34
---------------	-------	-------	--------	--------	-------	------

Nota. Datos obtenidos mediante la encuesta aplicada al personal operativo en 2026.

Elaboración propia.

6.2.5. Confiabilidad del sistema ERI

La confiabilidad del sistema ERI como herramienta de control presenta una dualidad entre su facilidad de uso y la precisión de la información que genera. Si bien el 45,45% de los participantes valora positivamente la usabilidad de la interfaz, este mismo porcentaje reporta inconsistencias frecuentes durante la carga de información. Esta problemática se refleja en la percepción de los inventarios teóricos, donde apenas el 36,36% de los encuestados considera que los listados diarios son correctos, mientras que una proporción igual advierte que el sistema solo representa las existencias reales de manera ocasional.

Estas discrepancias técnicas sitúan el promedio de valoración en 3,5, lo que evidencia una opinión dividida y una confianza moderada en la plataforma. La recurrencia de errores en el procesamiento de datos sugiere que, aunque la herramienta es accesible operativamente, su capacidad para garantizar la trazabilidad y exactitud de los saldos es limitada. En consecuencia, resulta prioritario auditar los protocolos de entrada de datos y las actualizaciones del sistema para mitigar las inconsistencias y consolidar al ERI como una fuente de información veraz para la toma de decisiones logísticas.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

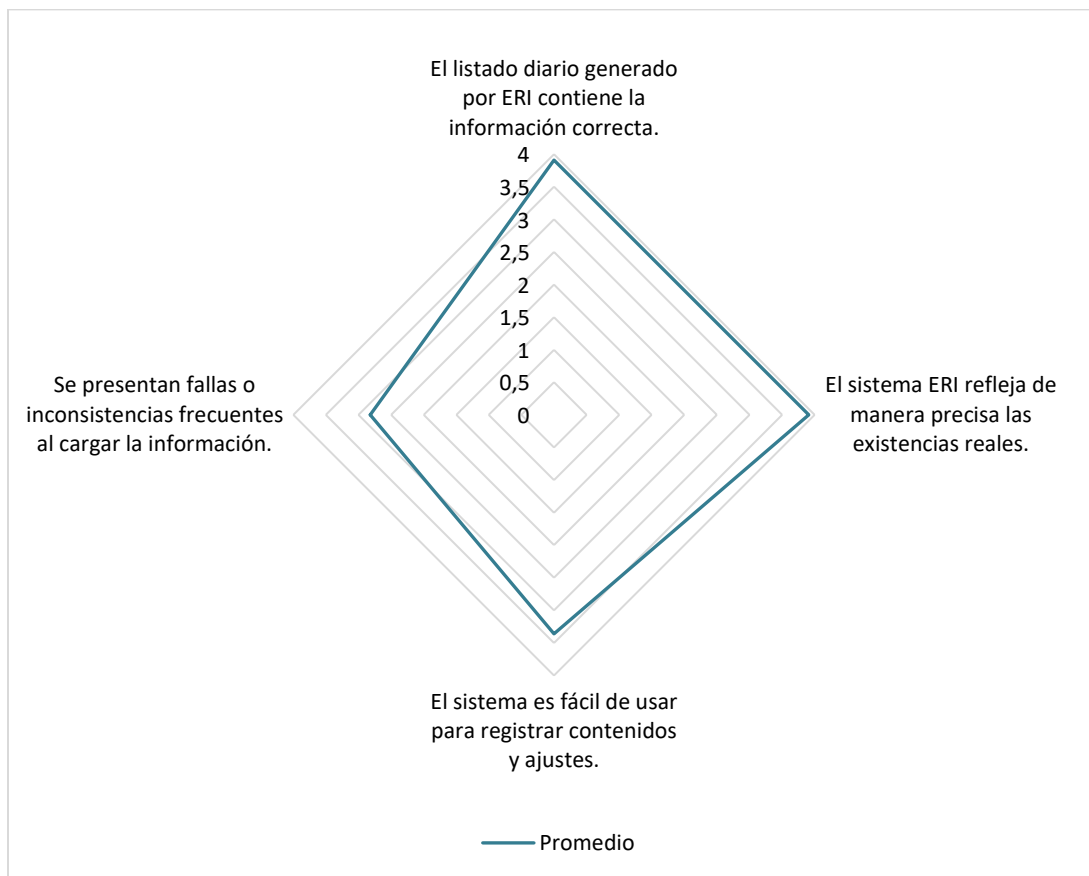


Figura 10 Percepción de la confiabilidad del sistema ERI

Nota. El gráfico de control refleja una valoración positiva respecto a la veracidad de la información generada diariamente por la herramienta tecnológica. No obstante, se evidencia una oportunidad de optimización en la interfaz de usuario y en la estabilidad de la carga de datos, factores que inciden en la agilidad operativa del registro de existencias. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Tabla 15 *Confiabilidad del sistema ERI*

Pregunta\Opción	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	Promedio
El listado diario generado por ERI contiene la información correcta.	0,00%	9,09%	27,27%	27,27%	36,36%	3,91
El sistema ERI refleja de manera precisa las existencias reales.	0,00%	0,00%	36,36%	36,36%	27,27%	3,91
El sistema es fácil de usar para registrar contenidos y ajustes.	9,09%	9,09%	27,27%	45,45%	9,09%	3,36
Se presentan fallas o inconsistencias frecuentes al cargar la información.	9,09%	27,27%	45,45%	9,09%	9,09%	2,82
Total parcial	4,55%	11,36%	34,09%	29,54%	20,45%	3,5

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Nota. Datos obtenidos mediante la encuesta aplicada al personal operativo en 2026.

Elaboración propia.

6.2.6. Procesos operativos y gestión de remanentes

El control de los remanentes derivados de las actividades de maquila presenta deficiencias críticas en su identificación y segregación física. Apenas el 27,27% de los participantes confirma una clasificación correcta y sistemática de estos materiales, mientras que la mayoría identifica inconsistencias en su separación. Aunque el 36,36% del personal reconoce la existencia de un procedimiento definido para el registro de sobrantes, la falta de uniformidad en su aplicación sugiere que la estructura administrativa actual es insuficiente para garantizar un control operativo riguroso.

Esta inconsistencia en el manejo físico y documental repercute directamente en la integridad del inventario, donde la percepción de errores y discrepancias es recurrente. El hecho de que una proporción significativa de los encuestados relacione los remanentes con inconsistencias en los saldos evidencia una ruptura en la trazabilidad del proceso. En consecuencia, es imperativo rediseñar los protocolos de captura de datos y fortalecer los mecanismos de supervisión en el área de maquila, asegurando que cada retorno de material sea integrado de manera exacta en el sistema de información para mitigar desviaciones en las existencias.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

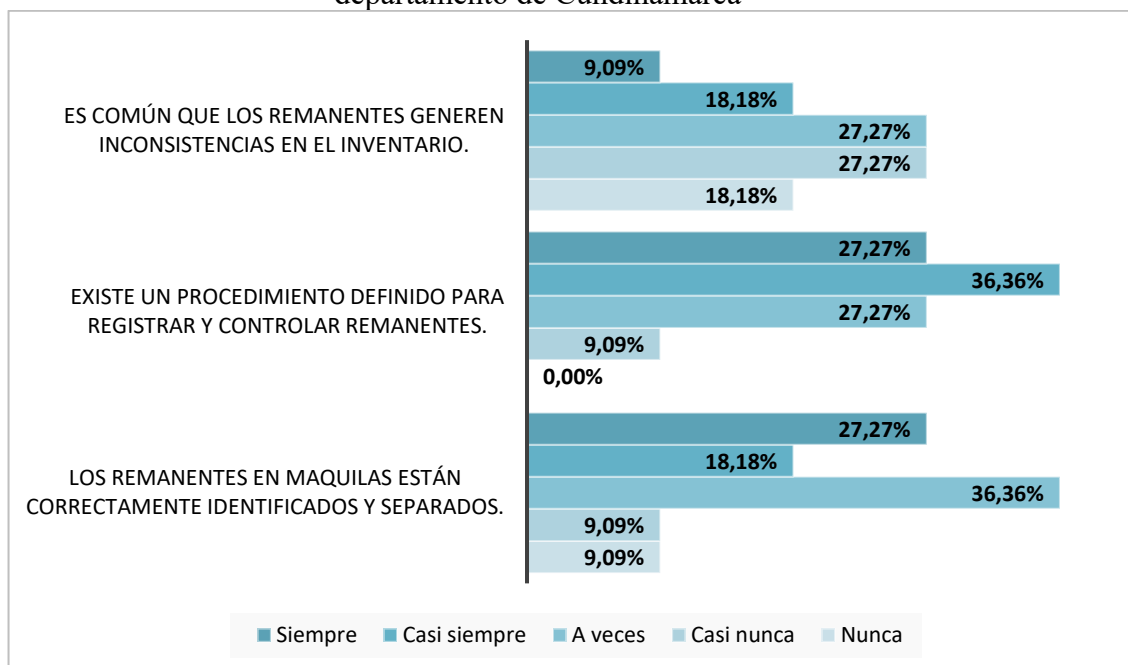


Figura 11 Gestión de remanentes en inventarios

Nota. La gráfica detalla la percepción operativa sobre el manejo de excedentes, donde se identifica una dispersión en la efectividad de los controles actuales. Se observa que, aunque existen protocolos definidos, la generación de inconsistencias por remanentes sigue siendo un factor de riesgo para la exactitud de los inventarios. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Tabla 16 *Procesos operativos y gestión de remanentes*

Pregunta\Opción	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	Promedio
Los remanentes en maquilas están correctamente identificados y separados.	9,09%	9,09%	36,36%	18,18%	27,27%	3,45
Existe un procedimiento definido para registrar y controlar remanentes.	0,00%	9,09%	27,27%	36,36%	27,27%	3,82
Es común que los remanentes generen inconsistencias en el inventario.	18,18%	27,27%	27,27%	18,18%	9,09%	2,73
Total, parcial	9,09%	15,15%	30,30%	24,24%	21,21%	3,33

Nota. Datos obtenidos mediante la encuesta aplicada al personal operativo en 2026.

Elaboración propia.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

6.2.7. Capacitación y buenas prácticas en inventarios

La formación en el uso del sistema ERI presenta niveles de aceptación favorables, con un 45,45% del personal que ratifica haber recibido instrucción formal para su manejo. No obstante, la efectividad de esta capacitación se ve limitada en la fase de implementación operativa, especialmente en lo referente a las buenas prácticas de trazabilidad, las cuales registran un promedio de cumplimiento de 3,36. Esta brecha sugiere que, si bien la instrucción inicial cubre las funciones básicas del software, existe una debilidad en la integración de protocolos técnicos que garanticen el seguimiento riguroso de los materiales.

La necesidad de robustecer estos procesos se hace evidente al analizar el acompañamiento periódico, cuya valoración de 3,09 resalta una carencia de seguimiento constante tras la formación inicial. La ausencia de sesiones de actualización o refuerzo técnico impide la consolidación de estándares operativos, lo que compromete la optimización de la gestión de inventarios. En consecuencia, resulta prioritario establecer un programa de capacitación continua que trascienda la inducción básica, enfocándose en la trazabilidad y la actualización de competencias para asegurar la alineación entre el conocimiento del personal y los objetivos de control de la organización.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

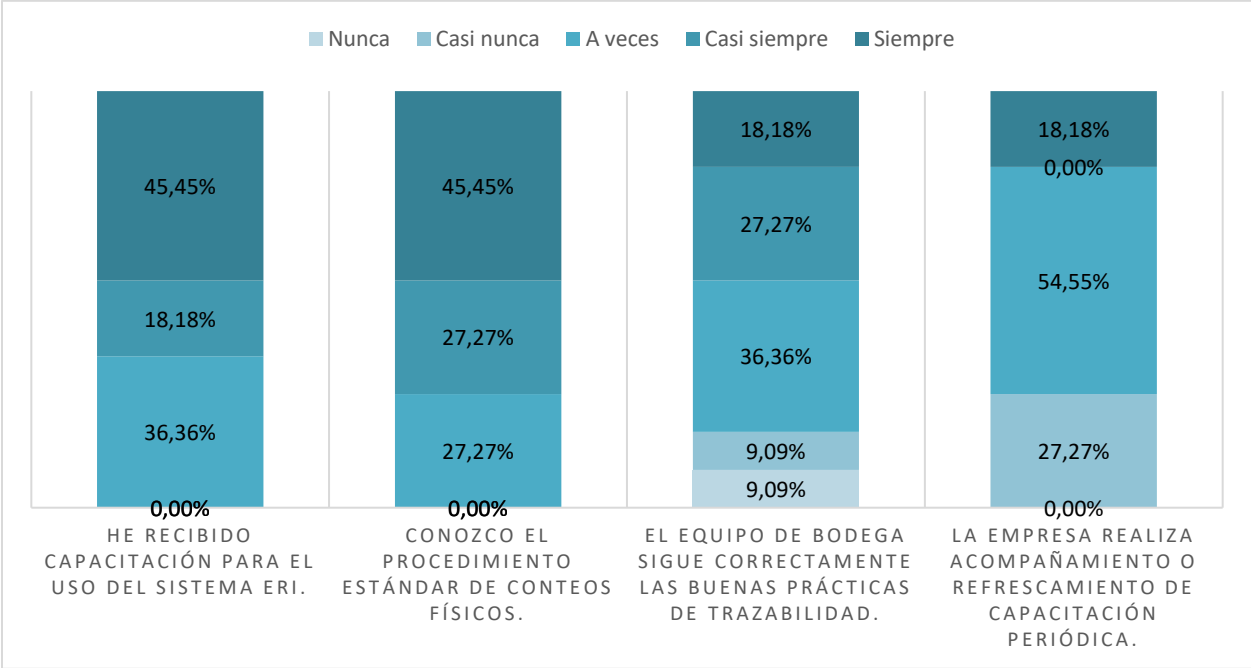


Figura 12 Nivel de capacitación y aplicación de buenas prácticas

Nota. Existe una formación técnica inicial satisfactoria, pero con deficiencias en su aplicación práctica a la trazabilidad y en la periodicidad de los refuerzos. Se requiere un esquema de capacitación continua para estandarizar los procesos y asegurar el control operativo.

Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

Tabla 17 Capacitación y buenas prácticas en inventarios

Pregunta\Opción	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	Promedio
He recibido capacitación para el	0,00%	0,00%	36,36%	18,18%	45,45%	4,09

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

uso del sistema						
ERI.						
Conozco el	0,00%	0,00%	27,27%	27,27%	45,45%	4,18
procedimiento						
estándar de conteos						
físicos.						
El equipo de	9,09%	9,09%	36,36%	27,27%	18,18%	3,36
bodega sigue						
correctamente las						
buenas prácticas de						
trazabilidad.						
La empresa realiza	0,00%	27,27%	54,55%	0,00%	18,18%	3,09
acompañamiento o						
refrescamiento de						
capacitación						
periódica.						
Total parcial	2,27%	9,09%	38,64%	18,18%	31,82%	3,68

Nota. Datos obtenidos mediante la encuesta aplicada al personal operativo en 2026.

Elaboración propia.

6.3. Identificación de problemáticas en la gestión de inventarios

El análisis de los resultados obtenidos a partir de la encuesta aplicada al personal permite identificar un conjunto de problemáticas que inciden de manera directa en la eficiencia operativa, la confiabilidad de la información y la trazabilidad de los materiales dentro del sistema de gestión de inventarios. Estas situaciones no se limitan únicamente al desempeño del sistema ERI, sino que responden a la interacción entre prácticas operativas, condiciones de trabajo, nivel de estandarización de los procesos y grado de apropiación por parte del personal. En la operación diaria, estas variables se traducen en inconsistencias en los registros, dificultades en la localización de materiales y desviaciones entre el inventario físico y el teórico, lo que afecta la calidad de la información y limita la capacidad de control.

Desde una perspectiva integral, las problemáticas identificadas evidencian la necesidad de revisar no solo las herramientas tecnológicas, sino también la forma en que se ejecutan los procesos y se gestionan los recursos humanos dentro de la organización. La falta de uniformidad en la aplicación de los procedimientos, la dependencia de prácticas informales y las limitaciones en la actualización de la información generan un entorno operativo donde la precisión del inventario se ve comprometida. En este contexto, la identificación estructurada de estas dificultades permite comprender las causas que originan las desviaciones observadas y constituye un insumo clave para el diseño de estrategias de mejora orientadas a fortalecer el control, optimizar la trazabilidad y consolidar un sistema de inventarios más confiable y alineado con las exigencias logísticas de la empresa.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Tabla 18 *Sistematización de problemáticas en la gestión de inventarios*

Categoría	Problemática	Causa principal	Impacto
Operativa	Errores en conteo físico	Falta de señalización	Diferencias inventario
Operativa	Confusión de materiales	Etiquetado deficiente	Errores de registro
Tecnológica	Fallas sistema ERI	Limitaciones técnicas	Baja confiabilidad
Tecnológica	Falta de automatización	Procesos manuales	Retrasos
Control	Baja trazabilidad	Codificación ineficiente	Pérdida de control
Visual	Señalización insuficiente	Falta de estandarización	Ineficiencia
Humano	Fatiga laboral	Sobrecarga	Error humano
Humano	Falta de capacitación	Bajo conocimiento ERI	Uso incorrecto

Nota. El esquema sintetiza las deficiencias críticas identificadas, donde los factores operativos y tecnológicos actúan como los principales detonantes de la pérdida de control y errores de registro. La correlación entre las causas resalta la necesidad de una intervención integral en la estandarización y capacitación técnica. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

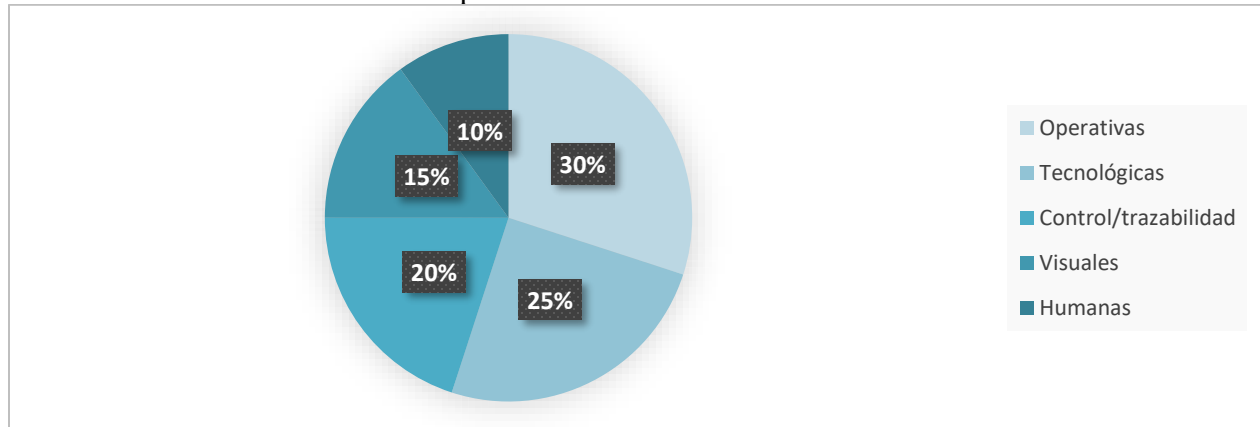


Figura 13 Distribución de problemáticas por categoría

Nota. El gráfico evidencia que las problemáticas operativas y tecnológicas concentran la mayor proporción de fallas en la gestión de inventarios, lo que confirma que las deficiencias no dependen exclusivamente del sistema ERI, sino también de la ejecución de los procesos. Esto resalta la necesidad de una intervención integral. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

6.3.1. Dificultades en el conteo físico de inventarios

La ejecución de los conteos físicos presenta limitaciones que afectan de manera directa la exactitud de los resultados y la confiabilidad del inventario. Entre los principales factores se encuentra la ausencia de una señalización técnica adecuada en estanterías y ubicaciones, lo que dificulta la identificación rápida y precisa de los materiales durante las actividades de verificación. A esto se suma la presencia de lotes con etiquetado ilegible, incompleto o inconsistente, situación que genera confusión en la identificación de los productos y aumenta la probabilidad de errores en el registro. Estas condiciones, combinadas con discrepancias recurrentes entre el inventario registrado en el sistema y las existencias físicas, evidencian

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

debilidades en el control operativo y en la calidad de la información, lo que limita la consolidación de saldos confiables.

Adicionalmente, las restricciones de tiempo bajo las cuales se ejecutan los conteos impiden realizar verificaciones exhaustivas, lo que reduce la profundidad del control y favorece la persistencia de diferencias no detectadas. La coexistencia de remanentes sin una segregación clara respecto al inventario activo introduce un nivel adicional de complejidad, ya que dificulta la clasificación de los materiales y genera confusión durante el proceso de conteo. Este contexto operativo, caracterizado por alta carga de trabajo y limitaciones en la organización física de la bodega, incrementa el riesgo de errores en la captura y validación de datos. Como consecuencia, se ve comprometida la integridad de la información y se debilita el soporte que el inventario debe brindar a la toma de decisiones dentro de la cadena de suministro, evidenciando la necesidad de fortalecer las condiciones técnicas y operativas bajo las cuales se desarrollan estos procesos.

Tabla 19 *Factores que afectan el conteo físico*

Factor	Evidencia	Consecuencia
Falta de señalización	Dificultad ubicación	Conteos erróneos
Etiquetado deficiente	Confusión productos	Registro incorrecto
Tiempo limitado	Conteo superficial	Diferencias
Remanentes mezclados	Mala clasificación	Duplicidad

Nota. La gráfica presenta la percepción del personal sobre el sistema de codificación, donde se observa una tendencia hacia la imprecisión en la identificación de materiales y una falta de uniformidad en los registros actuales. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

6.3.2. Fallas en la trazabilidad y control de materiales

El análisis de los resultados permite identificar debilidades relevantes en la trazabilidad de los materiales, especialmente en lo relacionado con el control de lotes y la coherencia entre las ubicaciones físicas y su registro en el sistema ERI. Una de las principales limitaciones se origina en la estructura de codificación utilizada, donde la presencia de códigos duplicados o con alto grado de similitud dificulta la identificación precisa de los productos y reduce la capacidad de seguimiento a lo largo del proceso logístico. Esta condición genera imprecisión en la identificación de los materiales, incrementa el riesgo de errores en el registro de movimientos y limita la confiabilidad de la información disponible para la toma de decisiones.

La situación adquiere mayor relevancia si se considera la naturaleza de los materiales gestionados, donde la trazabilidad no solo responde a un criterio de control operativo, sino también a exigencias relacionadas con la seguridad y el cumplimiento normativo. Las dificultades para diferenciar lotes durante los procesos de conteo físico evidencian la ausencia de mecanismos suficientemente robustos para garantizar un seguimiento adecuado de los productos, lo que puede derivar en errores en su manipulación, almacenamiento o despacho. Esta falta de precisión en el control de materiales compromete la integridad del sistema de inventarios y expone a la organización a riesgos operativos y regulatorios. En este contexto, se hace necesario fortalecer los procedimientos asociados a la identificación, registro y seguimiento de los materiales, asegurando que la trazabilidad se gestione bajo criterios técnicos claros y consistentes en toda la operación.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Tabla 20 Problemas de trazabilidad

Problema	Causa	Riesgo
Códigos duplicados	Mala codificación	Pérdida de seguimiento
Ubicación incorrecta	Desactualización ERI	Descontrol
Falta control de lotes	Procesos débiles	Error logístico

Nota. La gráfica detalla la percepción operativa sobre el sistema de identificación, donde destaca una tendencia hacia la imprecisión y la falta de uniformidad en los registros actuales. Estos factores dificultan la agilidad en la localización de materiales y el seguimiento de inventarios. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

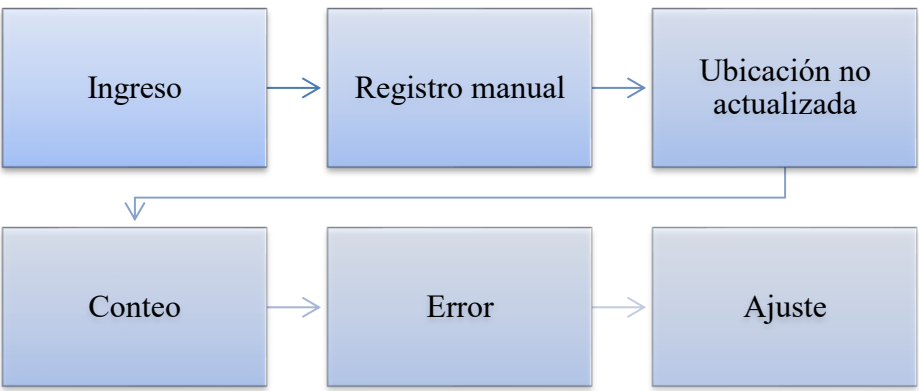


Figura 14 Flujo actual de trazabilidad

Nota. El diagrama ilustra el proceso crítico de registro, donde la dependencia de métodos manuales y la desactualización de ubicaciones generan un ciclo de errores que culmina en ajustes constantes de inventario. Esta secuencia evidencia la necesidad de automatizar el registro en el punto de ingreso. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

6.3.3. Limitaciones del sistema ERI

El sistema ERI presenta restricciones tecnológicas significativas que merman su desempeño como herramienta de gestión logística, destacando la inestabilidad durante el procesamiento de grandes volúmenes de datos y la recurrencia de discrepancias en los registros. La ausencia de funcionalidades para la actualización automática de ubicaciones, sumada a la inexistencia de alertas preventivas frente a errores de ingreso, obliga al personal a ejecutar procesos manuales que incrementan la probabilidad de fallos operativos. Si bien los colaboradores valoran la simplicidad de la herramienta, la falta de una interfaz orientada a la eficiencia y las caídas sistémicas al cargar conteos masivos reducen la agilidad en las operaciones diarias. Estas limitaciones técnicas, que comprometen la integridad de la información, hacen imperativa una revisión profunda de la infraestructura digital actual para consolidar la trazabilidad y garantizar la fiabilidad de los inventarios.

Tabla 21 *Limitaciones del sistema ERI*

Limitación	Tipo	Impacto
Caídas del sistema	Técnica	Pérdida de datos
Sin alertas	Funcional	Errores no detectados
Sin automatización	Operativa	Procesos manuales

Nota. El esquema identifica las restricciones críticas del software actual, las cuales comprometen la integridad de la información y obligan a la ejecución de tareas manuales. Estas deficiencias técnicas y funcionales incrementan la probabilidad de errores operativos en la

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca
gestión del inventario. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

6.3.4. Problemas en señalización y control visual

La señalización y los controles visuales dentro de la infraestructura de almacenamiento resultan insuficientes para las demandas operativas actuales, especialmente en los niveles de estantería de gran altura donde la visibilidad es limitada. Esta carencia de herramientas de guía visual obstaculiza la identificación ágil de las ubicaciones, lo que genera retrasos evitables durante las jornadas de alta densidad de movimiento. La deficiente rotulación de los materiales no solo prolonga los tiempos destinados a la búsqueda, sino que compromete la precisión en las etapas críticas de recepción, almacenamiento y despacho, elevando el riesgo de equivocaciones en la preparación de pedidos. De acuerdo con los resultados, se confirma que los niveles actuales de organización visual no alcanzan los criterios requeridos para una operación fluida. Por lo tanto, se hace necesaria la implementación de estrategias de gestión visual y un re-etiquetado sistemático que permita optimizar el aprovechamiento del espacio y reducir drásticamente los márgenes de error en el flujo de materiales y el control de existencias.

Tabla 22 *Deficiencias de señalización*

Elemento	Estado actual	Impacto
Estanterías	Sin codificación clara	Baja ubicación
Etiquetas	Ilegibles	Confusión
Zonas	No delimitadas	Desorden

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Nota. El diagnóstico visual en bodega revela una carencia de estándares de identificación, lo que repercute directamente en la eficiencia de las operaciones de picking y almacenamiento. La falta de delimitación y codificación de espacios se identifica como una de las causas raíz de las discrepancias en los inventarios físicos. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

6.3.5. Factores humanos que afectan la gestión del inventario

La gestión de las existencias se encuentra condicionada por diversas variables humanas, entre las cuales destacan la fatiga derivada de la sobrecarga laboral y la ejecución simultánea de múltiples funciones operativas. Estos factores inciden directamente en la disminución de los niveles de concentración y en el rigor necesario para el cumplimiento estricto de los protocolos de registro, lo que deriva en la generación de información imprecisa dentro del sistema.

Asimismo, la rotación de personal y la transferencia incompleta de conocimientos críticos representan un desafío para la continuidad de los procesos de control. La falta de programas de capacitación periódica y de sesiones de refuerzo técnico se identifica como una debilidad estratégica, dado que diversos colaboradores poseen un dominio limitado de las funcionalidades del sistema ERI. En consecuencia, el fortalecimiento del talento humano, mediante planes de formación continua y una distribución equilibrada de las cargas de trabajo, resulta fundamental para mitigar el error humano y elevar la confiabilidad integral de los registros de inventario en la organización.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Tabla 23 *Variables humanas que afectan la gestión del inventario*

Factor	Descripción	Efecto en la operación
Fatiga laboral	Sobrecarga de trabajo y jornadas extensas	Disminución de la precisión en registros
Sobrecarga operativa	Ejecución simultánea de múltiples tareas	Incremento de errores en conteo y digitación
Falta de capacitación	Conocimiento limitado del sistema ERI	Uso inadecuado del sistema y registros inconsistentes
Rotación de personal	Alta variabilidad en el personal operativo	Pérdida de conocimiento y falta de continuidad en procesos
Transferencia de conocimiento deficiente	Ausencia de procesos formales de inducción	Errores recurrentes y dependencia de prácticas informales

Nota. El análisis identifica el componente humano como un factor determinante en la calidad de la información logística. La prevalencia de cargas operativas elevadas y la carencia de programas de inducción robustos actúan como catalizadores de errores, comprometiendo la trazabilidad y la estandarización de los procesos en bodega. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

6.4. Percepción del personal y propuestas de mejora

El diagnóstico integral de la gestión de inventarios se complementa con la perspectiva técnica y operativa de los colaboradores, cuyas percepciones permiten identificar los puntos críticos de fricción en la cadena de suministro. Estas aportaciones resultan fundamentales, ya que provienen de los actores que interactúan directamente con el sistema ERI y los procesos de almacenamiento, lo que garantiza una aproximación realista a las necesidades de optimización. En términos generales, existe un consenso sobre la funcionalidad básica del sistema actual, pero

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

se subraya la urgencia de solventar limitaciones que comprometen la confiabilidad de los datos y la agilidad de la respuesta operativa ante las exigencias del mercado. El fortalecimiento de la infraestructura tecnológica, en conjunto con la actualización de los protocolos de trabajo en bodega, se posiciona como el eje central para elevar los estándares de productividad y control.

6.4.1. Aspectos del sistema ERI a mejorar

La estabilidad operativa del sistema ERI es una de las prioridades identificadas por el personal para garantizar la continuidad de las actividades de registro y control. Las interrupciones frecuentes durante la carga de información generan retrasos significativos y obligan a repetir procesos, lo que incrementa el riesgo de introducir errores manuales por la duplicidad de tareas. Asimismo, se destaca la necesidad de desarrollar una interfaz más intuitiva que simplifique la navegación y reduzca la curva de aprendizaje, evitando que la ejecución de los procesos dependa exclusivamente del conocimiento empírico de los trabajadores más experimentados. La implementación de funciones de actualización automática para ubicaciones y lotes, complementada con validaciones sistémicas, permitiría mitigar las inconsistencias y reduciría considerablemente la carga administrativa del equipo operativo.

Tabla 24 *Percepción del personal sobre el sistema ERI*

Categoría	Percepción del personal	Problema identificado	Impacto operativo
Estabilidad del sistema	Fallas frecuentes durante el registro	Interrupciones y reprocesos	Alto
Usabilidad	Interfaz poco intuitiva	Dependencia de personal experimentado	Medio-Alto
Actualización de datos	Procesos manuales	Inconsistencias en ubicaciones y lotes	Alto

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Validaciones del sistema	Ausencia de controles automáticos	Errores en digitación	Alto
--------------------------	-----------------------------------	-----------------------	------

Nota. El diagnóstico evidencia deficiencias estructurales en estabilidad y automatización que generan vulnerabilidad ante el error humano. La dependencia de procesos manuales compromete la fiabilidad de la trazabilidad y la eficiencia operativa en bodega. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

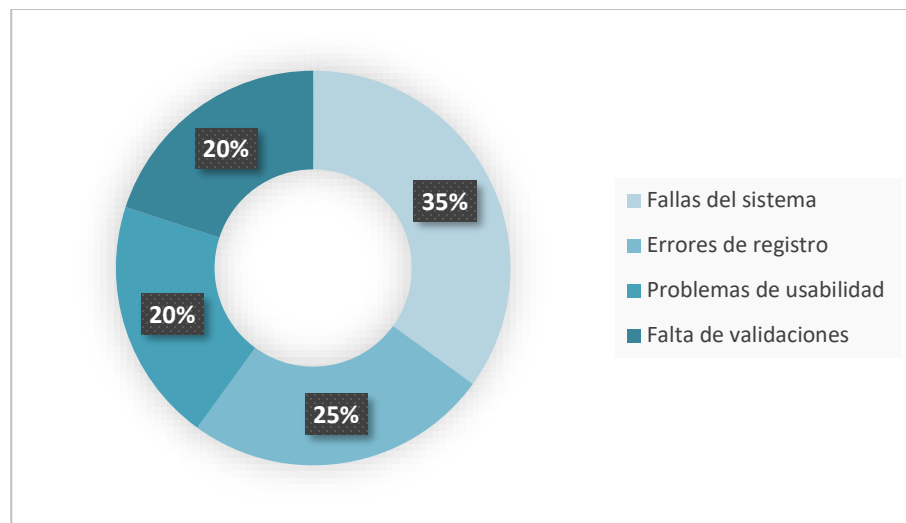


Figura 15 Principales problemas identificados en el sistema ERI

Nota. El diagnóstico tecnológico resalta que las fallas del sistema y los errores de registro constituyen los obstáculos críticos para la eficiencia operativa. Esta concentración de incidencias subraya la urgencia de optimizar la estabilidad de la herramienta y fortalecer los controles de validación. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

6.4.2. Propuestas de optimización de ubicaciones, lotes y codificación

Para perfeccionar la organización y trazabilidad del inventario, los colaboradores proponen la adopción de tecnologías de identificación avanzada, como el uso de códigos QR, que agilicen la verificación en tiempo real. Esta medida se complementaría con la ejecución de auditorías periódicas y sistemáticas diseñadas para detectar discrepancias entre las existencias físicas y los registros digitales de manera oportuna. La introducción de restricciones lógicas dentro del software, como el bloqueo automático ante el ingreso de ubicaciones erróneas, funcionaría como un filtro preventivo que garantiza la calidad de los datos desde el origen del registro. Estas iniciativas reflejan una visión orientada hacia la automatización y la estandarización, elementos indispensables para alinear la operación con las mejores prácticas internacionales de gestión de almacenes.

Tabla 25 *Propuestas de mejora para ubicaciones, lotes y codificación*

Propuesta	Descripción	Beneficio esperado	Tipo de mejora
Implementación de QR	Identificación rápida de productos	Reducción de errores	Tecnológica
Auditorías periódicas	Verificación sistemática inventario físico vs ERI	Detección temprana de inconsistencias	Control
Validaciones automáticas	Bloqueo de datos incorrectos	Mejora calidad de información	Sistémica

Nota. El conjunto de estrategias propuestas busca mitigar las brechas operativas identificadas en el diagnóstico, priorizando la automatización y el control preventivo. Estas acciones están diseñadas para robustecer la integridad de los datos en el sistema ERI y optimizar

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca
la precisión de los inventarios. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

6.4.3. Evaluación de la señalización y controles visuales

La gestión visual de la bodega se identifica como una de las áreas con mayores oportunidades de mejora, dado que la señalización actual resulta insuficiente para las dimensiones y la complejidad del inventario. La falta de claridad en la rotulación de estanterías, especialmente en los niveles de gran altura o zonas de difícil acceso, prolonga innecesariamente los tiempos de búsqueda y aumenta la probabilidad de errores en el despacho de mercancías. La percepción general apunta a que los elementos informativos existentes requieren una renovación técnica que considere criterios de visibilidad y ergonomía industrial para facilitar la labor de los auxiliares. Un sistema de control visual robusto no solo optimizaría el flujo de materiales, sino que también contribuiría a la seguridad operativa al reducir la incertidumbre durante la manipulación de productos químicos.

Tabla 26 *Evaluación de señalización en bodega*

Elemento evaluado	Estado actual	Problema identificado	Nivel de criticidad
Rotulación estanterías	Deficiente	Baja visibilidad	Alto
Señalización alturas	Insuficiente	Dificultad de acceso	Alto
Identificación zonas	Parcial	Confusión en ubicación	Medio

Nota. El diagnóstico confirma una señalización deficiente que impacta directamente en la agilidad de los flujos operativos. La falta de visibilidad y rotulación sistemática eleva el riesgo de

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

errores en la localización de materiales. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

6.4.4. Sugerencias para mejorar el proceso de inventarios

La optimización integral del sistema de inventarios requiere de un enfoque que combine la capacitación técnica continua con la implementación de herramientas de verificación doble en los conteos físicos. El personal sugiere que sesiones de refuerzo trimestrales sobre el uso del sistema ERI y protocolos de trazabilidad permitirían consolidar un estándar de trabajo uniforme y menos propenso a fallos derivados de la rotación de personal. Adicionalmente, la integración de dispositivos móviles que permitan el acceso remoto al sistema en tiempo real facilitaría el registro inmediato de movimientos, eliminando la dependencia de soportes físicos de papel que suelen ser fuente de errores. Estas propuestas demuestran un compromiso del equipo con la mejora de los indicadores de desempeño y subrayan la importancia de integrar soluciones tecnológicas móviles para modernizar la gestión logística global.

Tabla 27 *Sugerencias para mejorar el proceso de inventarios*

Acción propuesta	Descripción	Impacto esperado	Prioridad
Capacitación trimestral	Refuerzo en uso del sistema ERI	Reducción de errores	Alta
Doble verificación	Conteo físico validado por dos operarios	Mayor confiabilidad	Alta
Uso de dispositivos móviles	Registro en tiempo real	Eliminación de reprocesos	Alta

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Nota Las acciones propuestas se enfocan en mitigar el error humano y la desactualización tecnológica mediante el fortalecimiento de las competencias del personal y la adopción de herramientas de captura de datos inmediata. Estas medidas son críticas para alcanzar la precisión operativa deseada. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.



Figura 16 Modelo de mejora del sistema de inventarios

Nota. El modelo propone una secuencia lógica de intervención que inicia con la actualización tecnológica y el fortalecimiento del control operativo, finalizando con la capacitación y la mejora continua. Este enfoque integral busca mitigar las causas raíz identificadas en el diagnóstico para garantizar la sostenibilidad del sistema. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

6.5. Resultados de la lista de verificación

La aplicación de la lista de verificación permitió complementar la información obtenida en la encuesta, proporcionando una visión directa del estado real de la gestión de inventarios en el entorno operativo. Este instrumento facilitó la evaluación del cumplimiento de los estándares establecidos en aspectos clave como la señalización, la identificación de materiales, el control de

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

lotes, la gestión de remanentes y el funcionamiento del sistema ERI en condiciones reales de operación. Los resultados evidencian que, aunque existen elementos implementados dentro del sistema de gestión, su aplicación no es consistente, lo que genera desviaciones que afectan la eficiencia operativa y la confiabilidad de la información. La predominancia de respuestas parciales indica que los procesos no se ejecutan de manera estandarizada, lo cual limita la trazabilidad de los materiales y dificulta el control efectivo del inventario.

Tabla 28 *Resultados consolidados de la lista de verificación*

Criterio evaluado	Cumple	Parcial	No cumple	Observación crítica
Señalización de ubicaciones	Bajo	Alto	Medio	Deficiencia visual en estanterías
Identificación de materiales	Bajo	Alto	Medio	Etiquetas poco legibles
Control de lotes	Bajo	Alto	Medio	Confusión entre lotes
Gestión de remanentes	Bajo	Alto	Alto	Mezcla con inventario activo
Funcionamiento del sistema ERI en campo	Medio	Alto	Bajo	Dependencia de procesos manuales

Nota. Los resultados consolidan un cumplimiento crítico en la gestión física y sistémica. La prevalencia de niveles bajos en señalización y control de lotes confirma la desarticulación entre el flujo de materiales y el registro digital. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

6.5.1. Evaluación del cumplimiento de estándares en inventarios

El análisis del cumplimiento de los estándares en la gestión de inventarios revela que, si bien la organización cuenta con lineamientos definidos, estos no se aplican de manera uniforme en la práctica operativa. La alta frecuencia de respuestas clasificadas como parciales refleja que existen procedimientos establecidos que no se cumplen en su totalidad, lo cual afecta la coherencia entre lo documentado y lo ejecutado en campo. Esta situación sugiere la presencia de debilidades en los mecanismos de supervisión y control, así como en la apropiación de los procedimientos por parte del personal. La falta de consistencia en la aplicación de estándares impacta directamente la calidad de la información registrada, generando posibles discrepancias entre los datos del sistema y las condiciones reales del inventario. Esta variabilidad en el cumplimiento puede incrementar los riesgos operativos y dificultar la toma de decisiones basadas en información confiable.

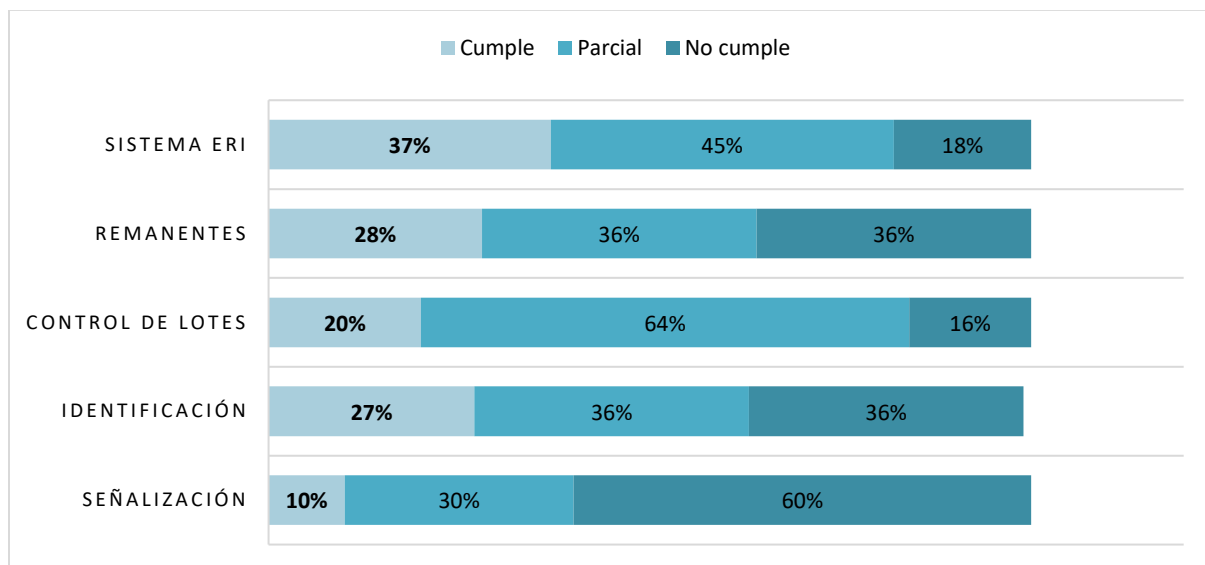


Figura 17 Nivel de cumplimiento por criterio

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Nota. El gráfico evidencia una brecha crítica en señalización y gestión de remanentes. Estos resultados validan la necesidad de automatizar procesos para reducir la dependencia de registros manuales. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

6.5.2. Condiciones de señalización y clasificación de materiales

La observación en campo evidenció deficiencias significativas en la señalización y clasificación de los materiales dentro de la bodega, lo cual constituye un factor crítico en la gestión de inventarios. La falta de claridad en la identificación de ubicaciones y productos dificulta la localización eficiente de los materiales, incrementando los tiempos de operación y la probabilidad de errores en los procesos de almacenamiento y despacho. Asimismo, se identificó que las etiquetas utilizadas en algunos casos no cumplen con criterios adecuados de legibilidad, lo que afecta la interpretación de la información por parte del personal. La ausencia de una señalización estandarizada limita la organización del espacio físico y reduce la efectividad de los controles visuales, generando un entorno operativo menos eficiente. Esta situación requiere la implementación de estrategias orientadas a mejorar la visibilidad, claridad y uniformidad de la señalización, con el fin de optimizar el flujo de materiales y fortalecer el control del inventario.

Tabla 29 *Evaluación de señalización*

Aspecto evaluado	Resultado predominante	Impacto operativo
Claridad de ubicaciones	Parcial	Dificulta localización
Legibilidad de etiquetas	Parcial	Incrementa errores

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Estandarización visual	No cumple	Desorganización
------------------------	-----------	-----------------

Nota. Los resultados evidencian una deficiencia en la infraestructura visual de la bodega, donde la falta de estandarización y legibilidad afecta directamente la velocidad de localización de materiales. Esta carencia visual se identifica como un factor crítico que propicia el desorden operativo. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

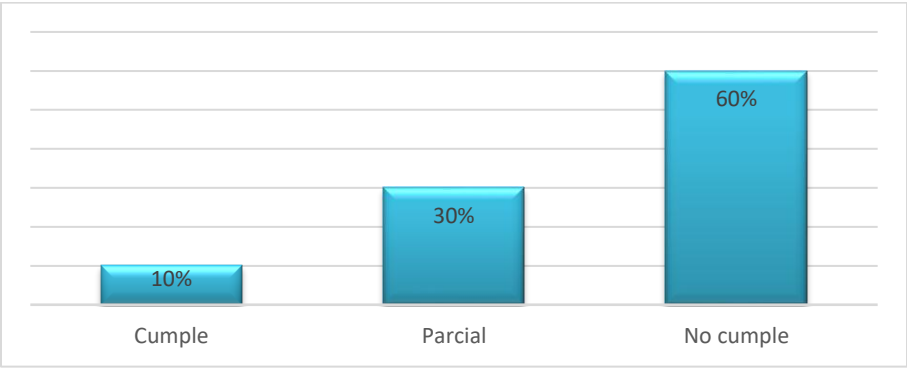


Figura 18 Fallas en señalización

Nota. El diagnóstico evidencia una carencia mayoritaria de señalización adecuada. Esta deficiencia visual es un factor determinante en la desorganización del inventario y el aumento de los tiempos de búsqueda en bodega. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

6.5.3. Control de lotes y remanentes en bodega

El control de lotes y la gestión de remanentes presentan inconsistencias que afectan la trazabilidad de los materiales dentro de la bodega. Durante la observación, se identificaron

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

dificultades en la diferenciación de lotes, así como problemas relacionados con la correcta identificación y separación de los remanentes. Estas condiciones generan riesgos en la manipulación de productos, especialmente en el caso de materiales químicos que requieren un control riguroso por razones de seguridad y cumplimiento normativo. La mezcla de remanentes con inventario activo y la falta de procedimientos claramente aplicados dificultan el seguimiento preciso de los productos a lo largo de su ciclo de vida. Esta situación puede derivar en errores en la gestión de inventarios, afectando la exactitud de los registros y la planificación de las operaciones. El fortalecimiento de los controles asociados a lotes y remanentes se convierte en una necesidad prioritaria para garantizar la integridad de la información y la eficiencia del sistema logístico.

Tabla 30 *Evaluación de control de lotes*

Aspecto	Estado	Riesgo asociado
Diferenciación de lotes	Parcial	Confusión en inventario
Etiquetado de lotes	Parcial	Errores en identificación
Separación de remanentes	No cumple	Riesgo operativo y normativo

Nota. Los resultados evidencian deficiencias en la segregación e identificación de productos, lo que eleva la probabilidad de errores en el despacho. El incumplimiento en la gestión de remanentes representa la mayor vulnerabilidad

Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

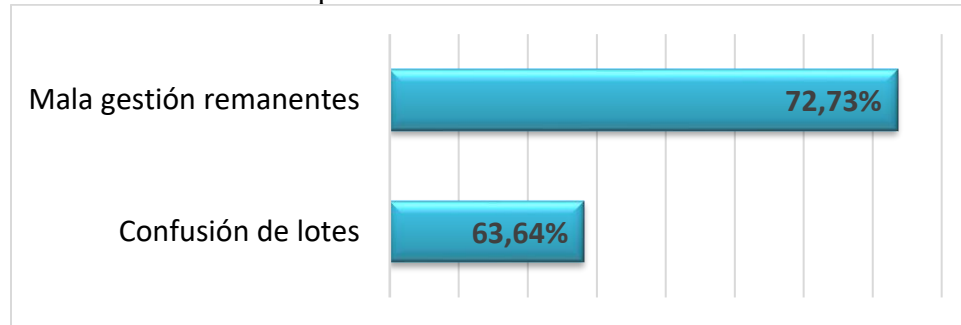


Figura 19 Problemas críticos en lotes

Nota. Se observa una deficiencia crítica en la segregación de materiales, donde la gestión inadecuada de remanentes representa el mayor riesgo operativo. Estos hallazgos validan la necesidad de estandarizar los procesos de etiquetado. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

6.5.4. Funcionamiento del sistema ERI en la operación real

La evaluación del sistema ERI en condiciones reales de operación muestra que, aunque la herramienta cumple con funciones básicas para el registro y control de inventarios, presenta limitaciones que afectan su desempeño. Se identificaron inconsistencias en el registro de la información, así como una dependencia significativa de procesos manuales para complementar las operaciones, lo cual reduce la eficiencia del sistema y aumenta la probabilidad de errores. La percepción de que el sistema funciona sin errores no es generalizada, lo que evidencia oportunidades de mejora en términos de estabilidad, precisión y actualización de datos. La falta de integración completa entre el sistema y las actividades operativas limita su capacidad para reflejar en tiempo real la situación del inventario. Estas condiciones indican la necesidad de

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

optimizar el sistema ERI mediante mejoras tecnológicas y operativas que permitan fortalecer su confiabilidad y alinearlo con las exigencias de la gestión moderna de inventarios.

Tabla 31 *Evaluación del sistema ERI en campo*

Variable evaluada	Resultado	Implicación
Registro de información	Parcial	Inconsistencias
Actualización en tiempo real	Parcial	Desfase operativo
Dependencia manual	Alta	Riesgo de error humano

Nota. El diagnóstico evidencia una brecha crítica en la automatización de datos, donde la elevada dependencia de procesos manuales actúa como el principal generador de inconsistencias operativas. Esta situación compromete la fiabilidad del sistema para la toma de decisiones en tiempo real. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

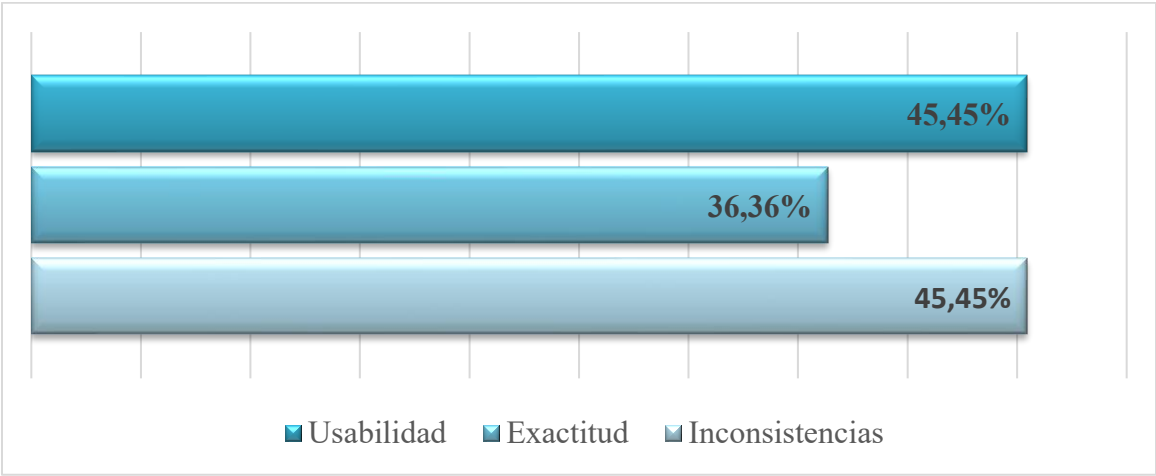


Figura 20 *Percepción del sistema ERI*

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Nota. Los porcentajes reflejan una paridad crítica entre la percepción de usabilidad y la presencia de inconsistencias en los registros de inventario Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

6.6. Diseño de la propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios

La propuesta de optimización para el proceso de gestión de inventarios se estructura a partir de las brechas críticas identificadas durante la fase de diagnóstico, integrando soluciones diseñadas para mitigar de manera simultánea las debilidades operativas, tecnológicas y organizacionales evidenciadas en la compañía. El enfoque adoptado posee un carácter sistémico, reconociendo que las discrepancias en los registros no son consecuencia exclusiva de las limitaciones del sistema ERI, sino del resultado de la interacción compleja entre los procedimientos internos, el desempeño del talento humano, la infraestructura física y las herramientas digitales disponibles. Bajo esta premisa, la propuesta busca transformar el modelo operativo actual hacia un esquema caracterizado por la estandarización, la automatización progresiva y el control riguroso, asegurando que la información sea consistente entre el flujo físico y el entorno digital.

Para alcanzar estos objetivos, se plantea la transición hacia un modelo de controles preventivos en sustitución de las medidas puramente correctivas, reduciendo la dependencia de actividades manuales que introducen variabilidad y errores en los resultados finales. El diseño incluye el fortalecimiento de los mecanismos de trazabilidad y la optimización de los flujos de materiales, facilitando una toma de decisiones basada en datos confiables. En última instancia, esta reestructuración operativa pretende no solo elevar la exactitud del inventario a niveles

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

competitivos, sino también potenciar la eficiencia global de las operaciones logísticas, garantizando que el control de existencias actúe como un eje facilitador de la productividad y no como un cuello de botella institucional.

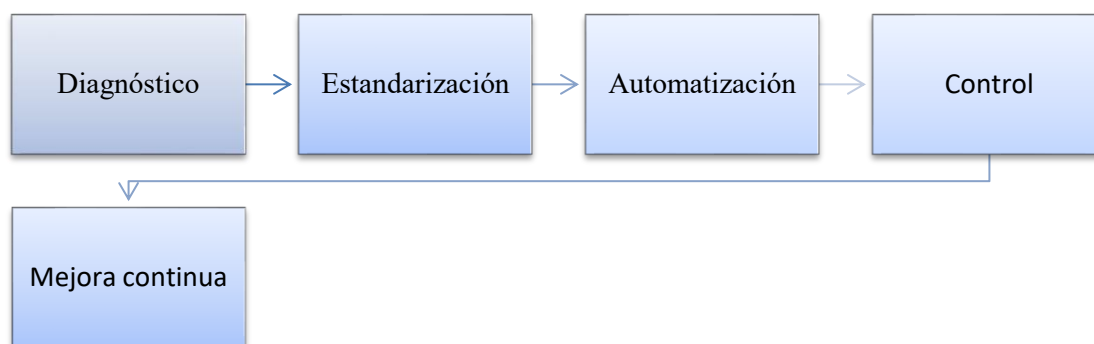


Figura 21 Estructura del modelo de optimización

Nota. El diagrama presenta la hoja de ruta metodológica utilizada para la intervención de los procesos en bodega. Cada fase actúa como un filtro de calidad para asegurar la trazabilidad de los materiales inventario. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

Tabla 32 *Matriz de brechas y soluciones propuestas para la gestión de inventarios*

Problema identificado	Causa raíz	Solución propuesta	Tipo de control
Códigos duplicados	Falta de estructura	Codificación unificada jerárquica	Preventivo

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Ubicaciones desordenadas	No hay zonificación	Sistema de ubicaciones estructurado	Preventivo
Errores en registros	Digitación manual	Lectores QR / código de barras	Preventivo
Confusión de lotes	Etiquetado deficiente	Estandarización de etiquetas	Preventivo
Remanentes mezclados	Falta de control	Procedimiento de segregación	Preventivo
Inconsistencias en ERI	Validación débil	Reglas automáticas / alertas	Preventivo

Nota. La matriz consolida la transición del diagnóstico hacia la fase de propuesta, vinculando cada brecha operativa con una solución técnica específica. El enfoque preventivo de las soluciones busca mitigar la recurrencia de errores en el flujo de información. inventario
Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

6.6.1. Fundamentos técnicos de la propuesta de optimización

Los fundamentos técnicos de la presente propuesta se sustentan en principios de gestión de inventarios orientados a la precisión, la estandarización y la trazabilidad, integrando mejores prácticas logísticas aplicables a entornos con manejo de materiales de alta sensibilidad. En este contexto, se plantea la implementación de una estructura de codificación unificada, basada en criterios jerárquicos que permitan identificar de forma inequívoca el tipo de material, su categoría, presentación y atributos críticos, erradicando la duplicidad de registros y garantizando la univocidad en la identificación. De igual manera, se establece la necesidad de diseñar un sistema de ubicaciones estructurado mediante la zonificación estratégica de la bodega y la

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

asignación de códigos únicos para cada posición de almacenamiento, los cuales deben estar vinculados de manera lógica al sistema ERI para facilitar el control de existencias.

Complementariamente, la propuesta contempla la adopción de tecnologías de captura automática de datos, tales como lectores de códigos QR o de barras, que faciliten el registro de movimientos en tiempo real, minimizando la intervención manual y mitigando los errores de digitación en el sistema. Estos fundamentos también incluyen la estandarización de los procedimientos operativos a través de instructivos formales, listas de verificación y protocolos de validación rigurosos en cada etapa del proceso logístico, desde la recepción hasta el despacho. La integración sinérgica de estos elementos permitirá construir un sistema robusto, donde la información sea consistente, verificable y se encuentre alineada con las condiciones reales de la operación, potenciando la confiabilidad de los datos para la toma de decisiones estratégicas.

Tabla 33 *Componentes técnicos del modelo de optimización*

Componente	Herramienta	Función
Codificación	Estructura jerárquica	Identificación única
Ubicación	Zonificación	Organización física
Captura de datos	QR / código barras	Registro automático
Control	Checklists	Validación
Sistema	ERI optimizado	Integración

Nota. El modelo integra herramientas tecnológicas y de control para estandarizar el flujo de información. La combinación de estos componentes asegura la integridad de los datos y la

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

trazabilidad operativa en bodega. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

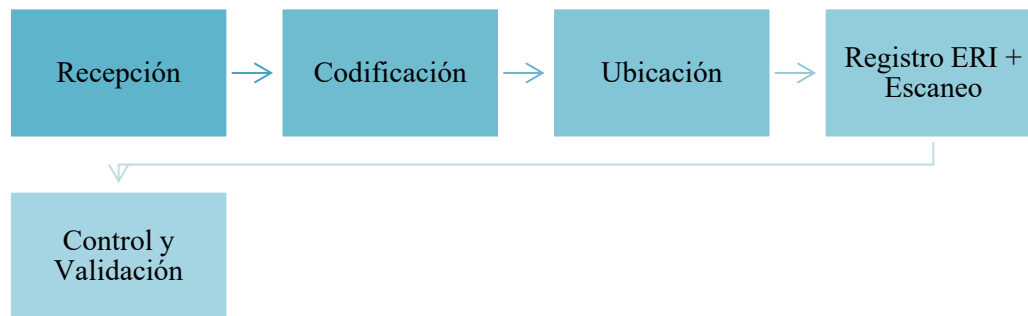


Figura 22 Arquitectura del sistema propuesto

Nota. La arquitectura integra la captura de datos en el punto de operación (recepción/almacenamiento) con el módulo de control de lotes y fechas de vencimiento.

Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

6.6.2. Estrategias para el fortalecimiento del control de inventarios

Para fortalecer el control de las existencias, se propone la implementación de un conjunto de estrategias orientadas a robustecer la disciplina operativa, el seguimiento detallado de los procesos y la supervisión continua de las actividades en bodega. En primera instancia, resulta fundamental estandarizar los procesos críticos mediante la elaboración de procedimientos detallados para la recepción, el almacenamiento, el conteo y el despacho de materiales, asegurando que cada tarea cuente con pasos definidos, responsables asignados y criterios de validación rigurosos. Estos procedimientos deben ser socializados formalmente con el equipo de

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

trabajo y estar acompañados de capacitaciones prácticas que garanticen su correcta aplicación en el entorno real, reduciendo la variabilidad que introducen los métodos de trabajo informales.

En segunda instancia, se plantea la ejecución de auditorías internas periódicas con una frecuencia semanal o mensual, enfocadas en verificar la correspondencia exacta entre el inventario físico y los registros del sistema y el cumplimiento de los estándares de organización establecidos. Estas auditorías deben sustentarse en indicadores clave de desempeño, tales como el índice de exactitud del inventario (ERI), el nivel de cumplimiento de ubicaciones y el porcentaje de errores en registros, permitiendo un monitoreo objetivo de la evolución del sistema. De manera complementaria, se propone la adopción de conteos cíclicos por categorías de productos, priorizando aquellos de mayor rotación o criticidad dentro del sector químico, con el fin de detectar y corregir desviaciones de manera oportuna. La integración de estas estrategias busca consolidar un modelo de control preventivo y riguroso que minimice las inconsistencias y garantice la máxima confiabilidad de los datos operativos.

Tabla 34 *Estrategias de control para la sostenibilidad del sistema de inventarios*

Estrategia	Frecuencia	Responsable	Indicador
Auditorías internas	Semanal	Supervisor	% exactitud
Conteos cíclicos	Mensual	Auxiliar	Diferencias
Capacitación	Trimestral	RRHH	Nivel conocimiento
Verificación doble	Diario	Operador	Error picking

Nota. El plan de control establece los mecanismos de seguimiento necesarios para asegurar que las mejoras tecnológicas y operativas se mantengan en el tiempo. La definición de

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

responsables e indicadores permite una gestión proactiva frente a las desviaciones detectadas.

Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.



Figura 23 Modelo de control preventivo

Nota. El modelo de control preventivo adapta el ciclo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) a la realidad logística de la planta. Se identificaron las fases de Verificar y Corregir como los cuellos de botella para el control de la vida útil de los materiales químicos.

Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

6.6.3. Implementación de mecanismos de trazabilidad de materiales

La implementación de mecanismos de trazabilidad se orienta a garantizar el seguimiento detallado de los materiales desde su ingreso hasta su salida definitiva, permitiendo conocer en todo momento su ubicación precisa, estado de conservación y condiciones específicas de almacenamiento. Para alcanzar este objetivo, se propone la utilización de etiquetas estandarizadas con códigos de respuesta rápida (QR) que centralicen información crítica, tales como el código del producto, el número de lote, la fecha de vencimiento y la posición asignada en estantería. Estas etiquetas deben generarse directamente desde el sistema ERI y aplicarse de

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

manera obligatoria en cada unidad o unidad de empaque, asegurando su legibilidad y permanencia durante todo el ciclo logístico para evitar rupturas en la cadena de información.

Bajo este esquema, se plantea la integración de dispositivos móviles de captura de datos que faculthen al personal para escanear los códigos y registrar cada movimiento en tiempo real, lo que erradica la dependencia de registros manuales y facilita la actualización inmediata de las existencias en la plataforma digital. En lo que respecta al control de lotes, la propuesta establece políticas de almacenamiento que impidan la mezcla de referencias y garanticen una segregación física efectiva, apoyada en señalización diferenciada y en protocolos de validación obligatoria durante las etapas de picking y despacho. De igual modo, se introducen controles específicos para la gestión de remanentes, contemplando su identificación clara y registro diferenciado en el sistema para prevenir confusiones con el inventario activo. La adopción sistemática de estos mecanismos permitirá robustecer la trazabilidad operativa, mitigar errores de despacho y elevar los estándares de seguridad en la manipulación de materiales dentro de la organización.

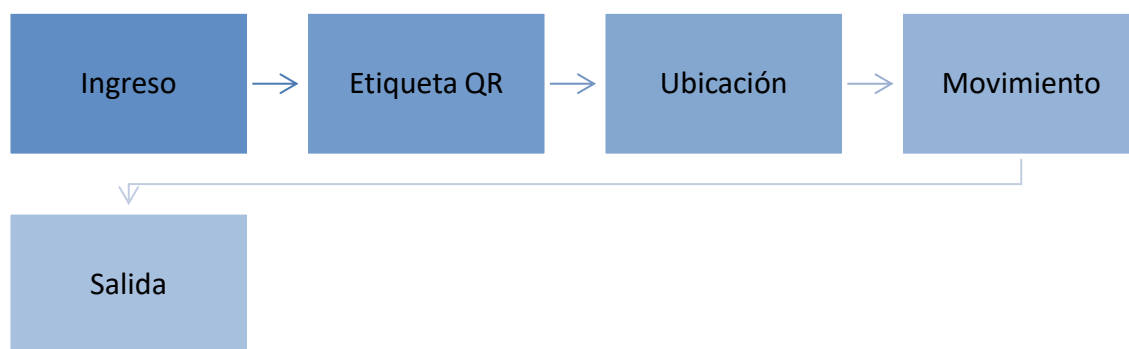


Figura 24 Flujo de trazabilidad del material

Nota. El esquema describe la trazabilidad integral del producto mediante el uso de tecnologías de captura de datos. Este flujo asegura el control del material desde su recepción

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca hasta el despacho, eliminando vacíos de información en la cadena operativa. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

Tabla 35 *Información técnica contenida en el código QR*

Variable	Descripción
Código producto	Identificación
Lote	Trazabilidad
Fecha vencimiento	Control
Ubicación	Localización

Nota. La selección de variables asegura la trazabilidad total del material en cada etapa del flujo operativo. La integración de estos datos en un solo código QR permite agilizar el registro y minimizar errores de digitación. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

6.6.4. Integración de herramientas tecnológicas para la gestión de inventarios

La integración de herramientas tecnológicas constituye un eje transversal de la propuesta, orientado a potenciar la eficiencia operativa y la confiabilidad del ecosistema de inventarios. Bajo esta premisa, se plantea la optimización funcional del sistema ERI mediante la incorporación de algoritmos de validación automática de datos, los cuales impidan el registro de ubicaciones inexistentes, códigos no autorizados o formatos de lote inconsistentes desde la fuente de entrada. De igual manera, se propone el desarrollo de un módulo de alertas preventivas que notifiquen discrepancias en tiempo real, tales como diferencias críticas entre el conteo físico

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca y el registro digital, duplicidad de referencias en el maestro de materiales o anomalías en la asignación de fechas de vencimiento.

Complementariamente, se sugiere la implementación de terminales portátiles de radiofrecuencia o dispositivos móviles robustos vinculados directamente a la base de datos central, permitiendo que el personal ejecute transacciones directamente en los pasillos de almacenamiento. Esta movilidad reduce significativamente los tiempos de desplazamiento y eleva la productividad al suprimir la transcripción posterior de documentos físicos. La arquitectura tecnológica propuesta también contempla la automatización de reportes de gestión que faciliten el análisis de variables críticas para la toma de decisiones, incluyendo indicadores de rotación de productos, niveles de obsolescencia y métricas de exactitud por operario. En conjunto, estas herramientas permitirán evolucionar el modelo actual hacia una plataforma dinámica y precisa, capaz de alinearse con las exigencias de velocidad y control que demanda la operación logística moderna.

Tabla 36 *Herramientas tecnológicas*

Herramienta	Función	Impacto
Lectores QR	Captura automática	↓ errores
Dispositivos móviles	Registro en tiempo real	↑ velocidad
Validaciones ERI	Control automático	↑ confiabilidad
Alertas	Detección de errores	↓ riesgos

Nota. El conjunto de herramientas tecnológicas propuestas tiene como objetivo mitigar la dependencia de procesos manuales detectada en el diagnóstico. La automatización de la captura

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca
y validación de datos garantiza una mayor integridad de la información en el sistema ERI.

Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

6.7. Evaluación del impacto de la propuesta de optimización

La evaluación del impacto de la propuesta se fundamenta en un análisis prospectivo de los beneficios derivados de su ejecución, considerando las mejoras sustanciales en la exactitud del inventario, la agilidad de los flujos operativos y la robustez del sistema de control. Esta valoración parte de un contraste técnico entre las condiciones actuales, caracterizadas por la fragmentación de la información y la dependencia de procesos manuales, frente al escenario proyectado mediante la aplicación de las soluciones propuestas. Se anticipa que la implementación de estas mejoras genere una transformación profunda en la gestión de existencias, transitando de un modelo reactivo enfocado en la corrección de errores hacia un esquema preventivo que garantiza la integridad del dato desde su origen. Este cambio de paradigma permitirá elevar la calidad de la información estratégica, optimizar la utilización de los recursos logísticos y fortalecer la capacidad de respuesta de la organización ante las fluctuaciones del mercado.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Tabla 37 *Relación causa – efecto en la optimización del sistema de inventarios*

Problema identificado	Causa raíz	Acción implementada	Efecto directo	Impacto en el sistema
Errores en registros	Digitación manual	Implementación de captura automática (QR)	Reducción de errores de ingreso de datos	Mayor confiabilidad de la información
Inconsistencias en inventario	Falta de validación en sistema	Reglas de validación en ERI	Prevención de registros incorrectos	Alineación físico–digital
Confusión de lotes	Etiquetado deficiente	Estandarización de etiquetas	Identificación clara de productos	Mejora en trazabilidad
Mezcla de remanentes	Ausencia de segregación	Procedimiento de control de remanentes	Separación adecuada de inventario	Reducción de riesgos operativos
Dificultad en localización	Falta de señalización	Zonificación y señalización estandarizada	Disminución del tiempo de búsqueda	Mayor eficiencia operativa
Retrasos en operación	Procesos manuales y no estandarizados	Estandarización de procesos	Flujo de trabajo uniforme	Reducción de tiempos operativos

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Falta de control continuo	Ausencia de seguimiento	Implementación de auditorías y conteos cíclicos	Detección temprana de desviaciones	Control permanente del inventario
Baja confiabilidad del sistema	Dependencia manual	Integración de herramientas tecnológicas	Actualización en tiempo real	Sistema más robusto y confiable

Nota. El análisis de causa-efecto permite estructurar soluciones específicas para cada falla detectada en el diagnóstico. La transición hacia procesos automatizados y estandarizados garantiza que el impacto de la mejora se extienda a toda la cadena de suministro en la sede de Cundinamarca. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

6.7.1. Comparación entre el sistema actual y el sistema propuesto

El contraste entre el sistema vigente y la configuración propuesta permite evidenciar una evolución cualitativa en la administración de almacenes, desplazando la alta carga de tareas manuales por un entorno de automatización y control sistemático. En el modelo actual, persisten debilidades críticas como la duplicidad de códigos, la incertidumbre en las ubicaciones físicas y una trazabilidad interrumpida que compromete la confiabilidad de los saldos. En contraposición, el sistema propuesto integra mecanismos de validación algorítmica, herramientas de captura digital y procedimientos estandarizados que aseguran la coherencia de los datos en toda la cadena de suministro. La adopción de tecnologías de identificación unificada y la reestructuración de la nomenclatura no solo resuelven las fallas diagnosticadas, sino que

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca profesionalizan la gestión operativa, convirtiéndola en un proceso auditable, escalable y alineado con las exigencias de eficiencia del sector.

Tabla 38 *Comparativa entre el sistema actual y la propuesta de optimización*

Variable	Sistema actual	Propuesta	Mejora esperada
Exactitud inventario	Media	Alta	↑ significativa
Tiempo de búsqueda	Alto	Bajo	↓ operativo
Errores de registro	Frecuentes	Mínimos	↓ crítico
Trazabilidad	Parcial	Total	↑ control
Dependencia manual	Alta	Baja	↓ riesgo

Nota. El análisis comparativo proyecta una transformación del modelo operativo, pasando de una gestión reactiva a un sistema proactivo y tecnificado. La reducción del riesgo y el aumento en la precisión de los datos validan la efectividad de la solución diseñada. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

6.7.2. Impacto esperado en la precisión y control de inventarios

La ejecución de la propuesta incrementará de manera significativa la precisión en el control de inventarios al suprimir los errores inherentes a la intervención humana y robustecer los protocolos de verificación en cada nodo operativo. La incorporación de tecnologías de captura automática de datos facilitará la sincronización en tiempo real de los movimientos, garantizando una correspondencia exacta entre las existencias físicas en bodega y los registros digitales del sistema ERI. De igual modo, la formalización de auditorías internas y la ejecución

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

de conteos cíclicos permitirán identificar desviaciones de forma temprana, evitando la acumulación de diferencias que tradicionalmente derivan en ajustes contables inesperados. Estas mejoras estructurales generarán un entorno de control riguroso donde la información sea verificable y se encuentre disponible para soportar una toma de decisiones informada, minimizando las pérdidas económicas por desabastecimiento o exceso de stock.

Tabla 39 *Impacto proyectado en la precisión y el control de inventarios*

Indicador	Estado actual	Estado propuesto	Nivel de mejora
Exactitud de inventario	Media	Alta	Significativa
Nivel de errores	Alto	Bajo	Crítica
Cumplimiento de ubicaciones	Medio	Alto	Significativa
Trazabilidad	Parcial	Completa	Muy alta

Nota. La comparativa cualitativa demuestra la transición hacia un modelo de gestión optimizado. La implementación de herramientas tecnológicas permite elevar los estándares de precisión y control, mitigando los riesgos operativos identificados en el diagnóstico inicial. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

6.7.3. Mejoras en la eficiencia operativa y logística

La propuesta proyecta un impacto positivo en la productividad logística al simplificar los flujos de trabajo y reducir los tiempos invertidos en actividades repetitivas de escaso valor agregado. La integración de herramientas tecnológicas y terminales móviles permitirá agilizar las transacciones de recepción y despacho, eliminando cuellos de botella y optimizando el

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

rendimiento del personal operativo. La renovación de la señalización y la organización lógica de la bodega bajo criterios de accesibilidad contribuirán a disminuir drásticamente los tiempos de búsqueda y los recorridos innecesarios dentro de la instalación. Estos avances se traducen en una operación más ágil y económica, permitiendo que la empresa procese un mayor volumen de pedidos con la misma infraestructura física. La eficiencia alcanzada potenciará la competitividad organizacional, garantizando un servicio al cliente más preciso y una capacidad de adaptación superior frente a los retos logísticos contemporáneos.

Tabla 40 *Relación causa – efecto en la eficiencia operativa y logística*

Problema operativo	Causa raíz	Acción implementada	Efecto directo	Impacto en eficiencia
Tiempos elevados de operación	Procesos manuales	Automatización de registros (QR / dispositivos móviles)	Reducción de tiempos de ejecución	Mayor agilidad operativa
Demoras en localización	Falta de señalización y orden	Zonificación y señalización estandarizada	Disminución del tiempo de búsqueda	Optimización de recorridos
Retrasos en recepción/ despacho	Flujo de trabajo no estandarizado	Estandarización de procesos operativos	Flujo continuo sin interrupciones	Incremento de productividad

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Errores en despacho	Registro manual e interpretación	Captura automática de datos	Disminución de reprocesos	Reducción de tiempos muertos
Doble registro de información	Uso de formatos físicos	Integración de sistema ERI en tiempo real	Eliminación de duplicidad de tareas	Eficiencia en procesamiento
Baja productividad	Tareas repetitivas sin valor	Simplificación de actividades	Reducción de actividades innecesarias	Mayor rendimiento operativo
Congestión en bodega	Distribución física ineficiente	Reorganización del layout	Mejora en el flujo de materiales	Menor tiempo de desplazamiento

Nota. El análisis de causa-efecto enfocado en la eficiencia permite identificar cómo la modernización tecnológica y estructural mitiga los cuellos de botella operativos. La transición hacia un sistema digitalizado y un diseño de planta optimizado garantiza un incremento en la capacidad de respuesta logística. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

6.7.4. Lineamientos de la implementación de la propuesta en la empresa

La puesta en marcha de la propuesta exige una planificación estructurada que asegure su viabilidad técnica y sostenibilidad operativa a largo plazo. Es imperativo consolidar el respaldo de la alta gerencia y garantizar la asignación de los recursos financieros destinados a la

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

actualización tecnológica, la adecuación física del almacén y el desarrollo del capital humano. El despliegue debe realizarse de forma escalonada, iniciando con una prueba piloto en una categoría crítica de productos para validar los nuevos procedimientos y realizar los ajustes necesarios antes de una transición integral. De manera paralela, se debe ejecutar un programa de formación técnica que facilite la apropiación de las nuevas herramientas por parte de los colaboradores, reduciendo la resistencia al cambio. Finalmente, el proceso debe estar sujeto a un seguimiento constante basado en indicadores de gestión que midan el cumplimiento de los objetivos planteados y aseguren la mejora continua del sistema de inventarios.

Tabla 41 *Plan de implementación de la propuesta de optimización*

Fase	Actividad principal	Responsable	Tiempo estimado	Resultado esperado
Diagnóstico final	Validación de condiciones iniciales	Jefe de bodega	2 semanas	Ajuste de línea base
Piloto	Implementación en categoría crítica	Equipo operativo	1 mes	Validación de procesos
Ajuste	Corrección de fallas detectadas	Coordinador logístico	2 semanas	Optimización del modelo
Implementación	Despliegue total en bodega	Gerencia / Operaciones	2 meses	Sistema operativo completo
Seguimiento	Monitoreo mediante KPI	Control interno	Permanente	Mejora continua

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Nota. El plan de implementación establece una hoja de ruta estructurada para garantizar la transición hacia el nuevo modelo operativo. La metodología escalonada permite validar los procedimientos en entornos controlados antes de su ejecución total, asegurando la sostenibilidad del sistema en la sede. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

Tabla 42 *Elementos clave para la implementación*

Componente	Descripción
Recursos tecnológicos	Dispositivos móviles, lectores QR, actualización del sistema ERI
Infraestructura	Señalización, zonificación y adecuación de la bodega
Talento humano	Capacitación en procesos y uso de herramientas
Gestión del cambio	Sensibilización y acompañamiento al personal

Nota. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en 2026.

7. Conclusiones

Los resultados del proyecto evidencian que la gestión de inventarios en la empresa del sector químicos presenta desalineaciones relevantes frente a los postulados teóricos, particularmente en lo relacionado con la exactitud de los registros, la trazabilidad de los materiales y la confiabilidad del sistema de información utilizado. De acuerdo con Christopher (2022) y Heizer et al. (2023), el inventario debe operar como un elemento articulador que garantice la continuidad de las operaciones mediante información precisa y oportuna; sin embargo, los hallazgos muestran discrepancias recurrentes entre las existencias físicas y los saldos registrados en el sistema ERI. Esta situación coincide con lo planteado por Stevenson (2022), quien señala que la coexistencia de registros manuales con sistemas digitales debilita el control integral cuando no existe estandarización en los procesos. En este sentido, los resultados obtenidos no contradicen la literatura, sino que confirman en la práctica los riesgos descritos por Ivanov (2022) en entornos logísticos con alta complejidad operativa y dependencia del conocimiento empírico del personal.

De manera complementaria, los hallazgos permiten afirmar que los principios teóricos aplicables a la gestión de inventarios se implementan de forma parcial en la organización, principalmente debido a limitaciones en su ejecución operativa. La teoría resalta la importancia de herramientas como la clasificación ABC, el control de ubicaciones y la gestión adecuada de lotes permite optimizar recursos y reducir errores (Flores et al., 2022; Heizer et al., 2023); no obstante, los resultados evidencian deficiencias en la señalización, la codificación y la diferenciación de materiales, lo que genera confusión durante los conteos físicos y afecta la trazabilidad. Asimismo, aunque Silver et al. (2022) y Tempelmeier (2022) destacan la relevancia

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

del control sistemático y de parámetros definidos de reposición, en la práctica se observó una alta dependencia de ajustes manuales y decisiones reactivas. Esto demuestra que la teoría resulta pertinente y aplicable, pero su efectividad se ve limitada cuando no se acompaña de disciplina operativa, capacitación continua y una adecuada integración entre procesos y sistema de información, tal como advierten Stadtler (2022) y Dolgui et al. (2023).

Desde una visión integradora, el marco teórico desarrollado en la investigación proporcionó un sustento sólido para interpretar las problemáticas identificadas en la gestión de inventarios de la empresa. Los planteamientos de Axsäter (2022) y Bowersox et al. (2023) sobre la relación entre el control de inventarios, la eficiencia operativa y el nivel de servicio se reflejan en las consecuencias observadas, tales como reprocesos, dificultades de seguimiento y riesgos en la toma de decisiones operativas. De igual forma, los enfoques tecnológicos propuestos por Laudon (2022), Chopra, Meindl (2022) y Richards (2022) permiten comprender que la falta de integración efectiva entre el sistema ERI y la operación diaria limita la trazabilidad y la actualización oportuna de la información. En conjunto, los resultados validan el marco de referencia y confirman que las debilidades encontradas no obedecen a una inaplicabilidad de la teoría, sino a brechas en su implementación práctica, lo que refuerza la necesidad de una propuesta de optimización alineada con los principios de la gestión moderna de inventarios.

En relación con el primer objetivo específico, orientado a diagnosticar el estado actual de la gestión de inventarios, el análisis permitió comprender tanto el funcionamiento formal del sistema como su aplicación real en la operación diaria. La combinación de encuestas al personal, lista de verificación y observación directa posibilitó una visión integral del proceso, evidenciando brechas entre los procedimientos establecidos y su ejecución en bodega. Las inconsistencias entre el inventario físico y el registrado en el sistema ERI, junto con las

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

debilidades en el control de ubicaciones y la señalización, no se presentan como situaciones aisladas, sino como manifestaciones de una estructura operativa con bajo nivel de estandarización. Desde una apreciación personal, este diagnóstico permitió concluir que la problemática no radica en la ausencia de herramientas, sino en la forma en que estas son aplicadas en la operación. Lo anterior coincide con lo expuesto por Heizer et al. (2023) y confirma que el objetivo se logró al generar información suficiente para comprender la realidad del proceso y orientar técnicamente el desarrollo del proyecto.

Respecto al segundo objetivo específico, enfocado en analizar las causas raíz de las inconsistencias identificadas, el procesamiento de los datos permitió pasar de la descripción del problema a su explicación estructural. El análisis cuantitativo evidenció patrones recurrentes como la duplicidad de códigos, la confusión entre lotes y la desactualización de ubicaciones, mientras que el análisis cualitativo permitió identificar factores operativos como la sobrecarga de tareas, el uso frecuente de registros manuales y la falta de seguimiento permanente a los procedimientos. Desde una mirada analítica, se determinó que estas condiciones generan un entorno propenso al error, donde la experiencia empírica del personal sustituye el cumplimiento estricto de los controles definidos. Esta situación es coherente con lo planteado por Chopra y Meindl (2022) y permitió alcanzar el objetivo al identificar que las inconsistencias no son eventos fortuitos, sino el resultado de debilidades en la articulación entre procesos y sistema de información.

Finalmente, el tercer objetivo específico, orientado al diseño de un plan de optimización del control y la trazabilidad de los materiales, se desarrolló de manera coherente a partir de los resultados del diagnóstico. La propuesta formulada se fundamenta en las problemáticas reales observadas en la operación, incorporando mejoras en la codificación, estandarización de

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca
ubicaciones, control de lotes y remanentes, así como en el fortalecimiento del uso del sistema

ERI. Desde un análisis personal, la propuesta no representa un esquema teórico general, sino una alternativa técnica ajustada a las condiciones y capacidades de la empresa. En concordancia con Christopher (2022) y Laudon y Laudon (2022), se reconoce que la estandarización y la digitalización actúan como facilitadores del control y la toma de decisiones. De esta manera, el objetivo se considera cumplido al plantear una hoja de ruta viable que contribuye a fortalecer el control interno y la trazabilidad dentro de un entorno operativo exigente como el sector químico.

Finalmente, a partir de los resultados obtenidos, se considera que futuras investigaciones podrían profundizar en la evaluación de la efectividad de las mejoras propuestas una vez implementadas, especialmente en términos de reducción de inconsistencias entre inventario físico y sistema, control de lotes y confiabilidad del ERI. Desde una reflexión personal, resulta pertinente que trabajos posteriores analicen el comportamiento de estos indicadores en el tiempo, con el fin de determinar si las acciones planteadas logran consolidarse en la operación diaria. Así mismo, podría explorarse el impacto de la estandarización de procesos y de la capacitación continua del personal en la mejora del control de inventarios, aspectos que este proyecto identificó como críticos y que constituyen una base importante para el fortalecimiento de la gestión logística en organizaciones del sector químico.

8. Recomendaciones

En primer lugar, se reconoce como limitación del proyecto que los investigadores no pertenecen directamente al proceso operativo de inventarios, ya que hacen parte de otras áreas dentro de la organización. No obstante, se contó con la autonomía necesaria para analizar la información, aplicar los instrumentos de recolección de datos y formular la propuesta de optimización. Esta condición permitió desarrollar una visión analítica y objetiva del proceso, identificando oportunidades de mejora desde una perspectiva externa pero técnica. En este contexto, se resalta que la propuesta diseñada resulta coherente con la realidad operativa de la empresa y se apoya en hallazgos concretos, lo que constituye uno de sus principales aportes.

En segundo lugar, se recomienda a la universidad, a los estudiantes y a las organizaciones del sector productivo continuar profundizando en investigaciones relacionadas con la gestión de inventarios, el control y la trazabilidad de materiales. Este proyecto demuestra la importancia de analizar estos procesos como elementos clave de la gestión logística, especialmente en sectores industriales como el químico. Dar continuidad a este tipo de investigaciones permite fortalecer la articulación entre la teoría y la práctica, generar conocimiento aplicado y aportar soluciones técnicas que contribuyan a la mejora de los procesos organizacionales y a la formación de profesionales con enfoque analítico.

Finalmente, se recomienda a la empresa objeto de estudio considerar la implementación gradual de la propuesta formulada, iniciando por la estandarización de la codificación de materiales, el fortalecimiento del control de lotes y la mejora en la actualización de los registros en el sistema de información. Así mismo, se sugiere complementar la propuesta con acciones de

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

capacitación al personal del proceso de inventarios y con la definición de indicadores básicos de control que permitan evaluar la efectividad de las mejoras. Estas acciones contribuirán a consolidar la optimización del proceso de gestión de inventarios y a fortalecer el control y la trazabilidad de los materiales dentro de la organización.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Referencias bibliográficas

- ANDI – Asociación Nacional de Empresarios de Colombia. (2023). Informe de desempeño del sector químico en Colombia. <https://www.andi.com.co>
- Axsäter, S. (2022). Inventory control (4.^a ed.). Springer.
- Ayay, J. A. (2022). Gestión de inventarios y su incidencia en la rentabilidad de las empresas: Una revisión sistemática de la literatura. (Tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte.
- Ballou, R. H. (2004). Logística: Administración de la cadena de suministro (5.^a ed.). Pearson Educación.
- Bernal, C. A. (2022). Metodología de la investigación: Administración, economía, humanidades y ciencias sociales (6.^a ed.). Pearson Educación.
- Bernal, C. A. (2023). Investigación organizacional: Métodos y técnicas para la gestión empresarial. Editorial Universitaria.
- Bowersox, D. J., Closs, D. J., Cooper, M. B., & Bowersox, J. C. (2023). Supply chain logistics management (6.^a ed.). McGraw Hill.
- Bozarth, C. B., & Handfield, R. B. (2022). Introduction to operations and supply chain management (6.^a ed.). Pearson.
- Cabezas, L. (2024). Transformación digital y trazabilidad en la cadena de suministro contemporánea. Ediciones Logísticas.
- Chachalo, M. J., & Valencia, D. R. (2025). Desafíos de la gestión logística en la industria regional de Cundinamarca. [Manuscrito en preparación o publicación institucional].

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Chopra, S., & Meindl, P. (2022). Supply chain management: Strategy, planning, and operation (8.^a ed.). Pearson.

Christopher, M. (2022). Logistics & supply chain management (6.^a ed.). Pearson.

Congreso de la República de Colombia. (1971). Decreto 410 de 1971: Por el cual se expide el Código de Comercio. Diario Oficial n.º 33.330.

Congreso de la República de Colombia. (1993). Ley 55 de 1993: Por la cual se aprueba el Convenio n.º 170 de la OIT sobre la Seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo. Diario Oficial n.º 40.936.

Congreso de la República de Colombia. (2009). Ley 1314 de 2009: Por la cual se regulan los principios y normas de contabilidad e información financiera. Diario Oficial n.º 47.409.

Congreso de la República de Colombia. (2016). Ley 1819 de 2016: Por medio de la cual se adopta una reforma tributaria estructural. Diario Oficial n.º 50.101.

Congreso de la República de Colombia. (2022). Ley 2235 de 2022: Por la cual se establecen medidas para fortalecer el control de sustancias químicas. Diario Oficial n.º 52.091.

DANE – Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2023). Encuesta Anual Manufacturera (EAM): Informe de valor agregado y producción industrial.
<https://www.dane.gov.co>

Dolgui, A., Ivanov, D., & Sokolov, B. (2023). Scheduling in supply chains and smart manufacturing. Springer.

Fleischmann, B., Meyr, H., & Wagner, M. (2022). Advanced planning. En H. Stadtler, C. Kilger, & H. Meyr (Eds.), Supply chain management and advanced planning (6.^a ed., pp. 71-95). Springer.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Flores, B. E., Clay, D. L., & Whybark, D. C. (2022). Forecasting and inventory management.

World Scientific Publishing.

García, F. (2023). Análisis de datos para la toma de decisiones en ingeniería y administración.

McGraw-Hill.

García, F., López, M., & Martínez, J. (2023). Instrumentos de recolección de datos en entornos industriales. *Revista de Logística Aplicada*, 12(1), 45-62.

Harris, F. W. (2022). How many parts to make at once (Edición conmemorativa). *Operations Research Classic*.

Harrison, W. T., Horngren, C. T., Thomas, C. W., & Tietz, W. M. (2023). Financial accounting (13.^a ed.). Pearson.

Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2015). Principios de administración de operaciones:

Gestión de la cadena de suministro (9.^a ed.). Pearson Educación.

Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2023). Operations management: Sustainability and supply chain management (14.^a ed.). Pearson.

Hernández, R. (2022). Fundamentos de investigación: Un enfoque para las ciencias administrativas. McGraw-Hill.

Hernández-Mendoza, C. P., & Hernández-Sampieri, R. (2023). Metodología de la investigación:

Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (2.^a ed.). McGraw-Hill.

Hugos, M. H. (2022). Essentials of supply chain management (5.^a ed.). Wiley.

Ivanov, D. (2022). Introduction to supply chain management, logistics, and operations (2.^a ed.).

Springer.

Jacobs, F. R., & Chase, R. B. (2023). Operations and supply chain management (17.^a ed.).

McGraw Hill.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Khan, S. A. R., Yu, Z., & Sharif, A. (2023). Digital technology and supply chain management: A strategic perspective. *Journal of Enterprise Information Management*, 36(2), 310-325.

Kieso, D. E., Weygandt, J. J., & Warfield, T. D. (2022). *Intermediate accounting* (18.^a ed.). Wiley.

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2022). *Management information systems: Managing the digital firm* (17.^a ed.). Pearson.

Maldonado, J. (2022). *Sistemas de gestión de inventarios: Un enfoque de optimización y trazabilidad*. Alfaomega.

Monczka, R. M., Handfield, R. B., Giunipero, L. C., & Patterson, J. L. (2023). *Purchasing and supply chain management* (8.^a ed.). Cengage Learning.

Mora, L. A. (2016). *Gestión logística integral: Las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento* (2.^a ed.). Ecoe Ediciones.

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2015). Decreto 2420 de 2015: Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario de las Normas de Contabilidad. *Diario Oficial* n.º 49.726.

Ministerio del Trabajo. (2015). Decreto 1072 de 2015: Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. *Diario Oficial* n.º 49.523.

Ministerio del Trabajo. (2018). Decreto 1496 de 2018: Por el cual se adopta el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos. *Diario Oficial* n.º 50.677.

Ministerio del Trabajo. (2019). Resolución 0312 de 2019: Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. *Diario Oficial* n.º 50.865.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Muñuzuri, J. (2022). Logística de producción y gestión de inventarios. Universidad de Sevilla.

Nahmias, S., & Olsen, T. L. (2015). Production and operations analysis (7.^a ed.). Waveland Press.

O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. (2022). Management information systems (11.^a ed.). McGraw Hill.

Paz, K. L., & Arciniegas, J. (2024). Impacto de los sistemas de control de inventarios en la eficiencia operativa de las organizaciones industriales. Editorial Académica.

Plambeck, E. L., & Taylor, T. A. (2022). Traceability in supply chains. Management Science, 68(3), 1641-1655. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2021.4011>

Richards, G. (2022). Warehouse management: A complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse (4.^a ed.). Kogan Page.

Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2022). The handbook of logistics and distribution management (7.^a ed.). Kogan Page.

Silver, E. A., Pyke, D. F., & Thomas, D. J. (2022). Inventory and production management in supply chains (5.^a ed.). CRC Press.

Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, E. (2022). Designing and managing the supply chain: Concepts, strategies, and case studies (4.^a ed.). McGraw Hill.

Snyder, L. V., & Shen, Z. J. M. (2022). Fundamentals of supply chain theory (3.^a ed.). Wiley.

Spiceland, J. P., Nelson, M., & Thomas, W. (2022). Intermediate accounting (11.^a ed.). McGraw Hill.

Stadtler, H. (2022). Supply chain management: An overview. Springer.

Stevenson, W. J. (2022). Operations management (14.^a ed.). McGraw Hill.

Tempelmeier, H. (2022). Inventory management in supply networks (4.^a ed.). Books on Demand.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Waters, D. (2022). *Inventory control and management* (3.^a ed.). Wiley.

Weygandt, J. J., Kimmel, P. D., & Kieso, D. E. (2022). *Financial accounting* (12.^a ed.). Wiley.

Wu, L., Yue, X., Jin, A., & Yen, D. C. (2016). Smart supply chain management: A review and implications for future research. *The International Journal of Logistics Management*, 27(2), 395-417. <https://doi.org/10.1108/IJLM-02-2014-0035>

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

Anexos

Anexo 1 Encuesta, instrumento de recolección de datos

Título: Evaluación del proceso de gestión de inventarios y funcionamiento del sistema ERI en una empresa del sector químico en el departamento de Cundinamarca

Enfoque de investigación: mixto (cuantitativo–cualitativo)

Tipo de instrumento: Cuestionario estructurado para diagnóstico operativo

1. Información general del participante

1. Cargo:

☐ Auxiliar de Bodega ☐ Jefe de Bodega ☐ Analista / Auxiliar de Inventarios ☐ Coordinador

Logístico ☐ Otro: _____

2. Tiempo de experiencia en procesos de inventarios:

☐ Menos de 1 año ☐ 1 – 3 años ☐ 3 – 5 años ☐ Más de 5 años

3. Conocimiento del sistema ERI:

☐ Bajo ☐ Medio ☐ Alto

2. Ítems por dimensión (escala tipo Likert)

Escala: 1 = Nunca • 2 = Casi nunca • 3 = A veces • 4 = Casi siempre • 5 = Siempre

A. Dimensión: Exactitud y control de ubicaciones

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

1. Los productos se encuentran en las ubicaciones físicas que aparecen registradas en el sistema ERI.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

2. Las ubicaciones están debidamente marcadas y son fáciles de identificar.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

3. La actualización de las ubicaciones en el sistema se realiza oportunamente.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

4. Durante los conteos se presentan dificultades para localizar materiales. (Ítem invertido)

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

B. Dimensión: Gestión y control de lotes

5. Las etiquetas de los lotes son legibles y cumplen con el estándar requerido.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

6. Es frecuente la confusión entre lotes durante el conteo físico. (Ítem invertido)

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

7. Los lotes están claramente diferenciados en la estantería.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

8. El personal conoce el procedimiento para verificar y confirmar lotes antes de registrar información.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

C. Dimensión: Estructura de codificación y referencias

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

9. Existen materiales con códigos duplicados o similares que generan confusión. (Ítem invertido) ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

10. La codificación actual permite identificar rápidamente el tipo de material.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

11. La empresa cuenta con criterios claros para la creación de nuevos códigos.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

12. Los auxiliares están familiarizados con la forma de interpretar los códigos en ERI.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

D. Dimensión: Confiabilidad del sistema ERI

13. El listado diario generado por ERI contiene la información correcta.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

14. El sistema ERI refleja de manera precisa las existencias reales.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

15. El sistema es fácil de usar para registrar conteos y ajustes.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

16. Se presentan fallas o inconsistencias frecuentes al cargar la información. (Ítem invertido)

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

E. Dimensión: Procesos operativos y remanentes

17. Los remanentes en maquilas están correctamente identificados y separados.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

18. Existe un procedimiento definido para registrar y controlar remanentes.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

19. Es común que los remanentes generen inconsistencias en el inventario. (Ítem invertido)

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

F. Dimensión: Capacitación y buenas prácticas

20. He recibido capacitación para el uso del sistema ERI.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

21. Conozco el procedimiento estándar de conteos físicos

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

22. El equipo de bodega sigue correctamente las buenas prácticas de trazabilidad.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

23. La empresa realiza acompañamiento o refrescamiento de capacitación periódica.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

3. Preguntas abiertas (cualitativas)

24. ¿Cuáles son las principales dificultades que encuentra durante el conteo físico de inventarios?

25. ¿Qué aspectos del sistema ERI considera que deberían mejorarse para garantizar información más confiable?

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

26. ¿Qué cambios propondría para evitar errores en ubicaciones, lotes y codificación?

27. ¿Considera que la señalización y los controles visuales actuales son suficientes?

Explique.

28. ¿Qué factores humanos cree que influyen en las inconsistencias del inventario?

29. Sugerencias adicionales de optimización en el proceso de inventarios:

4. Lista de verificación (para observación en campo, opcional)

(Se responde: Sí / No / Parcial)

- Las ubicaciones están correctamente señalizadas.
- Los materiales coinciden con la información del sistema.
- Las etiquetas de los lotes están legibles.
- Los remanentes están separados y clasificados.
- Los auxiliares siguen el procedimiento de conteo.
- El sistema ERI funciona sin errores durante el registro.

Propuesta de optimización del proceso de gestión de inventarios mediante el fortalecimiento del control y trazabilidad de materiales: un estudio de caso en una empresa del sector químicos en el departamento de Cundinamarca

5. Validez del instrumento

Este instrumento permite:

- ✓ Medir la **frecuencia** de fallas en ubicaciones, lotes, codificación y uso del sistema ERI.
- ✓ Evaluar el **nivel de capacitación** y cumplimiento de procesos.
- ✓ Identificar percepciones y causas profundas mediante **preguntas abiertas**.
- ✓ Contrastar la información declarada con la **observación directa**.

Está totalmente alineado con:

- La formulación del problema
- Objetivo general y específicos
- Aspectos críticos del proceso de inventarios