



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE GUAYAQUIL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO EN UNA
EMPRESA DISTRIBUIDORA DE PRODUCTOS QUÍMICOS, CONFORME A LOS
LINEAMIENTOS DE LA NORMA ISO 9001

Trabajo de titulación previo a la obtención del

Título de Ingeniero Industrial

AUTOR: Geampool Alexander Merino Camacho

TUTOR: Ing. Ana Fabiola Terán Alvarado MSc.

Guayaquil – Ecuador

2026

**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

Yo, Geampool Alexander Merino Camacho con documento de identificación N°0955023478; manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizó a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Guayaquil, 30 de enero del año 2026.

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, reading "Geampool Merino", is written over a horizontal dashed line.

Geampool Alexander Merino Camacho

0955023478

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo. Ing. Teran Alvarado Ana Fabiola, con documento de identificación N° 0917242448, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación “Propuesta de optimización del proceso de almacenamiento en una empresa distribuidora de productos químicos, conforme a los lineamientos de la norma ISO 9001”, realizado por Merino Camacho Geampool Alexander con documento de identificación N° 0955023478, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción de proyecto técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 30 de enero del año 2026.

Atentamente,



Ing. Teran Alvarado Ana Fabiola Msc.

0917242448

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, Geampool Alexander Merino Camacho con documento de identificación No. 0955023478, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del trabajo de titulación: “Propuesta de optimización del proceso de almacenamiento en una empresa distribuidora de productos químicos, conforme a los lineamientos de la norma ISO 9001” , el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Industrial , en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 30 de enero del año 2026.

Atentamente,



Geampool Alexander Merino Camacho

0955023478

RESUMEN

El presente proyecto técnico se enfoca en el diseño de una propuesta de optimización del proceso de almacenamiento en una empresa distribuidora de productos químicos ubicada en la ciudad de Guayaquil, considerando los lineamientos establecidos en la Norma ISO 9001:2015. El problema identificado se relaciona con deficiencias en la estandarización de los procedimientos operativos, limitaciones en el control de la infraestructura, debilidades en la gestión documental y una aplicación no formalizada del método de almacenamiento caótico sectorizado, situaciones que generan variabilidad en el proceso, riesgos operativos y no conformidades dentro del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC).

El proyecto tuvo como finalidad elaborar una propuesta de optimización en la calidad del almacenaje de productos químicos en una empresa distribuidora, aplicando herramientas de evaluación que permitieron comprender las desviaciones identificadas en el proceso y, en base con ello, diseñar mejoras viables. Para su desarrollo se adoptó un enfoque mixto, que posibilitó diagnosticar el estado real del proceso y proponer medidas de optimización. También se empleó el método analítico e inductivo para la revisión documental del SGC y la inspección del área de almacenamiento, y así realizar correctamente el análisis de informes de auditoría interna.

Las herramientas de análisis aplicadas fueron las listas de chequeo en base a los requisitos de la Norma ISO 9001:2015 y el diagrama de Ishikawa, lo que permitió identificar y priorizar las causas raíz asociadas a las no conformidades. A partir de los resultados obtenidos, se formuló una propuesta de optimización diseñada bajo el ciclo PHVA, orientada a la estandarización operativa, fortalecimiento del control de infraestructura, mejora de la planificación del espacio, aseguramiento de la trazabilidad y consolidación del control documental. La propuesta busca no solo corregir las deficiencias existentes, sino también prevenir su recurrencia, contribuyendo al fortalecimiento del SGC, reducción de riesgos asociados al almacenamiento de productos químicos y mejora de la eficiencia operativa de la empresa.

Palabras clave: Almacenamiento, productos químicos, ISO 9001:2015, gestión de la calidad, auditoría, mejora continua.

ABSTRACT

This technical project focused on the design of an optimization proposal for the storage process in a chemical products distribution company located in Guayaquil, based on the guidelines established in ISO 9001:2015. The identified problem was associated with deficiencies in the standardization of operational procedures, limitations in infrastructure control, weaknesses in document management, and a non-formalized application of the sectorized chaotic storage method. These conditions generated process variability, operational risks, and nonconformities within the Quality Management System (QMS).

The main objective was to develop a structured optimization proposal aimed at improving the quality of chemical product storage through the application of assessment tools that enabled the identification and analysis of process deviations. A mixed-method approach was adopted to diagnose the current state of the storage process and to formulate feasible improvement actions. Additionally, analytical and inductive methods were applied for the documentary review of the QMS and the on-site inspection of the storage area, supporting the evaluation of internal audit reports.

The analytical tools employed included checklist assessments based on ISO 9001:2015 requirements and the Ishikawa diagram for root cause identification and prioritization. Based on the findings, an optimization proposal was developed under the Plan-Do-Check-Act (PDCA) cycle, aimed at operational standardization, strengthened infrastructure control, improved space planning, enhanced traceability, and consolidated document control. The proposal seeks not only to correct identified deficiencies but also to prevent their recurrence, thereby reinforcing the QMS, reducing risks associated with chemical storage, and improving overall operational efficiency..

Keywords: Storage, chemical products, ISO 9001:2015, quality management, audit, continuous improvement.

Índice de contenido

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	II
CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	III
RESUMEN	IV
ABSTRACT.....	VI
Índice de contenido	VII
Índice de ilustraciones.....	IX
Índice de tablas	IX
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I – EL PROBLEMA.....	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Descripción del problema	4
1.3. Justificación del problema	5
1.4. Grupo objetivo	5
1.5. Delimitación.....	6
1.5.1. Delimitación Geográfica.....	6
1.5.2. Delimitación Temporal	6
1.5.3. Delimitación Académica.....	7
1.6. Objetivos.....	7
1.6.1. Objetivo general.....	7
1.6.2. Objetivos específicos	7
CAPITULO II – MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	8
2.1. Almacenaje.....	8
2.2. Principios de Gestión de Almacenaje	8
2.3. Sistema de Gestión de Almacenaje	9
2.4. Tipo de Almacenamiento	10
2.5. Zonificación del almacén.....	11
2.6. Zonas complementarias del almacén	11
2.7. Registro de inventarios	12
2.8. Trazabilidad.....	12
2.9. Métodos de organización en almacenes.....	12

2.10. Hojas de Seguridad	14
2.11. Mejora continua.	15
2.11.1. Ciclo de Deming.....	15
2.12. Norma ISO 9001: 2015	16
2.13. Auditoría	17
2.13.1. Lista de chequeo (Check list):.....	18
2.13.2. Diagrama de Ishikawa.....	18
2.13.3. Identificación y tratamiento de no conformidades.....	19
CAPÍTULO III – MARCO METODOLOÓGICO	20
3.1. Alcance de estudio	20
3.2. Enfoque y tipos de investigación	20
3.3. Método de investigación	21
3.3.1. Técnicas e instrumentos	21
3.3.2. Herramientas de análisis	22
3.4. Procedimiento metodológico	22
CAPÍTULO IV – RESULTADOS.....	25
4.1. Análisis de hallazgos de auditorías internas en el área de almacenamiento	25
4.2. Inspección de las instalaciones, procesos y procedimientos actuales del área de almacenamiento de productos químicos, verificando su conformidad con los requisitos de la Norma ISO 9001:2015.	27
4.3. Diseño de una propuesta de optimización basada en los resultados, orientada a mejorar la eficacia del sistema y garantizar la mejora continua.	31
4.3.1. Descripción general de la propuesta	31
4.3.2. Objetivo de la propuesta de optimización.....	32
4.3.2.1. Objetivo general.....	32
4.3.2.2. Objetivos específicos	32
4.3.3. Alcance de la propuesta	33
4.3.4. Lineamientos técnicos de la propuesta	33
4.3.5. Seguimiento y mejora continua del proceso	35
CONCLUSIONES.....	36
RECOMENDACIONES	37

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Mapa de ubicación del objeto de estudio.....	6
Ilustración 2. Grafica del ciclo de Deming	16
Ilustración 3. Formato del diagrama general de Ishikawa (adaptado).....	19
Ilustración 4. Organigrama de jerarquización en la planta norte.....	23
Ilustración 5. Distribución de bodegas de almacenamiento de productos químicos	25
Ilustración 6. Inspección de instalaciones, procesos y procedimientos.....	27
Ilustración 7. Diagrama de Ishikawa del área de almacenamiento.....	30

Índice de tablas

Tabla 1. Sistema de Gestión de Almacenaje.....	9
Tabla 2. Secciones de la Ficha de Seguridad.....	14
Tabla 3. Organización de los capítulos de la Norma ISO 9001:2015.....	17
Tabla 4. Formato de lista de chequeo aplicada.....	24
Tabla 5. Distribución de bodegas de almacenamiento de productos químicos	26
Tabla 6. Lista de chequeo de requisitos de auditoría.....	26
Tabla 7. <i>Resultados de la inspección técnica</i>	29
Tabla 8. <i>Priorización de causas</i>	31

INTRODUCCIÓN

La gestión eficaz del almacenamiento de productos químicos se reconoce como un componente crítico dentro de los sistemas de logística industrial debido a que influye directamente en la calidad del producto, la seguridad del personal operativo, la protección ambiental y el cumplimiento de los requisitos legales y normativas aplicables a nivel nacional e internacional. En empresas distribuidoras, el proceso de almacenaje tiene una relevancia estratégica, ya que las propiedades fisicoquímicas de las sustancias químicas requieren condiciones específicas de separación, control, trazabilidad y estandarización operativa. Es así como, la aplicación de los lineamientos de la norma ISO 9001:2015 es importante para garantizar el desempeño del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) de la empresa y promover el mejoramiento continuo de los procesos del área de almacenamiento.

La multinacional donde fue realizado el proyecto se ubica en el norte de la ciudad de Guayaquil en la provincia del Guayas, Ecuador, dedicada al suministro de insumos para las industrias de alimentos, farmacéutica, cosméticos, agrícolas, tratamientos de aguas y productos de limpieza. Aunque la empresa cuenta con la certificación de su SGC, las auditorías internas, inspecciones técnicas y evaluaciones operativas realizadas durante el estudio, evidenciaron deficiencias en el proceso de almacenaje. Estas deficiencias se manifestaron principalmente en la organización del almacén, el control de inventarios, la trazabilidad de los productos, la separación de sustancias químicas y la estandarización de procedimientos, generando riesgos operativos e incumplimientos normativos que pueden ocasionar impactos en la seguridad del personal y a la calidad de los productos brindados.

Considerando esta problemática, el proyecto tuvo como objetivo elaborar una propuesta técnica de mejora del proceso de almacenamiento de productos químicos en la empresa investigada con base en los lineamientos de la norma ISO 9001:2015, el análisis de auditorías internas, inspecciones técnicas y la evaluación de procesos, con el fin de fortalecer la eficacia del SGC. Además, los objetivos específicos se orientaron a identificar los hallazgos recurrentes derivados de las auditorías internas relacionadas con el almacenamiento de estos productos, verificando el grado de cumplimiento de los requisitos normativos del proceso para finalmente diseñar acciones de optimización alineadas con la mejora continua.

En el capítulo I se aborda el planteamiento del problema, empezando por el análisis de información relacionada con la gestión del almacenamiento de productos químicos y los sistemas de gestión de calidad en entornos industriales a nivel general. También, se describen los procesos de almacenamiento de insumos actual en la empresa, buscando justificar la importancia del estudio y estableciendo las delimitaciones del mismo, terminando con la definición del objetivo general y específicos.

Posteriormente, el capítulo II cuenta con el marco teórico que integra los conceptos de la gestión de almacenamiento, organización logística, métodos de almacenamiento, zonificación, control de inventarios y trazabilidad. También se abordaron los principios de la mejora continua mediante el ciclo PHVA, la importancia de las hojas de seguridad para el manejo de productos químicos y las bases de la norma ISO 9001:2015, así como el rol de las auditorías internas como herramienta para realizar la evaluación del desempeño del SGC.

En el Capítulo III se describe el marco metodológico del proyecto, que corresponde a la aplicación de una metodología mixta de carácter descriptivo y explicativo, con un alcance diagnóstico y propositivo. Se describen los métodos analítico, sintético e inductivo, así como las técnicas de recolección de información, por ejemplo: la revisión documental, inspección técnica y análisis de informes de auditoría, y otras herramientas de análisis empleadas, como: las listas de chequeo basadas en la Norma ISO 9001:2015 y el diagrama de Ishikawa para identificar y priorizar las causas raíz de las no conformidades detectadas.

En el Capítulo IV se presentan los resultados obtenidos del análisis de la auditoría interna y la evaluación técnica del área de almacenamiento enfocada en las no conformidades y oportunidades de mejora del área, la documentación, la organización del almacén y el control operativo. A partir de estos resultados se formularon acciones correctivas y una propuesta de optimización que busca mejorar la zonificación del almacén, la gestión documental, el control de inventarios y el cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 9001:2015.

Por último, se presenta una sección de conclusiones y recomendaciones. En general, la investigación nos facilitó elaborar una propuesta técnica para el fortalecimiento del SGC de la empresa en mención, mediante la reducción de riesgos operativos y la inclusión de una cultura basada en la mejora continua y la excelencia operativa, aportando valor tanto al ámbito académico como a la práctica profesional.

CAPITULO I – EL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

En el estudio de Navarrete y Ponce (2025), titulado “Propuesta de Optimización del Sistema de Almacenamiento y Logística de una Empresa Distribuidora de Pescado”, se menciona la necesidad de mejorar la eficiencia logística en la industria pesquera, a causa de la afectación durante la pandemia de Covid-19. Utilizando herramientas como la clasificación ABC y el diagrama de Ishikawa, se identificó una mala organización del inventario, en lo cual resalto el uso inadecuado del espacio y falta de sistemas de monitoreo de los productos. A partir del análisis del volumen de mercancías, el estudio sugirió la reorganización del almacén y la inclusión de nuevas tecnologías. Como resultado se evidencio una optimización de procesos de inventarios, tiempos de entrega reducidos y mejoras en la satisfacción del cliente, concluyendo que la optimización logística fortalece la competitividad de las empresas distribuidoras del sector pesquero.

Mientras que el estudio de Montoya y Paredes (2022) se centró en la optimización de los procesos logísticos y de almacenamiento en una empresa de distribución de insumos gráficos, utilizando también herramientas como la clasificación ABC y el diagrama de Ishikawa para identificar las causas primordiales de los retrasos, la pérdida de productos y la utilización ineficiente del espacio que fueron los errores principales identificados. Analizando el flujo de mercancías y recabando información del personal operativo, se propuso la reorganización del almacén y la inclusión de recursos tecnológicos. Los resultados mostraron mejoras significativas en el proceso de almacenamiento, tiempos de entrega más cortos y optimización operativa general, concluyendo que la implementación de métodos de gestión logística aporta directamente al fortalecimiento de la competitividad de las empresas.

Además, en el estudio elaborado por Noboa (2021) en Zurita & Zurita Laboratorios sugirió adaptar el SGC existente a la norma ISO 9001:2015, con el objetivo del fortalecimiento de la competitividad y mejorar de los procesos. La investigación opto por una metodología descriptiva y exploratoria que identificó los cambios clave de la nueva versión y, a través de una auditoría de diagnóstico y una lista de verificación determinaron el 82% de cumplimiento, evidenciando brechas en requisitos aún no alcanzados. Con base en estos resultados, se elaboró un plan de acción y una propuesta de adaptación orientada a cerrar las brechas identificadas y

optimizar el SGC. Este estudio se considera una referencia relevante para el presente proyecto, al mostrar cómo el diagnóstico y la planificación técnica permiten mejorar la gestión interna y asegurar la calidad organizacional.

1.2. Descripción del problema

El presente proyecto se centra en una empresa de distribución de productos químicos que ofrece una amplia gama de sustancias destinadas a diversos sectores comerciales como los correspondientes a la industria de alimentos, cosméticos, farmacias, tratamiento de agua, agricultura y productos de limpieza. Con una presencia consolidada en varios países, se destaca como un proveedor estratégico de alta calidad. Por lo que el estudio se enfoca en el sistema de gestión de calidad del área de almacenamiento de la filial ubicada en Guayaquil, Ecuador.

El almacenaje de productos químicos es considerado una fase crítica en la cadena de suministro, puesto que influye directamente en la preservación de la calidad del producto, la seguridad operativa, el cumplimiento de la legislación y la sostenibilidad del proceso de logística. Esto se debe a que las propiedades fisicoquímicas de los productos químicos exigen condiciones de almacenamiento adaptadas a su nivel de riesgo, por sus características inflamables, corrosivos o reactivos, requieren controles ambientales adecuados, procedimientos estandarizados y personal capacitado que garanticen una manipulación segura (SURA, 2020).

A pesar de la trayectoria de la empresa, la filial de Guayaquil enfrenta retos en el área de almacenamiento, lo que influye en la eficiencia operativa y el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos por la ISO 9001:2015. Estas dificultades se manifiestan en una gestión inadecuada de los productos por compatibilidad química, desorganización el control de inventarios y ausencia de procedimientos estandarizados. Estas condiciones no solo amenazan la integridad y calidad de los productos químicos, sino que también la exponen a riesgos operativos y hallazgos de no conformidades en las auditorías de seguimiento.

Además, los riesgos de contaminación cruzada por sustancias incompatibles, la pérdida de trazabilidad por falta de identificación clara, la reactividad por exposición a condiciones inadecuadas y el deterioro prematuro de los materiales por manipulación inadecuada, son situaciones que no solo inciden en la calidad del producto almacenado, sino que también representan una amenaza para la seguridad del personal operativo y del entorno.

Con este enfoque, el aseguramiento de la calidad del almacenamiento de los productos químicos no debe depender de acciones improvisadas o correctivas tardías. Aunque la empresa ya cuenta con un SGC basado en la norma ISO 9001:2015, por lo que persisten aspectos que requieren mejoras y correcciones. Por lo tanto, resulta fundamental proponer medidas de optimización que adopten un enfoque integral para el fortalecimiento del cumplimiento normativo, optimice la trazabilidad, garantice la mejora continua y minimice los riesgos asociados a los procesos de almacenamiento.

1.3. Justificación del problema

El correcto proceso de almacenamiento de productos químicos es un elemento esencial en la gestión de calidad de la empresa analizada, ya que esto asegura la conservación de las características de los componentes químico, la reducción de riesgos asociados por la manipulación y el cumplimiento de normas internacionales.

La empresa en mención está comprometida en ofrecer productos de alta calidad a sus clientes, y resalta la necesidad de perfeccionar su proceso de almacenamiento, verificando que los procesos referentes a la manipulación, organización y preservación de productos se realice de acuerdo con los requerimientos de la norma ISO 9001:2015. Este proyecto no solo tiene como objetivo cumplir con las normativas y mantener su certificación, sino que busca la mejora continua y la excelencia en sus operaciones.

La elaboración de este análisis se enfoca en perfeccionar el cumplimiento del SGC, aumentando la eficacia operativa y disminuyendo los riesgos asociados al almacenamiento de productos químicos, garantizando un entorno seguro para el personal. Además de que contribuye a mejorar la percepción de la empresa frente a clientes, auditores y organismos reguladores, consolidando su estatus como proveedor confiable de productos químico.

1.4. Grupo objetivo

Gerencia de la Empresa: Obtendrán una solución de mejorar en la gestión de almacenaje que fortalece el cumplimiento normativo y percepción pública de la empresa.

Supervisores de Gestión de Calidad y Control de Inventarios: Tendrán acceso a datos exactos y actualizados acerca de los procesos, que les permite un seguimiento eficiente del rendimiento del sistema de almacenamiento y decisiones informadas.

Personal Operativo: Los responsables del área de almacenamiento y manipulación de productos químicos, tendrán procedimientos correctamente definidos, estandarizados y orientados a la seguridad, minimizando los riesgos laborales y mejorando la eficiencia en el manejo de las sustancias.

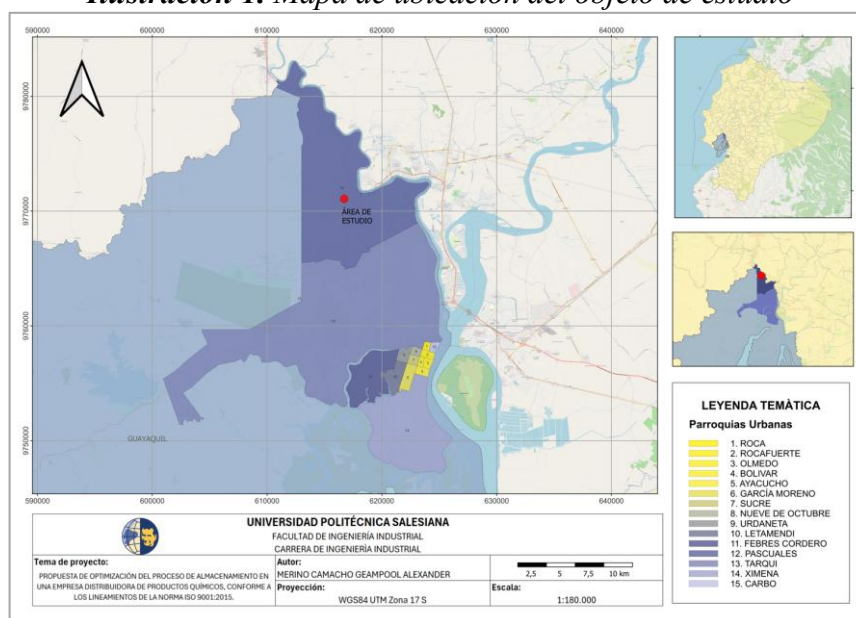
Compradores: Recibirán productos en condiciones óptimas, asegurando su calidad, seguridad y cumplimiento con las especificaciones técnicas establecidas, lo que incrementará su confianza en la empresa.

1.5. Delimitación

1.5.1. Delimitación Geográfica

La investigación se desarrolló en una empresa multinacional distribuidora de productos químicos, cuya matriz estudiada se ubica en el sector norte de la ciudad de Guayaquil, parroquias pascuales, provincia del Guayas, Ecuador, como se observa en la Ilustración 1. El análisis se enfoca en el área de almacenamiento y gestión de inventarios, abarcando las zonas de recepción, organización, control, manipulación y despacho de productos químicos, sin extenderse a otras áreas operativas de la empresa.

Ilustración 1. Mapa de ubicación del objeto de estudio



Fuente: Autor (2026)

1.5.2. Delimitación Temporal

El estudio se ejecuta en un periodo de tres meses, comprendido entre noviembre de 2025 y enero de 2026, tiempo durante el cual se realiza la recolección, selección, análisis de datos y

el diseño de la propuesta de optimización. En este intervalo de tiempo se desarrollan los objetivos planteados del proyecto, que incluye la fase de diagnóstico inicial, seguido de las inspecciones y finalmente la formulación de la propuesta de optimización.

1.5.3. Delimitación académica

El proyecto corresponde al campo de la ingeniería industrial, específicamente a las áreas de gestión de calidad y logística de almacenamiento. Por lo que incorpora los conocimientos obtenidos en las asignaturas de la carrera cursada tales como: calidad, auditoría de sistemas de gestión, métodos de optimización industrial y organización de sistemas productivos. Estas asignaturas proporcionaron bases técnicas y metodológicas para el análisis y evaluación realizadas durante el proyecto, permitiendo proponer mejoras en los procesos operativos en la empresa de estudio. Así, el proyecto representa la aplicación práctica de los conocimientos adquirido a lo largo de la formación como ingeniero industrial, reforzando habilidades en áreas académicas al obtener experiencia durante el desarrollo de la investigación.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Elaborar una propuesta de optimización del proceso de almacenamiento en una empresa distribuidora de productos químicos por medio de la revisión documental, inspecciones, análisis de procesos y procedimientos llevados a cabo en el área de almacenamiento de la empresa, conforme a los lineamientos de la norma ISO 9001:2015.

1.6.2. Objetivos específicos

- Analizar los hallazgos de auditorías internas previas para la identificación de oportunidades de mejora del Sistema de gestión de calidad en el almacenamiento.
- Inspeccionar las instalaciones, procesos y procedimientos del área de almacenamiento de productos químicos, verificando su conformidad con la norma ISO 9001:2015.
- Diseñar una propuesta de optimización basada en los resultados obtenidos en los objetivos previos, garantizando la eficacia y mejora continua del sistema.

CAPITULO II – MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1. Almacenaje

El almacenaje es considerado como el proceso de acumular o acopiar productos e insumos en un área, lo que involucra procesos asociados con el arribo de este, su clasificación, protección y preservación en lugares designados. También en mantener su integridad, seguimiento y accesibilidad según ciertas normas de administración definidas (Silva, 2006).

2.2. Principios de gestión de almacenaje

La gestión de almacenes integra un conjunto de procesos dirigidas a la planificación, orden y supervisión de bienes, materiales o insumos en una empresa, garantizando la conservación de su calidad y disponibilidad en el momento oportuno y de forma segura. Los principios básicos de esta gestión ayudan a incrementar la eficiencia operativa, lo a la vez disminuye costos de logística y también mantiene un control adecuado del inventario (Chase et al., 2006).

- **Optimización del espacio:** Se relaciona con el uso efectivo del área disponible a través de métodos como la clasificación de productos por su rotación (ABC), la implementación de estantes ajustables y la distribución estratégica del espacio de almacenamiento. Esto permite aumentar la capacidad de almacenamiento sin necesidad de expandir la infraestructura (Christopher, 2011).
- **Rotación del inventario:** Involucra el uso de técnicas como; FIFO, el primero en entrar, primero en salir; o LIFO, último en entrar, primero en salir, para garantizar que se despachen primero los productos de alta rotación o con fechas de caducidad próximas, para evitar pérdidas por deterioro o expiración (Waters, 2007).
- **Control de existencias:** Trata de tener un registro actual y continuo del inventario a través de sistemas manuales o automatizados, evitando en lo posible faltantes y acumulaciones que generen costos adicionales. El uso de tecnologías como códigos de barras y sistemas ERP favorece este monitoreo considerablemente (Sople, 2012).
- **Seguridad del personal y productos:** Se enfoca en asegurar que el ambiente del almacén cumpla con los estándares de seguridad industrial para reducir riesgos tanto de accidentes como de pérdidas materiales. Incluye la señalización adecuada del área, también integra a su base la capacitación de empleados y el uso de equipos de protección apropiados para el mismo (Rushton, 2014).

- **Accesibilidad y trazabilidad:** Asegura que los productos estén ubicados de forma que se puedan localizar y retirar con rapidez, reduciendo los tiempos de operación y mejorando el servicio al cliente. Además, la trazabilidad permite rastrear el historial, ubicación y uso de productos en todo momento (Sople, 2012).

2.3. Sistema de Gestión de Almacenaje

Es el conjunto de métodos, equipos y tecnologías utilizados para organizar, conservar y manipular productos dentro de un almacén, con el objetivo de optimizar espacio, tiempo y recursos. Su diseño varía según las características de los productos, los recursos disponibles y las condiciones operativas de la empresa (Correa et al., 2010). Entre los sistemas más comunes se encuentran el almacenamiento en bloque, estanterías, y otros, presentados a continuación.

Tabla 1. Sistema de Gestión de Almacenaje

Sistema	Descripción
En bloque	Las unidades de carga se apilan directamente sin estructuras. La altura depende del producto. Poco viable para sistema FIFO.
En silos	Sistema a granel para productos homogéneos (granos, líquidos, materiales sueltos). Permite carga y descarga por gravedad.
En estanterías	Uso de estructuras para organizar la carga. Se clasifica en:
• Ligera	Diseñada para el almacenamiento de productos de bajo peso, ideal para artículos pequeños o medianos de fácil manipulación manual.
• Cargas largas	Adecuada para productos de gran longitud como perfiles metálicos, tubos o barras, permitiendo un almacenamiento seguro y ordenado.
• Pallets	Es el sistema más ampliamente utilizado en operaciones logísticas. Permite una gestión eficiente del inventario y el uso del sistema FIFO. La estructura soporta directamente el peso del pallet.
• Paletización compacta	Bloque compacto de profundidades en el cual no existen pasillos, lo cual optimiza la utilización del espacio. A su vez esta estantería se divide en el Drive-in y Drive-through, de las cuales la primera solo permite LIFO (Last In First Out) y la segunda permite tanto FIFO como LIFO.
• Paletización móvil	Compuesta por estanterías montadas sobre bases móviles que se desplazan para generar pasillos donde se necesita el acceso, facilitando una mayor densidad de almacenamiento y el cumplimiento de FIFO.
• Dinámica	Utiliza estanterías con rodillos dispuestos en pendiente, lo que permite que los pallets se deslicen por gravedad hacia el extremo de salida, asegurando un flujo continuo bajo el principio FIFO.
• Especiales	Diseñadas a medida para productos con características particulares, necesidades específicas de manipulación o limitaciones de espacio físico. Pueden configurarse para operar con sistemas FIFO o LIFO y adaptarse a equipos especializados.
Automática	Son sistemas automatizados para la gestión de almacenes dentro de los que se considera los carruseles, paternóster, miniload (cargas ligeras) y transelevadores de pallet y pocas piezas (Correa et al., 2010).

Fuente: (Correa et al., 2025)

2.4. Tipo de Almacenamiento

Los almacenes pueden clasificarse en función de diversos parámetros relacionados con su función y características operativas. Las principales categorías son:

Según su relación con el flujo de producción:

- De materias primas: para insumos que serán transformados en el proceso productivo.
- De productos intermedios: actúan como enlace entre distintas fases de producción.
- Almacenes de productos terminados: resguardan los bienes listos para su distribución.
- De preparación de pedidos y distribución: acondicionan productos para entrega final.
- De materia auxiliar: materiales de apoyo como repuestos o productos de limpieza (Silva, Logística de Almacenamiento, 2006).

Según su ubicación:

- Almacenaje interior: espacios cerrados y protegidos de factores ambientales, con control de temperatura e iluminación.
- Almacenaje al aire libre: espacios abiertos y delimitados, sin edificación ni protección ante el clima (Silva, Logística de Almacenamiento, 2006).

Según el material a almacenar:

- Almacén para bultos: optimiza la unidad de carga para facilitar el transporte.
- Almacenaje de graneles: requiere cercanía al punto de consumo y condiciones específicas para su manejo.
- Almacenaje de líquidos: adaptado para conducción mediante tuberías.
- Almacenaje de gases: exige medidas especiales de seguridad por su peligrosidad (Silva, Logística de Almacenamiento, 2006).

Según su localización:

- Almacenes centrales: ubicados cerca de los centros de producción, con capacidad para grandes volúmenes.

- Almacenes regionales: próximos a los puntos de consumo, ideales para productos de bajo valor o con altos costos de transporte (Silva, Logística de Almacenamiento, 2006).

2.5. Zonificación del almacén

La organización zonal del almacén es un componente clave en las industrias, ya que permite asignar funciones específicas a áreas dentro del espacio logístico, con el fin de optimizar el flujo de materiales, reducir tiempos operativos y mejorar la gestión de recursos.

- **Zona de carga y descarga:** Funciona como interfaz entre el transporte externo e interno. Las dimensiones de muelles y áreas de maniobra deben diseñarse para garantizar sincronización con llegadas y partidas, reduciendo tiempos de transferencia y evitando congestiones vehiculares (Derpich et al., 2022).
- **Zona de recepción:** Destinada a la inspección, control documental y verificación metrificada de mercancías entrantes. Estratégicamente localizada cerca del muelle, alineada con modelos logísticos que optimicen tiempos operativos y costos (Derpich et al., 2022).
- **Zona de almacenamiento:** Área dedicada al resguardo de mercancías, estructurada siguiendo criterios de tipo “class-based storage”. Esto implica segmentar según rotación (A/B/C), dimensiones, peso y requisitos ambientales, de modo que las ubicaciones de alto con sumo estén próximas a canales de picking (Chiangmai y Pongsathornwiwat, 2022).
- **Zona de picking:** Reserva para la selección de mercancías por pedido. Se puede implementar bajo sistemas de “zone picking” (secuencial, paralelo, o mixto), donde cada zona es atendida por operarios específicos. Su diseño reduce la distancia recorrida y mejora precisión en tiempos de preparación (Macías et al., 2020).
- **Zona de despacho:** Zona donde se realiza el embalaje final, consolidación de órdenes y consolidación documental. Su disposición optimiza la salida hacia transporte externo y evita interferencias con otras operaciones internas (Derpich et al., 2022).

2.6. Zonas complementarias del almacén

- **Zona de inspección:** Subzona técnica para la validación y verificación de mercancías que requieren control específico, como productos farmacéuticos o alimentarios, asegurando cumplimiento de estándares (Derpich et al., 2022).

- **Zona de cuarentena:** Espacio aislado para la recepción de productos sujetos a control adicional por encontrarse fuera de especificaciones, por homologaciones o protocolos regulatorios antes de su reingreso al sistema productivo (Derpich et al., 2022).
- **Zona de productos no conformes:** Área específica para recepción, evaluación y clasificación de mercadería retornada, facilitando la decisión de reingreso, reparación o disposición. Aísla flujos de devolución de los flujos regulares de mercancía (Derpich et al., 2022).

2.7. Registro de inventarios

Es el proceso sistemático que permite el monitoreo, control y documentación de la cantidad y el estado de los artículos existentes en una organización. Es un punto importante para la administración de inventarios, ya que permite mantener las cantidades adecuadas del producto, asegurando la continuidad operativa ante situaciones imprevistas, además las compras efectivas disminuyen los gastos. De esta forma brinda independencia operativa y adaptabilidad en la producción, obteniendo una respuesta rápida a cambios en la demanda (Parada, 2006).

2.8. Trazabilidad

Es la práctica de conocer el origen, uso o ubicación de un material o insumo mediante una identificación propia de la empresa, lo que se realiza a través de un sistema de etiquetado como la documentación de datos o información adecuada a lo largo de su proceso de producción y transformación, así como la distribución del producto por parte de la empresa (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2016).

2.9. Métodos de organización en almacenes

El manejo eficiente del inventario en un almacén es clave para mejorar las operaciones logísticas, así como el aprovechamiento del espacio y gestión del stock. Cuyos métodos o tácticas destacadas de organización se describen más adelante:

- **Almacenamiento de ubicación fija:** Cada unidad de mantenimiento de stock o SKU, por sus siglas en inglés, tiene un área física permanente asignada. Este sistema facilita la identificación del producto y la gestión del inventario, aunque puede ser poco eficiente si el flujo de productos no es constante. Se aplica frecuentemente en empresas

que cuentan con inventarios estables o en productos que necesitan condiciones de conservación específicas (Esnova, 2024).

- **Almacenamiento aleatorio o caótico simple:** En este método los productos se colocan sin asignaciones fijas es decir en cualquier espacio disponible. Depende de un sistema de gestión de almacenes para registrar en tiempo real las ubicaciones, maximizar el aprovechamiento del espacio y reducir el tiempo de búsqueda, por ejemplo: Amazon utiliza códigos de barras y un sistema avanzado para permitir almacenamiento que se considere caótico, para optimizar rutas de picking y espacio (Mecalux, 2020).
- **Almacenamiento caótico sectorizado:** Modalidad de almacenamiento dinámico donde las ubicaciones no están asignadas de forma fija, y los productos se colocan en el espacio disponible según criterios previamente definidos (como rotación, tamaño o temperatura). Al mismo tiempo, el almacén se organiza en sectores funcionales, proporcionando orden dentro del “caos” logístico. Este modelo depende de un WMS para registrar en tiempo real cada ubicación y alcanzar altos niveles de eficiencia, logrando una utilización del espacio superior al 90 % (Vijai, 2016).
- **Almacenamiento por familias o categórico:** Técnica de organización interna del almacén que agrupa productos que comparten características similares (línea, proveedor, cliente, tamaño o requerimiento ambiental) en zonas específicas. Esto facilita las operaciones de picking, reduce tiempos de búsqueda y simplifica la gestión operativa. Aunque puede no optimizar completamente la capacidad del espacio resulta eficaz cuando existen pedidos frecuentes por grupos de productos relacionados (Corella y Olea, 2023)
- **Almacenamiento por rotación (ABC, FIFO, LIFO):** Busca optimizar el flujo de productos en función de su frecuencia de uso, fecha de ingreso o valor, con el objetivo de reducir costos, evitar obsolescencias y mantener la eficiencia operativa.
 - **ABC:** Clasifica los productos por valor o rotación en tres grupos: A (alta rotación o valor), B (intermedia) y C (baja), priorizar el control de los artículos más relevantes.
 - **FIFO (First In, First Out):** Los primeros productos en ingresar son los primeros en salir. Es clave para artículos perecibles o sensibles al tiempo.
 - **LIFO (Last In, First Out):** Se despachan primero los productos más recientes. Tiene mayor uso contable que logístico.

- **FEFO (First Expired, First Out):** Da salida prioritaria a los productos más cercanos a su fecha de vencimiento, útil para medicamentos y alimentos (Flamarique, 2017).

2.10. Hojas de Seguridad

Las Hojas de Seguridad o Fichas de Datos de Seguridad (FDS) son documentos técnicos diseñados para describir detalladamente los riesgos y medidas de control asociadas al uso de sustancias químicas. Están estructuradas según el Sistema Globalmente Armonizado (SGA), su objetivo es comunicar peligros físicos, toxicológicos, ambientales, así como las medidas de prevención necesarias para reducir riesgos laborales y ambientales (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST),, 2020)

Las FDS están estructuradas en 16 secciones que abarcan desde la identificación del producto hasta la regulación aplicable, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2. Secciones de la Ficha de Seguridad

Sección	Descripción
1. Identificación y suministro del producto	Incluye denominación, CAS, uso previsto y datos de contacto del proveedor.
2. Clasificación de peligros y etiquetado	Presenta pictogramas SGA, frases H/P, y tipos de riesgos (toxicológico, inflamable, entre otros.).
3. Composición	Desglosa componentes y sus concentraciones, esencial para identificar sustancias peligrosas.
4. Medidas de primeros auxilios, control de incendios, vertido	Define acciones precisas y EPP recomendado.
5. Manipulación y almacenamiento	Señala condiciones seguras de temperatura, ventilación y compatibilidad entre sustancias.
6. Controles de exposición y protección personal	Indica límites de exposición ocupacional y equipos protectores.
7. Propiedades fisicoquímicas, estabilidad y reactividad	Entrega parámetros críticos como punto de ebullición, solubilidad y reactividad potencial.
8. Información toxicológica y ecológica	Evalúa efectos en la salud y el medio ambiente.
9. Eliminación, transporte y normatividad	Incluye pautas para disposición segura, clasificación para transporte y legislación aplicable.
10. Otra información	Incluye la fecha de revisión y los cambios introducidos

Fuente: Adaptado de “Riesgo químico: estado del arte sobre la evaluación a la exposición de sustancias químicas” por Mora Barrantes et al. (2023).

2.11. Mejora continua.

Es un proceso permanente y estructurado mediante el cual una organización busca incrementar de forma progresiva su desempeño, fortaleciendo su capacidad para cumplir objetivos y satisfacer requisitos establecidos. Implica el seguimiento continuo de los procesos con el objetivo de identificar oportunidades de mejora, se apoya en la toma de decisiones basada en información objetiva para su aplicación, utilizando a la par herramientas y técnicas para reducir la subjetividad y respaldar las decisiones con datos confiables, en búsqueda de una gestión más eficiente y sostenible (Mazzini y López, 2022).

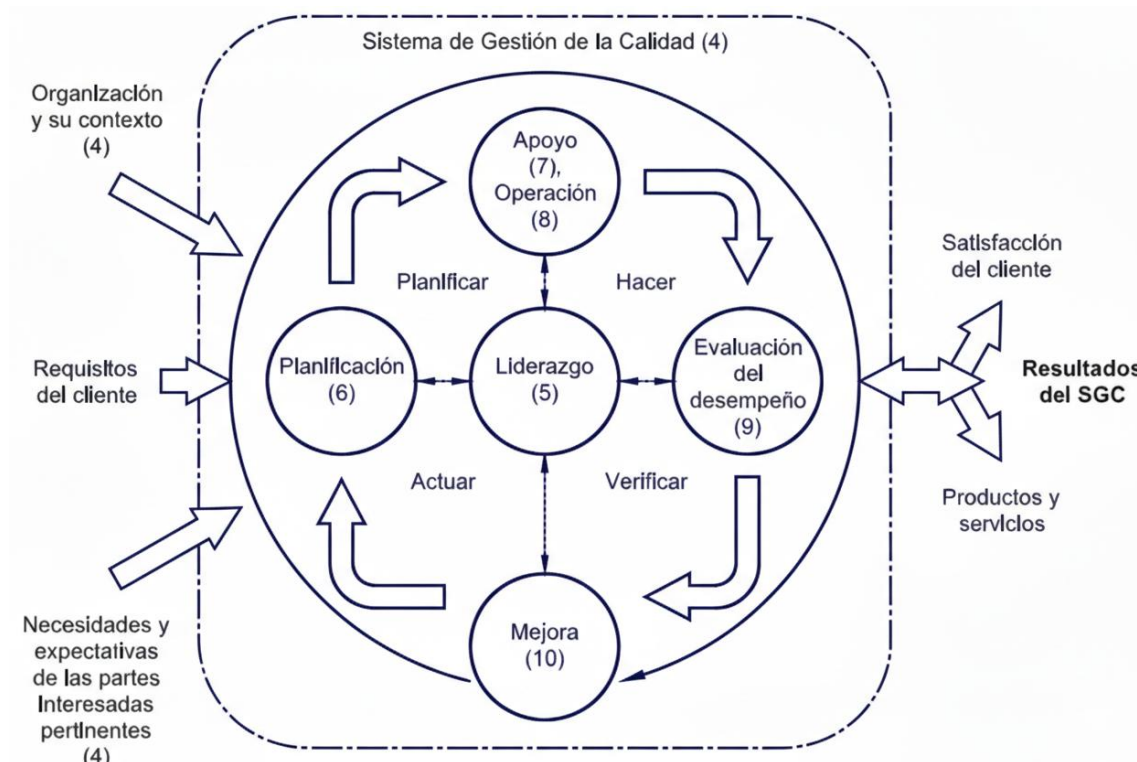
El principio de mejora continua integra un enfoque organizacional que se orienta al mejoramiento continuo del desempeño, esto se da por la participación de la dirección y el personal mediante el uso de métodos y herramientas aplicables a productos, así como también a los procesos y sistemas. Este método fue creado por William Deming, quien impulsó la noción de la calidad como un esfuerzo conjunto de un ciclo PHVA: planificar, hacer, verificar y actuar, que es conocido comúnmente como el ciclo de Deming (Mazzini y López, 2022).

2.11.1. Ciclo de Deming

Este ciclo es un proceso que ocurre de forma ordenada y adaptable para reconocer dificultades y poner en práctica soluciones, volviéndose relevante para diferentes clases de organizaciones (Mazzini y López, 2022). Sus fases son las siguientes:

- **Planificar:** definir las metas del sistema y de sus procesos, así como los recursos necesarios para obtener resultados coherentes con los requisitos del cliente y las políticas organizacionales, considerando la gestión de riesgos y oportunidades.
- **Hacer:** ejecutar las actividades y procesos conforme a lo previamente establecido.
- **Verificar:** supervisar y, cuando corresponda, medir los procesos, productos y servicios obtenidos, evaluando su alineación con los objetivos, requisitos y planes definidos, y documentar los resultados alcanzados.
- **Actuar:** aplicar acciones orientadas a corregir desviaciones y mejorar el desempeño del sistema de gestión, según sea necesario (Organización Internacional de Normalización [ISO], 2015).

Ilustración 2. *Grafica del ciclo de Deming*



Fuente: (Organización Internacional de Normalización [ISO], 2015)

2.12. Norma ISO 9001: 2015

Norma internacional que establece los requisitos para un sistema de gestión de la calidad (SGC), orientada a la mejora del desempeño organizacional, la satisfacción del cliente y el cumplimiento consistente de los requisitos legales. Se organiza en diez capítulos; los primeros abordan aspectos generales y es desde el capítulo 4 que se establecen los requisitos del sistema de gestión. Empezando con la comprensión del contexto organizacional, el liderazgo y la planificación basada en riesgos, junto con el enfoque por procesos vigentes (Organización Internacional de Normalización [ISO], 2015). Asimismo, fomenta el control de las operaciones, la evaluación del desempeño y la mejora continua. La aplicación de la ISO 9001 facilita la identificación de brechas, el establecimiento de una línea base y la realización de evaluaciones de conformidad, contribuyendo a evidenciar el cumplimiento de los requisitos y a fortalecer la eficiencia, la calidad y la competitividad organizacional (Pazmiño, 2025).

Tabla 3. Organización de los capítulos de la Norma ISO 9001:2015

Cláusula	Título	Descripción
00	Introducción:	Específico de cada norma, desarrollado por cada Comité Técnico dependiendo del Sistema de Gestión.
01	Objeto y campo de aplicación.	Específico de cada norma, desarrollado por cada Comité Técnico dependiendo del Sistema de Gestión.
02	Normas para consulta.	Se debe usar el título del capítulo. Específico de cada norma, desarrollado por cada Comité Técnico dependiendo del Sistema de Gestión.
03	Términos y definiciones.	Se debe usar el título del capítulo. El Anexo SL presenta 22 definiciones comunes para todas las normas. Los términos y definiciones se pueden incluir en la norma o en un documento separado. En el caso del Sistema de Gestión de Calidad, los términos se presentan en la norma ISO 9000.
04	Contexto de la organización	
05	Liderazgo	Etapa del ciclo de Deming: Planificar. Procesos que la organización debe cumplir para llevar a cabo los resultados del Sistema de Gestión.
06	Planificación	
07	Apoyo	
08	Operación	Etapa del ciclo de Deming: Hacer. Permite implementar lo planificado.
09	Evaluación del desempeño	Etapa del ciclo de Deming: Verificar. Seguimiento y medición a base de los requisitos del Sistema de Gestión, la política y objetivos, bases de seguimiento y medición de las actividades.
10	Mejora	Etapa del ciclo de Deming: Actuar. Acciones comprendidas en la mejora continua.

Fuente: (Pazmiño, 2025).

2.13. Auditoría

La auditoría es un proceso estructurado, independiente y basado en evidencia objetiva, orientado a evaluar el grado de conformidad de un sistema, proceso o producto con criterios preestablecidos. Dependiendo de su origen, se clasifican en:

- **Auditoría interna** (primera parte): Realizada por la propia organización o en su nombre, para evaluar el cumplimiento interno.
- **Auditoría externa** (segunda parte): Llevada a cabo por entidades con interés directo en la organización, como clientes o sus representantes.
- **Auditoría externa** (tercera parte): Conducida por organismos independientes, como entidades certificadoras o agencias gubernamentales, que verifican el cumplimiento normativo y otorgan certificaciones (COPNIA, 2025)

La identificación de brechas en la situación actual de una empresa, entendidas como las diferencias entre las prácticas existentes y los requisitos de una norma auditada, constituye una etapa clave en la planificación de un Sistema de Gestión de la Calidad, ya que permite establecer el estado inicial de los procesos. Este análisis se fundamenta en herramientas de evaluación que ayudan a examinar los datos, establecer una línea base y tomar decisiones encaminadas a la mejora continua que posteriormente serán abordadas (Díaz, 2024).

2.13.1. Lista de chequeo (Check list):

La lista de chequeo es una herramienta de apoyo, se emplea durante las auditorías para confirmar de forma ordenada el cumplimiento de los requisitos de un proceso o de un sistema de gestión. Aplicarla no es obligatoria sino opcional, pero suele utilizarse con frecuencia ya que evita omitir puntos y asegura que se evalúen todos los elementos importantes listados. No existe una lista de chequeo estándar debido a que cada organización tiene características y requerimientos diferentes, por lo tanto, son personalizadas según el contexto de la empresa. Además, la lista de chequeo facilita el análisis del control y evaluación de los procesos, es como un registro de la auditoría que brinda información documentada sobre los procedimientos y productos revisados, así como de los resultados alcanzados (Chavarría, 2021).

2.13.2. Diagrama de Ishikawa

Conocido también como el diagrama de causa-efecto, es una herramienta de calidad que permite identificar y organizar las posibles causas de un problema central, lo que agiliza analizar el origen de estas y determinar posibles soluciones. En otras palabras, detalla un efecto no deseado y los factores o causas que lo generan, apoyándose comúnmente en las 5 M: Materiales, maquinaria, métodos de trabajo, mano de obra y medio ambiente. La aplicación de este diagrama ayuda a disminuir la dispersión de datos analizados y mejorar la calidad de los procesos, lo que lleva a tomar decisiones correctivas de forma metódica (Burgasí et al., 2021).

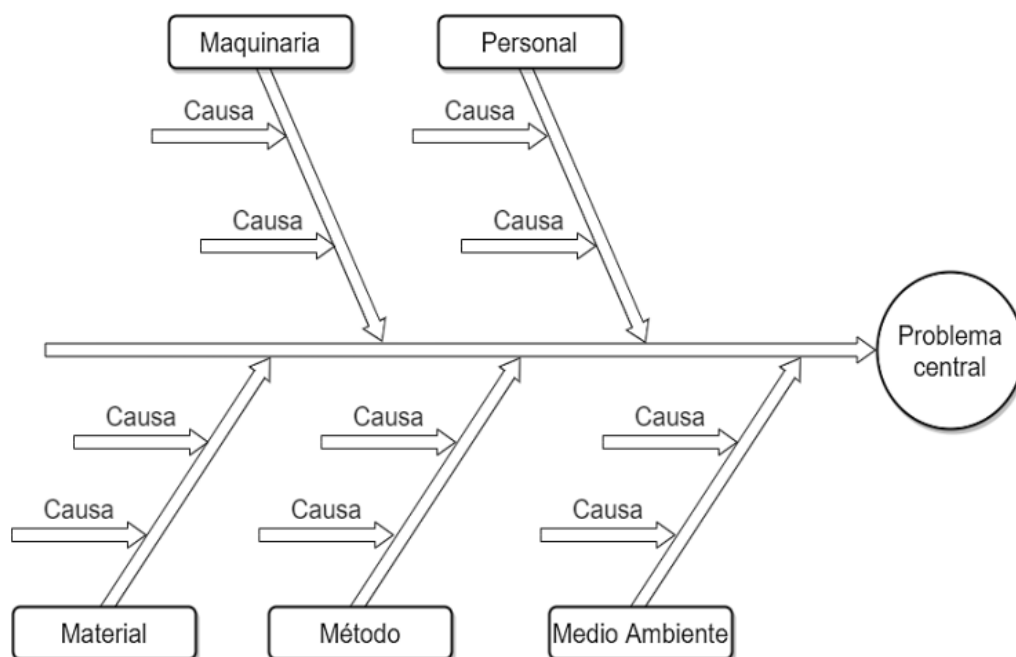


Ilustración 3. Formato del diagrama general de Ishikawa (adaptado)
Fuente: (Burgasí et al., 2021).

2.13.3. Identificación y tratamiento de no conformidades

Esta etapa es un componente importante para determinar el desempeño del SGC, ya que permite identificar falencias en los procesos y corregir desviaciones que afectan el cumplimiento de los requisitos fijados para el servicio o producto que brinda la empresa. Los requisitos son denominados necesidades o expectativas que ya se encuentran establecidas, deben cumplirse para asegurar la calidad del producto o servicio brindado, y suelen ser implícitas u obligatorias (IECM, 2020).

Si se toma desde el punto de vista de la normativa, la conformidad corresponde al cumplimiento de un requisito establecido por la empresa (COPNIA, 2025), mientras que una no conformidad se origina cuando este requisito no se satisface (IECM, 2020). En la práctica del almacenamiento, la gestión eficiente de no conformidades permite mantener un control en las operaciones y reducir errores, como los que se dan en la manipulación de materiales.

En cuanto a la acción correctiva, esta se da como una medida de respuesta que aplica para eliminar las causas de una no conformidad o desviación, así como alguna otra situación desfavorable identificada para evitar que se repita o se vuelva frecuente (IECM, 2020).

CAPÍTULO III – MARCO METODOLOÓGICO

3.1. Alcance de estudio

El alcance del proyecto permitió identificar no conformidades y brechas de cumplimiento en los procesos de almacenaje, dando paso a oportunidades de mejora que se asociaron a los lineamientos de la ISO 9001:2015. Para ello se analizaron auditorías internas anteriores y condiciones operativas observadas en campo, es decir, en la empresa estudiada, donde el incumplimiento de los procedimientos tiene efectos adversos potenciales en la seguridad operativa y la integridad de los productos, lo que afecta también el rendimiento del sistema.

Por esta razón, se tomaron en cuenta aspectos puntuales observados durante la inspección técnica del área y la revisión documental. Estos hallazgos negativos sirvieron de base para formular una propuesta de optimización, cuya finalidad es fortalecer los procesos actuales y la eficacia del SGC en la zona de almacenamiento de productos químicos de la empresa.

3.2. Enfoque y tipos de investigación

La investigación es de carácter diagnóstico y propositivo ya que se basó en analizar los procesos de almacenamiento establecidos en una empresa distribuidora, situada en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas. La evaluación de los procesos se realizó a nivel operativo y documental, por lo que se contó con la colaboración del personal encargado de estas áreas, quienes tiene mayor conocimiento de la aplicación de los procedimientos. Lo que facilitó la evaluación del rendimiento real del proceso de almacenamiento y su alineación con las políticas que se encuentran definidas por su Sistema de Gestión de la Calidad (SGC).

Con respecto al tipo de investigación, autores como Cadena et al. (2017) catalogan este proyecto como uno de carácter mixto ya que integra métodos cuantitativos y cualitativos. La parte cuantitativa facilitó el análisis de datos obtenidos de auditorías internas y documentación correspondiente a los procedimientos establecidos por la empresa para el almacenamiento de los insumos químicos. Por otro lado, la parte cualitativa se centró en examinar a fondo las prácticas operativas mediante el uso de listas de chequeo e inspecciones, que comprobaron la aplicación de los procedimientos en la práctica real, así como el conocimiento del personal de la empresa sobre los mismos. Esto se realizó con la finalidad de comparar la información documental con la realidad de la operación en el área investigada.

El proyecto también se clasifica como descriptivo según la definición de autores como Guevara et al. (2020), ya que retrata la condición actual del proceso de almacenaje, señalando tanto sus debilidades como sus fortalezas. Esto ofrece una vista clara del rendimiento del sistema y de las áreas de mejora, lo que favorece la creación de estrategias para su optimización.

Además, la investigación es explicativa, ya que no solo describe el proceso de almacenamiento, sino que también se adentra en las causas de las no conformidades encontradas. Así, mediante un enfoque analítico, se pretende entender la conexión entre las prácticas de almacenamiento y los incumplimientos observados, así como proponer soluciones alineadas a los principios de gestión de calidad establecidos.

3.3. Método de investigación

El método general aplicado en la investigación fue el analítico–sintético, puesto que ayudó a descomponer el proceso de almacenamiento en sus elementos principales para examinar minuciosamente sus falencias y luego integrar los hallazgos en un diagnóstico final del sistema. Además, se implementó el método inductivo, a partir de la observación de situaciones específicas en el área de almacenamiento, tales como son las no conformidades, prácticas inapropiadas y deficiencias en la infraestructura, con el fin de desarrollar conclusiones generales que apoyaron la creación de las acciones propuestas para la mejora.

3.3.1. Técnicas e instrumentos

La recopilación de datos se realizó utilizando varias técnicas para obtener información confiable. La primera consistió en una revisión exhaustiva de la documentación del Sistema de Gestión de la Calidad relacionada con los procesos de almacenamiento, incluyendo las políticas, procedimientos, instrucciones y registros operativos, así como los reportes de auditoría. Así se logró identificar inconsistencias entre la parte documental y la operación real, determinando el grado de control en las operaciones críticas del proceso.

La inspección técnica en la zona de almacenamiento busco complementar el análisis de la información recolectada, brindando una vista más clara del estado de la infraestructura, maquinaria, áreas de operación y condiciones generales. Para esta tarea, se utilizó una lista de verificación que siguió los lineamientos de la norma ISO 9001:2015, donde se registraron evidencias objetivas de conformidades y incumplimiento como se detalla en los resultados.

3.3.2. Herramientas de análisis

En proyecto implemento herramientas de gestión de calidad que facilitan el análisis de los datos como, por ejemplo: La lista de chequeo, fue la herramienta principal para asegurar que el proceso de almacenamiento estuviera en línea con la norma ISO 9001:2015. También se creó un diagrama de Ishikawa con el fin de detectar las principales causas de las no conformidades registradas. Este diagrama se organizó enumerando factores como: métodos, mano de obra, materiales, equipos, ambiente y gestión documental, lo que presentó una visión completa de los elementos que influyen el rendimiento del proceso. Con base en ello, se priorizaron las causas encontradas según su influencia en la calidad del proceso y cumplimiento normativo, esto sirvió para la formulación de acciones correctivas y preventivas que se propusieron.

3.4. Procedimiento metodológico

El proyecto siguió un proceso metodológico ordenado y secuencial. En la etapa inicial, se revisó la documentación oficial del SGC correspondiente al área de almacenamiento lo que incluye tanto manuales como procedimientos operativos y registros de inventarios, además de las normas aplicables al manejo de las sustancias químicas que vende la empresa. Durante la revisión se identificaron las responsabilidades a nivel organizacional, en consecuencia se diseñó un organigrama jerárquico de la organización que muestra una estructura clara de los puestos involucrados en el almacenamiento. Esta jerarquización tiene la finalidad de asegurar la eficiencia en el cumplimiento de las actividades operativas y promover la comunicación interna, lo que permite tener el control adecuado de los almacenes de la empresa.

ORGANIGRAMA OPERACIONES - PLANTA

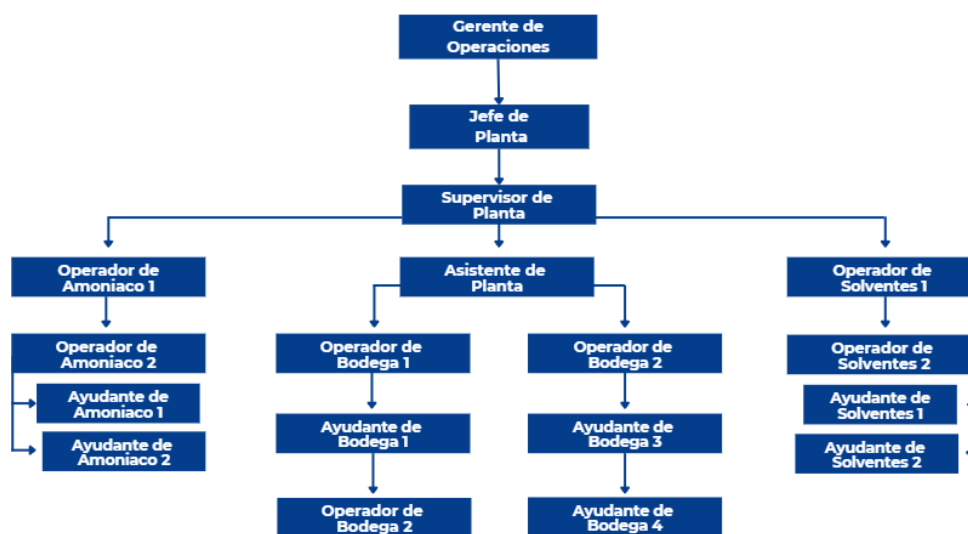


Ilustración 4. Organigrama de jerarquización en la planta norte.

Fuente: Autor (2026).

Como se muestra en la ilustración, el gerente de operaciones es responsable de planificar las estrategias y supervisión general del proceso, mientras que el jefe operativo es responsable de coordinar las actividades diarias para que se cumplan los procesos establecidos y mantener la comunicación entre la gerencia y el personal operativo. El supervisor de planta gestiona las operaciones en el almacén, por lo que garantiza la buena ejecución de estas y el cumplimiento de las normas. A su vez supervisa tres cargos operativos; operadores de amoniaco, operadores de solvente, asistente de planta y los ayudantes. Estos puestos ejecutan las tareas específicas de almacenamiento, así como la manipulación y el control de los productos químicos para que exista un orden y trazabilidad de los materiales almacenados, asegurando su integridad.

Posteriormente, a través del análisis del SGC actual se evaluó el grado de cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma ISO 9001:2015, en base con los informes de auditorías internas previas y la verificación del avance en la implementación de los planes de acción asociados a las no conformidades recurrentes del área. Esta evaluación permitió establecer una línea base del desempeño del área de almacenamiento e identificar los aspectos críticos que necesitan mayor atención para fortalecer y mejorar el sistema de gestión.

Adicionalmente, se desarrolló una fase de investigación para la obtención de información directa del personal operativo y encargados del área, mediante la aplicación de encuestas que identificaron problemas operativos, brechas de cumplimiento y necesidades de capacitación relacionadas al proceso de almacenamiento. A su vez, se ejecutó una fase de observación directa a través de una inspección técnica apoyada en un checklist adaptado al área, donde se registraron aspectos relacionados con el estado de las instalaciones, separación de sustancias químicas, flujo operativo y organización física, cuyo formato se presenta en la Tabla 4.

Tabla 4. *Formato de lista de chequeo aplicada*

N°	Proceso	Hallazgo	Tipo NC	Criterio de auditoría	Impacto
-----------	----------------	-----------------	----------------	------------------------------	----------------

Fuente: Autor (2026).

Tomando en cuenta los hallazgos identificados en las fases anteriores, se elaboró una propuesta técnica que se basa en los principios de la gestión de calidad y la mejora continua de los procesos del almacenaje de la empresa. Las causas que originaron las desviaciones se analizaron por medio del diagrama de Ishikawa, que compuso sus espinas con las categorías: métodos, mano de obra, materiales, maquinaria y equipos, entorno y gestión documental. Así se identificaron las principales causas de errores procedimentales y falencias de la organización, facilitando una comprensión de los factores que influyen en el desempeño del proceso.

La propuesta se elaboró fijándose en el método de almacenamiento y de procedimientos operativos que se aplican en la práctica real de la empresa, puesto que se usa el almacenamiento caótico sectorizado a pesar de no estar documentado. También se consideró necesario la capacitación del personal operativo, así como la implementación de medidas de control que garanticen la trazabilidad y la seguridad de los productos químicos.

Adicionalmente se realizó una fase de declaración donde se comunicaron las mejoras propuestas para consolidar los compromisos del personal y los responsables del área. Esta validación permitió asegurar la viabilidad técnica de la propuesta presentada, necesario para la implementación de las mejoras y consolidar un diagnóstico sólido que consigan fortalecer el sistema de gestión de la calidad bajo los lineamientos de la norma ISO 9001:2015.

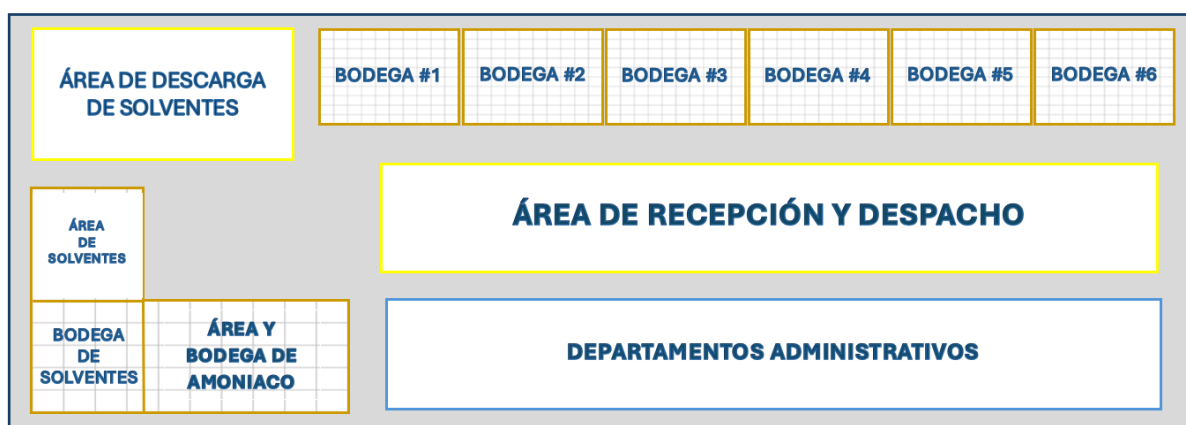
CAPÍTULO IV – RESULTADOS

4.1. Análisis de los hallazgos de auditorías internas previas para la identificación de oportunidades de mejora del Sistema de gestión de calidad en el almacenamiento.

El proyecto se desarrolló en una empresa distribuidora con sólida trayectoria y presencia internacional, cuya filial se encuentra ubicada en la ciudad de Guayaquil, Ecuador. El estudio estuvo enfocado en el sistema de gestión de calidad del área de almacenamiento de productos químicos, puesto que la empresa es reconocida como un proveedor estratégico de alta calidad, pero sin embargo ha registrado no conformidades recurrentes, que representan debilidades persistentes que pueden ser tomadas como oportunidades de mejora del sistema.

El análisis de los datos sirvió para tener conocimiento del rendimiento del área de almacenamiento e identificar las exigencias del sistema, el cual cuenta con varias brechas frente a lo lineamientos de la norma de calidad. Uno de los hallazgos realizados fue que la empresa emplea un método de almacenamiento caótico sectorizado en sus bodegas de almacenamiento. Este método permite optimizar el uso del espacio y agilizar la localización de materiales, que ayuda a mantener una buena trazabilidad. Para facilitar la comprensión de la distribución interna y apoyar el análisis del proceso, en la ilustración 5 se presenta un croquis detallado de la organización de las bodegas, que muestra la disposición de los sectores y áreas operativas.

Ilustración 5. Distribución de bodegas de almacenamiento de productos químicos



Fuente: Autor (2026).

El almacenamiento de los productos químicos se encuentra organizado en bodegas diferenciadas según criterios de compatibilidad química, nivel de riesgo y requerimientos normativos como se presenta en la tabla 5. Esta segregación permite minimizar riesgos operativos, garantizar la integridad de los productos y facilitar el control de inventarios.

Tabla 5. Distribución de bodegas de almacenamiento de productos químicos

BODEGA	TIPO DE PRODUCTOS ALMACENADOS	OBSERVACIONES TÉCNICAS
01	Productos grado alimenticio y farmacéutico, incluyendo metabisulfito de sodio (alergénico)	Área segregada para productos de alta sensibilidad
02	Fertilizantes simples, agrofeed y mezclafix	Almacenamiento exclusivo de fertilizantes
03	Fertilizantes simples, agrofeed y mezclafix	Incluye área de mezcla con capacidad de producción de 150 kg por batch
04	Productos corrosivos, excluyendo productos alcalinos y ácido sulfúrico	Cuenta con zona para productos no conformes; ácido sulfúrico, soda cáustica e hipoclorito se almacenan en diques independientes
05	Productos oxidantes, excluyendo MEK peróxido; productos no peligrosos neutros	MEK peróxido se almacena en búnker independiente
06	Productos venenosos y productos no peligrosos neutros	Área segregada por nivel de riesgo
07	Productos inflamables	Cumple segregación por compatibilidad química

Fuente: Autor (2026).

Durante la revisión documental y análisis de informes de auditorías internas, se aplicaron muestras selectivas basadas en la información disponible, así como la revisión de documentos y registros del SGC. Este proceso permitió cubrir el 100% de las actividades del área de almacenamiento y los requisitos aplicables de la Norma ISO 9001:2015. Como resultado, se identificaron no conformidades directamente asociadas al incumplimiento de criterios establecidos en el SGC y a brechas entre lo documentado y la operación real. En la Tabla 6 se presenta el resumen de los principales hallazgos detectados.

Tabla 6. Lista de chequeo de requisitos de auditoría

CLÁUSULA	REQUISITO	CUMPLE		OBSERVACIONES
		Si	No	
7.1.3	Infraestructura adecuada para operaciones de recepción de tanqueros		X	No se utilizan mecanismos apropiados para abrir carros tanques durante la recepción. Uso de soporte improvisado (madera) para sostener mangueras según IN-L&O-15.
7.1.3	Integridad estructural de tanques, tuberías y bases		X	Tanque #3 en área de amoníaco presenta corrosión, oxidación y deterioro en bases, generando riesgo operativo y ambiental.
7.5	Procedimientos reflejan la operación real		X	La política de almacenamiento no define el proceso de estiba con reconfiguración de pallets de distintos tamaños.
7.5	Actividades críticas del proceso documentadas		X	No existe control documentado para la reconfiguración de carga; riesgo operativo y de calidad.

Fuente: Autor (2026).

El análisis evidenció la recurrencia de hallazgos vinculados principalmente a la gestión de la infraestructura, la actualización y aplicación de procedimientos operativos y el control de la

información documentada. Asimismo, se identificó que algunas acciones correctivas implementadas en auditorías anteriores no lograron eliminar de manera efectiva las causas raíz de las no conformidades, lo que derivó en la repetición de desviaciones similares en evaluaciones posteriores. Estos resultados permitieron identificar oportunidades de mejora orientadas al fortalecimiento del Sistema de Gestión de la Calidad, particularmente en lo relacionado con la estandarización de actividades críticas del proceso de almacenamiento, la actualización de procedimientos y el seguimiento sistemático de los planes de acción.

4.2. Inspección de las instalaciones, procesos y procedimientos actuales del área de almacenamiento de productos químicos, verificando su conformidad con los requisitos de la Norma ISO 9001:2015.

En cumplimiento con el segundo objetivo, se llevó a cabo una inspección técnica de las instalaciones, procesos y métodos de almacenamiento de los productos químicos. La inspección se ejecutó de manera sistemática y objetiva junto con la colaboración del jefe de operaciones, lo que permitió asegurar una evaluación completa del funcionamiento real del área de almacenamiento, así como el acceso a información operacional relevante para el análisis.

Ilustración 6. Inspección de instalaciones, procesos y procedimientos



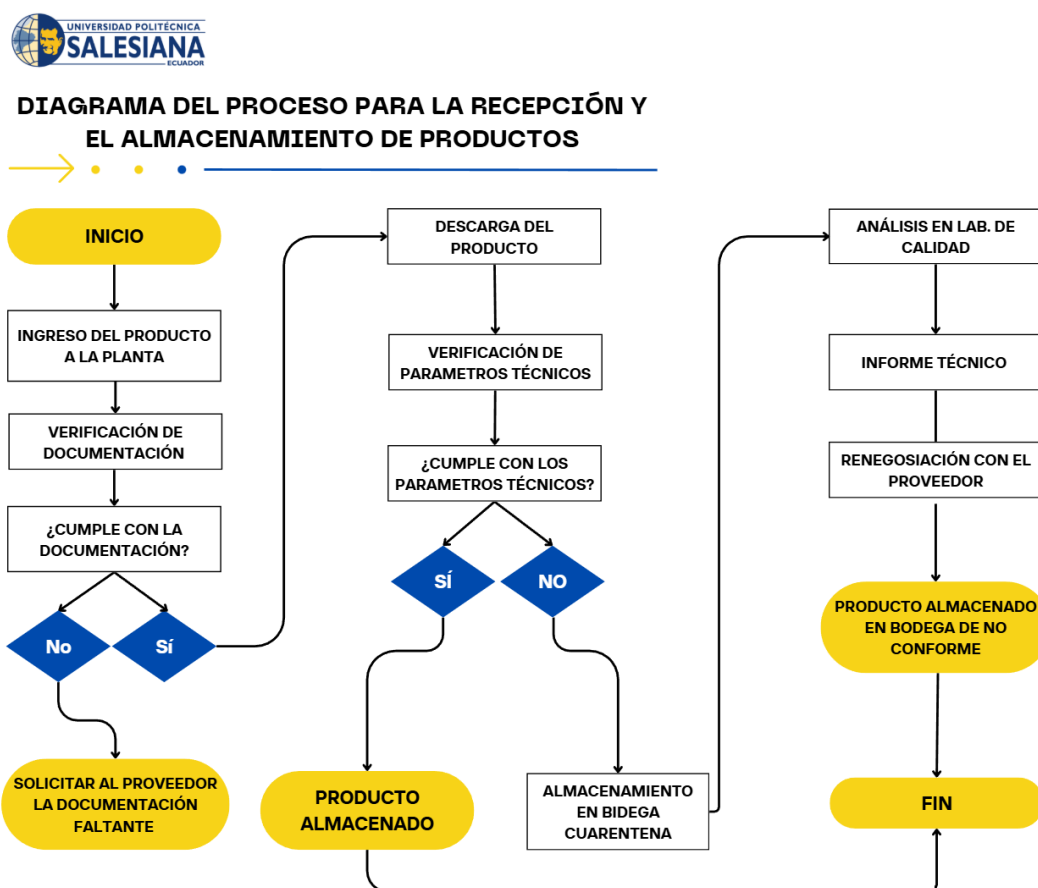
Fuente: Autor (2026).

Durante la inspección técnico se evaluaron todas las áreas de almacenamiento, valorando la condición de las infraestructuras, el cumplimiento de los procedimientos establecidos en la política de almacenaje de la empresa, la realización de actividades operativas críticas y la coherencia entre lo establecido en el SGC y la práctica cotidiana. Esta verificación se realizó con base en criterios previamente definidos en la norma ISO 9001:2015, lo que permitió

identificar desviaciones y no conformidades referentes tanto a aspectos físicos como a la gestión y control de los procesos de almacenamiento.

Dentro de la inspección, se examinaron los documentos relacionados al proceso de almacenamiento y se verificó la estructura organizacional y la asignación de responsabilidades, con el objetivo de evaluar la claridad en los niveles de autoridad, coordinación y control operativo. Para ello, se revisó la jerarquización organizacional, reconociendo los roles del gerente de operaciones, jefe operativo, supervisor de planta y personal operativo, así como su participación en la planificación, ejecución y supervisión en las actividades de almacenamiento.

Ilustración 3. Diagrama de Flujo del Proceso de Recepción y Almacenamiento.



Fuente: Autor (2026).

Durante la inspección técnica se constató una alta frecuencia de reubicación interna de productos químicos, lo cual se encuentra ligado a la limitación del espacio disponible en las bodegas de almacenamiento. Esta circunstancia fue identificada como consecuencia de una sobreproducción de solventes que, a su vez, es originada por deficiencias en la planificación de la demanda que terminan por generar una acumulación no planificada de inventarios.

Debido a la falta de espacio, también se observó que existe la necesidad recurrente de redistribuir productos entre diferentes bodegas, aumentando los riesgos operativos y alterando los criterios de seguridad y compatibilidad química. En ciertos casos, se identificó el almacenamiento de sustancias que podrían reaccionar al entrar en contacto con otras, cuyo riesgo se mitigaba mediante barreras de contención. Sin embargo, estas medidas corresponden a controles de carácter reactivo, evidenciando la necesidad de fortalecer la planificación del almacenamiento y la gestión del espacio desde un punto de vista preventivo y alineado con la mejora continua del SGC. Los demás hallazgos se presentan en la tabla a continuación.

Tabla 7. Resultados de la inspección técnica

Nº	Proceso	Hallazgo	Tipo NC	Criterio de auditoría	Impacto
01	Recepción y Almacenamiento	Uso de mecanismos improvisados para apertura de carros tanque	NC Mayor	ISO 9001:2015 7.1.3	Afecta la eficacia y el control del proceso de recepción y almacenamiento.
02	Almacenamiento	Corrosión y deterioro en tanques de almacenamiento	NC Mayor	ISO 9001:2015 7.1.3	Compromete la conformidad del proceso y la integridad del producto.
03	Almacenamiento	Reubicación frecuente de productos por limitación de espacio, derivada de acumulación de inventarios	NC Menor	ISO 9001:2015 8.1	Genera pérdida de control operacional del proceso de almacenamiento.
04	Almacenamiento	Almacenamiento cercano de productos químicamente incompatibles, mitigado mediante barreras de contención	NC Mayor	ISO 9001:2015 7.1.3 / 8.1	Evidencia deficiencias en la planificación del espacio y en la compatibilidad de productos.
05	Almacenamiento	Procedimientos de estiba y reconfiguración no reflejan la operación real	NC Menor	ISO 9001:2015 7.5	Variabilidad del proceso por falta de alineación entre la operación real y la información documentada
06	Almacenamiento	Aplicación del método de almacenamiento caótico sectorizado sin estandarización documental en la política de almacenamiento	NC Menor	ISO 9001:2015 7.5. / 8.1	Variabilidad del proceso y pérdida de control operacional por falta de alineación entre la operación real y la información documentada.

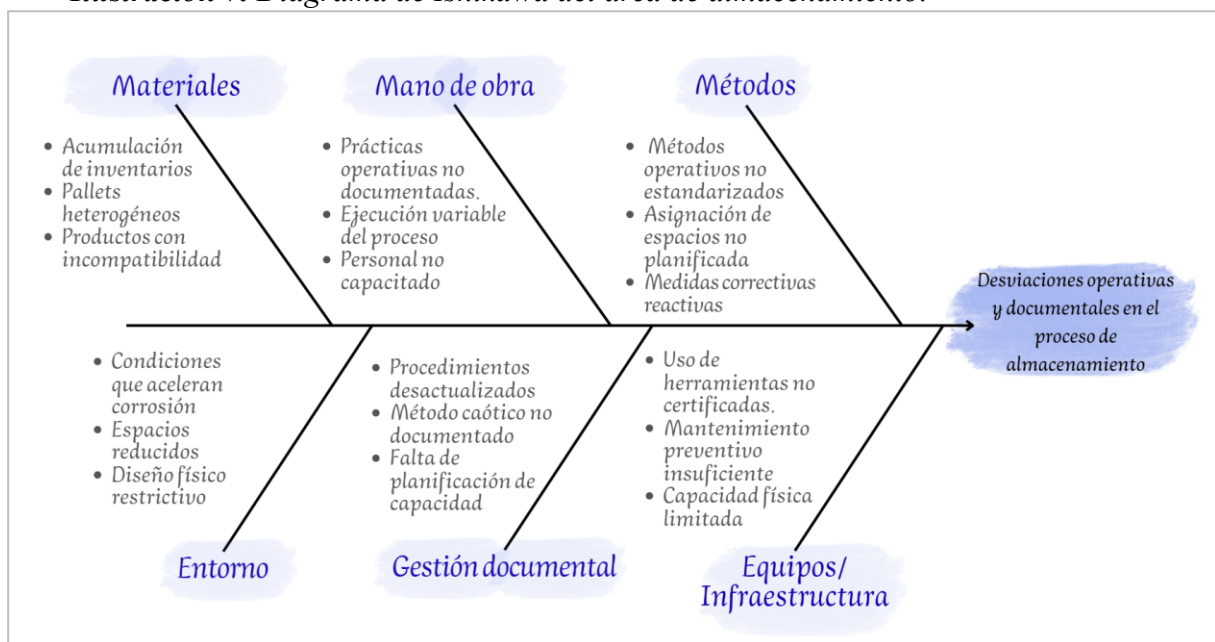
Fuente: Autor (2026)

Los hallazgos obtenidos permiten identificar dos problemáticas críticas dentro del proceso de almacenamiento. En primer lugar, se evidencian deficiencias de infraestructura, reflejadas en la corrosión y deterioro de tanques, así como en el uso de mecanismos improvisados durante la recepción de productos, lo cual compromete la integridad operativa y la seguridad. En segundo lugar, se detecta un incumplimiento de los procedimientos documentados,

particularmente en actividades consideradas críticas como la reconfiguración de pallets y el proceso de estiba, que carecen de control y definición técnica adecuada.

El análisis de las no conformidades resulta crucial para comprender la causa de las irregularidades e implementar acciones correctivas alineadas con la mejora continua del proceso. Para ello, se elaboró un diagrama de Ishikawa, estructurado en las categorías métodos, mano de obra, materiales, maquinaria/equipos, entorno y gestión documental, cuyo problema central se definió como las no conformidades en el proceso de almacenamiento.

Ilustración 7. Diagrama de Ishikawa del área de almacenamiento.



Fuente: Autor (2026).

En conjunto, las irregularidades identificadas durante el análisis de auditorías internas y la inspección técnica del área de almacenamiento representan riesgos que comprometen la eficacia del proceso y el cumplimiento de los estándares del SGC. Para establecer un enfoque estructurado en la mejora del proceso, se priorizaron las causas identificadas tomando en cuenta su impacto en la operación y la recurrencia de las no conformidades. Esta priorización permitió clasificar las causas en niveles alto, medio y bajo, lo cual facilitó la concentración de los esfuerzos de mejora en los factores que generan mayor impacto.

Tabla 8. Priorización de causas

NIVEL DE PRIORIDAD	CAUSA
Alta	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de infraestructura insuficiente para el volumen de inventario. • Uso de herramientas no certificadas en la recepción. • Ausencia de planificación del espacio según compatibilidad de productos.
Media	<ul style="list-style-type: none"> • Método de almacenamiento caótico sectorizado no estandarizado. • Procedimientos de estiba y reconfiguración desactualizados. • Acumulación de inventarios por deficiente planificación de la demanda.
Baja	<ul style="list-style-type: none"> • Condiciones ambientales que aceleran la corrosión. • Diseño físico del almacén poco flexible. • Heterogeneidad de pallets.

Fuente: Autor (2026).

Cabe mencionar que en la tabla 8, la priorización de las causas identificadas se realizó considerando su impacto en el control operacional del proceso de almacenamiento de los productos químicos, su recurrencia y su relación con las no conformidades mayores detectadas, permitiendo enfocar las acciones de mejora en los factores de mayor incidencia.

4.3. Diseño de una propuesta de optimización basada en los resultados, orientada a mejorar la eficacia del sistema y garantizar la mejora continua.

4.3.1. Descripción general de la propuesta

La presente propuesta de optimización del proceso de almacenamiento se fundamenta en los hallazgos identificados durante la inspección técnica y el análisis de no conformidades del Sistema de Gestión de la Calidad. Dichos hallazgos evidencian deficiencias en la planificación, estandarización y control operacional del proceso de almacenamiento de productos químicos, así como limitaciones en la adecuación de la infraestructura y en la gestión de la información documentada, para verificar la calidad del almacenamiento de productos químicos.

En el área operativa se identificaron prácticas no estandarizadas durante la recepción, estiba y reconfiguración de productos, así como una gran variabilidad en cómo se ejecuta el proceso, asociada a la falta de alineación entre la operación real y los procedimientos documentados en la política de almacenaje. Además, se observaron limitaciones en la planificación del espacio utilizado y en la implementación sistemática de criterios de compatibilidad de productos, lo que llevo a la necesidad de aplicar medidas reactivas para mantener el control del proceso.

Desde la perspectiva de recursos e infraestructuras, se detectaron fallas en el estado y la disponibilidad de los equipos e instalaciones, así como limitaciones en la capacidad del área de

almacenamiento en comparación con el volumen real del inventario. Estas condiciones afectan la eficacia del proceso y dificultan el control operativo en base con la norma ISO 9001:2015.

En este contexto, la propuesta se orienta a optimizar el proceso de almacenamiento mediante la estandarización de los métodos operativos, el fortalecimiento del control de la infraestructura, la formalización documental del método de almacenamiento caótico sectorizado y la mejora de la planificación y control del almacenamiento, incorporando criterios adicionales de gestión del espacio, compatibilidad de productos y control de inventarios, en coherencia con el enfoque de gestión basada en riesgos y mejora continua.

Por lo que la propuesta se estructura de manera coherente con el ciclo PHVA (Planificar–Hacer–Verificar–Actuar), promoviendo una gestión del almacenamiento basada en procesos, control operativo y evidencia documentada. Y se estructura de manera coherente con el ciclo PHVA, promoviendo una gestión del almacenamiento basada en procesos, control operativo y evidencia documentada, como se muestra en los siguientes apartados.

4.3.2. Objetivo de la propuesta de optimización

4.3.2.1. Objetivo general

Optimizar la calidad del proceso de almacenamiento de productos químicos mediante la implementación de acciones de mejora orientadas a la estandarización operativa, el fortalecimiento del control documental y la gestión adecuada de la infraestructura, en cumplimiento de los requisitos de la Norma ISO 9001:2015.

4.3.2.2. Objetivos específicos

- Estandarizar los procedimientos de almacenamiento, asegurando su alineación con la operación real y los requisitos de documentación establecidos en la Norma ISO 9001:2015.
- Optimizar la planificación y control del uso del espacio de almacenamiento, considerando criterios de compatibilidad de productos, rotación de inventarios y capacidad instalada.
- Fortalecer el control de la infraestructura y equipos asociados al proceso de almacenamiento, garantizando su adecuación para la operación planificada conforme a la cláusula 7.1.3 de la Norma ISO 9001:2015.
- Consolidar la aplicación del método de almacenamiento caótico sectorizado mediante su formalización documental y su integración con los métodos FIFO y FEFO.

- Mejorar la trazabilidad y el control operacional del proceso de almacenamiento mediante el uso de registros y controles documentados.
- Promover la mejora continua del proceso de almacenamiento a través del seguimiento de indicadores de desempeño y la aplicación del ciclo PHVA.

4.3.3. Alcance de la propuesta

El alcance incluye la revisión y estandarización de los métodos operativos aplicados en el almacenamiento, el control del uso del espacio, la gestión de la infraestructura y equipos asociados, así como el fortalecimiento del control documental y la aplicación de los métodos de almacenamiento, conforme a los lineamientos de la Norma ISO 9001:2015.

La propuesta no contempla modificaciones a los procesos de producción, planificación de la demanda, compras, comercialización ni distribución externa, los cuales se consideran factores relacionados, pero no abordados directamente en el presente estudio. Asimismo, la propuesta se desarrolla a nivel de diseño y planificación, quedando su implementación sujeta a la disponibilidad de recursos y a la decisión de la organización.

4.3.4. Lineamientos técnicos de la propuesta

La propuesta de optimización se sustenta en los siguientes lineamientos técnicos, definidos a partir de las no conformidades y oportunidades de mejora identificadas:

a) Fortalecimiento de la estandarización de los procedimientos de almacenamiento

Sé propone la revisión y actualización de los procedimientos operativos asociados a la recepción, estiba, reconfiguración de pallets, almacenamiento y despacho de productos químicos, con el fin de asegurar que estos reflejen de manera fiel la operación real. Esta estandarización permitirá reducir la variabilidad del proceso, minimizar errores operativos y garantizar el cumplimiento del requisito de información documentada establecido en la cláusula 7.5 de la Norma ISO 9001:2015. Asimismo, se recomienda documentar formalmente las actividades críticas del proceso de almacenamiento, incorporando criterios técnicos claros para la reconfiguración de carga y el manejo de pallets de diferentes dimensiones, actividades que actualmente no se encuentran completamente definidas en el SGC.

b) Optimización del control de la infraestructura y los equipos

Con el propósito de asegurar condiciones adecuadas para la calidad del almacenamiento, se plantea fortalecer el control de la infraestructura mediante la implementación y actualización de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo para tanques, bases, tuberías y equipos de manipulación. Este plan deberá incluir responsables, frecuencias de inspección, criterios de aceptación y registros documentados, en concordancia con la cláusula 7.1.3 de la Norma ISO 9001:2015. Adicionalmente, se propone la sustitución definitiva de mecanismos improvisados utilizados durante la recepción de productos por herramientas certificadas, con el fin de reducir riesgos operativos y garantizar la integridad del proceso de almacenamiento.

c) Consolidación del sistema de almacenamiento caótico sectorizado

Puesto que la empresa aplica un sistema de almacenamiento caótico sectorizado en la práctica real, se busca a consolidar su aplicación mediante la definición formal de criterios de sectorización basados en compatibilidad química, nivel de riesgo, rotación del producto y requerimientos normativos. Esta consolidación permitirá optimizar el uso del espacio, mejorar la trazabilidad y facilitar el control del inventario. Asimismo, se plantea reforzar la correcta aplicación de los métodos FIFO y FEFO mediante controles operativos y registros que permitan verificar su cumplimiento sistemático, contribuyendo a la preservación de la calidad del producto y a la reducción de riesgos asociados a vencimientos.

d) Fortalecimiento del control documental y la trazabilidad

La propuesta contempla la creación y estandarización de registros específicos para actividades críticas del proceso de almacenamiento, tales como la reconfiguración de carga, movimientos internos y control de inventarios. Estos registros permitirán asegurar la trazabilidad de los productos desde su recepción hasta su despacho, cumpliendo con los requisitos de control documental establecidos en la cláusula 7.5 de la Norma ISO 9001: 2015. Además, se debe considerar el establecimiento de un mecanismo sistemático de revisión y actualización de la información documental, asegurando que los cambios sean comunicados y comprendidos por el personal involucrado en el proceso.

e) Fortalecimiento de las competencias del personal

Implementar actividades de capacitación dirigidas al personal operativo y de supervisión del área de almacenamiento, enfocadas en la correcta aplicación de los procedimientos, el manejo seguro de productos químicos y los requisitos del Sistema de Gestión de la Calidad. Esta acción permitirá reducir errores operativos, mejorar la disciplina operativa y fortalecer la cultura de calidad, en cumplimiento de la cláusula 7.2 de la Norma ISO 9001:2015.

4.3.5. Seguimiento y mejora continua del proceso

Para asegurar la sostenibilidad de la propuesta, se plantea el seguimiento del desempeño del proceso de almacenamiento mediante indicadores de conformidad, control operacional, gestión de inventarios e infraestructura. Entre los principales indicadores se consideran el número y recurrencia de no conformidades del proceso, el cumplimiento de los procedimientos de estiba y reconfiguración, la frecuencia de reubicaciones internas no planificadas, la exactitud del inventario y el nivel de cumplimiento de los métodos FIFO, FEFO y su integración con el método de almacenamiento caótico sectorizado de los productos químicos.

El seguimiento de estos indicadores estará bajo la responsabilidad del jefe de planta, contando con el apoyo del jefe de mantenimiento con respecto a la infraestructura y los equipos. Los resultados obtenidos deberán analizarse de manera regular, puesto que esto facilitará el tomar decisiones fundamentadas con evidencia e implementación oportuna de acciones correctivas y de mejora del sistema, de acuerdo con las cláusulas 9 y 10 de la Norma ISO 9001:2015 y con el enfoque de mejora continua del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC).

CONCLUSIONES

El análisis de los hallazgos negativos registrados en las auditorías internas realizadas antes del estudio permitió corroborar que las irregularidades en el área de almacenamiento no responden a eventos aislados, sino a debilidades recurrentes de la aplicación metodológica de los procesos establecidos por el sistema de la empresa. Esta situación indica que el SGC tiene una eficacia limitada para retroalimentar la toma de decisiones y evitar la recurrencia de las no conformidades, lo que resalta la urgencia de fortalecer los mecanismos de análisis, monitoreo y aprendizaje organizacional provenientes de las auditorías internas ejecutadas.

La inspección técnica ayudo con la verificación personal de las no conformidades de la norma ISO 9001:2015, asociadas al proceso de almacenamiento. De esta manera se conoció el desempeño real de los procesos, así como la brecha existente entre la información documentada y la ejecución operativa real. Esta falta de alineación compromete la estandarización y estabilidad del proceso, también influye en el control de este afectando la capacidad del sistema para asegurar condiciones seguras de almacenamiento y trazabilidad. Estos son aspectos claves en la gestión de productos químicos dentro de un sistema de calidad.

La propuesta que se elaboró refleja como la mejora del proceso de almacenamiento demanda una perspectiva que integre la infraestructura, procesos operativos, gestión documental y control del desempeño. Esta integración vino de la consideración del ciclo PHVA por lo que, la propuesta constituye una herramienta técnica viable que asegura la eficiencia del sistema de gestión de la calidad de la empresa. Además de establecer una base estructurada para la prevención de desviaciones y la reducción de riesgos operativos, lo que permite consolidar la mejora continua como principio fundamental del sistema.

RECOMENDACIONES

Los responsables del área de almacenamiento deben revisar de forma constante los resultados de las auditorías internas, ya que estos permiten detectar patrones y sirve de base para tomar decisiones acertadas dentro del Sistema de Gestión de la Calidad. Esto priorizará abordar las causas de los errores en vez de sólo aplicar acciones correctivas y así fortalecer el control del proceso de almacenamiento. De esta forma el sistema tendrá la capacidad de prevenir la recurrencia de no conformidades, pero para ello debe formalizarse en los procesos de revisión del SGC, al igual que el seguimiento que garantice su retroalimentación continua.

La información documentada debe alinearse con la ejecución práctica del proceso de almacenamiento, por lo que es necesario realizar una revisión técnica frecuente de las condiciones en el entorno de trabajo y estar preparado para responder a situaciones inesperadas en las operaciones diarias de la empresa. Esta práctica contribuye a reducir la variabilidad del proceso, fortalecer el control operacional y asegurar el cumplimiento sostenido de los requisitos establecidos en la norma ISO 9001:2015, particularmente en actividades críticas relacionadas con el almacenamiento de productos químicos.

La implementación de la propuesta de optimización debe desarrollarse bajo un esquema planificado, progresivo y controlado, articulado con los procesos de planificación, seguimiento y evaluación del desempeño del Sistema de Gestión de la Calidad. La definición y monitoreo de indicadores específicos asociados al proceso de almacenamiento permitirán evaluar el impacto de las acciones implementadas, respaldar la toma de decisiones basada en evidencia y consolidar la mejora continua como un elemento estructural del sistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Burgasí, Cobo, Pérez, Pilacuan, y Rocha. (2021). El diagrama de Ishikawa como herramienta de calidad en la educación: una revisión de los últimos 7 años. *TAMBARA*, 14(84), 1212-1230. http://tambara.org/wpcontent/uploads/2021/04/DIAGRAMAISHIKAWA_FINAL-PDF.pdf.
- Cadena, P., Rendón, R., Aguilar, J., Salinas, E., De la Cruz, F., y Sangerman, D. (2017). Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: un acercamiento en las ciencias sociales. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 8(7), 1604-1617. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342017000701603
- Chase, R., Aquilano, N., y Jacobs, F. (2006). *Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros*. México: McGraw-Hill. <https://ucreanop.com/wp-content/uploads/2020/08/Administracion-de-Operaciones-Produccion-y-Cadena-de-Suministro-13edi-Chase.pdf>
- Chavarría, G. (2021). *Creación de listas de verificación*. Universidad de San Marcos: <localhost/xmlui/handle/11506/2335>
- Chiangmai, N. N., y Pongsathornwiwat, A. (2022). Mejora de la eficiencia del almacén de materias primas mediante el diseño de una distribución óptima y la asignación de ubicaciones de almacenamiento en una fábrica de pañales. *Thai Ind. Eng. Network J*, 8(1), 28-38.
- Christopher, M. (2011). *Logística y gestión de la cadena de suministro, 4ª ed.* Madrid: Pearson Educación. <https://rudycr.com/supchn/Christopher%20Logistics%20and%20Supply%20Chain%20Management%204th%20txtbk.pdf>
- COPNIA. (2025). *Procedimientos de Auditorías Internas*. Consejo Profesional Nacional de Ingeniería. https://www.copnia.gov.co/sites/default/files/uploads/mapa-procesos/archivos/evaluacion-gestion/Auditorias_internas.pdf

- Corella, L., y Olea, J. (2023). Desarrollo de un sistema de control de inventario para una empresa comercializadora de sistemas de riego. *Ingeniería, investigación y tecnología*, *XXIV*(1), 1982. <https://doi.org/10.22201/fi.25940732e.2023.24.1.006>
- Correa, A., Gómez, R., y Cano, J. (2010). Gestión de Almacenes y tecnologías de la información y comunicación (TIC). *Estudios Gerenciales*, *26*(117), 145-171. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21218551008>
- Correa, E., Gómez, M., y Cano, A. (2010). Gestión de almacenes y tecnologías de la información y comunicación (TIC). *Estudios Gerenciales*, *26*(117), 145-171. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21218551008>
- Derpich, I., Sepúlveda, J. M., Barraza, R., y Castro, F. (2022). Warehouse Optimization: Energy Efficient Layout and Design. *Mathematics*, *10*(10), 1705. <https://doi.org/10.3390/math10101705>.
- Díaz. (2024). *Obtención de la certificación ISO 9001:2015. Sistema de gestión de calidad en almacenes de distribución de insumos para la salud*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de México]: <https://ru.dgb.unam.mx/server/api/core/bitstreams/57e7f97f-0afc-4a9b-a28d-655205d20770/content>
- Esnova. (2024). *Métodos de ubicación de los productos en un almacén*. Retrieved Julio de 2025, from <https://esnova.com/es/blog/metodos-ubicacion-productos-almacen/>
- Flamarique, S. (2017). *Gestión de operaciones de almacenaje*. Barcelona: Marge Books.
- Guevara, G., Verdesoto, A., y Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, *4*(3), 163-173. <https://doi.org/10.26820/recimundo/4>
- IECM. (2020). *Porcedimiento de acciones correctivas*. Instituto Electoral Ciudad de México. https://www.iecm.mx/www/sgce/Documentacionporareas/OGC/accionescorrectivas/procedimientodeaccionescorrectivas_JA097_20.pdf

- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST),. (1 de 12 de 2020). *NTP 1145: Fichas Internacionales de Seguridad Química*. Retrieved 2025, from <https://www.insst.es/documentacion/colecciones-tecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-prevencion/33-serie-ntp-numeros-1136-a-1151-ano-2020/notas-tecnicas-de-prevencion.-ntp-1145-fichas-internacionales-de-seguridad-quimica>
- Macías, R. G., Ramírez, O. E., y Marmolejo, I. S. (2020). Gestión logística en almacén con análisis ABC. *Ingenio y Conciencia. Boletín Científico de la Escuela Superior Ciudad Sahagún*, 7(14), 39-46. <https://doi.org/10.29057/escs.v7i14.5642>
- Mazzini, J., y López, J. (2022). *Propuesta de un diseño de modelo de calidad y mejora continua, basado en las directrices de la norma internacional ISO: 9001:2015, para una industria de balanceado de camarón en la ciudad de Guayaquil*. [Tesis de postgrado, Universidad Politécnica Salesiana]: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22765>
- Mecalux. (2020). *Chaotic warehousing: pros and cons*. Retrieved Junio de 2025, from https://www.mecalux.com/blog/chaotic-storage-advantages?utm_source=chatgpt.com
- Montoya, L., y Paredes, O. (2022). *Propuesta de mejora del sistema de almacenamiento y distribución interna (Lay-out) de las bodegas de una empresa dedicada a la venta y distribución al por mayor de insumos gráfico*. [Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana]: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/24082/1/UPS-GT004185.pdf>
- Mora Barrantes, Alfaro Aguilar, Murillo Chavern, Calderón Quesada, y González Marín. (2023). Riesgo químico: estado del arte sobre la evaluación a la exposición de sustancias químicas. *Revista Tecnología En Marcha*, 36(1), 130-139. <https://doi.org/10.18845/tm.v36i1.5875>
- Navarrete, E., y Ponce, S. (2025). *Propuesta de Optimización del Sistema de Almacenamiento y Logística de una empresadistribuidora de pescado*. [Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana]: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/30013/1/UPS-GT006137.pdf>

- Noboa, S. (2021). *Propuesta de adaptación al Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2015 en Zurita & Zurita Laboratorios*. [Tesis de grado, Universidad Andina, sede Ecuador]: <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/8082/1/T3525-MAE-Noboa-Propuesta.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2016). *Una Herramienta de Gestión para las empresas y gobiernos*. La trazabilidad: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/21f0854d-b3c1-4778-8985-477c48fe0293/content>
- Organización Internacional de Normalización [ISO]. (2015). *Sistema de Gestión de la Calidad. Requisitos*. Retrieved 2025, from Norma ISO 9001: https://repositorio.buap.mx/rcontraloria/public/inf_public/2019/0/NOM_ISO_9001-2015.pdf
- Organización Internacional de Normalización [ISO]. (2015). *Sistemas de gestión de la calidad — Fundamentos y vocabulario*. Retrieved 2025, from Norma ISO 9000: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:es>
- Parada, J. (2006). *Sistemas de Inventarios*. Caracas: Ediciones PuntoCero. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/48944075/inventarios-libre.pdf?1474245547=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DSistemas_de_Inventario.pdf&Expires=1750210214&Signature=OIU~KeI~SlrMFYpcWcG-DuAHTpw~YcWydyNVYNqczn5Mc9IEvHynaiuTZJzUWMpzNmkg
- Pazmiño, A. (2025). *Propuesta de diseño de un sistema integrado de gestión basado en ISO9001:2015, ISO14001:2015 e ISO45001:2018 enfocado a coadyuvar con los requisitos de exportación*. [Tesis de grado, Universidad Andina Simón Bolívar]: <http://hdl.handle.net/10644/10433>
- Rushton, A. C. (2014). *The Handbook of Logistics and Distribution Management, 5ª ed.* Londres: Kogan Page. https://books.google.com/books/about/The_Handbook_of_Logistics_and_Distributi.html?id=-jlUEAAAQBAJ

- Silva, A. (2006). *Logística de Almacenamiento*. Tecana American University. https://tauniversity.org/sites/default/files/tesis/inf_2_alvaro_silva_0.pdf
- Silva, A. (2006). *Logística de Almacenamiento*. Caracas: Tecana American University. https://tauniversity.org/sites/default/files/tesis/inf_2_alvaro_silva_0.pdf
- Silva-Silva, E. (2016). *Análisis de las estrategias seguidas para una correcta implementación de la ISO 9001-2008 en una empresa petrolera, mediante el estudio del caso*. [Tesis de postgrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]: <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/19106>
- Sople, V. (2012). *Logistics Management: The Supply Chain Imperative, 3ª ed.* Nueva Delhi: Pearson Education India. https://books.google.com/books/about/Logistics_Management.html?id=DYi9oAEACAAJ
- SURA. (2020). *Almacenamiento Seguro de Sustancias Químicas*. Centro de Información de Sustancias Químicas, Emergencias y Medio Ambiente: https://www.arlsura.com/files/almacenamiento_sustancias_quimicas.pdf
- Vijai, P. (2016). *Inside Amazon: Chaotic Storage System*. Retrieved Junio de 2025, from https://www.researchgate.net/publication/322978768_Inside_Amazon_Chaotic_Storage_System?utm_source=chatgpt.com
- Waters, D. (2007). *Logística: Una introducción a la gestión de la cadena de suministro, 2ª ed.* Madrid: Thomson. https://juancarlosvergaras.files.wordpress.com/2013/06/waters_d-_logisticse_an_introduction_to_supply_chain_management_2003en354s.pdf